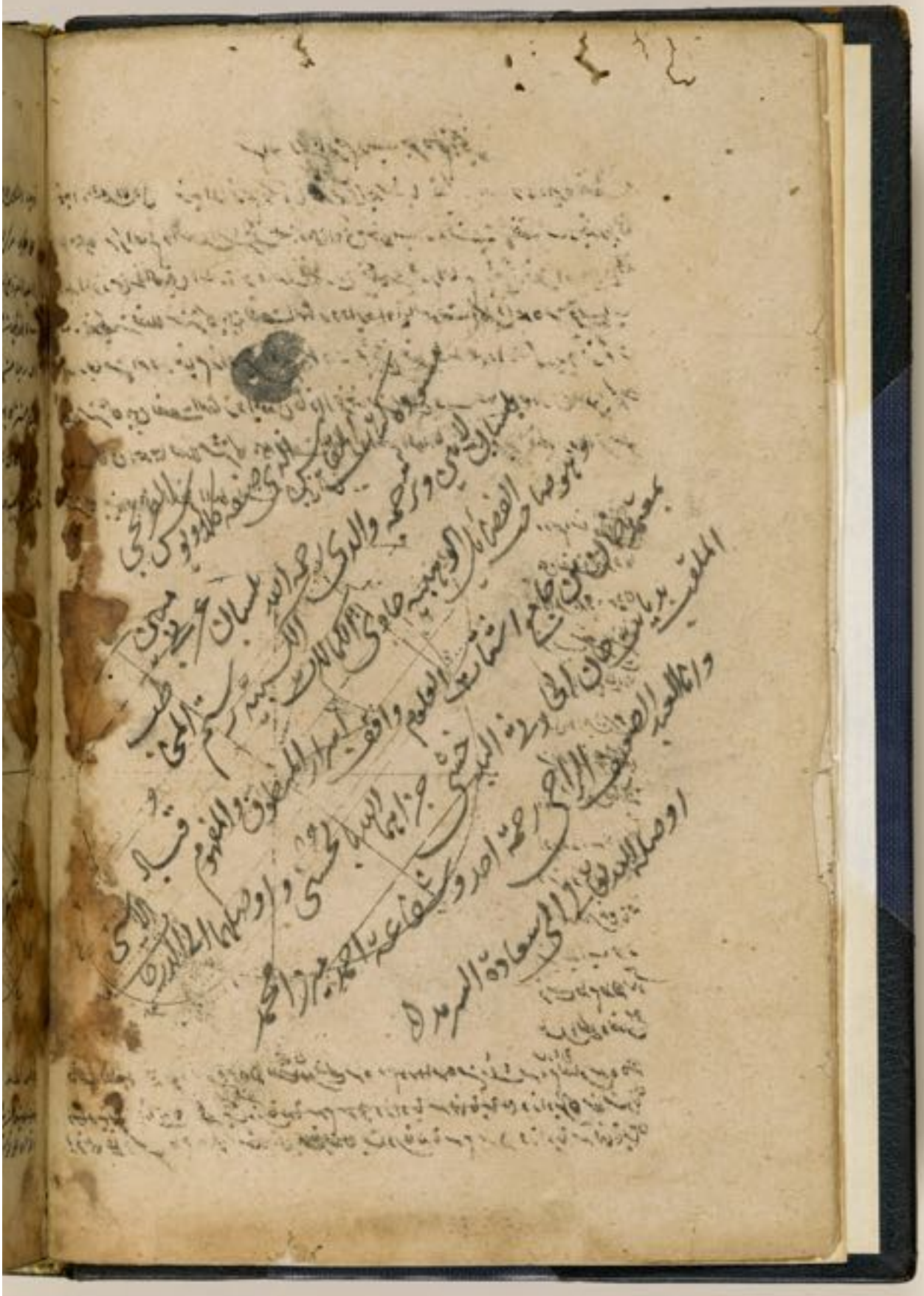
Upon Dividing 1308
Arabic
a Work of Clavius in La-
translated into Arabic by
Mahomed Khan who went
to Portugal in y^e time of
Aurengzebe

This is the original first copy
of the translation in y^e hand
of the translator

Lotte, 764

Johnson
MS.

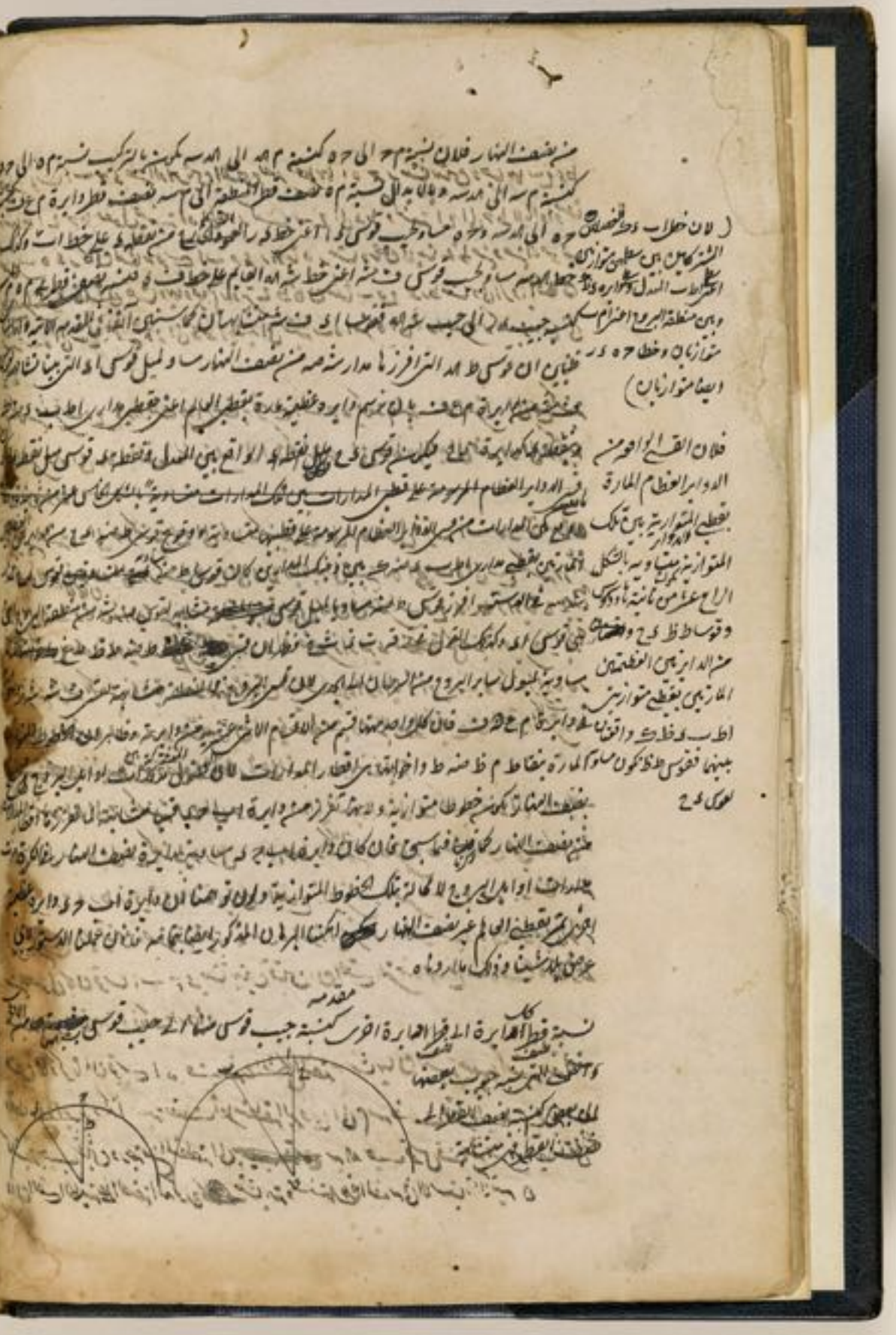


بسم الله الرحمن الرحيم رب يسر وتمم بالخير

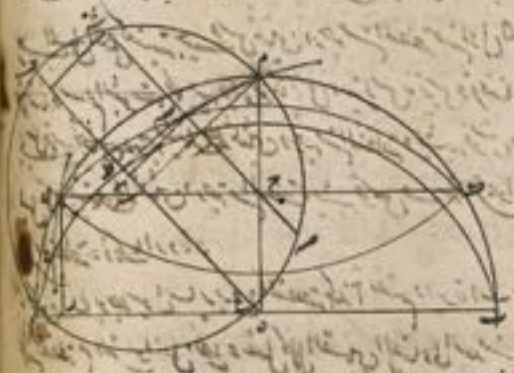
وجها الشكل الاول نريد ان نرسم دستورا [illegible] فليكن اب ح د دايرة نصف النهار
[illegible] مركز العالم والفصل المشترك بينها وبين الافق خط ب د وكذلك منطقة ب ا جدر وحق
[illegible] المفروض في الجهتين ا ه ج ر وصل قطري ه ر فيكون ه محور العالم ثم نخرج قطر ا ح عوادا على افق
[illegible] فيكون فصلا مشتركا بين نصف النهار ودايرة اول السرطان الحادثة من قوس اب
[illegible] ربما من الدور فيام زاوية ا ه ب ا ه د ثم نخرج قطر ط ك عمودا على محور ر ح فهو كما مر
[illegible] مشتركا بين نصف النهار والمعدل فاذا اخرجنا من نقطة د خط د ل موازيا لقطر ك ط
[illegible] كان احدى فصلا مشتركا بين نصف النهار واعظم المدارات الابدية الظهور والافر فصلا
[illegible] بينه وبين اعظم المدارات الابدية الخفاء

ورسم الفصول المشتركة
بين نصف النهار ودايرات
اوايل البروج بهذه
الصورة ينقسم نصف
الكسور الزايدة على دايرات
حمل اوايل البروج
من الدايرة بجزايها
الاثنى عشر متساوية
اوبرزانا العذرا وميزان
وقوس وكل واحد منها
الاثنى وعشرون دقيقة
من محيط اب ح د
فوس طام ط ك سادس
عشر الكل ونصف

[illegible] على سر ونخرج م ك [illegible] فصلي سر ه م [illegible] من مثلث سر ه م [illegible]
[illegible] من مثلث ه ك [illegible] زاوية سر ه م وزاوية سر ه ك قائمتان و زاوية ك ه ر [illegible]
فوقها على قوس طام ط ك المشتركين بين [illegible] زاوية سر ه م وزاوية سر ه ك قائمتان



الاستبانة



تذنيب

قس الميل هكذا اما كان في الدستور نسبة الجيب الكلي في المنطقة الى م سه الجيب الكلي لمدار م ع ف
اعني جيب الميل الكلي كنسبة جيب قوس ثلثين درجة من المنطقة من اول الحمل او الميزان الى جيب
قوس ف سه من دايرة م ع ف التي هي ايضا ثلثين درجة وكنسبة الجيب الكلي في المنطقة الى
جيب الميل الكلي كنسبة جيب قوس ثلثين درجة من المنطقة من اول الحمل او الميزان الى جيب ميلها وهو
قوس ف سه من البروج كما جيبه ربع موتانوس وبيزوس نوتوس وفرضناه سلم النوف كان جيب ميله ساويا
لجيب قوس ف سه فقوس ف سه هو المشتمل على ثلثين درجة من المنطقة وبشبه قوس ف سه فقوس ط سه كان جيب
ميل قوس ط سه المشتمل على ثلثين درجة من المنطقة وبشبه قوس ف سه التي هو ايضا ثلثين درجة وكذا القول في سايز
نقط المنطقة وذلك اردناه

ويمكن ان يوجد ميول سايز بروج المنطقة بهذا النحو نقسم دايرة اب حد في الدستور باثني عشر قسما متساوية
من نقطة م التي هو الميل الكلي ونصل كل التقسيمين التاليين البعد منهم بخط مستقيم كالخطوط المنقطة على الدستور
التي هو خط م ن على نقط ن ه ا ح ز ط ي ثم نجعل سمت الرؤوس نقطة ب ونخرج من نقطة ب خطوطا
على نقط ن ه ا ح ز ط ي فاذا

اخرجنا من نقاط تقاطعها
خطوط ن ب خ ط ب ظ ب ي ب
واخواتها متوازية للاصل
كانت هي اقطار مدارات
اوايل البروج في سطح
صفحة واخواتها كلكت
ميول البروج كما هو المطلوب
لنفرض لها دايرة اب حد في نقطة
البروج المفروضة باثني عشر قسما
بحيث تكون نقطة م اول السرطان
ونقطة ب اول الجدي ثم نفرض
قوسها ثابتا غير متحرك قال كل نقطة

المرسومة عليها فيمر الافق المكونة قابلا على سطح النهار بنقطة ه فيمر بخط ده وتكون قوس
فلك حامل من القاله وعلى ان يصير بمثابة فلك الشمس على ما ذكر الا ان مدار الشمس
فقوس ده من قوس نهار اول السرطان و ده ماه فوس ليله اذا كانت الشمس في اول الجدي و ده قوس
نهار خان فيم فلك ايزه م و ماه بارجه وعشرين ساعة فساعات و ما من نقطة د اوه (نحو ابتداء من
فلكه من نهار نقطة المشرق من الافق بالساعات الاباليه و نهار نقطة المغرب بالساعات الاباليه) بمقتضى
ان قوس من د م ه و ماه يشتمل على كم ساعات فكما زيد ان د م ه قوس نهار اول السرطان تشتمل على
خمسة عشر ساعات و قليل كسر و ماه قوس ليله على تسعة ساعات بقضي بقليل و الحاصل ان الجزء من
القوس الاول من الساعات من الطلوع بعد قليل من اثنى عشرة و قطع اجزاء الساعات من الغروب قبل
قليل من الثانية عشرة وفي عليه و اعلم ان الارقام الخارجة في د م ه قوس نهار اول السرطان تبقى
بعينها و ماه قوس ليله تبقى بالساعات الاباليه و الداخله بالساعات الباليه و بالعكس في و ماه قوس
نهار اول الجدي د م ه قوس ليله الارقام الخارجة تبقى بالساعات الباليه و الداخله بالساعات الاباليه
و اما نقطة ه فيوخذ ايضا مكان نقطة الطلوع و نقطة د مكان نقطة الغروب ان تكلم في الساعات من الطلوع
و بالعكس ان تكلم في الساعات من الغروب يوخذ نقطة د مكان مغرب الشمس و نقطة ه مكان مطلعها كما يظهر من ارقام
الساعات
اذا ذلك الامر في الساعات المجوبيه ان اخذنا ايضا ان القسي التي فيما بين نقطتي م و نقطة ه من سطح النهار كما يظهر
الصغيرة المرسومة على مركز المقنطرة بخطوط رقيقتين متشابهتين للقسي دايرة م و ماه فكانه هذا اول السرطان

فيجب على من يتكلم في رسم الات الساعات ان يحدد راس المعاسي ناتيا في مركز العالم الذي يمر به خط استوا الشمس ويكون ظل راس المقياس في سطح الاكر ليكون بهم بيان حقيقة الاظلال التي فيها تنتهي الشمس على ان

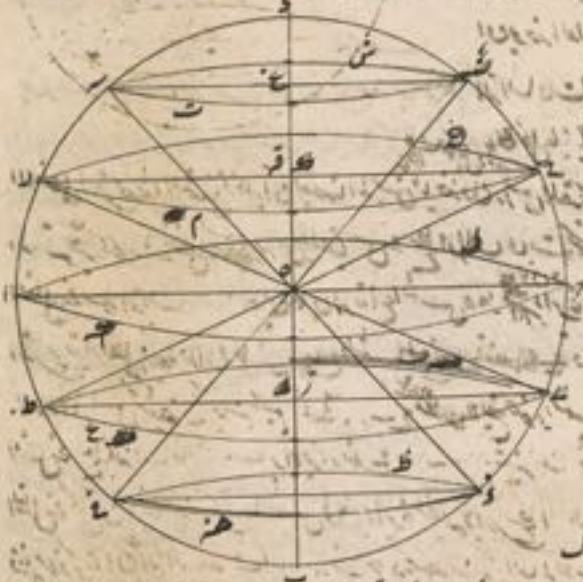
سير الاله ما لافقيه وان كانت مستوية بل السمتية وان كانت دايرة النصف النهار بين بالنصف النهاري
ملل كانت سطوا بين بالعدل [illegible] كما ذكرنا في بسيط حيث بينا [illegible]
لان الساعات [illegible] ان عداد الالات [illegible] الاجزاء
حتى [illegible] بسيطة [illegible] على ربع فيه الساعات مواز يا لكل واحد منها [illegible]
[illegible] ان يفرض لكل واحد منها سطح مواز يا بعد فاصل القطبين ارسم
الساعات فيه كما هو ظاهر وذلك ارد ناه

الشكل الثالث

شعاع الشمس كل كوكب [illegible] دايرة حول مركز العالم كانها دايرة المعدل بعينه
واذا كانت مخارج عين المعدل بحدث منه محور طبيعي يلتقي راسا بها عند مركز العالم كانه العمد المشترك بينهما
قاعدة احدها مدار الشمس وقاعدة الاخر مدار نظير ها في درجتها وسمتها هو محور العالم

شعاع الشمس كل كوكب [illegible] دايرة حول مركز العالم دايرة المعدل بعينه

فلتكن دايرة اب ج د هي المرسومة على مركزه خطا ب د محور العالم والعمد المشترك بين المعدل ونصف
النهار خط آح والفصلان المشتركان بين المدارين المتقابلين وبين نصف النهار خطي ز ح ط



[illegible] محور على نقطتي ح ل [illegible] مركزا
[illegible] المدارين بالشكل الاول
[illegible] من المقالة الاولى من ذوسيوس
فليكن المحور بعمل الله [illegible]
ومركزيهما بالشكل الذي كورتوس
[illegible] ان نرسم حول انطار آح
[illegible] ط ك ل و ايرا عظاما ح ك
[illegible] المعدل ومداري ز ك ط ح
[illegible] طرف ك ل [illegible] على نصف
النهار لان المعدل وما يوازيه
[illegible] على سطح نصف النهار بالشكل

[illegible] من المقالة الاولى من ذوسيوس [illegible] نصف النهار بقطعتيها فان الشمس اذا كانت على المعدل اي
على نقطة [illegible] تجارق مركزه بخط ام خ [illegible] اعظم بخط المعدل [illegible] فصاعدا اعني اذا كانت بعد مركز العالم عن
سطح المعدل قدره ايضا بعد مركز العالم عن [illegible] بمركز الاول واما عليه بعدم الميل جميعه فظاهر ان شعاعها
يرسم دايرة آح ل التي هي المعدل بعينه واما اذا كانت الشمس خارجة عن المعدل اعني مثلا [illegible]

من الاصول فذا قطع مخروط
ارج بسطح ط ك الموازى
لقاعدته ج ح كان قطع
م ن ه بالشكل الرابع من المقاله
الاولى لابلونيوس دايرة
مركزها فى محور ب ح
قطع سطح الزالى عات
المحور وكذا اذا قطع مخروط
اده بسطح موازله دايرة
ط ك كان القطع دايرة
وذلك ما اردناه

استثنائية

والاستثنائية منها ان الفصل المشترك بين الزالى عات المعدلة وبين سطحى المخروطين اللذين قاعدتاهما
على سطح مستو متقاطعان متقابلان موازيان لمدارات الشمالى لما يوازيه كما عظم الابعد من الظهور
والخفاء يكون دايرة لان دايرة المعدل التى يوازيها سطح الزالى عات موازية لقاعدتى جانبى
المخروطين

الشكل الخامس

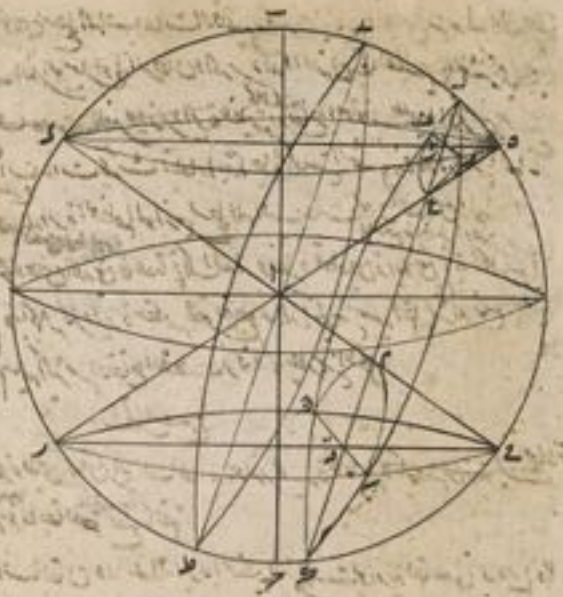
الفصل المشترك بين زوجى مخروطين وبين سطح الزالى عات الموازى لدايرة عظيمة تماس قاعدتى
المخروطين يكون قطعا مكافيا

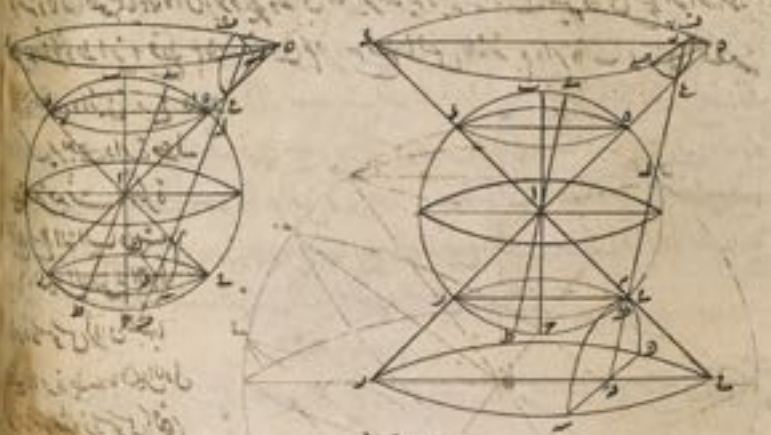
ليكن سطح الكرة المخروطان اللذان قاعدتاهما دايرتا ه ر و عظيمة تماس قاعدتى المتقابلتين على نقطتى
ه ر ويوازى قاعدة الدايرة سطح الزالى عات الغير ط ك جاعلا مخروطى اب ج قطع ح ك م نقول
قطع ح ك م قطع مكافى ولترسم دايرة ف ح ج عمارة بنقطتى ح ج قطع المدارات
وبه نقطة التماس بالشكل العشرين من المقالة الاولى لاوذوسيوس فى غير الضرورة بقطع دايره ر ه بالشكل
الثانى من المقالة الثانية لاوذوسيوس وذلك تقطع دايرة ح ك الغير بسمت البكرة سطح الزالى عات
بالشكل الاول من المقالة الاولى لاقطع قطع [illegible] بالشكل الاول من المقالة الثانية لاوذوسيوس

سطح كل الدوائر فقيه وسطح الدائرة المستقيمة
لعرض مدبل سطح كل الدوائر
دائرة مشرق وابراك عات من الطلوع
او الغروب قد شفى احد المخروطين
الذين قاعدتاهما اعظم المدارات
الابدية الظهور واعظم المدارات
الابدية تخفيا وقطعا مكافئا

استعانة

فلان كل افق مايل فهو يماس مدارين احدهما اعظم الابدية الظهور والاخر اعظم الابدية بالخفاء ويكون الفصل
بين سطح الزوال عات الافقيه وبين المخروط الذي قاعدته اعظم الابدية بالخفاء فانه ان المخروط الذي قاعدته
يظهر ولا يقطع قطع الكل كل فوق الافق فتقاطعهما وتقابلهما في الزوال عات المغربة فيكون الفصل المشترك
الى عات من الطلوع او الغروب في كل افق تماس اعظم الابدية الظهور وهي سبيل من الشروق
والفصل المشترك بين كل الزوال عات وبين مخروط قاعدته منطبقة على المعدل الى الجنوب
المخروط الشمالي ارتفاع القطب على دائرة عظيمة توازيها سطح الزوال عات ايضا فطع مكافئ فالفصل المشترك
بين مخروط قاعدته مدار الجدي وبين الزوال عات الافقيه في عرض سوى لان تماس ذلك المخروطين





الاستوائية

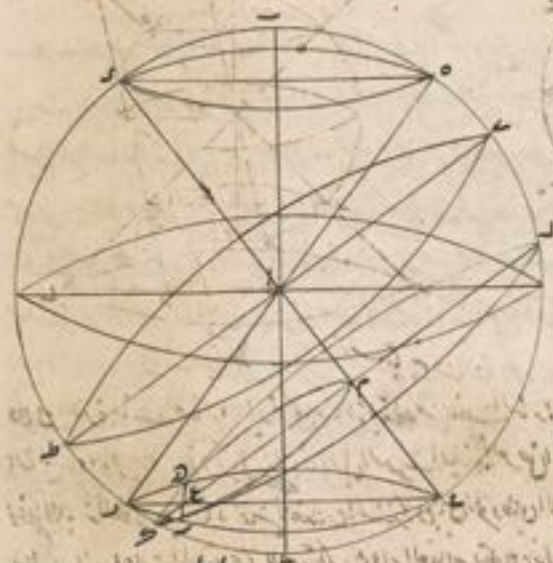
فلان دائرة نصف النهار ودائرة كل ساعة مبتدأة من نصف النهار او نصف الليل كالشمس في
التاسع او الافق الاستوائي بل دائرة اول السموت ايضاً والعرض المبتدأ وزمنه درجة تقطع كل
اعظم الابعاد نقطة الظهور والخفاء ويكون بين النقطتين المشتركتين بين المجر وطلي الذين قاعدتهما دائرة
سطح الساعات الموازية لمعدل النهار تلك الدائرة العظام قطعتين زائدتين متقابلتين متساويتين
وكذا القطعتان المشتركتان بين كل سطح كل الة وبين المجر وطلي اللذين قاعدتهما دائرة ان
منها اصغر تمام ارتفاع القطب فوق دائرة عظيمة ولو انها سطح الالة تكونان قطعتين زائدتين متقابلتين
متساويتين بين كل المجر وطلي اللذين قاعدتهما مدار الرقبان والجزء من [illegible] او الجزءان من محيطها اللذان
بين كل القطعتين المشتركتين بين

...واصرها انقص من سمتها) وبين سطح الاب عات الاقصر ...عرض كان انقص من سول لكون تمام ...فاع القطب حينئذ زايدا على ...ل الذى هو سمت اول السرطان والحمل وكذا القول فى الفصلين المشتركين بين ...ينك المخروطين وبين سطح الاب عات التى هى موازى دايرة عظيمة كان ارتفاع القطب عليها اقل من سول وقد ...وقد ذكرنا ان ايرسطح التراب عات يحدث قطعا زايدا احال كون الشمس فى مدار من المدارات ...ان كان والشمس فى مدار يقطع الدايرة العظيمة الموازية لسطح الاب عات كان الفصلان المشتركان ...بين سطح الاب عات وبين المخروطين الذين قاعدتاهما فلك المدار ونظيره قطعين زايدين وبذا الحكم يمكن ان ...نعلم بالسهولة من الشكل المتقدم وبالجملة كل دايرة عظيمة فهى تقطع مدارا اكبر من سمت اقل من ارتفاع القطب ...فوق تلك العظيمة او يكون تمام سمته اكبر من ارتفاع القطب فوقها كما يظهر من الشكل

الشكل الرابع

فصلا المشتركان بين ذينك المخروطين وبين سطح الاب عات الموازى لدايرة عظيمة هما قطعتا زايدتا ...بموازاة قاعدتى المخروطين ولا بمماسة ولا بقاطعة قطع ناقص

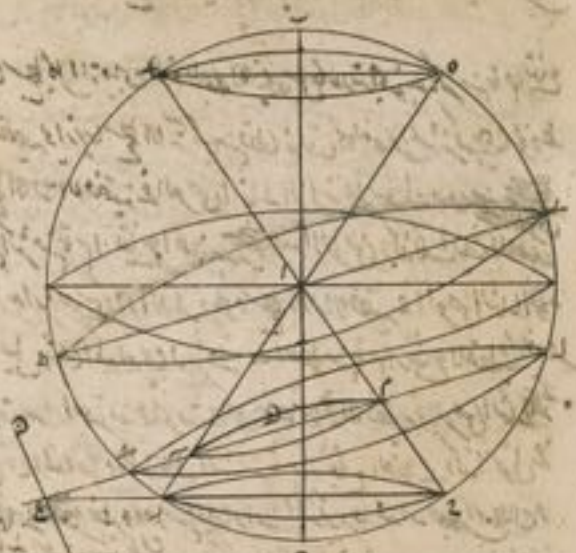
لنمسك فى تلك الكرة المخروطان اب بقان وط ك الدايرة العظيمة التى ليست بموازية لقاعدتى ...ولا بمماسة ولا بقاطعة اياهما وان الزج المخروطين الى غير النهاية وليوازى تلك العظيمة كل سطح الاب عات ...بعلامة المخروط ازع قطع م ...سه نقول ان قطع ناقص لانا نرسم دايرة ب ...العظيمة



...رة بقطعى دائرتى ر ع ط ك
...لذلك بر بقطع دايرة ع ك
...يضا التى حدثت فى الكرة
...قطع سطح الاب عات
...با بالشكل الاول من هذا
...اوذوسوس لان قطبها
...طع دايرة ط ك بالشكل الاول
...سبا الناشية منا وذوسوس فهى
...قطع بالشكل الحادى عشر من الاول
...اوذوسوس والبر بقطع ر ع ك
...تقطعين على زوايا قوائم على
...على ر ع ك لان قطبا

...على نقطتى ع لانهما غير متوازيين وتحدث ط ك ع ك الفصلين المشتركين بين سطحى ط ك ع ك المتوازيين ...متوازيين وتكون تلك الدايرة اعنى ز ه ح اجر مثلث السهم فاما قطعا ك ط ...ك ع والمخروط ...بقطع م وتقطع ايضا سطح ك ...سطح دايرة ر ع ...بقطع على ر ع ك ...بموازاة

...المار ...خروطين

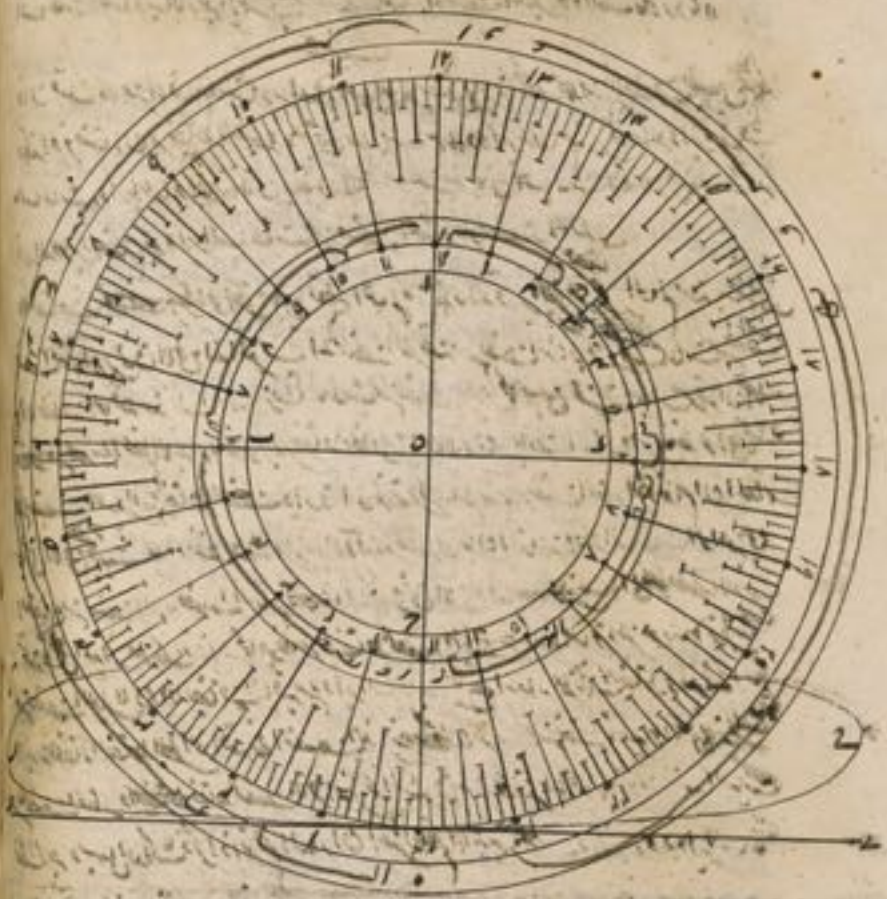


وسطح ك ل ليس بموار لقاعدة ح ر وكذا مار براس المثلث الذي هو نقطة ا فوسطح ا ح ر على السهم مثلث بهاله محدب لو صفه لان زاوية ا ح ر اعظم من زاوية ا ح ر الحادة فكذا ح ا اعظم من زاوية ا ح ر اعني من زاوية ا ر ح المساوية لها وهي الفصل المشترك

مثلث السهم اعني ا ر ح وسطح المثلث المذكور اعني ك ل ليس بموار لقاعدته ح ر وكذا مار براس المثلث الذي هو نقطة ا فوسطح ا ح ر على السهم مثلث بهاله محدب لو صفه لان زاوية ا ح ر الحادة فكذا ح ا اعظم من زاوية ا ح ر اعني من زاوية ا ر ح المساوية لها وهي الفصل المشترك بين سطح ك ل القاطع وبين سطح قاعدة المخروط اعني دايرة ا ر ح

استبانه

فلان دايرة اول السموت اعني دايرة ا ب ج د التي هي عظم الابدية الظهور او الخفاء لما وقاطعة ايانا بكونها الفصل المشترك بين سطح الارتفاع الكائن على الفرض الاول من سطوح المخروط الذي قاعدته اعظم الابدية الخ



دليغطر الدوار العظام التي دوايرة نصف النهار وهذه منها المارة بقطبي المعدل وتقطع دايرة
لان قطبي المعدل هما قطبا دايرة اب حار بالشكل الاول من المقالة الرابعة من ثاودوسيوس وبمركز
(لان جميع الدوائر العظام المارة بقطبي معدل اب ار يقسمه بنصفين اي يمر بالمركز ط على قوام
التي من عشرين او ثمانية ثاودوسيوس) بار بجه وعشرين قسما متساوية بحيث تمر دايرة نصف النهار فيما
لتقول هذه الدوار العظام تمر كل ساعة من نصف النهار او نصف الليل لان قطبي
وجميع المدارات فيقطع جميع المدارات قسي متشابهة بشكل ما مر من ثاودوسيوس فلان كل من
ابيوح د فرضت متساوية كان اقسام جميع المدارات ايضا متساوية فالشمس في تحرك كل
يحركه الجوسبه في دايرة وعشرين دقيقة متساوية من نصف النهار او نصف الليل وليس هذه الدقائق
الدائرة وعشرين الالف بالقياس المتساوية من نصف النهار او نصف الليل فتمر الدوار العظام

ان ساعات المعتادية الاربعة والعشرين من نصف النهار او نصف الليل وذلك هو المراد هاهنا

تذنيب

فان قسمنا كلا من الاقسام الثلث وهو المدار اعني جزء بنصفين ثم كلا من الانصاف بنصفين ثم هكذا وهكذا او فرضنا ان بمر بنقاط القسمة وبقطبي المدار اعني جزء دوائر عظام ترسم هذه الدوائر انصاف الساعات وارباعها واثمانها لان بر بان الاجزاء معينة بر بان آلات العامل فبناسب تسمية هذه الدوائر العظام بدوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل

وانصاف [illegible] الواقعة بين قطبي العالم من هذه الدوائر [illegible] محور العالم مبتدئة من دائرة نصف النهار والذي فوق الافق الى المغرب الى النصف الذي تحته من نصف النهار تسمى انصاف ساعات من نصف النهار والانصاف الباقية من تلك الدوائر تسمى انصاف ساعات من نصف الليل كما سبق فمن هذه السبيل معرفة ان [illegible] نقطة من اعظم الابديه الظهور اي نقاط تقاطع بالساعات من نصف النهار واي نقاط هو اي ساعة من نصف الليل لان نقاط نصف دائرة اي جزء اي ساعات من نصف النهار اذا توهم ان المدار حامل الافق بحيث كان نقطة الجنوب في الافق المغرب وقطب المشرق كان انصاف دوائر الساعات الواقعة بين القطبين من نصف النهار هي الواقع فوق الافق الى المغرب الى النصف الذي تحته وتقطع المدار على تلك النقاط كما هو ظاهر ونقاط النصف الذي تحته ان قرأ عرف ان ساعات من نصف الليل لان الانصاف الباقية من دوائر الساعات تقطع المدار على تلك النقاط وكذلك [illegible] الابدية الظهور النقاط التي هي الواقعة في النصف الذي تحت الجنوب من نقطة تماسه مع الافق وذلك [illegible] من نصف النهار وتقاطع النصف الآخر الذي نحو المشرق منها تشير الى ساعات من نصف الليل على ذلك الوجه وبسهل ادراك ما ذكرنا اذا توهم المدار ان احد اعظم الابدية الظهور والخ ودوائر الساعات

[illegible] على وضعها الخاص

[illegible] ويجب ان يعلم ان دوائر الساعات كما تقطع اعظم الابدية الظهور [illegible] بار بعة وعشرين قسما متساوية تقطع المعدل ايضا بها وان كان هذه المقدمة محققة كما يدل البرهان عليها) لان معرفة دوائر الساعات من [illegible] او الغروب التي تريك الساعات من الطلوع او الغروب واكثر ما يحتاج اليه الساعات من نصف النهار ونصف الليل اعني من الطلوع والغروب بنقل نقاط الساعات من المدار المذكور كما سيظهر مما سيأتي

الشكل الثاني عشر

الدوائر العظام التي دائرة الافق واحدة من المماسة تلك المدار الذي هو اعظم الابدية الظهور على نقاط [illegible] الذي هو المشرق الذي ينقسم به المدار دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل [illegible] مستوية من [illegible] المشرق او المغرب وانطباقها على المدار نقاط من ظاهر [illegible] بسبب ان المدار يقطع

استبان من هذا ان اقطاب الدوائر التي تمر بالساعات من الطلوع او الغروب تقسم المدار
المارة بمنتصف الرأس والقدم بارتفاع عشرين فيما مضى وبما بعده بما من دائرة نصف النهار وبان النقاط
التي تقطع المدار عليها من دوائر الساعات من نصف النهار ونصف الليل هي اقطاب الدوائر التي تمر
بالساعات من الطلوع والغروب كما حين قسم ذلك المدار بعينه بارتفاع عشرين فيما مضى وبما بعده من دائرة
نصف النهار وكما تظهر من شكل ضرب سادس وسبعين

وكان قبل ان نذكر الاقسام من المدارات كيف يقع كل منها بين متقاربين فليكن اب ج
اعظم الابعاد المفروضة وده ره ابرا اول السرطان وح ط معدل النهار وعلى قدم ما اول الميزان ولنأخذ

وليكن ايضا ما ان اقسام المدارات
كيف تقع بين نصفي خطين متوالين
من الاقسام التي لا تقتفي اب ج

في اب وخطين موازيين
متساويين من الساعات كمد
ح ط نصف دائرة
ح ط خط نصف
ر ش ت ث القوس ح ط
منها الواقع في مدار اب ج
على النقطة التي هي نقطة
دائرة ح ع ط
ح ط على نقطة ف
ما بين الدائرة والموسى كل
ف ع على ف ز في المقعر
نصف نقطة ق وسيط ك ط
مساوا للموسى ع غ ق وسيط ك ط
مساوا للموسى ع غ قيصر ق ص

ع ف وضع ن ط نصف دائرتي غير متلاقيين لانهما لا يتقاطعان وكذلك ان يتقاطع دائرتا ح ه قد
ر ش ت ث على ا ب ا نقطة قوسي ا ه مساويا لقوسي ش ت فيكون ع غ ن ط ث ه نصف
دائرتي غير متلاقيين كما هو ظاهر وكذلك بحذو ما يليه الدوائر العظام المماسة لمدارات وعلى ابعاد
الساعات الصانعة الدوائر الغير الملاقية فاما ع ح ه ع ح ه متساويتان ف ر ت ف ر ت كما قدمنا
بصور ح ه ح ه واشباهها فاما باقي اركان متساويه كما ان ح ه ح ه وما يليها وبمدارات
متساويه

وان تماس الدوائر العظام الاخر ذلك المدار على الخط الاخر الذي ينقسم عليها من دوائر الساعات من نصف النهار
او نصف الليل الذي يمر بنصف الساعات اوائرا عليها او اثنا عشر ذلك الدوائر انصاف الساعات الزمانية
او اثنا عشر من الطلوع او الغروب لان برهان الاجزاء هو برهان الساعات الكاملة فتقسيم هذه الدوائر
بدوائر الساعات من الطلوع او الغروب ليست بغير لائق

اما انصاف هذه الدوائر الموضوعة بين كل نقطتين تتماس عليهما احدى الساعة من نصف النهار والاخرى تلك
الساعة من نصف الليل كما هو ظاهر مما ذكرنا فانها تنقسم بنقاط الساعات من دائرة
المعدل تحت الافق مبتدئة من نصف الغروب الافقي على خلاف التوالي الى الساعات من الغروب
بحيث يمر نصف الغروب الافقي الساعة الرابعة والعشرين من الغروب ونصف الدائرة الغربية بحيث
يمر الساعة الاولى من الغروب والتالية لها الى المغرب يمر الساعة الثانية من الغروب وكذا الباقي
مندرجا الى خلاف التوالي حتى يعود مرة اخرى الى نصف الافقي الغربي ونصف الدوائر الباقية التي تمر
الساعات من دائرة المعدل فوق الافق مبتدئة من النصف الشرقي الافقي مندرجا من الطلوع الى الغروب
اعني على خلاف التوالي الى نصف الساعات من الطلوع بحيث يمر نصف الشرقي الافقي الساعة الحادية
والعشرين من الطلوع ونصف الدائرة الغربية من الشرقية فوق الافق يمر الساعة الاولى من الطلوع والتالية
لها الى خلاف التوالي حتى يمر الساعة الثانية من الطلوع وكذا الباقي مندرجا من الشرق الى الغروب اعني
خلاف التوالي حتى يعود الى نصف الافقي الشرقي

ولعلنا نفهم واضحا ان انصاف الدوائر التي تمر الساعات من الطلوع طلوع الشمس او غروبها بان
نتوهم [illegible] قائما من خارج الفلك عند افق الابدية الظهور بحيث يكون اقداما عند الساعة
الثانية عشر من نصف الليل او عند الرابعة والعشرين من الطلوع او الغروب [illegible] وراسها جهة
القطب الشمالي فعند الوضع نصف دائرة الافق او دائرة الساعة الرابعة والعشرين الذي على [illegible]
الساعة الرابعة والعشرين من الغروب والنصف الاخر الذي على يسارنا يمر الساعة الرابعة والعشرين من
الطلوع وكذلك ان فرضت اقداما عند ساعات اخر من ذلك المدار والوسطى جانب القطب الشمالي
تنصف دوائر الساعات لما الطلوع او الغروب اعني التي موضوعة عند ساعة من
الغروب والتي على يسارنا تنصف الطلوع وهذا كلها او نحو لمن يدرك المدار الافق الابدية
الذي اوردناه في الشكل التاسع ويدرك دوائر الساعات من الطلوع والغروب الماسة لذلك
المدار على وضعها الخاص

وينبغي مما يتعلق بدوائر الساعات الزمانية انها ينبغي ان تمر بالاقاليم الاثني عشر لكل واحد منها
وقوس ليل لان [illegible] الاقاليم التي يكون اشتمالها بالساعات الزمانية واما الدوائر العظام [illegible]

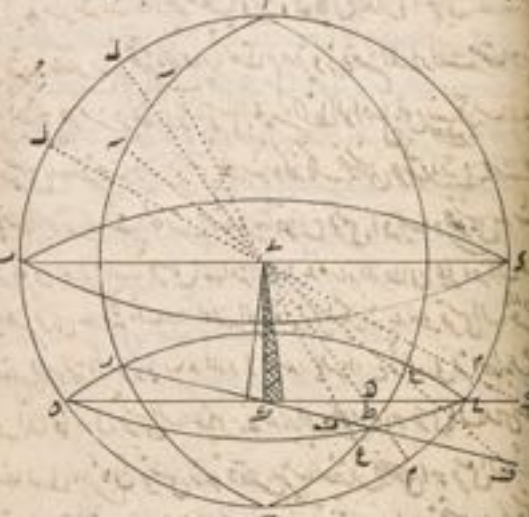
الزمانية للمعدل الزمر الساعات المستوية بعينه وعلى الساعات الزمانية لكل قوس نهار شمالية عرايضا
بالساعات تلك الساعات لقوس النهار الجنوبية فيتبين كما بين فيصير كل قوس هكذا اذا كان في كل قوس
قوس نهار واحد على المدارين المتساوي البعد عن المعدل سواء يقوس ليل الآخر وبالعكس كما يظهر من شكل
ط مع ب فان قوس ب ز قوس نهار كما ان قوس ط ك قوس ليل وكان قوس نهار ب ز كما ان قوس ليل ط ك
من الاعتدال الربيعي الى المدار الجنوبي فقوس نهار السرطان على نهار الاعتدال كنقصان نهار الجدي من ذلك النهار
فلان قوس نهار كل مدار يقسم باثني عشر قسما متساوية كان نسبة قسم الى قسم كنسبة الكل الى الكل فلزم ان يكون فضل
قوس الساعة الواحدة في مدار السرطان على الساعة الواحدة في المعدل كفضل قوس الساعة الواحدة في
مدار الجدي على قوس الساعة الواحدة في المعدل ويمكن ان يتضح هذا المقدمتان بعد هذا بحسب ما تكرر من الزيادات الآتية

الساعات الاثنى عشر في مدار السرطان
كان مساويا لمجموع النقصانات الاثنى عشر
للساعات الاثنى عشر في مدار الجدي
وهذا لا يقع عاما بل يكون فضل الساعة
الواحدة في مدار السرطان على الساعة
الاعتدالية كنقصان الساعة الواحدة
في مدار الجدي عليها وكذا الساعة الثانية
الى في قوس ساعتين او ثلثة او اربعة
او غير ذلك وكذا في المدارين الآخرين
المتساوي البعد عن المعدل كمدار
الجوزا والقوس ومدار الثور والسنبلة وغيرها

فليكن في الكرة مدار السرطان ا ح ج والمعدل د ر ح ط ومدار الجدي ه ك ل م واعظم المدارات الآتية
الظهور ق س ع ف وقطب جميعها س والافق الماس لمدار ق س ع ف على ق
ثم تقسم قوس المعدل وقوس مدار السرطان الكائنين فوق الافق باثني عشر قسما متساوية بحيث يكون الساعة
الاولى لمدار السرطان نقطة ب والساعة الثانية في ذلك المدار نقطة ح والساعة الاولى في المعدل نقطة
ر والثانية ح ثم نرسم دائرتين عظيمتين مارتين بنقطتي ب ر وح بشكل ج من الاولى ثانية وقوس
فاصلتين لمدار الجدي على نقطتي ك ل نقول فدائرة ب ر ج تمر بالساعة الاولى من مدار الجدي ايضا ودائرة
ح ر د بالثانية الكائنة بكل من الساعة الاولى في مدار الجدي والثانية فيه وذلك لانا نرسم بشكل

شعاع الشمس او ظل راس المقياس يقع وقت كونها على دايرة ساعة او على عظمة
اخرى يقع على خط مستقيم هو الفصل المشترك بين تلك الدايرة وسطح الدايرة او بين العظمة
وسطح الدايرة

فليكن دايرة الساعة او عظيمة الاخرى اب جـ د فاقول ان خط هـ ز ح
وسطح الدايرة الساعات على خط هـ ح



وك راس المقياس وك
راسه المنطبق على مركز
العالم، لشكل الثاني تزول
فوقت كون الشمس على
نقطة ك من دايرة اب
جـ د يقع شعاعها وظل
راس المقياس اعني ك
على خط هـ ح لان شعاع
ك ك المار على مركز
الذي هو سطح دايرة
اب جـ د ايضا لا يفارق
سطح دايرة اب جـ د

ودامت الشمس على تحيطها وقطع بعد الاخراج محيط تلك الدايرة على نقطة م التي تقابل نقطة ك
كما بين ذلك الشعاع قطر الدايرة فالان خط هـ ح في سطح تلك الدايرة يقطع شعاع ك م خط هـ ح
على ح فيقع شعاع الشمس اعني ك م وظل راس المقياس اعني ك على خط هـ ح الذي هو الفصل
المشترك بين اب جـ د دايرة الساعات وبين سطح الدايرة الساعات وكذلك اذا كانت
دايرة الساعة او العظيمة الاخرى اب جـ د سطح الدايرة الساعات على خط ر ط
وكانت الشمس على ب من تلك الدايرة او العظيمة بين ان شعاع ب ك وظل راس المقياس
اعني ك يقع على خط ر ط لان الشعاع المتوجه الى نقطة ح المفيل له يقطع خط ر ط الكائن في
سطح دايرة اب جـ د على نقطة ف وبهذا البرهان في سائر الدوايز وذلك ما اردناه

تنبيه

قد تبين ان الدوايز العظام التي عرفت الساعات منتصف النهار ونصف الليل او منتصف الطلوع والغروب
ان تسمى دوايز الساعات كما ذكرنا في شكل ط وبهذا تبين ان الفصول المشتركة بينها وبين سطح الارض
الساعات التي بيناها في هذا الشكل وقوع ظل راس المقياس فيها تسمى خطوط الساعات لان طرف
الظل الواقع فيها يبين كم مضت من تلك الساعة اعني يبين ان الشمس حينئذ على اي دايرة من دوايز الساعات

وكذلك الفصول المشتركة بين دوائر عظام اخر وبين سطح الرالساعات تتخذ اما
من الدوائر العظام التي تمر بقطبي سطح الرالساعات كالفصل المشترك بين المعدل وسطح الر
الساعات تحت خط الاعتدال والفصل المشترك بين السمتية وبينه خط الست وبين نصف
النهار وبينه خط نصف النهار وعلى هذا القياس
وان كانت الدائرة العظيمة موازية لسطح الرالساعات فخط ذلك الخط الذي من ذلك العظيم
غير ممكن اعني لا يمكن ان يرسم في الرالساعات لان تلك الدائرة لا يقطع سطح الرالساعات بل لا
يوجد الفصل المشترك بين تلك الدائرة وبين سطح الرالساعات ولا يقع شعاع الشمس حين
كونها على تلك الدائرة في سطح الرالساعات بل يكون من الظل غير متناه موازيا لسطح الرالساعات
فمن ثم لا يكون في الرالساعات الافقية خط الافق او خط الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع
او الغروب ولا في الرالساعات السمتية خط الست وللذي القطبية خط الساعة الثانية عشر من
نصف النهار او نصف الليل ولا في نصف النهارية خط الساعة الثانية عشر ولا في سمتية غروب اليوم
خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب ولا في الاعتدالية ان يرسم خط الاعتدال على نحو
مطلق وهذا يمكن ان يفهم بالسهولة من الشكل المتقدم فان الشمس اذا كانت في نقطة من دائرة
ب د كان شعاع ب ه وظل ه د موازيا لسطح الرالساعات العشرين فكما ان تلك الدائرة لا يكون
يقطع ذلك السطح

الاستثناء الاول

واستثنى منه ان سطح الرالساعات الشمسية ليس الا شكل سطح فيه الفصول المشتركة (اي كل
خطوط مستقيمة) بين كل دوائر الساعات سوا كان من نصف النهار او نصف الليل او من الطلوع
والغروب وبين سطح تلك الدائرة فانه كما بينا في هذا الشكل اذا كانت الشمس مثلا على دائرة
الثانية عشر يقع خلاف القياس في خط هو فصل مشترك بين تلك الدائرة وبين سطح الرالساعات
وذلك لان الساعة الثانية عشر التي تتصرف الشمس حينئذ دائرتها وكذا في سائر الساعات

الاستثناء الثاني

واستثنى ايضا منه ان الشمس اذا كانت على المعدل كما في اول الحمل او اول الميزان فشعاعها
ظل المقياس يرسم بحركة اليومية خطا مستقيما اعني الفصل المشترك بين المعدل وسطح الرالساعات
لان شعاع الشمس حينئذ يمر بمركز الارض فلا يفارق طرف الظل عن سطح المعدل
ابدا لا نعتبر هناك الميل القليل الذي يحدث من حركة الشمس الخاصة بل يكون دائما في الفصل
المشترك بين المعدل وسطح الرالساعات اعني في خط الاعتدال كما بينا فيرسم بحركة اليومية
ذلك الخط

الشكل الثاني عشر

اذا كانت الشمس في نقطة خارجة عن المعدل يقع شعاعها وظل راس المقياس على خط

منحن هو فصل مشترك بين سطح آلة الساعات وبين سطح المخروط الذي قاعدته مدار نقطة ر المقابل مدار الشمس

فليكن الشمس خارج اب المعدل على ح التي تحدث منها بالحركة اليومية مدار د ه ومن نقطة ر المقابلة لها مدار ج ر ط ومن شعاع ح ر الماز بمركز العالم اعني ح ر حدث مخروطا ه د ه ب ج ط وليكن ايضا سطح الساعات ك ل م ن موازيا لدائرة سمت العظيمة حاصلا في مخروط الظل اعني ط ف فصلا مشتركا هو خط ف ك المنحني فهو اما دائرة واما قطع زائد او مكافئ او ناقص كما يظهر من اشكال ه د و ز من المقالة نقول شعاع الشمس اعني ح ر اذا وقع على خط ف ك المنحني لان شعاع ح ر الماز بمركز اليومية كان المخروط طابق بالحاله بفارق منه كليهما وقت كون الشمس في ح لانا نعتبر هناك السطح القطع الذي حدث منه حركتنا الخاصة بل يقطع بالاخراج المدار المقابل ح نقطة ر المقابلة فنقطة ح بحيث يلازم سطح كلا المخروطين بشكل امر اتفاقي وسيوسى فلان خط ف ك المنحني ايضا في سطح مخروط الظل اعني ه ج ط لزم ان يقطع شعاع ح ر خط ف ك المنحني على نقطة ص فيقع شعاع الشمس اعني ح د ر ط على راس المخروط اعني ف خط ف ك المنحني الذي هو الفصل المشترك بين سطح مخروط الظل اعني ه ج ط وبين ك ل م ن سطح الساعات وكذا البرهان اذا فرض الشمس في اي نقطة من الفلك خارج المعدل وذلك ما اردناه

استدراك

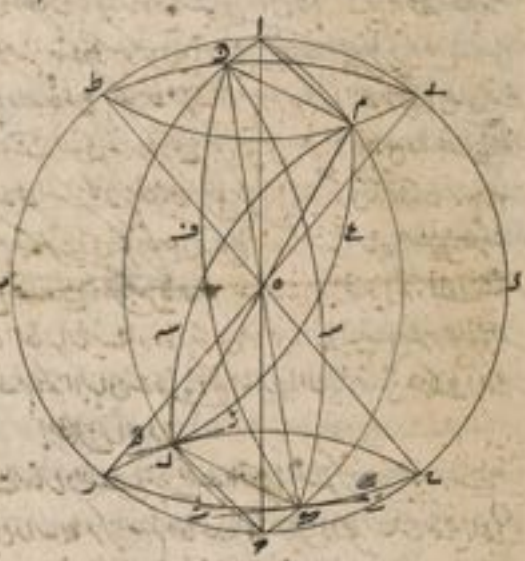
فاستبان من هذا ان الشمس اذا كانت خارج المعدل في نقطة اي نقطة من فلك البروج سوى اول الحمل والميزان فشعاعها وطرف ظل المقياس يرسم بالحركة اليومية خطا منحنيا هو الفصل المشترك بين سطح مخروط عديمة الظل وبين سطح الساعات لانه حينئذ شعاع الشمس يمر بمركز العالم فطرف الظل لا يفارق سطح مخروط الظل بل يلازمه دائما فالفصل المشترك بين سطح مخروط الظل وبين سطح آلة الساعات اعني خط منحن هو اما دائرة او قطع مكافئ او زائد او ناقص كما بينا فاذن رسم الشعاع بالحركة اليومية

واعلم ان قطع المخروط اما ان يكون حتى يفهم بسيط متسبعة مدار يكون عليه الشمس فيرى مثلا واقعة الشمس في اول السرطان فيقطع المخروط الذي يحده والظل عليه يسمى دائرة السرطان او مكانه او ان اوما قصه وكذلك سار الدوارات

الشكل الثالث عشر

دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل يقطع سطحي كلا المخروطين المشتركين دوائر اعظم عند مركز العالم وفي عدة ما مدارات محاسان للافق الذي احدهما اعظم الابدية الظهور والاخر اعظم الابدية الخفاء وعلى خطوط مستقيمة حاصلة على مركز العالم وعلى تلك الخطوط تحاس دوائر الساعات من الطلوع او الغروب سطحي المخروطين المذكورين

فلتكن ج كرة اب حد التي مركزه ه ومحورها اه مخروطا ه ز ط ه ط ه اللذان دائراها ه ز ط مركز العالم وقاعدتاها ز ط ط ه اعظم الابدية الظهور واعظم الابدية الخفاء وهما المشتركان



اه ولتكن ايضا اح دائرة ساعة ما من نصف النهار او نصف الليل دائرة ا ه ك فظهر العالم فخط ك ه من هذه الدائرة فاحد المدارين على خطي ح ه م ح ه ل والاخر على خطي ح ه ل ح ه ن خطان مستقيمان

متقاطعان على مركز ه وذلك لان عظيمة ا ح ح ه تمر بمركز ه بشكل ومن ان ذو سيوس فيقطع سطحي كلا المخروطين اعني خطي ه ط ه ط فلتكن تقاطعهما على ك ل ه ك ل ه ط دائرة اعني ا ح ح ه ك ل ه ط دائرة في ظهر العالم فخط ك ه يفصل المشتركان بين الدوائر وبين المخروطين اعني خطي ه ط ه ط بقطعتين مشتبهين بشكل حمنا الابلونيوس فخطوط ه ط ه ل ه م ه ط الفصول المشتركة بين تلك الدوائر وبين سطحي المخروطين يكون مستقيمة ونقول ان خطوط ه ح ه ط ه ل ه م تقع على الاستقامة فلان ضلعي ه ح ه ل من مثلث ه ح ل بعد وصل ام ح ل متساويان لضلعي ا ه ام من مثلث واحد لان جميعها خارجة عن مركز الكرة اعني محيطها وقاعدة ح ل ام ايضا متساويان وبان بتة بشكل كما من ان ذو سيوس فان دائرتي ز ط ط ه متساويتان

الشكل الرابع عشر

وبه خل ذلك السطح وذلك السطح في المخروط بل في قطع المخروط وطين بكون من الفصول المشتركة بينها اعني خطوط الساعات ايضا من ذلك النقاط داخل المخروط بل داخل قطع المخروط لانها لا تفارق سطح الزوال وسطوح دوائر الساعات فهو ذلك النقطة بل يكون داخلا في كليهما فقطعهما فرضا اولا

وان دوائر الساعات من الطلوع او الغروب تماس سطح المخروط بين بالشكل المتقدم على ذلك فخطوط التي يقطعها عليها دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل عليها لزم ان يكون الفصول المشتركة بينها وبين سطح الزوال الساعات اعني خطوط ساعاتها تقطع المخروط بين بحيث تماس سطح الزوال ساعات على نقاط تلك الخطوط المستقيمة التي تماس عليها دوائر الساعات تقطع المخروط وطين بسطح الزوال الساعات ويقطع المخروط وطين فيها اعني في نقاط يقطع فيها خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل تقطع المخروط وطين لان خطوط الساعات من الطلوع او الغروب اعني الفصول المشتركة بين دوائر الساعات وسطح الزوال الساعات تكون من سطوح دوائر الساعات التي تماس بتلك نقطة المخروط وطين وكذلك تماس قطع المخروط وطين الكائنين في سطح الزوال ايضا لانه لزم من ذلك انه لما كان سطح الزوال الساعات وسطوح دوائر الساعات تتقاطع في تلك النقاط وذلك السطح داخل قطع المخروط بل داخل قطعه وذلك السطح وخارج المخروط بل خارج قطعه فالفصول المشتركة اعني خطوط الساعات تقع كلها خارج المخروط من تلك النقاط وداخل قطع خارج قطع المخروط لانها لا تفارق بعد تلك النقاط من سطح الزوال الساعات ولان سطح الزوال المذكورة بل يكون ابدا في كليهما وبين السطوح وكلما يوجد خارج المخروط وخارج قطعه فقد فرضنا ثانيا وذلك محال

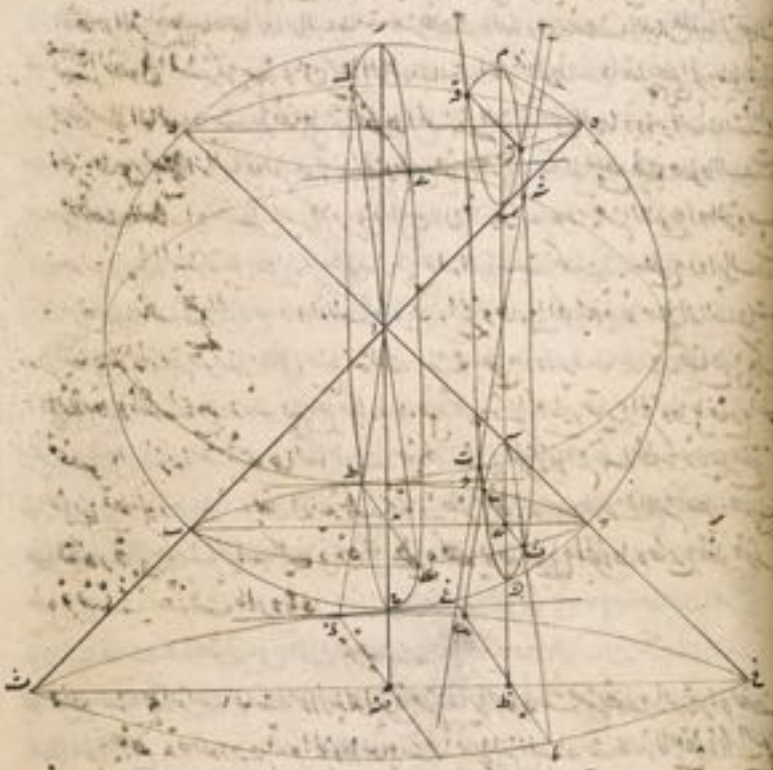
تذنيب

وان كان سطح الزوال الساعات موازيا لدائرة من دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل لا يقطع هذه الدائرة قطع المخروط الحادث من سطح الزوال الساعات لانها لا يقطع ذلك السطح بل كوازاتها له فلا يقطع خط ساعة تلك الدائرة قطع المخروط فاذا جعل ذلك خطوط الساعات من الطلوع او الغروب التي دوائرها تماس سطح المخروط على خطوط تقطع عليها من تلك الدائرة للساعة من نصف النهار او نصف الليل لا تماس قطع المخروط كما سنبين في الشكل الآتي

الشكل الخامس عشر

اذا كان دائرة من دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل موازية لسطح الزوال وتماس دائرتان من دوائر الساعات من الطلوع او الغروب اعظم المدارات الابدية الظهور على نقطتين تقطع اياه عليهما تلك الدائرة للساعة من نصف النهار او نصف الليل يكون ان ذلك الخطان للساعتين من الطلوع او الغروب غير متلاقيين لتقطع المخروطين تقطع مخروط بحيث سطح الزوال الساعات على المخروط وطين اللذين قاعدتهما اعظم المدارات الابدية الظهور والخارج من متقيم تلك ابدا الى القطع وان اخرجت الى غير النهاية

فليقطع سطحي مخروطي اب حـ واحد المستقيمان على مركز ا الذين فاحدة احد هما مدار ده اعظم الابدية الظهور وفاحدة الآخر مدار ب حـ اعظم الابدية الخفاء ودايرة ساعة من نصف النهار او نصف الليل كدايرة مارة على نهم رع على خطي طـ د حـ لـ فيحدث قطعا المدارين طـ حـ د لـ (لانهما تقطعهما بنصفين على القطرين بشكل ٥٥ من الثاوذوسيوس) ولتكن هي موازية لسطح الاساعات



اعني ٣ الذي يحدث قطعين زايدين بين ب حـ وبين ط س ف صد قـ ز بالشكل الثاني من هذه المقالة فلان سطحي رع ٣ ٣ فصلا متوازيين بكونهما فصلين مشتركين بينهما وبين مداريه اعني خطي لـ د قـ ز متوازيين وكذا خطا ط حـ ع ف لكونهما فصلين مشتركين بين سطحي ٣ ٣ المتوازيين وبين مدار ب حـ وتماس ايضا دايرة ساعة من الطلوع او الغروب مداري ب حـ ده على نقطتي ط د فتماس سطحي المخروطين على خط ط د بالشكل الثالث عشر من هذه المقالة وتحدث في سطح الاساعات خط الساعة شـ ت لقول فخط شـ ت لا بد ان قطع مع قطعي سع ف صد قـ ز الزايدين لكن تقرب ايهما ابدا وان اخرج الخطوط والقطعان الى غير النهاية لانه لما كان دايرة ط د شـ ت مماسة لسطحي المخروطين على خط ط د فقط بحيث لا يمكن ان يقع التماس الا على خط واحد دايرة ط د شـ ت حال كونها خارجة من خط ط د خارجة عن قطعي المخروطين كان خط المساعة اعني شـ ت كله خارج قطعي المخروطين لانه لا يمكن ان يلاقي خط ط د فان سطحي ٣ ٣ فصلا متوازيين فيكون من

خط ط د شرت الفصلان المشتركان بينهما وبين سطح ط د شرت ايضا متوازيين بخلاف
خط شرت فطع سع ف مد قد ز الزاويتين وان كان خط شرت والفصلان في سطح واحد الى
سطح الة الساعات وكذلك كل مستقيم خط شرت خارج سطحي المخروطين وان اخرج الخط والسطح الى
غير النهاية وكذا القول في خط ساعة دايرتماس سطحي المخروطين على خط ط د

ونقول الآن ان خط شرت اذا اخرج في الجهتين يقرب ابدا الى القطعين الزايدين وذلك
لانا نزيد سطح مخروط ا ب ح الى ان يصير قاعدته ش ف ونخرج خطوط ط د ر ع م ك شرت
الى نقاط ق غ ظ ع مع سطوح ر ع م ك ط د شرت ونزيد قطع سع ف الزايدين حتى
يصيرا مثل سناب ونقطع ايضا سطحي المخروطين بسطح فيه دايرة ل ب ح المعتدلة على قطري ا
ب ح اللذين هما عمودان على قطري د ط م فيكونان عمودين على خطي ق ر ع ف اللذين
هما في سطح ل ب ح لكن ط د غ فصلين مشتركين بين سطحي ب ح ش غ وبين سطح فيه دايرة ل ب ح شرت
وهما يحيطان دايرتي ب ح ش غ على نقطتي ط غ بمصادرة المقدمة الثانية ثم نزيد سطحين
تتقاطع خطوط شرت ف ع ط د الثلث خارج سطح المخروطين على نقطة ط لان كل اثنين
منها يتقاطع لانه لما برهن ان خطي ط د شرت متوازيان وخط ط د معهما في سطح واحد
اعني في سطح دايرة ط د شرت ويقطع خط ط د خط ط د على ط فهو يقطع ايضا خط شرت كما
بينا في شكل ٤ من الاصول فتقاطع خطا ط د شرت ثم يقطع خط ط د بعينه خط ع ف
لانه لما كان خط ط د ع ف متوازيين كما تبين فيما سبق وخط ط د يقطع خط ط د
فهو يقطع خط ع ف ايضا كما بينا في شكل ٤ من الاصول ويقطع وجوب تقاطع
خطي ع ف شرت بان نقول انهما ان لم يتقاطعا فلكونهما في سطح واحد بعينه اعني سطح
الة الساعات كانا متوازيين فلان كل واحد من خطي ط ع ف متوازيان لشرت يكون
ط د ع ف متوازيين ايضا وط د ع متوازيين ف ع كما بينا فيما سبق فيكون ط د ط د
ايضا متوازيين هذا خلف لانهما يلتقيان على ط فع ف شرت يتقاطعان فرضا
القاطع لكلا خطي ط د ع ف بل بنقطة ط محل تقاطع خطا ط د ع ف لانه ان قطع خط
شرت مثلا خط ط د على غير نقطة ط فان اخرج في تلك الجهة لتقطع سطح دايرة ب ح في
نقطتين قطع فيهما خط ط د فلا يمكن ان يقطع خطا ع ف الكائن في سطح دايرة ب ح لذلك
ان قطع خط شرت خط ع ف على غير نقطة ط لتقطع ايضا لما مر بعد الاخراج سطح ب ح في نقط
قطع فيهما خط ع ف فلا يمكن ان يقطع خط ط د الكائن ابدا في سطح دايرة ب ح فلا يقطع
خط شرت كلا الخطين اعني ط د ع ف هذا خلف لانه تبين انه يقطع كليهما وكذلك
تتقاطع على نقطة غ خطوط ق غ ما شرت الثلث فلان خطي د ه ظ د ه ظ متوازيان
لكونهما فصلين مشتركين بين سطحي ر ع م ك المتوازيين وبين سطح دايرة ب ح د ه ظ وايضا
خطا د ه ظ د ه ظ متوازيان اعني الفصلين المشتركين بين سطحي ب ح ش غ وبين سطح تلك
الدايرة اعني ب ح د ه ظ فكل من خطي د ه ظ د ه ظ متوازيين وان خطي ط د ه ظ د ه ظ قد

دايرة [illegible] على [illegible] فانه اذا اخرج منه خط عمود
او كان هو موازيا [illegible] فيكون منه خطا ى موازيا
خط [illegible] فان خط [illegible] اصغر من نصف قطر [illegible] بل [illegible]
يكون اى اصغر منه ايضا فلاجل ذلك يكون نقطة د داخل دايرة فهو فيما فوقه يقطع
خط ر غ فلتكن نقطة ه فاذا وصلنا اه [illegible] كان مربع اه مساويا لمربعى
اد ده ومربع [illegible] لمربعى [illegible] ومربعا اه [illegible] متساويان فيكون مربعا اد ده
[illegible] لمربعى [illegible] فاذا القينا مربعى اد [illegible] المتساويين بقى مربعا ده [illegible] ايضا متساويين وذلك
ضلعاهما فان كل خط د [illegible] متساويان لكونه [illegible] مساويا للافة و [illegible] ط لكونه [illegible]
الباقى منهما مساويا لطلع الباقى من الاكبر و [illegible] اصغر من [illegible] ه فيكون اصغر من ع ايضا وذلك
محال وما ادى اليه

فظهر من ذلك ان خط [illegible] الشكل المتقدم اصغر من خط ع ف ه كما نريد بيانه لان دايرة
[illegible] اعظم من دايرة ب ح

استبانة

استبان من هذا الشكل ان خطى ساعتى د ه من الطلوع او الغروب فى الالة المنصفة النهار
وبمنتقيان مع القطبين الزايدين اللذين كبهما على الدايرات بشكل ومن هذه المقالة نعلم الخمسة
الذين قاعدة احدها اعظم المدارات الابدية الظهور وقاعدة الاخر اعظم المدارات الابدية الخفاء وان
دايرة نصف النهار اعظم دايرة ساعات من نصف النهار او نصف الليل وانها تمر على اقطاب
وتقطع اعظم المدارات الابدية الظهور على نقطتين تماسان عليهما دايرة ساعة من الطلوع او الغروب
ودايرة ساعة الافق كما نظهر من صورة شكل ط من هذه المقالة

وكذا خطا ساعتى و ى من الطلوع او الغروب لا يلتقيان مع فلك القطبين الزايدين فى الالة
المنصفة لان الدايرات المقطعة لدوايرها ساعة ومن نصف النهار او نصف الليل لا تقطع
اعظم المدارات المذكور على نقطتين تماسان عليهما دايرا فاصاع من الطلوع الغروب كما نظهر ايضا
من صورة شكل ط من هذه المقالة

الشكل السابع عشر

اذا تماست الكرة دايرتان عظيمتان مدارا واحدا بعينه على نقطتين متقابلتين يكون هو الفصل
المشترك بينهما وبين اعظم المدارات متحدا واحدا بعينه

مثاله كرة اب ح د تماست دايرة عظيما اح ب د مدارب ح على نقطتى ب ح المتقابلتين
وفصلهما المشترك خط ه ر نقول ان اعظم المدارات المقطعة على خط ه ر اعنى بمر
بنقطتى ه ر يكون بعينه خط ه ر فصلا مشتركا بين اح ب د ح ط الدوايرا لتى اعظام
الابازيم دايرة اب ح د العظيمة مارة بنقطتى قطب [illegible] مدارب ح ط ونقطتى
قطبى [illegible] من ابا وذ وسوس مدارب ح بنقطتين تمر ايضا بنقطتى ح التماسى المقابلتين فان

عظم

عظمة ا ت ح وهارة بقطب مدارت ح وبقطب التماس اعنى ح فهى تمر ايضا بقطع دائرتى
ا ح ت ح بشكل ه مشرب لثاودوسيوس وتقطع بالضرورة بشكل ط مشرب لثاودوسيوس
فنقسمها اعنى ا ه ر ت ه ر
ح ه ر ح ه ر متضعفان على
نقط ا ت ح فان ه ح
تقطع انصاف الدوائر
فان الدوائر العظام
(لانها مما كانت دوائر عظام
تتقاطعت بنصفان على ه ر .
بشكل ياسر لثاودوسيوس)
تكون ا ه ر ت ه ر
ح ه ر ح ه ر اربا عا يعنى انصاف الانصاف ثم لان دائرة ا ت ح العظمة
تمر بقطبى دائرتى ح ط ت ح تقطع قطع دائرتى ح ط ت ح التى انصاف الدوائر بشكل
ياسر لثاودوسيوس بنصفان على نقطتى ح ت بشكل ط مشرب لثاودوسيوس فتكون التى
دائرة ت ح الواقعة بين نقطتى ت ح دائرة ح ط اربا عا فما بين ا ت ح ت زربع
قوس دائرة ح ط بالضرورة على نقطتى ه ر فتقطع دائرتى ا ح ت ح على حدة ه ر فحينئذ تكون
قسطلا مشرب كما بين ا ت ح ت ح ط الدوائر المثلث العظام وذلك ما اردناه

الاستبانة

لما بين ان قوس ت ه ر الواقعة بين نقطة التماس اعنى ت واعظم المدارات اعنى ط
ربع استبان منه ان قوس كل دائرة عظيمة تمر بنقطة التماس اعنى ت الواقعة بين نقطة التماس وبين اعظم المدارات
تكون اصغر من ربع دائرة عظيمة لان اعظم المدارات المرسومة بقطبى المدارات وبنقطة التماس تمر بها بشكل
ه مشرب لثاودوسيوس بانصاف الدوائر العظام فلاجل ذلك فكل قسى تقطع كل قسى تقطع
بين نقطة التماس وبين اعظم المدارات التى هى بشكل ياسر لثاودوسيوس انصاف الدوائر
بنصفان بشكل ط مشرب لثاودوسيوس اعنى تقسم بالارباع كالقسى الاربعة الواقعة بين المعدل
وبين تقطع الانقلابين حتى تكون قسى المنطقة مدارى السرطان والجدى وكالقسى الاربعة التى
الواقعة بين المعدل وتقطع بين المنقطتين اللتين تماس عليهما القسى اعظم الابدية الظهور والتى
تقطع منصف النهار سمتك وكجميع القسى الواقعة منه دائرات مرت الطالع او الغروب بين المعدل
وبين النقط التى تماس عليها تلك القسى اعظم الابدية الظهور وتلك اعظم الابدية الخفاء فان جميع هذه
القسى ارباع كما برهنا

الشكل السابع عشر

اذا تماست فى الكرة دائرتان عظيمتان مدارا واحدا بعينه وتقطع ذلك المدار عظيمة غير

فان الدوران فى الجهة

المدارات وتكون متساوي البعد عن قطبي الماسي تكون الفصل المشترك بين المماسين وبين
القطبين واحدا بعينه

فلان في كرة اب ج د ماست ابرنا ا ج ب د المتقاطعان مدارات ج د في نقطة ج د
المختلفان بحيث يكون ب ج ب ج د ينصف الدائرة ج د ويكون فصلها المشترك ه ز واقع
فلان فصل المشترك ذلك المدارات عظيمة اعني ج د ط مارة بـ ط قطبي المدارات على نقطة ط
ج المتساوي البعد من نقطة ب ج د
بحيث تكون ب ج ب ج د ط
ارباعا فتمر دائرة ج ط بنقطة ك
المنصفتين اعني ا ج ب د على خطة ر
اعني بنقطة ه ر بحيث يكون خطة ر
الفصل المشترك فصلا مشتركا بين
ا ج ب د ط الدوائر الثلث اعظم
لانا نرسم لم اعظم المدارات المارة
بنقطة ه ر فكان ه ر فصل مشترك

بين ا ج ب د لم الدوائر الثلث بالشكل المتقدم لان ا ج ب د تماس مدار ج د على نقطة
متفاوتان ولم اعظم المدارات فاذا رسمنا دائرة ج ط مارة بقطبي المدارات وبنقطة
تماس ب مرت هي ايضا بنقطة دائرة ب د ايضا بالشكل المذكور فنقطتا تقاطع ب د
لـ ه ر بالشكل ط منها بنصفين فلكون لـ ه ر نصف الدائرة لان الدوائر العظام تنقاطع على التناصف
بالشكل ما مر انفا وذوسبوس تكون توسيط لـ ه لـ ر بين ولان دائرتي ج ط لم ج ط
فوقتا مارتين بنقطتي ج ط قطبي مدار ج د لم كانت بالشكل المذكور انفا وذوسبوس القسي
المحصورة بينها متشابهة وكان فوسيط ب ا ب ج المحصورتان منها بين
من مدار ج د ربعين بالفرض فكان فوسيط مدار لم المحصورتان بينها ايضا ربعين فلا
تبين ان لـ ه لـ ر ربعان فمر دائرة ج ط بنقطتي ه ر فتنقاطع كلتا دائرتي ا ج ب د على
ه ر فكون خطة ه ر فصلا مشتركا بين ا ج ب د ج ط الدوائر الثلث وذلك اردناه

ثم يتماس في ذلك الكرة اعني
ا ج ب د دايرتا ه ج ر ط المختلفان
وذلك المدار بعينه اعني ج د على نقطتي
ه ر الغير المتقابلتين وفصلها المشترك
هو الذي هو قطرها تنقاطعها على التناصف
بالشكل ما مر انفا وذوسبوس ويقطع ذلك

المدار

المدار اعنى ح عطية الفرس كل م مارة بل م قطبى المدار ومحور ل م على نقطة ط يصير
الت وبنى البعد عنه ه ر نقطتى الماس بحيث تكون قسى سه ه سه ر ع سه ه ح ر متساويه
نقول فدائرة ل م تقطع كلتا العظمتين اعنى ه ح ر ط على خطى ه ك اعنى تقطع ك
بحيث تكون ك ه ك ه متساويتين كما بين ه ح ر ط ل م الدوائر العظام المثلث وذلك لان الدائرة
ل م لما يقطع مدار ب ح مارة بقطبيه تقطعها على التناصف بشكل ٥ من الثانى وذوسيوس فكون
ربع القصل المشترك قطر المدار ب ح مار ابمركز الذى يقع فيه محور ل م بشكل ٤ من
الثانى وذوسيوس وليكن ص مركز الكرة الذى بمر به محور ل م وقطر الدوائر العظام اعنى ك ك ايضا
ولانه يقال للدوائر فى الكرة انها متساويات اذا تماس القصل المشترك سطح على سطح
متساويتين بين سطحيها فكلتا الدائرتين بصارة المقالة الثانية من الثانى وذوسيوس كان
القصلان المشتركان بين دائرتى ه ح ر ط ودائرة ب ح ر ط خطى ه سه ر سه المماسين
لتلك الدوائر فاذا اخرجا من مركز ف نصفى قطرى ف ه ف ر كانت زاويتا ه ف
ه ف ر قائمتين فبعد اخراج خط ه ر كان كل واحدة من زاويتى ه ه ر ه ر اصغر من
قائمة فخطا ه سه ر سه الماسيان فى سطح مدار ب ح الذى يماسانه يلتقيان فى نقطة كنقطة ه
بشكل ١١ من الاصول ولان ك ك القصل المشترك بين دائرتى ه ح ر ط ب ح ر ط يلاقى ايضا مع
كلا خطى ه سه ر سه المماسين فى المقدمة الآتية لزم ان يمر ك ك بكليهما بعد الاخراج فى نقطة
ه لانه ان لم يقطع الا فوق نقطة ه او تحتها لكان يلاقى غيره كما هو ظاهر لانه لو مر مثلا ك ك بخط ه
على غير نقطة ه لقطع بعد الاخراج سطح دائرة ب ح فى نقطة فخط بينهما خط ه ه فلن يقطع بوجه ما
خط ر ه الكائن فى ذلك السطح اى سطح دائرة ب ح ولو مر ك ك بخط ه ه على غير نقطة ه بين
بمثل ما مر انه لا يمكن ان يقطع خط ه ه مخطى ك ك لا يقطع كلا خطى ه سه ر سه ه ر اخلف
لانه يقطع كليهما كما سيبين فى المقدمة الآتية وتخرج خطوط ه سه ر سه ه ر سه فى سطح دائرة ح
فلان قوسى ه سه ر سه قرصا متساويتان كان خطا ه سه ر سه متساويين وحيث ان قوسى ه ر
المتماسيين متساويان بالاستبانة الثانية من شكل لو من ح من الاصول فكل من ضلعى ه سه
سه ه من مثلث ه سه ه متساويين لضلعى ر سه سه ه من مثلث ر سه ه وقاعدة ه ه
لقاعدة ر ه فزاوية ه سه ه من مثلث ه سه ه متساوية لزاوية ر سه ه وكذلك نبين ان زاويتى ه سه ف
ر سه ف متساويتان لان ضلعى ه سه سه ف من مثلث ه سه ف متساويان لضلعى ر سه
سه ف من مثلث ر سه ف وقاعدة ه ف لقاعدة ر ف فزاوية ه سه ه من مثلث ه سه ه
متساويتان لزاويتى ر سه ه ر سه ف مجموع زاويتى اونيلك الزاويتين نصف اربع قوائم
عند نقطة سه فى سطح دائرة ب ح لكونهن الاربعة متساوية لاربع قوائم بالاستبانة الثانية من شكل
١٥ من الاقليدس فزاوية ه سه ه من مثلث ه سه ه وكذا زاوية ر سه ه من مثلث ر سه ه متساويتان لقائمتين
وكذلك نبين خطى ه سه ف سه ف متصلين بالاستقامة ف سه ه من مثلث فكل من سطح دائرة
اعنى فى سطح مر بقطب ف سه و سطح دائرة ل م ف سه ه

ظاهر ان

فيكون خط صه قد مر بذلك السطح الذي سطح دائرة ل م فمر دائرة ل م بنقطة ه حيث يقطع دائرة
ح ز ط المماسة بها فيكون ه هو فصلا مشتركا لدائرتي ح ز ط ل م الذي دائر الشك
وذلك ما اردناه

مقدمة

وبيان ذلك ان خطي ه ح ه ز كل واحد منهما يلاقي ه د ر ق لكنا متوازيين
بالمصادرة الرابعة والثلثين من
الاول لاقتسام سطح ه د ر ق
بسطح دائرة ح ز ط لان ه د ر ق
المماس لدائرة ح ز في سطح دائرة
التي كان خطا ح ه ه ز فيها فان اخ
صه ز موازيا لقطر ك ل السطح
المار بخط صه صه ز موازيا لسطح
المار بقطة ه د ر فخطا ح ه ه ز
الكائنان في ذينك السطحين المتوازيين
لا يتلاقيان فقط لان ذينك السطحين

لا يتلاقيان فقط فخطا ح ه ه ز غير المتلاقيين الكائنان في سطح واحد هو سطح دائرة ح ز ط
(لان رقة المماس لدائرة ح ز ط كائنة في سطح دائرة كان فيها خطا ح ه ه ز) متوازيان
بالمصادرة الرابعة والثلثين من المقالة الاولى لاقتسام سطح ه د ر ق فيكون سطح ه د ر ق ايضا متوازيين
لان كل واحد منهما يوازي سطح ك ل هذا خلف لانا بينا ان خطي ح ه ه ز يلاقيان على ق صه فيقتضي
سطح ه د ر ق الذي هو سطح دائرة ح ز ط ان يكون غير متوازيين وهو سطح واحد بعينه هكذا يبنى ان خطي ح ه ه ز
يلتقيان

تذنيب

ومبنيين ما بينا في هذا الشكل وهو الذي تقدم بوجه آخر وعسى ان يكون هذا اسهل منه تذنيب
شكل ح من هذه المقالة

الشكل الثامن عشر

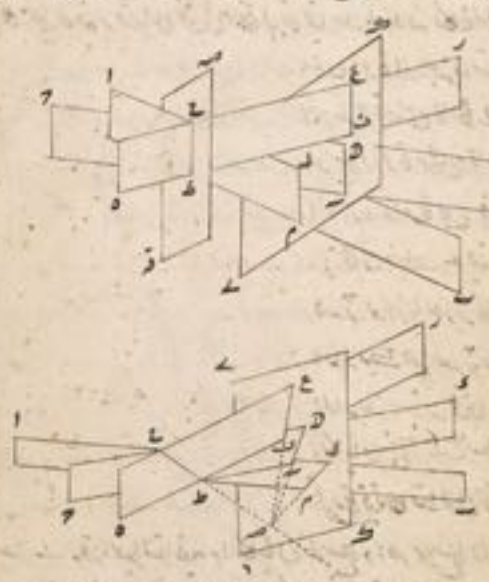
اذا كان سطوح معدودة فصلا مشتركا واحدا بعينه وقطعها سطح آخر موازيا لاحدها او لفصلها المشترك كان الفصلان المشتركان بينها وبين السطح القاطع خطين متوازيين وان قطع سطح غير موازي لفصلها المشترك فانه يلاقي الفصلان المشتركان بينها وبين السطح القاطع في نقطة من الفصل المشترك التي يقطعه السطح القاطع فيها

اذا قطع عدة سطوح

فليقطع عدة سطوح ا ب ح د ر ه ق التي لها فصل مشترك واحد هو ح ط سطح ك ل
وليكن اولا موازيا لسطح ه ق او لح ط الفصل المشترك كما في الصورة الاولى اقول ان السطح ك ل

موازي لقطة

موازيا لخط ا ز اذا لم يلاق ج ز وان اخرج الى غير النهاية مع ذلك الخط المخرج ايضا الى غير النهاية او يمكن ان يخرج سطحا مارا بذلك الخط موازيا له) وليكن الفصول المشتركة بين سطح ا ب ج د ه ر وبين سطح ح ك القاطع لها خطوط ل م ، س ع ف . نقول فهذه الفصول المشتركة متوازية وذلك لانا نخرج سطح صه قمارا بخط ج ط الموازي لسطح ح ك (ان وجد ذلك الخط



ح ك موازي خط ج ط فقط ، وان سطح ا ب ج د (يقطع) ونقطع سطح ا ب بسطحي ح ك صه قم فتكون فصلا ل م ، ط ق المشتركان متوازيين وكذا يكون فصلا ل س ، ج ط و ع ف ج ط متوازيان فهما مخطوطا ل م ، س ع ف الموازيان

ج ط تكون متوازية ايضا وذلك ما اردناه

ثم ليكن سطح ح ك القاطع غير موازي ج ط الفصل المشترك بل يقطعه بعد الاخراج في جهة ط على نقطة صه كما في الصورة الاخيرة نقول فل م ، س ع ف الفصول المشتركة بين سطوح ا ب ج د ه ر وبين سطح ح ك القاطع يجتمع في تلك النقطة اي نقطة صه اعني قطع القاطع اعني ح ك خطوط الفصل المشترك بعد الاخراج لان سطح ا ب اذا اخرج على خط ج ط في جهة ط يقطع سطح ح ك على نقطة صه لانه يقطع او يماس على خط ج صه فان ذلك السطح اعني ا ب يقطع سطح ح ك في نقطتي ل م والفصل المشترك بين السطوح المستوية يكون خطا مستقيما تكون نقطة ل م صه الثلث على خط واحد هو اعني الفصل المشترك بين سطحي ا ب ، ح ك فخط ل م اعني الفصل المشترك بين سطحي ا ب ، ح ك اذا اخرج في جهة م يمر في خط ج ط المخرج في جهة صه اعني كذلك ان خطي س ع ف يمتنعان مع خط ج ط عند تلك النقطة اعني صه فصول ل م ، س ع ف ~~خرجت~~ المشتركة اذا اخرجت تلتقي خط ج ط بعد الاخراج في نقطة صه التي هي سطح القاطع اعني ح ك بفصول ج ط فيها وسوما فوقها وذلك ما اردناه

الشكل التاسع والعشرون

اذا قطع خط ساعة من نصف النهار او نصف الليل خط الاعتدال جميع اكر الساعات في نقطة

يقطع في تلك النقطة بعينها خط ساعتين من المطلع او المغرب الذين دايرتاهما يبعد من دايرة
خط الاعتدال بمقدار نصف النهار او نصف الليل بربع كامل اعني بستة ساعات في اعظم الابعدية
الظهور ويقطعان خط الاعتدال في تلك النقطة بعينها

وليكن اعظم الابعدية الظهور اب حد وقطع دايره ساعة من نصف النهار او نصف الليل اب ح
على نقطتي ا ح على خط اح الذي هو قطر لدايرة اب حد كان دايرة الساعة التي تقطع
النقطة ا بالشكل التاسع من هذه المقالة لدايرة اب د
على قطبيه نقطتا ه ز بضعين بشكل ه ز من اثنا ودوسك
وناخذ من ارجي اب اي بحيث يحيط بكل واحد
من قسي اب اد حب حد مشتملا على ستة
ساعات كاملة وليتماس لمدار اب حد على نقطة
ب دايرة ساعتين من المطلع او المغرب
ك ب د بالشكل العاشر من هذه المقالة فقول انه
في كل نقطة تقطع خط ساعة دايرة اح خط الاعتدال

في النقطة الآخر يقطعانه فيها خطا ساعتي دايرتي ب ه د ز وذلك لانه لما كان لدايرتي
ز ب المماستين لمدار اب حد على ب ط ولدايرة اح القاطعة له على ا ح فصلا مشتركا واحدا
بعينه بالشكل الرابع عشر من هذه المقالة ولتلك الدايرتين والمعدل ايضا فصل مشترك واحد بعينه
بالشكل الثاني عشر من هذه المقالة لزم ان يكون لهذه الدوايرالاربعة اعني المعدل وب د ز
المماستين واح القاطع فصلا مشتركا واحدا بعينه فاذا الساعات ان لم يوازيا هذا الفصل المشترك
بل يقطعه في نقطة ما تقطعه الفصول المشتركة بين الدوايرالمذكورة وبين الساعات اعني خط الاعتدال
وخطي الساعتين من المطلع او المغرب اي وبين مسطح دايرتي ب ه د وخط الساعة من نصف النهار
او نصف الليل كانت مسطح دايرة اح في تلك النقطة بشكل المتقدم فذلك كل نقطة تقطع فيها خط
الساعة من نصف النهار او نصف الليل لدايرة اح خط الاعتدال في تلك الحالة مرتين لتقطع الفصل المشترك
الفصل المشترك بين الدوايرالمذكورة بسبع الآلة في تلك النقطة فلا يحل في تلك النقطة خط الاعتدال خطا
الساعتين من المطلع او المغرب لدايرتي ب ه د وكذا الوجه في البواقي وذلك ما اردناه

تذنيب

منفعة المطلب على الجدول الآتي الذي عنوانه خط الاعتدال من هذا الشكل لانه يدل على ان اي خط
الساعات من نصف النهار او نصف الليل ومن المطلع او المغرب تقطع خط الاعتدال في تلك
الآلة في نقطة واحدة بعينها يمكن ان يفهم بالجملة من هذا الشكل كما انه ان اخذ في الجدول ساعة ما
جزء كما او اجزاء كل ساعة ما من نصف النهار او نصف الليل وساعتان او اجزاء ما من المطلع
او المغرب من جهته تقطع خطوط تلك الساعات الثلث او خطوط اجزائها خط الاعتدال في نقطة
واحدة بعينها مثلا خط الساعة السابعة من نصف النهار او نصف الليل وخط اب من الاولى وخط

الثامن

الثامنة عشر من الطلوع او الغروب تقطع خط الاعتدال في نقطة واحدة بعينها وكذا خط الساعة
مع الربع من نصف النهار او نصف الليل وخط الساعة الاولى مع الربع وخط الساعة الثامنة مع الربع
من الطلوع او الغروب تقطع خط الاعتدال في نقطة واحدة بعينها وعلى هذا القياس فانه ان لوحظ
هذا الجدول والشكل التاسع من هذه المقالة وجد اساعات من هذا القسم من الطلوع والغروب الى حين
ساعة من نصف النهار او نصف الليل على بعد الربع الكامل اعني ستة ساعات تحفظ على ما لوحظ
خط الاعتدال في نقطة يقطعه فيه خط الساعة من نصف النهار او نصف الليل كما بينا في هذا الشكل فاذا
عرف ذلك في خط الاعتدال للآلة نقطة يمر بها واحد من الساعات الثلث علم ان تلك النقطة بعينها
ينبغي ان يمر الساعتان الباقيتان تلك النقطة بعينها وكذا اذا تبين ان نقطة يقاطع فيها ساعتان من الساعات
الثلثة علم انه ينبغي ان يمر خط الاعتدال ايضا تلك النقطة بعينها

خط الاعتدال

الساعة من الطلوع او الغروب			الساعة من نصف النهار او نصف الليل			الساعة من الطلوع او الغروب			الساعة من الطلوع او الغروب			الساعة من نصف النهار او نصف الليل			الساعة من الطلوع او الغروب		
ا	ر	٥	ب	ح	ط	ج	ك	٥	د	ن	٥	ه	س	٥	و	ع	٥
ا	ر	ل	ب	ح	ل	ج	ك	ل	د	ن	ل	ه	س	ل	و	ع	ل
ا	ر	٥	ب	ح	٥	ج	ك	٥	د	ن	٥	ه	س	٥	و	ع	٥
ب	ح	ط	ج	ك	٥	د	ن	٥	ه	س	٥	و	ع	٥	ز	ف	٥
ب	ح	٥	ج	ك	٥	د	ن	٥	ه	س	٥	و	ع	٥	ز	ف	٥
ب	ح	ل	ج	ك	ل	د	ن	ل	ه	س	ل	و	ع	ل	ز	ف	ل
ب	ح	٥	ج	ك	٥	د	ن	٥	ه	س	٥	و	ع	٥	ز	ف	٥
ج	ط	٥	د	ل	٥	ه	س	٥	و	ع	٥	ز	ف	٥	ح	ص	٥
ج	ط	ل	د	ل	ل	ه	س	ل	و	ع	ل	ز	ف	ل	ح	ص	ل
ج	ط	٥	د	ل	٥	ه	س	٥	و	ع	٥	ز	ف	٥	ح	ص	٥
د	ى	٥	ه	ن	٥	و	ع	٥	ز	ف	٥	ح	ص	٥	ط	ق	٥

واعلم ان كل نقطة خطوط من الساعات الثلث من هذا الجدول متوازية لنقطة آلة الاعتدال التي كما سيظهر في
الشكل الثامن والعشرين من هذه المقالة وكذا اني كل الة اخرى يتوازى خطوط هذه الساعات اعني انه يمر
والراحد والعشرون من الطلوع او الغروب والى وسط من نصف النهار او نصف الليل كما سيبين في
ذلك انه نيب

الشكل العشرون

كل خطين لساعتين من الطلوع او الغروب كان دايرتا ما ساعة وبين البعد عن دايرة ساعة من نصف النهار

اذا زاد خط ساعة من الطلوع او الغروب

او نصف الليل في اعظم الابعاد النظير وفيها يقطعان خط الساعة تلك الدايرة من نصف النهار او نصف الليل في نقطة بعينها وكذا اذا كان ذينك الخطين من الطلوع او الغروب وذلك الخط الساعة من نصف النهار او نصف الليل يقطعان الخط الآخر في نقطة بعينها

وليكن اعظم الابعاد النظير ا ح د الذي يقطعه دايرة ب ه د من نصف النهار او نصف الليل كما هو في نقطتي ا د على خط ا د الذي هو قطر لدايرة ا ح د كما بين في برهان الشكل المتقدم الثاني

نقطتي ب ه متساويتي البعد عن نقطة ا د بحيث يشتمل كل واحدة من قوسي ا ب ا ه وكذا من قوسي ح ب ح ه على الساعات بعدة واحدة وليمر على ب ه دار ا ب ح ه د المفروض دايرتان ساعتين من الطلوع او الغروب ك ب ه د ر بالشكل العاشر من هذه المقالة وهو المقول لخطي الساعتين من الطلوع او الغروب لدايرتي ب ه ك ر يقطعان خط دايرة

من نصف النهار او نصف الليل لدايرة ا ح د على نقطة واحدة بعينها وذلك لانه لو كان ك د ر دايرتي الساعتين المماستين لدايرة ا ح د على ب ه د ولدايرة ا ح د دايرة الساعة ح ل على خط ا د فصل مشترك واحد بعينه بشكل ر من هذه المقالة لزم ان يوازي ك ر الآتي ذلك الفصل المشترك بل يقطعه في نقطة ما فيجتمع في تلك النقطة خطوط الساعات الثلث المذكورة اعني الفصول المشتركة بين الثلث الساعات وبين دوايرها ح ه د ر بشكل ع من هذه المقالة فتقع في كل نقطة يقطع واحد منها الآخر يقطعه شاير الخطوط فيها اعني ان قطع دايرة الساعة من نصف النهار او نصف الليل لدايرة ب ه خط الساعة من الطلوع او الغروب لدايرة ا ح في نقطة قطع في تلك النقطة ايضا خط الساعة من الطلوع او الغروب لدايرة د ر وذلك لان خط الساعة من نصف النهار او نصف الليل لدايرة ا ح وكذا ان قطع خط دايرة ب ه خط د ر في نقطة قطع في تلك النقطة بعينها خط دايرة ا ح ايضا وذلك لان خط دايرة د ر وان قطع خط دايرة ا ح خط دايرة ب ه في نقطة قطع في تلك النقطة خط دايرة د ر ايضا ذلك الخط اعني خط دايرة ب ه وذلك ما اردناه

تذنيب

من هذا الشكل يعلم الجدول الرابعة الثانية التي عنوانها كل واحد منها مكتوبة في الذيل صدرت مصنوعة من هذا الشكل

خط الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع او الغروب	خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب
خط الساعة الثانية عشر من نصف النهار او نصف الليل	خط الساعة الثانية عشر من نصف النهار او نصف الليل

خط الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع او الغروب او خط الافق

الساعات من الطلوع او الغروب	الساعات من نصف النهار او نصف الليل	الساعات من الطلوع او الغروب	الساعات من نصف النهار او نصف الليل	الساعات من الطلوع او الغروب	الساعات من نصف النهار او نصف الليل	الساعات من الطلوع او الغروب	الساعات من نصف النهار او نصف الليل	الساعات من الطلوع او الغروب	الساعات من نصف النهار او نصف الليل	الساعات من الطلوع او الغروب	الساعات من نصف النهار او نصف الليل
[illegible]	[illegible]	۳ [illegible]	۲ [illegible]	۸ [illegible]	۴ [illegible]	۱۲ [illegible]	۶ [illegible]	۱۶ [illegible]	۸ [illegible]	۲۰ [illegible]	۱۰ [illegible]
[illegible]	[illegible]	۳ [illegible]	۲ [illegible]	۸ [illegible]	۴ [illegible]	۱۲ [illegible]	۶ [illegible]	۱۶ [illegible]	۸ [illegible]	۲۰ [illegible]	۱۰ [illegible]
[illegible]	[illegible]	۴ [illegible]	۲ [illegible]	۸ [illegible]	۴ [illegible]	۱۲ [illegible]	۶ [illegible]	۱۶ [illegible]	۸ [illegible]	۲۰ [illegible]	۱۰ [illegible]
۱	[illegible]	۵	۲ [illegible]	۹	۴ [illegible]	۱۳	۶ [illegible]	۱۷	۸ [illegible]	۲۱	۱۰ [illegible]
۱ [illegible]	[illegible]	۵ [illegible]	۲ [illegible]	۹ [illegible]	۴ [illegible]	۱۳ [illegible]	۶ [illegible]	۱۷ [illegible]	۸ [illegible]	۲۱ [illegible]	۱۰ [illegible]
۱ [illegible]	[illegible]	۵ [illegible]	۲ [illegible]	۹ [illegible]	۴ [illegible]	۱۳ [illegible]	۶ [illegible]	۱۷ [illegible]	۸ [illegible]	۲۱ [illegible]	۱۰ [illegible]
۱ [illegible]	[illegible]	۵ [illegible]	۲ [illegible]	۹ [illegible]	۴ [illegible]	۱۳ [illegible]	۶ [illegible]	۱۷ [illegible]	۸ [illegible]	۲۱ [illegible]	۱۰ [illegible]
۲	۱	۶	۳	۱۰	۵	۱۴	۷	۱۸	۹	۲۲	۱۱
۲ [illegible]	۱ [illegible]	۶ [illegible]	۳ [illegible]	۱۰ [illegible]	۵ [illegible]	۱۴ [illegible]	۷ [illegible]	۱۸ [illegible]	۹ [illegible]	۲۲ [illegible]	۱۱ [illegible]
۲ [illegible]	۱ [illegible]	۶ [illegible]	۳ [illegible]	۱۰ [illegible]	۵ [illegible]	۱۴ [illegible]	۷ [illegible]	۱۸ [illegible]	۹ [illegible]	۲۲ [illegible]	۱۱ [illegible]
۲ [illegible]	۱ [illegible]	۶ [illegible]	۳ [illegible]	۱۰ [illegible]	۵ [illegible]	۱۴ [illegible]	۷ [illegible]	۱۸ [illegible]	۹ [illegible]	۲۲ [illegible]	۱۱ [illegible]
۳	۱ [illegible]	۷	۳ [illegible]	۱۱	۵ [illegible]	۱۵	۷ [illegible]	۱۹	۹ [illegible]	۲۳	۱۱ [illegible]
۳ [illegible]	۱ [illegible]	۷ [illegible]	۳ [illegible]	۱۱ [illegible]	۵ [illegible]	۱۵ [illegible]	۷ [illegible]	۱۹ [illegible]	۹ [illegible]	۲۳ [illegible]	۱۱ [illegible]
۳ [illegible]	۱ [illegible]	۷ [illegible]	۳ [illegible]	۱۱ [illegible]	۵ [illegible]	۱۵ [illegible]	۷ [illegible]	۱۹ [illegible]	۹ [illegible]	۲۳ [illegible]	۱۱ [illegible]
۳ [illegible]	۱ [illegible]	۷ [illegible]	۳ [illegible]	۱۱ [illegible]	۵ [illegible]	۱۵ [illegible]	۷ [illegible]	۱۹ [illegible]	۹ [illegible]	۲۳ [illegible]	۱۱ [illegible]
۴	۲	۸	۴	۱۲	۶	۱۶	۸	۲۰	۱۰	۲۴	۱۲

كل خطي الساعتين من هذه الجداول متوازيان في الآلة الافقية كما سيظهر من تذنيب شكل اب وكذا في كل آلة اخرى خطا هذين الساعتين اعني ۱۲ من الطلوع او الغروب و ۱۲ من نصف النهار او نصف الليل متوازيين وخطا ۲۴ من الطلوع او الغروب و ۱۲ من نصف النهار او نصف الليل متوازيان كما سيظهر من ذلك التذنيب لشكل اب

خط الساعة السابعة عشر من الطلوع او الغروب

الساعات من الطلوع او الغروب	الساعات من نصف النهار او نصف الليل	الساعات من الطلوع او الغروب	الساعات من نصف النهار او نصف الليل	الساعات من الطلوع او الغروب	الساعات من نصف النهار او نصف الليل	الساعات من الطلوع او الغروب	الساعات من نصف النهار او نصف الليل	الساعات من الطلوع او الغروب	الساعات من نصف النهار او نصف الليل	الساعات من الطلوع او الغروب	الساعات من نصف النهار او نصف الليل
[illegible]	۶ [illegible]	۴ [illegible]	۸ [illegible]	۸ [illegible]	۱۰ [illegible]	۱۲ [illegible]	[illegible]	۱۶ [illegible]	۲ [illegible]	۲۰ [illegible]	۴ [illegible]
[illegible]	۶ [illegible]	۴ [illegible]	۸ [illegible]	۸ [illegible]	۱۰ [illegible]	۱۲ [illegible]	[illegible]	۱۶ [illegible]	۲ [illegible]	۲۰ [illegible]	۴ [illegible]
[illegible]	۶ [illegible]	۴ [illegible]	۸ [illegible]	۸ [illegible]	۱۰ [illegible]	۱۲ [illegible]	[illegible]	۱۶ [illegible]	۲ [illegible]	۲۰ [illegible]	۴ [illegible]
۱	۶ [illegible]	۵	۸ [illegible]	۹	۱۰ [illegible]	۱۳	[illegible]	۱۷	۲ [illegible]	۲۱	۴ [illegible]
۱ [illegible]	۶ [illegible]	۵ [illegible]	۸ [illegible]	۹ [illegible]	۱۰ [illegible]	۱۳ [illegible]	[illegible]	۱۷ [illegible]	۲ [illegible]	۲۱ [illegible]	۴ [illegible]
۱ [illegible]	۶ [illegible]	۵ [illegible]	۸ [illegible]	۹ [illegible]	۱۰ [illegible]	۱۳ [illegible]	[illegible]	۱۷ [illegible]	۳ [illegible]	۲۱ [illegible]	۴ [illegible]
۱ [illegible]	۶ [illegible]	۵ [illegible]	۸ [illegible]	۹ [illegible]	۱۰ [illegible]	۱۳ [illegible]	[illegible]	۱۷ [illegible]	۲ [illegible]	۲۱ [illegible]	۴ [illegible]
۲	۷	۶	۹	۱۰	۱۱	۱۴	۱	۱۸	۳	۲۲	۵
۲ [illegible]	۷ [illegible]	۶ [illegible]	۹ [illegible]	۱۰ [illegible]	۱۱ [illegible]	۱۴ [illegible]	۱ [illegible]	۱۸ [illegible]	۳ [illegible]	۲۲ [illegible]	۵ [illegible]
۲ [illegible]	۷ [illegible]	۶ [illegible]	۹ [illegible]	۱۰ [illegible]	۱۱ [illegible]	۱۴ [illegible]	۱ [illegible]	۱۸ [illegible]	۳ [illegible]	۲۲ [illegible]	۵ [illegible]
۲ [illegible]	۷ [illegible]	۶ [illegible]	۹ [illegible]	۱۰ [illegible]	۱۱ [illegible]	۱۴ [illegible]	۱ [illegible]	۱۸ [illegible]	۳ [illegible]	۲۲ [illegible]	۵ [illegible]
۳	۷ [illegible]	۷	۹ [illegible]	۱۱	۱۱ [illegible]	۱۵	۱ [illegible]	۱۹	۳ [illegible]	۲۳	۵ [illegible]
۳ [illegible]	۷ [illegible]	۷ [illegible]	۹ [illegible]	۱۱ [illegible]	۱۱ [illegible]	۱۵ [illegible]	۱ [illegible]	۱۹ [illegible]	۳ [illegible]	۲۳ [illegible]	۵ [illegible]
۳ [illegible]	۷ [illegible]	۷ [illegible]	۹ [illegible]	۱۱ [illegible]	۱۱ [illegible]	۱۵ [illegible]	۱ [illegible]	۱۹ [illegible]	۳ [illegible]	۲۳ [illegible]	۵ [illegible]
۳ [illegible]	۷ [illegible]	۷ [illegible]	۹ [illegible]	۱۱ [illegible]	۱۱ [illegible]	۱۵ [illegible]	۱ [illegible]	۱۹ [illegible]	۳ [illegible]	۲۳ [illegible]	۵ [illegible]
۴	۸	۸	۱۰	۱۲	۱۲	۱۴	۳	۲۰	۴	۲۴	۹

كل خطي ساعتين من هذه الجداول في الآلة السمتية لعرض مه او في الآلة التي لو لم تكن الدائرة الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب متوازيان وكذا في كل آلة اخرى خطا هذين الساعتين اعني ۲۴ من الطلوع او الغروب و ۱۲ من نصف النهار او نصف الليل متوازيان كما ظهر من تذنيب شكل اب

خط الساعة الحادية عشرة من نصف النهار او النصف الليل

الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب
١	٢٣	٨	١٩	١٥	١٢	١١	١٣	١٩	٧	٣	٢٥
٢	٢٣	٨	١٩	١٥	١٢	١١	١٣	١٩	٧	٣	٢٥
٣	٢٢	٨	١٩	١٥	١٢	١١	١٣	١٩	٧	٣	٢٥
١	٢٣	٥	١٩	٩	١٥	١١	١٣	١٧	٧	٣	٢١
١	٢٢	٥	١٨	٩	١٤	١٠	١٣	١٧	٦	٢	٢١
١	٢٢	٥	١٨	٩	١٤	١٠	١٣	١٧	٦	٢	٢١
٢	٢٢	٩	١٨	١٥	١٤	١٠	١٤	١٨	٨	٢	٢٢
٢	٢١	٩	١٧	١٥	١٣	٩	١٤	١٨	٨	١	٢٢
٢	٢١	٩	١٧	١٥	١٣	٩	١٤	١٨	٨	١	٢٢
٣	٢١	٧	١٧	١١	١٣	٩	١٥	١٩	٨	١	٢٣
٣	٢٠	٧	١٦	١١	١٢	٨	١٥	١٩	٨	١	٢٣
٣	٢٠	٧	١٦	١١	١٢	٨	١٥	١٩	٨	١	٢٣
٤	٢٠	٨	١٦	١٢	١٢	٨	١٦	٢٠	٩	١	٢٤

خط كل ساعة من هذه الجدول منوازيان في الآلة العطية وكذلك في كل آلة اخر خط ناه من الساعة الثانية عشرة والعشرين من الطلوع او الغروب كما يظهر من ترتيب شكل ا ب

خط الساعة الثانية عشرة من نصف النهار او نصف الليل

الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب	الساعة من الطلوع او الغروب
١	٢٣	٨	١٩	١٥	١٢	١١	١٣	١٩	٧	٣	٢٥
٢	٢٣	٨	١٩	١٥	١٢	١١	١٣	١٩	٧	٣	٢٥
٣	٢٢	٨	١٩	١٥	١٢	١١	١٣	١٩	٧	٣	٢٥
١	٢٣	٥	١٩	٩	١٥	١١	١٣	١٧	٧	٣	٢١
١	٢٢	٥	١٨	٩	١٤	١٠	١٣	١٧	٦	٢	٢١
١	٢٢	٥	١٨	٩	١٤	١٠	١٣	١٧	٦	٢	٢١
٢	٢٢	٩	١٨	١٥	١٤	١٠	١٤	١٨	٨	٢	٢٢
٢	٢١	٩	١٧	١٥	١٣	٩	١٤	١٨	٨	١	٢٢
٢	٢١	٩	١٧	١٥	١٣	٩	١٤	١٨	٨	١	٢٢
٣	٢١	٧	١٧	١١	١٣	٩	١٥	١٩	٨	١	٢٣
٣	٢٠	٧	١٦	١١	١٢	٨	١٥	١٩	٨	١	٢٣
٣	٢٠	٧	١٦	١١	١٢	٨	١٥	١٩	٨	١	٢٣
٤	٢٠	٨	١٦	١٢	١٢	٨	١٦	٢٠	٩	١	٢٤

خط كل ساعة من هذه الجدول منوازيان في الآلة النصف النهارية وكذلك في كل آلة اخر خط ناه من الساعة الثانية عشرة والعشرين من الطلوع او الغروب كما يظهر من ترتيب شكل ا ب

بظهر من المجدول الاول ان اى خطين من خطوط الساعات يوخذ احدهما من الطلوع او الغروب والاخر
من نصف النهار او نصف الليل يقطعان خط الساعة الرابعة عشر من نقطة واحدة بعينها ومن
المجدول الثانى ان اى خطين من خطوط الساعات يوخذ احدهما ايضا من الطلوع او الغروب والاخر
من نصف النهار او نصف الليل يقطعان خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب من نقطة
واحدة بعينها ومن الثالث ان اى خطى الساعتين من الطلوع او الغروب يقطعان خط
الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل فى نقطة واحدة بعينها ومن الرابع ان اى خطى
الساعتين من الطلوع او الغروب يقطعان خط الساعة الثانية عشر فى نقطة واحدة بعينها من نصف
النهار او نصف الليل فى نقطة واحدة بعينها وهذا كلها يمكن ان يعلم من هذه الشكل بالسهولة
لانك اذا لاحظت هذه المجدول والشكل التاسع من هذه المقالة وجدت فى المجدول الاولين الساعة من الطلوع
او الغروب موضوعة فى العنوان وساعة من الطلوع او الغروب مكتوبة فى المجدول متساويتا البعد
من الساعة من نصف النهار او نصف الليل المكتوبة فى جنبها فحظا تينك الساعتين يقطعان
خط هذه الساعة فى نقطة واحدة كما بينا فى هذا الشكل فلاجل ذلك خط كل ساعتين موضوعتين
فى المجدول يقطعان خط الساعة الموضوعة فى العنوان فى نقطة واحدة ووجدت فى المجدول الاخيرين
ان اى الساعتين من الطلوع او الغروب الموضوعتين فى المجدول يكونان متساويتى البعد عن
الساعة من نصف النهار او نصف الليل الموضوعة فى العنوان فبهذا الشكل خطا تينك الساعتين
يقطعان خط هذه الساعة فى نقطة واحدة فاذا عرفنا النقطة التى يقطع فيها خط من خطوط الساعات
الموضوعة فى المجدول خط ساعة الداوية من الطلوع او الغروب او خط ساعة واوية من
نصف النهار او نصف الليل علمنا انه ينبغى ان يخرج الساعة الاخرى الموضوعة فى المجدول مارة بتلك
النقطة بعينها مثلا فى المجدول الاول لما عرفت النقطة التى يقطع فيها خط نصف الساعة من نصف النهار
او نصف الليل بخط ساعة اربعة من الطلوع او الغروب يعنى ان يخرج خط الساعة الاولى من الطلوع او
الغروب مارا بتلك النقطة بعينها وقس عليه

وبتلك الطريقة بعينها تفحص بهذا الشكل ان اى خطين من خطوط الساعات من الطلوع او
الغروب يقطعان خط ساعة معلومة من نصف النهار او نصف الليل فى نقطة واحدة بعينها وان
اى خطين من خطوط الساعات من الطلوع او الغروب المختلفة اعنى كان احدهما من الطلوع او الغروب
والاخر من نصف النهار او نصف الليل يقطعان اى خط ساعة من الطلوع او الغروب فى نقطة
واحدة لانك ان اخذت فى الشكل التاسع من هذه المقالة ثلث ساعات احداها من نصف النهار او نصف
الليل والباقيتان من الطلوع او الغروب لكن متساويتى البعد فى الطرفين من الساعة التى هى من
نصف النهار او نصف الليل وجدت خطى الساعتين فى نقطة واحدة بعينها مثلا يقطعان خط ساعة
خطوط عينى احداهما ساعة من الطلوع او الغروب والاخرى عنه من نصف النهار او
نصف الليل فى نقطة واحدة لان فى الشكل التاسع من هذه المقالة الساعة السادسة من نصف النهار

او نصف الليل من جب عند ط و ح من الطلوع او الغروب على بعد واحد وكذا يقطعان خط ر
ومن نصف النهار او نصف الليل خط ساعة ح من الطلوع او الغروب على نقطة واحدة
بعينها وكذا يقطعان خط ساعة ح من نصف النهار او نصف الليل على نقطة واحدة خط ك
مد و من الطلوع او الغروب وعلى هذا القياس

ونعمل من هذه جداول اخرى شبيهة بالجداول المتقدمة بأسهل وجه كل واحد منها خط ساعة من الطلوع
او الغروب ومن نصف النهار او نصف الليل كالجداول الاثنان وثمانين الآتية لكنه لما كان ربما
احتيج الى ساعات من الطلوع او الغروب في كل آلة بعد رسم خطوط الساعات من نصف النهار او نصف
الليل (قد علمنا اجزاء الجداول الى بقية المذكورة لهذا الامر) الجداول الخمس المذكورة كافية كما سنبين في موضع
افرزناها من الجداول الاثنان وثمانين التي نضعها بتيد ذلك لئلا تكون من نصب العين دايما فان استعمالها
ضروري [illegible] بمدينة ارجان بلد صباحا هو

اما اول من وجه هذا التقاطع بين خطوط الساعات من الطلوع او الغروب ومن نصف النهار او نصف
الليل بعضهم لبعض فابن يونس في زايجته او لابي كتابه في رسم خطوط الساعات الذي ارسله من سمارة وما
الى ان ماكان افتاه الى الان ولما كان هذا الفكر لتقاطع احسن ما يكون منه وانفع في رسم خطوط
الساعات من الطلوع او الغروب زعمت انه لابد له ان اتممته لتنتفع العام لا باهل الصناعة بل
المهندسين كما فعلت في الاشكال الباقية ان تقاطع هذا القسم من خطوط الساعات كان وصل الى آخر
سبيلها بغير البراهين وما كنت اجد برهانا عند احد فلذلك ما تكلفت مدة مديدة في ذلك
وجوابي باختصار فقط اقدم في باب سه من معانيه البرهان على هذا التقاطع في خط ساعة
فقط من الطلوع او الغروب

ولنبين ههنا بوجه آخر كيفية صنعة الجداول المذكورة ليزداد تقاطع خطوط الساعات توضيحا
من جداول خط الاعتدال الذي تبناه في مذنب شكل بط من هذه المقالة ليكن المعدل اب والقطب
الظهور حد وقطب العالم او المدارات ه وليماس مدار حد في نقطة ح والمنتصفان بينهما
ساعتان من الطلوع او الغروب كح د ح

وليقطع بينهما دايرة ساعة من
نصف النهار او نصف الليل
طارا بقطب ه على نقطة ط التي
بعد عن نقطة ح واحد التي
هي مثل البعد عن نقطة ح
د اعني بعد عن كل واحد منهما بمقدار
ساعات بحيث يكون من ح
د ح رسمين نقول قد وازر ح د مدر
ه ح الثلث تتقاطع في المعدل اعني اب مثلا في نقطة ر لانا نرسم على دايرة ه ح المفروضة قاطعة

يقطب المدارات ح ز و ح نقطة التماس فاطعه المعدل على ا و ب فلانها تمر على قطبي مدارى
يقطعها بقطعين بشكل ١٥ من الثاودوسيوس وتمر بنقطة ب ايضا مارة بقطبي مدار ح ز فتمر بنقطة
التماس المقابل اعنى ه ولاجل ذلك تمر بالقطب دا ايضا ح ز ى ر بشكل ٥ من الثاودوسيوس
فلان دايرتى ا ب ح ز يتقاطعان بينهما بقطع عظيمة ح ه المارة بالقطبين فتنصفهما بقطعين بشكل ط
من الثاودوسيوس فلان فيهما انصاف الدوايرلان بشكل ١ من الثاودوسيوس اذا كان
الدوايرالعظام فيها تتقاطع على انصاف بشكل ١ من الثاودوسيوس كيمس قوس دايرة ح ز المحصورة
بين ظهيرة نقطة ح وبين المعدل وكذا قوس المعدل الواقعة بين دايرة ه ح وبين دايره ح ز ربعا
اعنى نصف نصف الدايرة وكيمس بذلك الدليل قوس دايرة ز ر المحصورة بين نقطة ز وبين المعدل
وكذا قوس المعدل الواقعة بين دايرتى ه ب و ز ر ربعا م فلان دايرتى ح ز و ز ر تتقاطعان بينهما بقطع
عظيمة ح ز المارة بالقطبين بقطعين بشكل ط من الثاودوسيوس فلان فيهما انصاف
الدوايرشكل ١ من الثاودوسيوس كيمس قسى دايرتى ح ز و ز ر المحصورة بين نقطتى ح ز وبين
نقطة التقاطع اربعا فلانه برهن على ان فيهما الواقعة بين نقطتى ح ز وبين المعدل اربع لزم ان
تتقاطعا على المعدل على نقط بحيث يكون قسى ح ز و ز ر اربعا اربعا م فلان دايرتى ح ز
ح ز العظيمتين المارتين بالقطب مدار ح ز اب يقطعان المدارين بقسى متشابهة بشكل ١ من
الثاودوسيوس وكان قوس ح ز المحصورة بين ٥٥ ح ز ربعا بالفرض كيمس قوس المعدل الواقعة
بين نقطة أ وبين تلك العظيمتين اعنى ح ز ايضا ربعا فلما تبين ان قوس ز ر ربع تمر عظيمة ح ز بنقطة
ر فلاجل ذلك كيمس الدوايرات ح ز و ز ر الاربعة النظام فصلا مشتركا واحدا بعينه وذلك هو الخط
المحيط بمرسطح الالة بهذا الفصل المشترك تمر سائر الفصول المشتركة بين تلك الدوايرو بين سطح
الالة بشكل ٤ من هذه المقالة فتقطع تلك الفصول المشتركة اعنى خط الاعتدال وخطوط ساعات دوايرا
ح ز و ز ر على سطح الالة على نقط بعينها فلذلك حينما يقطع خط ساعة ٥ خط الاعتدال ينبغى ان يمر
على تلك النقطة خطى ساعتى دايرتى ح ز و ز ر ولان تعرف ان دوايرح ز و ز ر ربعا ساعات
مجتهد فى النظر فى شكل ط من هذه المقالة الذى فيه اعظم الاجزية الظهور والعداوة الخارجة فيه تنسب
الى الساعات من الطلوع او الغروب والداخلة الى الساعات من نصف النهار او نصف الليل
فانه ان فرض مثلا ان ظهيرة ح ز دايرة ساعة ١٢ من الطلوع او الغروب و ز ر دايرة ساعة
السابعة من الطلوع او الغروب المتقاطعة لها كما ان نقطة ز نقطة ح كان ٥ ز دايرة الساعة الاولى
من نصف النهار او نصف الليل لانها بعد عن كليتهما بربع كامل كما ان نقطة ح البعيدة بعد عن نقطة
ز وعن نقطة ى بالربع وكذلك ايضا ان فرض ح ز دايرة ساعة ١١ من الطلوع او الغروب
و ز ر دايرة ساعة ط من الطلوع او الغروب كان ٥ ز دايرة ساعة ح ا من نصف النهار
او نصف الليل وعلى هذا القياس كما ينظر من شكل ط من هذه المقالة وكذا ان فرض ان ح ز دايرة
ساعة من نصف النهار او نصف الليل فعرف ان دايرتى ح ز و ز ر تنسبان الى اى ساعات
من الطلوع او الغروب لانه ان فرض ان ظهيرة ح ز دايرة ساعة ١١ من نصف النهار

او نصف النهار كان احد البقيتين اعني حوز دائرة ساعة بعد منه من الطلوع او الغروب والاخرى اعني كوز دائرة ساعة قبله من الطلوع او الغروب لان كل واحدة من هاتين البقيتين بعد من تلك الساعة بربع الدائرة بسبب ساعات كما يظهر من الشكل المذكور لان نقطة ح ايضا بعد من نقطة حوز بربع وما ذكرنا تركب بالسهولة بجدول خط الاعتدال الموضوع فاذن تم الشكل بعد من هذه المقالة

ثم نحكم تركيب الجداول الاخر التي يقال لها جداول الساعات من الطلوع او الغروب اما من نصف النهار او نصف الليل ليكن المعدل اب واعظم الابعدية المطلوبة حوز وقطب العالم او قطب المدارات د وليناسب لمدار حوز في نقطتي حوز دائرتا ساعتين من الطلوع او الغروب كسك كوص دا

شقا طفتين على د طفتين
المعدل على نقطتي ب ا و
دائرة هاى يقطع المعدل
بعد الاخراج على ك ايضا
ويقطع مدار حوز ما بين نقطة
د ودائرة ب ك من نصف
النهار او نصف الليل على نقطة
ح التي بعد اعني نقطتي حوز على السوية بحيث يكون قوس حح وح مساويتين نقول فدائرة
ح بعد الاخراج تمر بنقطة ر بحيث يقاطع محيط حصا ا وح دوائر الساعات الثلث على تلك
النقط بعينها اعني ر ان نقطتا التماس اعني حوز ان كانتا متفاضلتين بحيث يكون من قوس حح الى
ر بعين نظائرهما بينهما متقرب ان تلك الدوائر الثلث يقاطع ذو المعدل على نقطة واحدة بعينها
وان كانتا متفاضلتين رسم عظيمتا حوز د ومارتين بقطب د ونقطتي التماس اعني حوز د الحادثة
قوس عظيمة حوط مارة بنقطة ح د وقوس عظيمة ا د ك مارة بنقطتي ا د وفصل خطوط
ح د ك فلان الخطين المحيطين الخارجين من قطب د الى نقطتي التماس اعني حوز د متساويان لان
القطب المرسوم منها واحد بعينه يكون قوسا د ح د ك ايضا متساويتين ثم لان قوسي ح
ا د من مدار حوز متساويتان يكون من خطي ح ح ا د متساويان فاذن قوسا حوط ح ا د
من الدائرتين العظيمتين المحيطتين بهما متساويتين فضلتا د ح د ح من مثلث د ح ح متساويان لضلعي
د ح د ح من مثلث د ح ا كل لنظيره وكان قاعدتا حوط ح ا د ح متساويتين فبشكل له من مركب
ربجيونا نوس في المثلثات او بشكل ٤ من كتابنا في المثلثات الكرية يكون زاويتا حوط ح ا د ح متساويتين
فقوس د ح قد نصفت زاوية ح د ك بنصفين والدائرة العظيمة المارة بقطب د ونقطة ر تقسم
تلك الزاوية بعينها اعني ح د ك بنصفين كما سبق آنفا فظاهر ان دائرة د ح العظيمة تمر بنقطة ر
التي هي التقسم دائرتان عظيمتان اعني ح ر والتي تخرج مارة بقطب د ونقطة ر تلك الزاوية

بنصفين فاخلف وبين نصفيك الدائرة العظيمة المارة بد ور نقسم زاوية ح د ي بنصفين
بخط ك د لتكن [illegible] العظيمة المارة بنقطة ه وبنقطة ر دائرة ه ر تقول ان زاوية ه ر ح
مساوية لزاوية ه ر ي وذلك لانه لما تمر دائرتا ه ح ه ي بشكل ه منب لثاودوسيوس
باقطاب دائرتي ح ر ي لمرورهما بنقطتي التماس اعني ح ي وبقطب دائرة ح ي وهو نقطة
المعدل اعني اب ايضا لزم بشكل ط منب لثاودوسيوس ان دائرة ه ح تقطع قوس ح ب ا
المتفاطعتين على قطبي الفصل بشكل ط منه لثاودوسيوس نصف دائرتين متصفين فيكون قوس
ح ب ربعا وكذا قوس ي ا ولان دائرتي ح ب ي ا العظيمتين المتماستين لمدار ح ي يلزمان
الى اعظم المدارات على السوية بشكل الاول منه فيب بشكل كمنب لثاودوسيوس كان زاويتا
ح ا ي ب متساويتين فان [illegible] زاوية ي ا ب مساوية لزاوية ي ب ا بشكل ط
من شكلنا الكرية فكون قوس ا ي اب نصفي دائرتين بشكل ط منه لثاودوسيوس فيكون قوسا
ب ا اب متساويتين وذلك فيكون قوسا ر ا ر ب متساويتين بشكل د منه لما لاوس او بشكل
م منه لرجيومنتانوس من المثلثات او بشكل د من شكلنا الكرية فان قوسي ب ا او متساويتان
اذ ربعان كما بينا فيكون قوسا ر ح ر ي الباقيتان منهما متساويتين ولان قوسي لانه تبين ان قوسي
ه ح ه ي متساويتان فيكون ضلعا ه ح ه ر من مثلث ح ه ر مساويين لضلعي ه ي ه ر من مثلث
ي ه ر وقاعدتي ح ر ي ر متساويتين كما بينا فيكون بشكل له منه لرجيومنتانوس او بشكل ط من
شكلنا الكرية زاويتا ح ه ر ي ه ر متساويتين فيقسم قوس ه ر من العظيمة زاوية ح ه ي بنصفين
فالخط الذي يقسم تلك الزاوية قوس ه ر ايضا كما بينا مرتين لمحالة قوس ه ر بعد الاخراج بنقطة ر بحيث لا
يتقاطع عند قوس ه ر فلا يلزم قطع القوسين زاوية واحدة من زاوية ح ه ي بنصفين فيكون من
الدوائر ساعات ح ر ي ر الثلث فصلا مشتركا واحدا بعينه وهو المراد ولاجل ذلك تسمى كل
نقطة قطع سطح الآلة بهذا الفصل المشترك نقطة الفصول المشتركة بين تلك الدوائر وبين سطح الآلة
تلك النقطة بعينها بشكل ح من هذه المقالة لان خطوط ساعات تلك الدوائر تتقاطع في تلك
النقطة من سطح الآلة فكل نقطة قطع فيها خط ساعة دائرة ح ر خط ساعة دائرة ه ر ينبغي ان
يخرج خط ساعة دائرة ي ر عاريا لتلك النقطة وبالعكس ومعرفة ان دوائر ح ر ي ر ه ر التي
ساعات يتخطط من صورة التي [illegible] بشكل ط من هذه المقالة انا نفرض اجرى دائرتي
ح ر ي ر مثلا ح ر ساعة من الطلوع او الغروب واخرجها مثلا ر ساعة ح من الطلوع
او الغروب كان ه ر دائرة الساعة الرابعة من نصف النهار او نصف الليل لان هذه الساعة
متوسطة بينهما في صورة شكل خامس من المقالة كما ان نقطة ح متوسطة بين نقطتي ه ي وكذا
ايضا ان فرض ان ه ر دائرة ساعة الـ من نصف النهار او نصف الليل ه ح دائرة الساعة
الثانية من الطلوع او الغروب كان ه ي دائرة ساعة الـ من الطلوع او الغروب لان ما بين
الساعتين بعد ان عين هذه [illegible] في ما بين على السوية كما ان نقطة ح بعد ان عين نقطة ح وكذلك
ونؤلف مما ذكر احدا وال الاربعة الباقية من الثمان والثمانين الآتية بلا كلفة

خط الساعة الثالثة والعشرين من الطلوع او الغروب

الساعة من الطلوع	الساعة من الغروب	الساعة من نصف النهار قبل نصف الليل	الساعة من نصف الليل بعد نصف النهار	الساعة من نصف النهار بعد نصف الليل	الساعة من نصف الليل قبل نصف النهار	الساعة من الغروب	الساعة من الطلوع
١	١١	١١	١	١٢	١٢	١	١١
١ ١/٢	١١ ١/٢	١١ ١/٢	١ ١/٢	١٢ ١/٢	١٢ ١/٢	١ ١/٢	١١ ١/٢
١ ١/٢	١١ ١/٢	١١ ١/٢	١ ١/٢	١٢ ١/٢	١٢ ١/٢	١ ١/٢	١١ ١/٢
١	١١	١١	١	١٢	١٢	١	١١
١ ١/٢	١١ ١/٢	١١ ١/٢	١ ١/٢	١٢ ١/٢	١٢ ١/٢	١ ١/٢	١١ ١/٢
١ ١/٢	١١ ١/٢	١١ ١/٢	١ ١/٢	١٢ ١/٢	١٢ ١/٢	١ ١/٢	١١ ١/٢
٢	١٠	١٠	٢	١١	١١	٢	١٠
٢ ١/٢	١٠ ١/٢	١٠ ١/٢	٢ ١/٢	١١ ١/٢	١١ ١/٢	٢ ١/٢	١٠ ١/٢
٢ ١/٢	١٠ ١/٢	١٠ ١/٢	٢ ١/٢	١١ ١/٢	١١ ١/٢	٢ ١/٢	١٠ ١/٢
٢	١٠	١٠	٢	١١	١١	٢	١٠
٢ ١/٢	١٠ ١/٢	١٠ ١/٢	٢ ١/٢	١١ ١/٢	١١ ١/٢	٢ ١/٢	١٠ ١/٢
٢ ١/٢	١٠ ١/٢	١٠ ١/٢	٢ ١/٢	١١ ١/٢	١١ ١/٢	٢ ١/٢	١٠ ١/٢
٣	٩	٩	٣	١٠	١٠	٣	٩
٣ ١/٢	٩ ١/٢	٩ ١/٢	٣ ١/٢	١٠ ١/٢	١٠ ١/٢	٣ ١/٢	٩ ١/٢
٣ ١/٢	٩ ١/٢	٩ ١/٢	٣ ١/٢	١٠ ١/٢	١٠ ١/٢	٣ ١/٢	٩ ١/٢
٣	٩	٩	٣	١٠	١٠	٣	٩
٣ ١/٢	٩ ١/٢	٩ ١/٢	٣ ١/٢	١٠ ١/٢	١٠ ١/٢	٣ ١/٢	٩ ١/٢
٣ ١/٢	٩ ١/٢	٩ ١/٢	٣ ١/٢	١٠ ١/٢	١٠ ١/٢	٣ ١/٢	٩ ١/٢
٤	٨	٨	٤	٩	٩	٤	٨

كل خطين ساعتين منه الخط الاول منها متوازيان في الدائرة التي توازي دائرة الساعة الثالثة والعشرين من الطلوع او الغروب كما ظهر منه في شكل ا

خط الساعة الثانية والعشرين من الطلوع او الغروب

الساعة من الطلوع	الساعة من الغروب	الساعة من نصف النهار قبل نصف الليل	الساعة من نصف الليل بعد نصف النهار	الساعة من نصف النهار بعد نصف الليل	الساعة من نصف الليل قبل نصف النهار	الساعة من الغروب	الساعة من الطلوع
١	١١	١١	١	١٢	١٢	١	١١
١ ١/٢	١١ ١/٢	١١ ١/٢	١ ١/٢	١٢ ١/٢	١٢ ١/٢	١ ١/٢	١١ ١/٢
١ ١/٢	١١ ١/٢	١١ ١/٢	١ ١/٢	١٢ ١/٢	١٢ ١/٢	١ ١/٢	١١ ١/٢
١	١١	١١	١	١٢	١٢	١	١١
١ ١/٢	١١ ١/٢	١١ ١/٢	١ ١/٢	١٢ ١/٢	١٢ ١/٢	١ ١/٢	١١ ١/٢
١ ١/٢	١١ ١/٢	١١ ١/٢	١ ١/٢	١٢ ١/٢	١٢ ١/٢	١ ١/٢	١١ ١/٢
٢	١٠	١٠	٢	١١	١١	٢	١٠
٢ ١/٢	١٠ ١/٢	١٠ ١/٢	٢ ١/٢	١١ ١/٢	١١ ١/٢	٢ ١/٢	١٠ ١/٢
٢ ١/٢	١٠ ١/٢	١٠ ١/٢	٢ ١/٢	١١ ١/٢	١١ ١/٢	٢ ١/٢	١٠ ١/٢
٢	١٠	١٠	٢	١١	١١	٢	١٠
٢ ١/٢	١٠ ١/٢	١٠ ١/٢	٢ ١/٢	١١ ١/٢	١١ ١/٢	٢ ١/٢	١٠ ١/٢
٢ ١/٢	١٠ ١/٢	١٠ ١/٢	٢ ١/٢	١١ ١/٢	١١ ١/٢	٢ ١/٢	١٠ ١/٢
٣	٩	٩	٣	١٠	١٠	٣	٩
٣ ١/٢	٩ ١/٢	٩ ١/٢	٣ ١/٢	١٠ ١/٢	١٠ ١/٢	٣ ١/٢	٩ ١/٢
٣ ١/٢	٩ ١/٢	٩ ١/٢	٣ ١/٢	١٠ ١/٢	١٠ ١/٢	٣ ١/٢	٩ ١/٢
٣	٩	٩	٣	١٠	١٠	٣	٩
٣ ١/٢	٩ ١/٢	٩ ١/٢	٣ ١/٢	١٠ ١/٢	١٠ ١/٢	٣ ١/٢	٩ ١/٢
٣ ١/٢	٩ ١/٢	٩ ١/٢	٣ ١/٢	١٠ ١/٢	١٠ ١/٢	٣ ١/٢	٩ ١/٢
٤	٨	٨	٤	٩	٩	٤	٨

كل خطين ساعتين منه الخط الاول منها متوازيان في الدائرة التي توازي دائرة الساعة الثانية والعشرين من الطلوع او الغروب كما ثبت في مذهب شكل ا

خط الساعة الحادية والعشرين من الطلوع او الغروب

كل خطي ساعتين من هذه الجدول فيما متوازيان في الآلة التي توازي دائرة الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب بهذه الهيئة في هذا الشكل ا ب

خط الساعة الثانية والعشرين من الطلوع او الغروب

كل خطي ساعتين من هذه الجدول فيما متوازيان في الآلة التي توازي دائرة ساعة العشرين من الطلوع او الغروب بهذه الهيئة في هذا الشكل ا ب

خطوط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب

الساعة من الطلوع	او الغروب	الساعة من نصف النهار	او نصف الليل	الساعة من الطلوع	او الغروب	الساعة من نصف النهار	او نصف الليل	الساعة من الطلوع	او الغروب	الساعة من نصف النهار	او نصف الليل	الساعة من الطلوع	او الغروب	الساعة من نصف النهار	او نصف الليل
١	٩	١١	٩	٢	٩	١٠	٩	٣	٩	٩	٩	٤	٩	٨	٩
١	٩	١١	٩	٢	٩	١٠	٩	٣	٩	٩	٩	٤	٩	٨	٩
١	٩	١١	٩	٢	٩	١٠	٩	٣	٩	٩	٩	٤	٩	٨	٩
١	١٠	١١	١٠	٢	١٠	١٠	١٠	٣	١٠	٩	١٠	٤	١٠	٨	١٠
١	١٠	١١	١٠	٢	١٠	١٠	١٠	٣	١٠	٩	١٠	٤	١٠	٨	١٠
١	١٠	١١	١٠	٢	١٠	١٠	١٠	٣	١٠	٩	١٠	٤	١٠	٨	١٠
١	١١	١١	١١	٢	١١	١٠	١١	٣	١١	٩	١١	٤	١١	٨	١١
١	١١	١١	١١	٢	١١	١٠	١١	٣	١١	٩	١١	٤	١١	٨	١١
١	١١	١١	١١	٢	١١	١٠	١١	٣	١١	٩	١١	٤	١١	٨	١١
١	١١	١١	١١	٢	١١	١٠	١١	٣	١١	٩	١١	٤	١١	٨	١١

كل خطين ساعتين منها متوازيان في الالة التي توازي دايرة الساعة عشرة من الطلوع او الغروب
كما ينظر منها في شكل اب

خطوط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب

الساعة من الطلوع	او الغروب	الساعة من نصف النهار	او نصف الليل	الساعة من الطلوع	او الغروب	الساعة من نصف النهار	او نصف الليل	الساعة من الطلوع	او الغروب	الساعة من نصف النهار	او نصف الليل	الساعة من الطلوع	او الغروب	الساعة من نصف النهار	او نصف الليل
١	٩	١١	٩	٢	٩	١٠	٩	٣	٩	٩	٩	٤	٩	٨	٩
١	٩	١١	٩	٢	٩	١٠	٩	٣	٩	٩	٩	٤	٩	٨	٩
١	٩	١١	٩	٢	٩	١٠	٩	٣	٩	٩	٩	٤	٩	٨	٩
١	١٠	١١	١٠	٢	١٠	١٠	١٠	٣	١٠	٩	١٠	٤	١٠	٨	١٠
١	١٠	١١	١٠	٢	١٠	١٠	١٠	٣	١٠	٩	١٠	٤	١٠	٨	١٠
١	١٠	١١	١٠	٢	١٠	١٠	١٠	٣	١٠	٩	١٠	٤	١٠	٨	١٠
١	١١	١١	١١	٢	١١	١٠	١١	٣	١١	٩	١١	٤	١١	٨	١١
١	١١	١١	١١	٢	١١	١٠	١١	٣	١١	٩	١١	٤	١١	٨	١١
١	١١	١١	١١	٢	١١	١٠	١١	٣	١١	٩	١١	٤	١١	٨	١١
١	١١	١١	١١	٢	١١	١٠	١١	٣	١١	٩	١١	٤	١١	٨	١١

كل خطين ساعتين منها متوازيان في الالة التي توازي دايرة الساعة عشرة من الطلوع او الغروب
كما ينظر منها في شكل اب

جدول الساعة السابعة عشر من الطلوع او الغروب

كمل خطي ساعتين من هذا الجدول فيهما متوازيان في الالة التي توازي دايرة الساعة السابعة عشر من الطلوع او الغروب كما يظهر من هذه الشكل ا ب

جدول الساعة السادسة عشر من الطلوع او الغروب

كمل خطي ساعتين من هذا الجدول فيهما متوازيان في الالة التي توازي دايرة الساعة السادسة عشر من الطلوع او الغروب بهذه الشكل ا ب

خط الساعة الثالثة عشرة عن الطلوع او الغروب

الساعة من الطلوع	الساعة من الغروب	الساعة من نصف النهار	الساعة من نصف الليل
٢	٨	١٠	٤
٢ ١/٢	٨ ١/٢	١٠ ١/٢	٤ ١/٢
٢ ١/٢	٨ ١/٢	١٠ ١/٢	٤ ١/٢
٢ ١/٢	٨ ١/٢	١٠ ١/٢	٤ ١/٢
٣	٩	١١	٥
٣ ١/٢	٩ ١/٢	١١ ١/٢	٥ ١/٢
٣ ١/٢	٩ ١/٢	١١ ١/٢	٥ ١/٢
٣ ١/٢	٩ ١/٢	١١ ١/٢	٥ ١/٢
٤	١٠	١٢	٦
٤ ١/٢	١٠ ١/٢	١٢ ١/٢	٦ ١/٢
٤ ١/٢	١٠ ١/٢	١٢ ١/٢	٦ ١/٢
٤ ١/٢	١٠ ١/٢	١٢ ١/٢	٦ ١/٢
٥	١١	١٣	٧
٥ ١/٢	١١ ١/٢	١٣ ١/٢	٧ ١/٢
٥ ١/٢	١١ ١/٢	١٣ ١/٢	٧ ١/٢
٥ ١/٢	١١ ١/٢	١٣ ١/٢	٧ ١/٢
٦	١٢	١٤	٨
٦ ١/٢	١٢ ١/٢	١٤ ١/٢	٨ ١/٢
٦ ١/٢	١٢ ١/٢	١٤ ١/٢	٨ ١/٢
٦ ١/٢	١٢ ١/٢	١٤ ١/٢	٨ ١/٢
٧	١٣	١٥	٩
٧ ١/٢	١٣ ١/٢	١٥ ١/٢	٩ ١/٢
٧ ١/٢	١٣ ١/٢	١٥ ١/٢	٩ ١/٢
٧ ١/٢	١٣ ١/٢	١٥ ١/٢	٩ ١/٢
٨	١٤	١٦	١٠
٨ ١/٢	١٤ ١/٢	١٦ ١/٢	١٠ ١/٢
٨ ١/٢	١٤ ١/٢	١٦ ١/٢	١٠ ١/٢
٨ ١/٢	١٤ ١/٢	١٦ ١/٢	١٠ ١/٢
٩	١٥	١٧	١١
٩ ١/٢	١٥ ١/٢	١٧ ١/٢	١١ ١/٢
٩ ١/٢	١٥ ١/٢	١٧ ١/٢	١١ ١/٢
٩ ١/٢	١٥ ١/٢	١٧ ١/٢	١١ ١/٢
١٠	١٦	١٨	١٢
١٠ ١/٢	١٦ ١/٢	١٨ ١/٢	١٢ ١/٢
١٠ ١/٢	١٦ ١/٢	١٨ ١/٢	١٢ ١/٢
١٠ ١/٢	١٦ ١/٢	١٨ ١/٢	١٢ ١/٢
١١	١٧	١٩	١٣
١١ ١/٢	١٧ ١/٢	١٩ ١/٢	١٣ ١/٢
١١ ١/٢	١٧ ١/٢	١٩ ١/٢	١٣ ١/٢
١١ ١/٢	١٧ ١/٢	١٩ ١/٢	١٣ ١/٢
١٢	١٨	٢٠	١٤
١٢ ١/٢	١٨ ١/٢	٢٠ ١/٢	١٤ ١/٢
١٢ ١/٢	١٨ ١/٢	٢٠ ١/٢	١٤ ١/٢
١٢ ١/٢	١٨ ١/٢	٢٠ ١/٢	١٤ ١/٢
١٣	١٩	٢١	١٥
١٣ ١/٢	١٩ ١/٢	٢١ ١/٢	١٥ ١/٢
١٣ ١/٢	١٩ ١/٢	٢١ ١/٢	١٥ ١/٢
١٣ ١/٢	١٩ ١/٢	٢١ ١/٢	١٥ ١/٢
١٤	٢٠	٢٢	١٦
١٤ ١/٢	٢٠ ١/٢	٢٢ ١/٢	١٦ ١/٢
١٤ ١/٢	٢٠ ١/٢	٢٢ ١/٢	١٦ ١/٢
١٤ ١/٢	٢٠ ١/٢	٢٢ ١/٢	١٦ ١/٢
١٥	٢١	٢٣	١٧
١٥ ١/٢	٢١ ١/٢	٢٣ ١/٢	١٧ ١/٢
١٥ ١/٢	٢١ ١/٢	٢٣ ١/٢	١٧ ١/٢
١٥ ١/٢	٢١ ١/٢	٢٣ ١/٢	١٧ ١/٢
١٦	٢٢	٢٤	١٨

كل خطي ساعتين عشرة من الجدول فيما متوازيان وهما نسبة الدائرة التي توازي دائرة الساعة التي عشرة من الطلوع او الغروب كما هو ظاهر عشرة نصب شكل ب

خط الساعة الرابعة عشرة عن الطلوع او الغروب

الساعة من الطلوع	الساعة من الغروب	الساعة من نصف النهار	الساعة من نصف الليل
٢	٨	١٠	٤
٢ ١/٢	٨ ١/٢	١٠ ١/٢	٤ ١/٢
٢ ١/٢	٨ ١/٢	١٠ ١/٢	٤ ١/٢
٢ ١/٢	٨ ١/٢	١٠ ١/٢	٤ ١/٢
٣	٩	١١	٥
٣ ١/٢	٩ ١/٢	١١ ١/٢	٥ ١/٢
٣ ١/٢	٩ ١/٢	١١ ١/٢	٥ ١/٢
٣ ١/٢	٩ ١/٢	١١ ١/٢	٥ ١/٢
٤	١٠	١٢	٦
٤ ١/٢	١٠ ١/٢	١٢ ١/٢	٦ ١/٢
٤ ١/٢	١٠ ١/٢	١٢ ١/٢	٦ ١/٢
٤ ١/٢	١٠ ١/٢	١٢ ١/٢	٦ ١/٢
٥	١١	١٣	٧
٥ ١/٢	١١ ١/٢	١٣ ١/٢	٧ ١/٢
٥ ١/٢	١١ ١/٢	١٣ ١/٢	٧ ١/٢
٥ ١/٢	١١ ١/٢	١٣ ١/٢	٧ ١/٢
٦	١٢	١٤	٨
٦ ١/٢	١٢ ١/٢	١٤ ١/٢	٨ ١/٢
٦ ١/٢	١٢ ١/٢	١٤ ١/٢	٨ ١/٢
٦ ١/٢	١٢ ١/٢	١٤ ١/٢	٨ ١/٢
٧	١٣	١٥	٩
٧ ١/٢	١٣ ١/٢	١٥ ١/٢	٩ ١/٢
٧ ١/٢	١٣ ١/٢	١٥ ١/٢	٩ ١/٢
٧ ١/٢	١٣ ١/٢	١٥ ١/٢	٩ ١/٢
٨	١٤	١٦	١٠
٨ ١/٢	١٤ ١/٢	١٦ ١/٢	١٠ ١/٢
٨ ١/٢	١٤ ١/٢	١٦ ١/٢	١٠ ١/٢
٨ ١/٢	١٤ ١/٢	١٦ ١/٢	١٠ ١/٢
٩	١٥	١٧	١١
٩ ١/٢	١٥ ١/٢	١٧ ١/٢	١١ ١/٢
٩ ١/٢	١٥ ١/٢	١٧ ١/٢	١١ ١/٢
٩ ١/٢	١٥ ١/٢	١٧ ١/٢	١١ ١/٢
١٠	١٦	١٨	١٢
١٠ ١/٢	١٦ ١/٢	١٨ ١/٢	١٢ ١/٢
١٠ ١/٢	١٦ ١/٢	١٨ ١/٢	١٢ ١/٢
١٠ ١/٢	١٦ ١/٢	١٨ ١/٢	١٢ ١/٢
١١	١٧	١٩	١٣
١١ ١/٢	١٧ ١/٢	١٩ ١/٢	١٣ ١/٢
١١ ١/٢	١٧ ١/٢	١٩ ١/٢	١٣ ١/٢
١١ ١/٢	١٧ ١/٢	١٩ ١/٢	١٣ ١/٢
١٢	١٨	٢٠	١٤
١٢ ١/٢	١٨ ١/٢	٢٠ ١/٢	١٤ ١/٢
١٢ ١/٢	١٨ ١/٢	٢٠ ١/٢	١٤ ١/٢
١٢ ١/٢	١٨ ١/٢	٢٠ ١/٢	١٤ ١/٢
١٣	١٩	٢١	١٥
١٣ ١/٢	١٩ ١/٢	٢١ ١/٢	١٥ ١/٢
١٣ ١/٢	١٩ ١/٢	٢١ ١/٢	١٥ ١/٢
١٣ ١/٢	١٩ ١/٢	٢١ ١/٢	١٥ ١/٢
١٤	٢٠	٢٢	١٦
١٤ ١/٢	٢٠ ١/٢	٢٢ ١/٢	١٦ ١/٢
١٤ ١/٢	٢٠ ١/٢	٢٢ ١/٢	١٦ ١/٢
١٤ ١/٢	٢٠ ١/٢	٢٢ ١/٢	١٦ ١/٢
١٥	٢١	٢٣	١٧
١٥ ١/٢	٢١ ١/٢	٢٣ ١/٢	١٧ ١/٢
١٥ ١/٢	٢١ ١/٢	٢٣ ١/٢	١٧ ١/٢
١٥ ١/٢	٢١ ١/٢	٢٣ ١/٢	١٧ ١/٢
١٦	٢٢	٢٤	١٨

كل خطي ساعتين عشرة من الجدول فيما متوازيان وهما نسبة الدائرة التي توازي دائرة الساعة الرابعة عشرة من الطلوع او الغروب كما هو ظاهر عشرة نصب شكل ب

خط الساعة الثالثة عشر من الطلوع او الغروب

الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من نصف النهار	انحراف نصف النهار
١		١١	
٢		١٠	
٣		٩	
٤		٨	

الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من نصف النهار	انحراف نصف النهار
٥		١١	
٦		١٠	
٧		٩	
٨		٨	

الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من نصف النهار	انحراف نصف النهار
٩		١١	
١٠		١٠	
١١		٩	
١٢		٨	

الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من نصف النهار	انحراف نصف النهار
١٣		١١	
١٤		١٠	
١٥		٩	
١٦		٨	

الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من نصف النهار	انحراف نصف النهار
١٧		١١	
١٨		١٠	
١٩		٩	
٢٠		٨	

الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من نصف النهار	انحراف نصف النهار
٢١		١١	
٢٢		١٠	
٢٣		٩	
٢٤		٨	

كل خطين من هذه الجدول فيهما متوازيان في الآلة التي توازي دائرة الساعة الثالثة عشر من الطلوع او الغروب بتقريب شكل ١

خط الساعة الحادية عشر من الطلوع او الغروب

الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من نصف النهار	انحراف نصف النهار
١		١١	
٢		١٠	
٣		٩	
٤		٨	

الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من نصف النهار	انحراف نصف النهار
٥		١١	
٦		١٠	
٧		٩	
٨		٨	

الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من نصف النهار	انحراف نصف النهار
٩		١١	
١٠		١٠	
١١		٩	
١٢		٨	

الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من نصف النهار	انحراف نصف النهار
١٣		١١	
١٤		١٠	
١٥		٩	
١٦		٨	

الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من نصف النهار	انحراف نصف النهار
١٧		١١	
١٨		١٠	
١٩		٩	
٢٠		٨	

الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من نصف النهار	انحراف نصف النهار
٢١		١١	
٢٢		١٠	
٢٣		٩	
٢٤		٨	

كل خطين من هذه الجدول فيهما متوازيان في الآلة التي توازي دائرة الساعة الحادية عشر من الطلوع او الغروب كما هو ظاهر بتقريب شكل ٢

خط الساعة العاشرة من الطلوع او الغروب

الساعات من الطلوع	الساعات من الغروب	اجزاء الظل	الساعات من الغروب	الساعات من الطلوع	اجزاء الظل	الساعات من الطلوع	الساعات من الغروب	اجزاء الظل	الساعات من الغروب	الساعات من الطلوع	اجزاء الظل
١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١١	١	٠	١١	١	٠
١٢	٠	٥	١٢	٠	٥	١١	١	٥	١١	١	٥
١٢	٠	١٠	١٢	٠	١٠	١١	١	١٠	١١	١	١٠
١٢	٠	١٥	١٢	٠	١٥	١١	١	١٥	١١	١	١٥
١٢	٠	٢٠	١٢	٠	٢٠	١١	١	٢٠	١١	١	٢٠
١٢	٠	٢٥	١٢	٠	٢٥	١١	١	٢٥	١١	١	٢٥
١٢	٠	٣٠	١٢	٠	٣٠	١١	١	٣٠	١١	١	٣٠
١٢	٠	٣٥	١٢	٠	٣٥	١١	١	٣٥	١١	١	٣٥
١٢	٠	٤٠	١٢	٠	٤٠	١١	١	٤٠	١١	١	٤٠
١٢	٠	٤٥	١٢	٠	٤٥	١١	١	٤٥	١١	١	٤٥
١٢	٠	٥٠	١٢	٠	٥٠	١١	١	٥٠	١١	١	٥٠
١٢	٠	٥٥	١٢	٠	٥٥	١١	١	٥٥	١١	١	٥٥
١٢	١	٠	١١	١	٠	١١	٢	٠	١٠	٢	٠
١٢	١	٥	١١	١	٥	١١	٢	٥	١٠	٢	٥
١٢	١	١٠	١١	١	١٠	١١	٢	١٠	١٠	٢	١٠
١٢	١	١٥	١١	١	١٥	١١	٢	١٥	١٠	٢	١٥
١٢	١	٢٠	١١	١	٢٠	١١	٢	٢٠	١٠	٢	٢٠
١٢	١	٢٥	١١	١	٢٥	١١	٢	٢٥	١٠	٢	٢٥
١٢	١	٣٠	١١	١	٣٠	١١	٢	٣٠	١٠	٢	٣٠
١٢	١	٣٥	١١	١	٣٥	١١	٢	٣٥	١٠	٢	٣٥
١٢	١	٤٠	١١	١	٤٠	١١	٢	٤٠	١٠	٢	٤٠
١٢	١	٤٥	١١	١	٤٥	١١	٢	٤٥	١٠	٢	٤٥
١٢	١	٥٠	١١	١	٥٠	١١	٢	٥٠	١٠	٢	٥٠
١٢	١	٥٥	١١	١	٥٥	١١	٢	٥٥	١٠	٢	٥٥
١٢	٢	٠	١٠	٢	٠	١١	٣	٠	١٠	٣	٠
١٢	٢	٥	١٠	٢	٥	١١	٣	٥	١٠	٣	٥
١٢	٢	١٠	١٠	٢	١٠	١١	٣	١٠	١٠	٣	١٠
١٢	٢	١٥	١٠	٢	١٥	١١	٣	١٥	١٠	٣	١٥
١٢	٢	٢٠	١٠	٢	٢٠	١١	٣	٢٠	١٠	٣	٢٠
١٢	٢	٢٥	١٠	٢	٢٥	١١	٣	٢٥	١٠	٣	٢٥
١٢	٢	٣٠	١٠	٢	٣٠	١١	٣	٣٠	١٠	٣	٣٠
١٢	٢	٣٥	١٠	٢	٣٥	١١	٣	٣٥	١٠	٣	٣٥
١٢	٢	٤٠	١٠	٢	٤٠	١١	٣	٤٠	١٠	٣	٤٠
١٢	٢	٤٥	١٠	٢	٤٥	١١	٣	٤٥	١٠	٣	٤٥
١٢	٢	٥٠	١٠	٢	٥٠	١١	٣	٥٠	١٠	٣	٥٠
١٢	٢	٥٥	١٠	٢	٥٥	١١	٣	٥٥	١٠	٣	٥٥
١٢	٣	٠	٩	٣	٠	١١	٤	٠	٩	٤	٠
١٢	٣	٥	٩	٣	٥	١١	٤	٥	٩	٤	٥
١٢	٣	١٠	٩	٣	١٠	١١	٤	١٠	٩	٤	١٠
١٢	٣	١٥	٩	٣	١٥	١١	٤	١٥	٩	٤	١٥
١٢	٣	٢٠	٩	٣	٢٠	١١	٤	٢٠	٩	٤	٢٠
١٢	٣	٢٥	٩	٣	٢٥	١١	٤	٢٥	٩	٤	٢٥
١٢	٣	٣٠	٩	٣	٣٠	١١	٤	٣٠	٩	٤	٣٠
١٢	٣	٣٥	٩	٣	٣٥	١١	٤	٣٥	٩	٤	٣٥
١٢	٣	٤٠	٩	٣	٤٠	١١	٤	٤٠	٩	٤	٤٠
١٢	٣	٤٥	٩	٣	٤٥	١١	٤	٤٥	٩	٤	٤٥
١٢	٣	٥٠	٩	٣	٥٠	١١	٤	٥٠	٩	٤	٥٠
١٢	٣	٥٥	٩	٣	٥٥	١١	٤	٥٥	٩	٤	٥٥
١٢	٤	٠	٨	٤	٠	١١	٥	٠	٨	٥	٠
١٢	٤	٥	٨	٤	٥	١١	٥	٥	٨	٥	٥
١٢	٤	١٠	٨	٤	١٠	١١	٥	١٠	٨	٥	١٠
١٢	٤	١٥	٨	٤	١٥	١١	٥	١٥	٨	٥	١٥
١٢	٤	٢٠	٨	٤	٢٠	١١	٥	٢٠	٨	٥	٢٠
١٢	٤	٢٥	٨	٤	٢٥	١١	٥	٢٥	٨	٥	٢٥
١٢	٤	٣٠	٨	٤	٣٠	١١	٥	٣٠	٨	٥	٣٠
١٢	٤	٣٥	٨	٤	٣٥	١١	٥	٣٥	٨	٥	٣٥
١٢	٤	٤٠	٨	٤	٤٠	١١	٥	٤٠	٨	٥	٤٠
١٢	٤	٤٥	٨	٤	٤٥	١١	٥	٤٥	٨	٥	٤٥
١٢	٤	٥٠	٨	٤	٥٠	١١	٥	٥٠	٨	٥	٥٠
١٢	٤	٥٥	٨	٤	٥٥	١١	٥	٥٥	٨	٥	٥٥
١٢	٥	٠	٧	٥	٠	١١	٦	٠	٧	٦	٠
١٢	٥	٥	٧	٥	٥	١١	٦	٥	٧	٦	٥
١٢	٥	١٠	٧	٥	١٠	١١	٦	١٠	٧	٦	١٠
١٢	٥	١٥	٧	٥	١٥	١١	٦	١٥	٧	٦	١٥
١٢	٥	٢٠	٧	٥	٢٠	١١	٦	٢٠	٧	٦	٢٠
١٢	٥	٢٥	٧	٥	٢٥	١١	٦	٢٥	٧	٦	٢٥
١٢	٥	٣٠	٧	٥	٣٠	١١	٦	٣٠	٧	٦	٣٠
١٢	٥	٣٥	٧	٥	٣٥	١١	٦	٣٥	٧	٦	٣٥
١٢	٥	٤٠	٧	٥	٤٠	١١	٦	٤٠	٧	٦	٤٠
١٢	٥	٤٥	٧	٥	٤٥	١١	٦	٤٥	٧	٦	٤٥
١٢	٥	٥٠	٧	٥	٥٠	١١	٦	٥٠	٧	٦	٥٠
١٢	٥	٥٥	٧	٥	٥٥	١١	٦	٥٥	٧	٦	٥٥
١٢	٦	٠	٦	٦	٠	١١	٧	٠	٦	٧	٠
١٢	٦	٥	٦	٦	٥	١١	٧	٥	٦	٧	٥
١٢	٦	١٠	٦	٦	١٠	١١	٧	١٠	٦	٧	١٠
١٢	٦	١٥	٦	٦	١٥	١١	٧	١٥	٦	٧	١٥
١٢	٦	٢٠	٦	٦	٢٠	١١	٧	٢٠	٦	٧	٢٠
١٢	٦	٢٥	٦	٦	٢٥	١١	٧	٢٥	٦	٧	٢٥
١٢	٦	٣٠	٦	٦	٣٠	١١	٧	٣٠	٦	٧	٣٠
١٢	٦	٣٥	٦	٦	٣٥	١١	٧	٣٥	٦	٧	٣٥
١٢	٦	٤٠	٦	٦	٤٠	١١	٧	٤٠	٦	٧	٤٠
١٢	٦	٤٥	٦	٦	٤٥	١١	٧	٤٥	٦	٧	٤٥
١٢	٦	٥٠	٦	٦	٥٠	١١	٧	٥٠	٦	٧	٥٠
١٢	٦	٥٥	٦	٦	٥٥	١١	٧	٥٥	٦	٧	٥٥

كل خطين ساعتين منه اذا جعل احدهما متوازيا ان في الالة التي توازي دايرة الساعة العاشرة من الطلوع او الغروب
كما يظهر من ترتيب شكل اب

خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب

الساعات من الطلوع	الساعات من الغروب	اجزاء الظل	الساعات من الغروب	الساعات من الطلوع	اجزاء الظل	الساعات من الطلوع	الساعات من الغروب	اجزاء الظل	الساعات من الغروب	الساعات من الطلوع	اجزاء الظل
١٢	٠	٠	١٢	٠	٠	١١	١	٠	١١	١	٠
١٢	٠	٥	١٢	٠	٥	١١	١	٥	١١	١	٥
١٢	٠	١٠	١٢	٠	١٠	١١	١	١٠	١١	١	١٠
١٢	٠	١٥	١٢	٠	١٥	١١	١	١٥	١١	١	١٥
١٢	٠	٢٠	١٢	٠	٢٠	١١	١	٢٠	١١	١	٢٠
١٢	٠	٢٥	١٢	٠	٢٥	١١	١	٢٥	١١	١	٢٥
١٢	٠	٣٠	١٢	٠	٣٠	١١	١	٣٠	١١	١	٣٠
١٢	٠	٣٥	١٢	٠	٣٥	١١	١	٣٥	١١	١	٣٥
١٢	٠	٤٠	١٢	٠	٤٠	١١	١	٤٠	١١	١	٤٠
١٢	٠	٤٥	١٢	٠	٤٥	١١	١	٤٥	١١	١	٤٥
١٢	٠	٥٠	١٢	٠	٥٠	١١	١	٥٠	١١	١	٥٠
١٢	٠	٥٥	١٢	٠	٥٥	١١	١	٥٥	١١	١	٥٥
١٢	١	٠	١١	١	٠	١١	٢	٠	١٠	٢	٠
١٢	١	٥	١١	١	٥	١١	٢	٥	١٠	٢	٥
١٢	١	١٠	١١	١	١٠	١١	٢	١٠	١٠	٢	١٠
١٢	١	١٥	١١	١	١٥	١١	٢	١٥	١٠	٢	١٥
١٢	١	٢٠	١١	١	٢٠	١١	٢	٢٠	١٠	٢	٢٠
١٢	١	٢٥	١١	١	٢٥	١١	٢	٢٥	١٠	٢	٢٥
١٢	١	٣٠	١١	١	٣٠	١١	٢	٣٠	١٠	٢	٣٠
١٢	١	٣٥	١١	١	٣٥	١١	٢	٣٥	١٠	٢	٣٥
١٢	١	٤٠	١١	١	٤٠	١١	٢	٤٠	١٠	٢	٤٠
١٢	١	٤٥	١١	١	٤٥	١١	٢	٤٥	١٠	٢	٤٥
١٢	١	٥٠	١١	١	٥٠	١١	٢	٥٠	١٠	٢	٥٠
١٢	١	٥٥	١١	١	٥٥	١١	٢	٥٥	١٠	٢	٥٥
١٢	٢	٠	١٠	٢	٠	١١	٣	٠	١٠	٣	٠
١٢	٢	٥	١٠	٢	٥	١١	٣	٥	١٠	٣	٥
١٢	٢	١٠	١٠	٢	١٠	١١	٣	١٠	١٠	٣	١٠
١٢	٢	١٥	١٠	٢	١٥	١١	٣	١٥	١٠	٣	١٥
١٢	٢	٢٠	١٠	٢	٢٠	١١	٣	٢٠	١٠	٣	٢٠
١٢	٢	٢٥	١٠	٢	٢٥	١١	٣	٢٥	١٠	٣	٢٥
١٢	٢	٣٠	١٠	٢	٣٠	١١	٣	٣٠	١٠	٣	٣٠
١٢	٢	٣٥	١٠	٢	٣٥	١١	٣	٣٥	١٠	٣	٣٥
١٢	٢	٤٠	١٠	٢	٤٠	١١	٣	٤٠	١٠	٣	٤٠
١٢	٢	٤٥	١٠	٢	٤٥	١١	٣	٤٥	١٠	٣	٤٥
١٢	٢	٥٠	١٠	٢	٥٠	١١	٣	٥٠	١٠	٣	٥٠
١٢	٢	٥٥	١٠	٢	٥٥	١١	٣	٥٥	١٠	٣	٥٥
١٢	٣	٠	٩	٣	٠	١١	٤	٠	٩	٤	٠
١٢	٣	٥	٩	٣	٥	١١	٤	٥	٩	٤	٥
١٢	٣	١٠	٩	٣	١٠	١١	٤	١٠	٩	٤	١٠
١٢	٣	١٥	٩	٣	١٥	١١	٤	١٥	٩	٤	١٥
١٢	٣	٢٠	٩	٣	٢٠	١١	٤	٢٠	٩	٤	٢٠
١٢	٣	٢٥	٩	٣	٢٥	١١	٤	٢٥	٩	٤	٢٥
١٢	٣	٣٠	٩	٣	٣٠	١١	٤	٣٠	٩	٤	٣٠
١٢	٣	٣٥	٩	٣	٣٥	١١	٤	٣٥	٩	٤	٣٥
١٢	٣	٤٠	٩	٣	٤٠	١١	٤	٤٠	٩	٤	٤٠
١٢	٣	٤٥	٩	٣	٤٥	١١	٤	٤٥	٩	٤	٤٥
١٢	٣	٥٠	٩	٣	٥٠	١١	٤	٥٠	٩	٤	٥٠
١٢	٣	٥٥	٩	٣	٥٥	١١	٤	٥٥	٩	٤	٥٥
١٢	٤	٠	٨	٤	٠	١١	٥	٠	٨	٥	٠
١٢	٤	٥	٨	٤	٥	١١	٥	٥	٨	٥	٥
١٢	٤	١٠	٨	٤	١٠	١١	٥	١٠	٨	٥	١٠
١٢	٤	١٥	٨	٤	١٥	١١	٥	١٥	٨	٥	١٥
١٢	٤	٢٠	٨	٤	٢٠	١١	٥	٢٠	٨	٥	٢٠
١٢	٤	٢٥	٨	٤	٢٥	١١	٥	٢٥	٨	٥	٢٥
١٢	٤	٣٠	٨	٤	٣٠	١١	٥	٣٠	٨	٥	٣٠
١٢	٤	٣٥	٨	٤	٣٥	١١	٥	٣٥	٨	٥	٣٥
١٢	٤	٤٠	٨	٤	٤٠	١١	٥	٤٠	٨	٥	٤٠
١٢	٤	٤٥	٨	٤	٤٥	١١	٥	٤٥	٨	٥	٤٥
١٢	٤	٥٠	٨	٤	٥٠	١١	٥	٥٠	٨	٥	٥٠
١٢	٤	٥٥	٨	٤	٥٥	١١	٥	٥٥	٨	٥	٥٥
١٢	٥	٠	٧	٥	٠	١١	٦	٠	٧	٦	٠
١٢	٥	٥	٧	٥	٥	١١	٦	٥	٧	٦	٥
١٢	٥	١٠	٧	٥	١٠	١١	٦	١٠	٧	٦	١٠
١٢	٥	١٥	٧	٥	١٥	١١	٦	١٥	٧	٦	١٥
١٢	٥	٢٠	٧	٥	٢٠	١١	٦	٢٠	٧	٦	٢٠
١٢	٥	٢٥	٧	٥	٢٥	١١	٦	٢٥	٧	٦	٢٥
١٢	٥	٣٠	٧	٥	٣٠	١١	٦	٣٠	٧	٦	٣٠
١٢	٥	٣٥	٧	٥	٣٥	١١	٦	٣٥	٧	٦	٣٥
١٢	٥	٤٠	٧	٥	٤٠	١١	٦	٤٠	٧	٦	٤٠
١٢	٥	٤٥	٧	٥	٤٥	١١	٦	٤٥	٧	٦	٤٥
١٢	٥	٥٠	٧	٥	٥٠	١١	٦	٥٠	٧	٦	٥٠
١٢	٥	٥٥	٧	٥	٥٥	١١	٦	٥٥	٧	٦	٥٥
١٢	٦	٠	٦	٦	٠	١١	٧	٠	٦	٧	٠
١٢	٦	٥	٦	٦	٥	١١	٧	٥	٦	٧	٥
١٢	٦	١٠	٦	٦	١٠	١١	٧	١٠	٦	٧	١٠
١٢	٦	١٥	٦	٦	١٥	١١	٧	١٥	٦	٧	١٥
١٢	٦	٢٠	٦	٦	٢٠	١١	٧	٢٠	٦	٧	٢٠
١٢	٦	٢٥	٦	٦	٢٥	١١	٧	٢٥	٦	٧	٢٥
١٢	٦	٣٠	٦	٦	٣٠	١١	٧	٣٠	٦	٧	٣٠
١٢	٦	٣٥	٦	٦	٣٥	١١	٧	٣٥	٦	٧	٣٥
١٢	٦	٤٠	٦	٦	٤٠	١١	٧	٤٠	٦	٧	٤٠
١٢	٦	٤٥	٦	٦	٤٥	١١	٧	٤٥	٦	٧	٤٥
١٢	٦	٥٠	٦	٦	٥٠	١١	٧	٥٠	٦	٧	٥٠
١٢	٦	٥٥	٦	٦	٥٥	١١	٧	٥٥	٦	٧	٥٥

كل خطين ساعتين منه اذا جعل احدهما متوازيا ان في الالة التي توازي دايرة الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب
كما يظهر من ترتيب شكل اب

جدول الساعة الثامنة من الطلوع او الغروب

الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من منتصف الليل	الساعات من منتصف النهار	الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من منتصف الليل	الساعات من منتصف النهار	الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من منتصف الليل	الساعات من منتصف النهار
٠	٠	٨	٨	٨	٠	٨	٨	١٢	٠	٨	٨
٠	١/٢	٨	٨	٨	١/٢	٨	٨	١٢	١/٢	٨	٨
١	١	٨	٨	٩	١	٨	٨	١٣	١	٨	٨
١	١ ١/٢	٨	٨	٩	١ ١/٢	٨	٨	١٣	١ ١/٢	٨	٨
٢	٢	٨	٨	١٠	٢	٨	٨	١٤	٢	٨	٨
٢	٢ ١/٢	٨	٨	١٠	٢ ١/٢	٨	٨	١٤	٢ ١/٢	٨	٨
٣	٣	٨	٨	١١	٣	٨	٨	١٥	٣	٨	٨
٣	٣ ١/٢	٨	٨	١١	٣ ١/٢	٨	٨	١٥	٣ ١/٢	٨	٨
٤	٤	٨	٨	١٢	٤	٨	٨	١٦	٤	٨	٨

كل خطين ساعيين من هذا الجدول فيهما متوازيان في الآلة التي توازي دائرة الساعة الثامنة من الطلوع او الغروب كما يظهر من تركيب شكل ١٠

جدول الساعة التاسعة من الطلوع او الغروب

الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من منتصف الليل	الساعات من منتصف النهار	الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من منتصف الليل	الساعات من منتصف النهار	الساعات من الطلوع	او الغروب	الساعات من منتصف الليل	الساعات من منتصف النهار
٠	٠	٩	٩	٩	٠	٩	٩	١٣	٠	٩	٩
٠	١/٢	٩	٩	٩	١/٢	٩	٩	١٣	١/٢	٩	٩
١	١	٩	٩	١٠	١	٩	٩	١٤	١	٩	٩
١	١ ١/٢	٩	٩	١٠	١ ١/٢	٩	٩	١٤	١ ١/٢	٩	٩
٢	٢	٩	٩	١١	٢	٩	٩	١٥	٢	٩	٩
٢	٢ ١/٢	٩	٩	١١	٢ ١/٢	٩	٩	١٥	٢ ١/٢	٩	٩
٣	٣	٩	٩	١٢	٣	٩	٩	١٦	٣	٩	٩
٣	٣ ١/٢	٩	٩	١٢	٣ ١/٢	٩	٩	١٦	٣ ١/٢	٩	٩
٤	٤	٩	٩	١٣	٤	٩	٩	١٧	٤	٩	٩

كل خطين ساعيين من هذا الجدول فيهما متوازيان في الآلة التي توازي دائرة الساعة التاسعة من الطلوع او الغروب كما مبين في تركيب شكل ١٠

خط الساعة السادسة من الطلوع او الغروب

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١/٤	٣	١/٨	٤ ١/٤	٥	١/٨	٨ ١/٤	٧	١/٨	١٢ ١/٤	٩	١/٨	١٦ ١/٤	١١	١/٨	٢٠ ١/٤	١	١/٨
١/٢	٣	١/٤	٤ ١/٢	٥	١/٤	٨ ١/٢	٧	١/٤	١٢ ١/٢	٩	١/٤	١٦ ١/٢	١١	١/٤	٢٠ ١/٢	١	١/٤
٣/٤	٣	٣/٨	٤ ٣/٤	٥	٣/٨	٨ ٣/٤	٧	٣/٨	١٢ ٣/٤	٩	٣/٨	١٦ ٣/٤	١١	٣/٨	٢٠ ٣/٤	١	٣/٨
١	٣	١/٢	٥	٥	١/٢	٩	٧	١/٢	١٣	٩	١/٢	١٧	١١	١/٢	٢١	١	١/٢
١ ١/٤	٣	٥/٨	٥ ١/٤	٥	٥/٨	٩ ١/٤	٧	٥/٨	١٣ ١/٤	٩	٥/٨	١٧ ١/٤	١١	٥/٨	٢١ ١/٤	١	٥/٨
١ ١/٢	٣	٣/٤	٥ ١/٢	٥	٣/٤	٩ ١/٢	٧	٣/٤	١٣ ١/٢	٩	٣/٤	١٧ ١/٢	١١	٣/٤	٢١ ١/٢	١	٣/٤
١ ٣/٤	٣	٧/٨	٥ ٣/٤	٥	٧/٨	٩ ٣/٤	٧	٧/٨	١٣ ٣/٤	٩	٧/٨	١٧ ٣/٤	١١	٧/٨	٢١ ٣/٤	١	٧/٨
٢	٤		٦	٦		١٠	٨		١٤	١٠		١٨	١٢		٢٢	٢	
٢ ١/٤	٤	١/٨	٦ ١/٤	٦	١/٨	١٠ ١/٤	٨	١/٨	١٤ ١/٤	١٠	١/٨	١٨ ١/٤		١/٨	٢٢ ١/٤	٢	١/٨
٢ ١/٢	٤	١/٤	٦ ١/٢	٦	١/٤	١٠ ١/٢	٨	١/٤	١٤ ١/٢	١٠	١/٤	١٨ ١/٢		١/٤	٢٢ ١/٢	٢	١/٤
٢ ٣/٤	٤	٣/٨	٦ ٣/٤	٦	٣/٨	١٠ ٣/٤	٨	٣/٨	١٤ ٣/٤	١٠	٣/٨	١٨ ٣/٤		٣/٨	٢٢ ٣/٤	٢	٣/٨
٣	٤	١/٢	٧	٦	١/٢	١١	٨	١/٢	١٥	١٠	١/٢	١٩		١/٢	٢٣	٢	١/٢
٣ ١/٤	٤	٥/٨	٧ ١/٤	٦	٥/٨	١١ ١/٤	٨	٥/٨	١٥ ١/٤	١٠	٥/٨	١٩ ١/٤		٥/٨	٢٣ ١/٤	٢	٥/٨
٣ ١/٢	٤	٣/٤	٧ ١/٢	٦	٣/٤	١١ ١/٢	٨	٣/٤	١٥ ١/٢	١٠	٣/٤	١٩ ١/٢		٣/٤	٢٣ ١/٢	٢	٣/٤
٣ ٣/٤	٤	٧/٨	٧ ٣/٤	٦	٧/٨	١١ ٣/٤	٨	٧/٨	١٥ ٣/٤	١٠	٧/٨	١٩ ٣/٤		٧/٨	٢٣ ٣/٤	٢	٧/٨
٤	٥		٨	٧		١٢	٩		١٦	١١		٢٠	١		٢٤	٣	

كل خطين متقابلين من هذه الجداول فهما متوازيان في الآلة التي توازي دائرة الساعة العاشرة من الطلوع او الغروب
كما علم من تذهيب شكل اب

خط الساعة الخامسة من الطلوع او الغروب

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١/٤	٢	٥/٨	٤ ١/٤	٤	٥/٨	٨ ١/٤	٦	٥/٨	١٢ ١/٤	٨	٥/٨	١٦ ١/٤	١٠	٥/٨	٢٠ ١/٤		٥/٨
١/٢	٢	٣/٤	٤ ١/٢	٤	٣/٤	٨ ١/٢	٦	٣/٤	١٢ ١/٢	٨	٣/٤	١٦ ١/٢	١٠	٣/٤	٢٠ ١/٢		٣/٤
٣/٤	٢	٧/٨	٤ ٣/٤	٤	٧/٨	٨ ٣/٤	٦	٧/٨	١٢ ٣/٤	٨	٧/٨	١٦ ٣/٤	١٠	٧/٨	٢٠ ٣/٤		٧/٨
١	٣		٥	٥		٩	٧		١٣	٩		١٧	١١		٢١	١	
١ ١/٤	٣	١/٨	٥ ١/٤	٥	١/٨	٩ ١/٤	٧	١/٨	١٣ ١/٤	٩	١/٨	١٧ ١/٤	١١	١/٨	٢١ ١/٤	١	١/٨
١ ١/٢	٣	١/٤	٥ ١/٢	٥	١/٤	٩ ١/٢	٧	١/٤	١٣ ١/٢	٩	١/٤	١٧ ١/٢	١١	١/٤	٢١ ١/٢	١	١/٤
١ ٣/٤	٣	٣/٨	٥ ٣/٤	٥	٣/٨	٩ ٣/٤	٧	٣/٨	١٣ ٣/٤	٩	٣/٨	١٧ ٣/٤	١١	٣/٨	٢١ ٣/٤	١	٣/٨
٢	٣	١/٢	٦	٥	١/٢	١٠	٧	١/٢	١٤	٩	١/٢	١٨	١١	١/٢	٢٢	١	١/٢
٢ ١/٤	٣	٥/٨	٦ ١/٤	٥	٥/٨	١٠ ١/٤	٧	٥/٨	١٤ ١/٤	٩	٥/٨	١٨ ١/٤	١١	٥/٨	٢٢ ١/٤	١	٥/٨
٢ ١/٢	٣	٣/٤	٦ ١/٢	٥	٣/٤	١٠ ١/٢	٧	٣/٤	١٤ ١/٢	٩	٣/٤	١٨ ١/٢	١١	٣/٤	٢٢ ١/٢	١	٣/٤
٢ ٣/٤	٣	٧/٨	٦ ٣/٤	٥	٧/٨	١٠ ٣/٤	٧	٧/٨	١٤ ٣/٤	٩	٧/٨	١٨ ٣/٤	١١	٧/٨	٢٢ ٣/٤	١	٧/٨
٣	٤		٧	٦		١١	٨		١٥	١٠		١٩	١٢		٢٣	٢	
٣ ١/٤	٤	١/٨	٧ ١/٤	٦	١/٨	١١ ١/٤	٨	١/٨	١٥ ١/٤	١٠	١/٨	١٩ ١/٤		١/٨	٢٣ ١/٤	٢	١/٨
٣ ١/٢	٤	١/٤	٧ ١/٢	٦	١/٤	١١ ١/٢	٨	١/٤	١٥ ١/٢	١٠	١/٤	١٩ ١/٢		١/٤	٢٣ ١/٢	٢	١/٤
٣ ٣/٤	٤	٣/٨	٧ ٣/٤	٦	٣/٨	١١ ٣/٤	٨	٣/٨	١٥ ٣/٤	١٠	٣/٨	١٩ ٣/٤		٣/٨	٢٣ ٣/٤	٢	٣/٨
٤	٤	١/٢	٨	٦	١/٢	١٢	٨	١/٢	١٦	١٠	١/٢	٢٠		١/٢	٢٤	٢	١/٢

كل خطين متقابلين من هذه الجداول فهما متوازيان في الآلة التي توازي دائرة الساعة الخامسة من الطلوع او الغروب
بما بينا في تذهيب شكل اب

خط الساعة الرابعة من الطلوع او الغروب

الساعات من الطلوع او الغروب	اقدام الظل	الساعات من الطلوع او الغروب	اقدام الظل	الساعات من الطلوع او الغروب	اقدام الظل	الساعات من الطلوع او الغروب	اقدام الظل	الساعات من الطلوع او الغروب	اقدام الظل	الساعات من الطلوع او الغروب	اقدام الظل
١/٤	٢ ١/٨	٤ ١/٤	٤ ١/٨	٨ ١/٤	٦ ١/٨	١٢ ١/٤	٨ ١/٨	١٦ ١/٤	١٠ ١/٨	٢٠ ١/٤	١/٨
١/٢	٢ ١/٤	٤ ١/٢	٤ ١/٤	٨ ١/٢	٦ ١/٤	١٢ ١/٢	٨ ١/٤	١٦ ١/٢	١٠ ١/٤	٢٠ ١/٢	١/٤
٣/٤	٢ ٣/٨	٤ ٣/٤	٤ ٣/٨	٨ ٣/٤	٦ ٣/٨	١٢ ٣/٤	٨ ٣/٨	١٦ ٣/٤	١٠ ٣/٨	٢٠ ٣/٤	٣/٨
١	٢ ١/٢	٥	٤ ١/٢	٩	٦ ١/٢	١٣	٨ ١/٢	١٧	١٠ ١/٢	٢١	١/٢
١ ١/٤	٢ ٥/٨	٥ ١/٤	٤ ٥/٨	٩ ١/٤	٦ ٥/٨	١٣ ١/٤	٨ ٥/٨	١٧ ١/٤	١٠ ٥/٨	٢١ ١/٤	٥/٨
١ ١/٢	٢ ٣/٤	٥ ١/٢	٤ ٣/٤	٩ ١/٢	٦ ٣/٤	١٣ ١/٢	٨ ٣/٤	١٧ ١/٢	١٠ ٣/٤	٢١ ١/٢	٣/٤
١ ٣/٤	٢ ٧/٨	٥ ٣/٤	٤ ٧/٨	٩ ٣/٤	٦ ٧/٨	١٣ ٣/٤	٨ ٧/٨	١٧ ٣/٤	١٠ ٧/٨	٢١ ٣/٤	٧/٨
٢	٣	٦	٥	١٠	٧	١٤	٩	١٨	١١	٢٢	١
٢ ١/٤	٣ ١/٨	٦ ١/٤	٥ ١/٨	١٠ ١/٤	٧ ١/٨	١٤ ١/٤	٩ ١/٨	١٨ ١/٤	١١ ١/٨	٢٢ ١/٤	١ ١/٨
٢ ١/٢	٣ ١/٤	٦ ١/٢	٥ ١/٤	١٠ ١/٢	٧ ١/٤	١٤ ١/٢	٩ ١/٤	١٨ ١/٢	١١ ١/٤	٢٢ ١/٢	١ ١/٤
٢ ٣/٤	٣ ٣/٨	٦ ٣/٤	٥ ٣/٨	١٠ ٣/٤	٧ ٣/٨	١٤ ٣/٤	٩ ٣/٨	١٨ ٣/٤	١١ ٣/٨	٢٢ ٣/٤	١ ٣/٨
٣	٣ ١/٢	٧	٥ ١/٢	١١	٧ ١/٢	١٥	٩ ١/٢	١٩	١١ ١/٢	٢٣	١ ١/٢
٣ ١/٤	٣ ٥/٨	٧ ١/٤	٥ ٥/٨	١١ ١/٤	٧ ٥/٨	١٥ ١/٤	٩ ٥/٨	١٩ ١/٤	١١ ٥/٨	٢٣ ١/٤	١ ٥/٨
٣ ١/٢	٣ ٣/٤	٧ ١/٢	٥ ٣/٤	١١ ١/٢	٧ ٣/٤	١٥ ١/٢	٩ ٣/٤	١٩ ١/٢	١١ ٣/٤	٢٣ ١/٢	١ ٣/٤
٣ ٣/٤	٣ ٧/٨	٧ ٣/٤	٥ ٧/٨	١١ ٣/٤	٧ ٧/٨	١٥ ٣/٤	٩ ٧/٨	١٩ ٣/٤	١١ ٧/٨	٢٣ ٣/٤	١ ٧/٨
٤	٤	٨	٦	١٢	٨	١٦	١٠	٢٠	١٢	٢٤	٢

كل خطين ساقيين من هذا الجدول فهما متوازيان في الالة التي توازي دائرة الساعة الرابعة من الطلوع او الغروب
بتذنيب شكل اب

خط الساعة الثالثة من الطلوع او الغروب

الساعات من الطلوع او الغروب	اقدام الظل	الساعات من الطلوع او الغروب	اقدام الظل	الساعات من الطلوع او الغروب	اقدام الظل	الساعات من الطلوع او الغروب	اقدام الظل	الساعات من الطلوع او الغروب	اقدام الظل	الساعات من الطلوع او الغروب	اقدام الظل
١ ١/٤	١ ٥/٨	٤ ١/٤	٣ ٥/٨	٨ ١/٤	٥ ٥/٨	١٢ ١/٤	٧ ٥/٨	١٦ ١/٤	٩ ٥/٨	٢٠ ١/٤	١١ ٥/٨
١/٢	١ ٣/٤	٤ ١/٢	٣ ٣/٤	٨ ١/٢	٥ ٣/٤	١٢ ١/٢	٧ ٣/٤	١٦ ١/٢	٩ ٣/٤	٢٠ ١/٢	١١ ٣/٤
٣/٤	١ ٧/٨	٤ ٣/٤	٣ ٧/٨	٨ ٣/٤	٥ ٧/٨	١٢ ٣/٤	٧ ٧/٨	١٦ ٣/٤	٩ ٧/٨	٢٠ ٣/٤	١١ ٧/٨
١	٢	٥	٤	٩	٦	١٣	٨	١٧	١٠	٢١	١٢
١ ١/٤	٢ ١/٨	٥ ١/٤	٤ ١/٨	٩ ١/٤	٦ ١/٨	١٣ ١/٤	٨ ١/٨	١٧ ١/٤	١٠ ١/٨	٢١ ١/٤	١/٨
١ ١/٢	٢ ١/٤	٥ ١/٢	٤ ١/٤	٩ ١/٢	٦ ١/٤	١٣ ١/٢	٨ ١/٤	١٧ ١/٢	١٠ ١/٤	٢١ ١/٢	١/٤
١ ٣/٤	٢ ٣/٨	٥ ٣/٤	٤ ٣/٨	٩ ٣/٤	٦ ٣/٨	١٣ ٣/٤	٨ ٣/٨	١٧ ٣/٤	١٠ ٣/٨	٢١ ٣/٤	٣/٨
٢	٢ ١/٢	٦	٤ ١/٢	١٠	٦ ١/٢	١٤	٨ ١/٢	١٨	١٠ ١/٢	٢٢	١/٢
٢ ١/٤	٢ ٥/٨	٦ ١/٤	٤ ٥/٨	١٠ ١/٤	٦ ٥/٨	١٤ ١/٤	٨ ٥/٨	١٨ ١/٤	١٠ ٥/٨	٢٢ ١/٤	٥/٨
٢ ١/٢	٢ ٣/٤	٦ ١/٢	٤ ٣/٤	١٠ ١/٢	٦ ٣/٤	١٤ ١/٢	٨ ٣/٤	١٨ ١/٢	١٠ ٣/٤	٢٢ ١/٢	٣/٤
٢ ٣/٤	٢ ٧/٨	٦ ٣/٤	٤ ٧/٨	١٠ ٣/٤	٦ ٧/٨	١٤ ٣/٤	٨ ٧/٨	١٨ ٣/٤	١٠ ٧/٨	٢٢ ٣/٤	٧/٨
٣	٣	٧	٥	١١	٧	١٥	٩	١٩	١١	٢٣	١
٣ ١/٤	٣ ١/٨	٧ ١/٤	٥ ١/٨	١١ ١/٤	٧ ١/٨	١٥ ١/٤	٩ ١/٨	١٩ ١/٤	١١ ١/٨	٢٣ ١/٤	١ ١/٨
٣ ١/٢	٣ ١/٤	٧ ١/٢	٥ ١/٤	١١ ١/٢	٧ ١/٤	١٥ ١/٢	٩ ١/٤	١٩ ١/٢	١١ ١/٤	٢٣ ١/٢	١ ١/٤
٣ ٣/٤	٣ ٣/٨	٧ ٣/٤	٥ ٣/٨	١١ ٣/٤	٧ ٣/٨	١٥ ٣/٤	٩ ٣/٨	١٩ ٣/٤	١١ ٣/٨	٢٣ ٣/٤	١ ٣/٨
٤	٣ ١/٢	٨	٥ ١/٢	١٢	٧ ١/٢	١٦	٩ ١/٢	٢٠	١١ ١/٢	٢٤	١ ١/٢

كل خطين ساقيين من هذا الجدول فهما متوازيان في الالة التي توازي دائرة الساعة الثالثة من الطلوع او الغروب
بتذنيب شكل اب

خط الساعة الثانية من الطلوع او الغروب

الساعة من الطلوع	الساعة من الغروب	الساعة من نصف الليل	الساعة من نصف النهار
١	١	١	١
٢	٢	٢	٢
٣	٣	٣	٣
٤	٤	٤	٤
٥	٥	٥	٥
٦	٦	٦	٦
٧	٧	٧	٧
٨	٨	٨	٨
٩	٩	٩	٩
١٠	١٠	١٠	١٠
١١	١١	١١	١١
١٢	١٢	١٢	١٢

كل خطين من هذين من هذا الجدول فيما متوازيان في الآلة التي توازي دائرة الساعة الثانية من الطلوع او الغروب
كما نظهر من ترتيب شكل ا ب

خط الساعة الاولى من الطلوع او الغروب

الساعة من الطلوع	الساعة من الغروب	الساعة من نصف الليل	الساعة من نصف النهار
١	١	١	١
٢	٢	٢	٢
٣	٣	٣	٣
٤	٤	٤	٤
٥	٥	٥	٥
٦	٦	٦	٦
٧	٧	٧	٧
٨	٨	٨	٨
٩	٩	٩	٩
١٠	١٠	١٠	١٠
١١	١١	١١	١١
١٢	١٢	١٢	١٢

كل خطين من هذين من هذا الجدول فيما متوازيان في الآلة التي توازي دائرة الساعة الاولى من الطلوع او الغروب
كما ظهر لنا فيما مضى من ترتيب شكل ا ب

خط الساعة الحادية عشرة من نصف النهار او نصف الليل

الساعات المستوية	ارتفاع الشمس	الساعات المستوية	ارتفاع الشمس	الساعات المستوية	ارتفاع الشمس	الساعات المستوية	ارتفاع الشمس	الساعات المستوية	ارتفاع الشمس
	° ′		° ′		° ′		° ′		° ′
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
١	٢١ ½	١	٢١ ½	١	٢١ ½	١	٢١ ½	١	٢١ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
٢	٢٥ ½	٢	٢٥ ½	٢	٢٥ ½	٢	٢٥ ½	٢	٢٥ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
٣	٣٥	٣	٣٥	٣	٣٥	٣	٣٥	٣	٣٥
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
٤	١٩ ½	٤	١٩ ½	٤	١٩ ½	٤	١٩ ½	٤	١٩ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
٥	٩ ½	٥	٩ ½	٥	٩ ½	٥	٩ ½	٥	٩ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
٦	١٨ ½	٦	١٨ ½	٦	١٨ ½	٦	١٨ ½	٦	١٨ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
٧	٢٨ ½	٧	٢٨ ½	٧	٢٨ ½	٧	٢٨ ½	٧	٢٨ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
٨	٣٨ ½	٨	٣٨ ½	٨	٣٨ ½	٨	٣٨ ½	٨	٣٨ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
٩	٤٨ ½	٩	٤٨ ½	٩	٤٨ ½	٩	٤٨ ½	٩	٤٨ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
١٠	٥٨ ½	١٠	٥٨ ½	١٠	٥٨ ½	١٠	٥٨ ½	١٠	٥٨ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
١١	٦٨ ½	١١	٦٨ ½	١١	٦٨ ½	١١	٦٨ ½	١١	٦٨ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
١٢	٧٨ ½	١٢	٧٨ ½	١٢	٧٨ ½	١٢	٧٨ ½	١٢	٧٨ ½

كل خطين متقابلين من هذه الخطوط المتوازية في الدائرة التي توازي دائرة الساعة الحادية عشرة من نصف النهار او نصف الليل كما يلاحظ من هذه الرسوم شكل ٨٠

خط الساعة العاشرة من نصف النهار او نصف الليل

الساعات المستوية	ارتفاع الشمس	الساعات المستوية	ارتفاع الشمس	الساعات المستوية	ارتفاع الشمس	الساعات المستوية	ارتفاع الشمس	الساعات المستوية	ارتفاع الشمس
	° ′		° ′		° ′		° ′		° ′
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
١	١٩ ½	١	١٩ ½	١	١٩ ½	١	١٩ ½	١	١٩ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
٢	١٨ ½	٢	١٨ ½	٢	١٨ ½	٢	١٨ ½	٢	١٨ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
٣	١٧ ½	٣	١٧ ½	٣	١٧ ½	٣	١٧ ½	٣	١٧ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
٤	١٦ ½	٤	١٦ ½	٤	١٦ ½	٤	١٦ ½	٤	١٦ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
٥	١٥ ½	٥	١٥ ½	٥	١٥ ½	٥	١٥ ½	٥	١٥ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
٦	١٤ ½	٦	١٤ ½	٦	١٤ ½	٦	١٤ ½	٦	١٤ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
٧	١٣ ½	٧	١٣ ½	٧	١٣ ½	٧	١٣ ½	٧	١٣ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
٨	١٢ ½	٨	١٢ ½	٨	١٢ ½	٨	١٢ ½	٨	١٢ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
٩	١١ ½	٩	١١ ½	٩	١١ ½	٩	١١ ½	٩	١١ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
١٠	١٠ ½	١٠	١٠ ½	١٠	١٠ ½	١٠	١٠ ½	١٠	١٠ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
١١	٩ ½	١١	٩ ½	١١	٩ ½	١١	٩ ½	١١	٩ ½
	½		½		½		½		½
	½		½		½		½		½
١٢	٨ ½	١٢	٨ ½	١٢	٨ ½	١٢	٨ ½	١٢	٨ ½

كل خطين متقابلين من هذه الخطوط المتوازية في الدائرة التي توازي دائرة الساعة العاشرة من نصف النهار او نصف الليل كما هو ظاهر من هذه الرسوم شكل ٨١

خط الساعة التاسعة من نصف النهار او نصف الليل

الساعات المستوية	ارتفاع القطب	الساعات المعوجة	ارتفاع القطب	الساعات المستوية	ارتفاع القطب	الساعات المعوجة	ارتفاع القطب	الساعات المستوية	ارتفاع القطب	الساعات المعوجة	ارتفاع القطب
ا	١٧	ا	١٧	٨	١٣	٨	٩	١٥	٤	١٥	١
ا ث	١٧	ا ث	١٧	٨ ث	١٣	٨ ث	٩	١٥ ث	٤	١٥ ث	١
ا ثا	١٧	ا ثا	١٧	٨ ثا	١٣	٨ ثا	٩	١٥ ثا	٤	١٥ ثا	١
١	٢٧	١	٢٧	٩	١٣	٩	٩	١٦	٥	١٦	١
١ ث	١٩	١ ث	١٩	٩ ث	١٢	٩ ث	٨	١٦ ث	٥	١٦ ث	١
١ ثا	١٩	١ ثا	١٩	٩ ثا	١٢	٩ ثا	٨	١٦ ثا	٥	١٦ ثا	١
٢	٢٦	٢	٢٦	١٠	١٢	١٠	٨	١٧	٦	١٧	١
٢ ث	١٥	٢ ث	١٥	١٠ ث	١١	١٠ ث	٧	١٧ ث	٦	١٧ ث	١
٢ ثا	١٥	٢ ثا	١٥	١٠ ثا	١١	١٠ ثا	٧	١٧ ثا	٦	١٧ ثا	١
٣	٢٥	٣	٢٥	١١	١١	١١	٧	١٨	٧	١٨	١
٣ ث	١٤	٣ ث	١٤	١١ ث	١٠	١١ ث	٦	١٨ ث	٧	١٨ ث	١
٣ ثا	١٤	٣ ثا	١٤	١١ ثا	١٠	١١ ثا	٦	١٨ ثا	٧	١٨ ثا	١
٤	٢٤	٤	٢٤	١٢	١٠	١٢	٦	١٩	٨	١٩	١
٤ ث	١٣	٤ ث	١٣	١٢ ث	٩	١٢ ث	٥	١٩ ث	٨	١٩ ث	١
٤ ثا	١٣	٤ ثا	١٣	١٢ ثا	٩	١٢ ثا	٥	١٩ ثا	٨	١٩ ثا	١
٥	٢٣	٥	٢٣	١٣	٩	١٣	٥	٢٠	٩	٢٠	١
٥ ث	١٢	٥ ث	١٢	١٣ ث	٨	١٣ ث	٤	٢٠ ث	٩	٢٠ ث	١
٥ ثا	١٢	٥ ثا	١٢	١٣ ثا	٨	١٣ ثا	٤	٢٠ ثا	٩	٢٠ ثا	١
٦	٢٢	٦	٢٢	١٤	٨	١٤	٤	٢١	١٠	٢١	١
٦ ث	١١	٦ ث	١١	١٤ ث	٧	١٤ ث	٣	٢١ ث	١٠	٢١ ث	١
٦ ثا	١١	٦ ثا	١١	١٤ ثا	٧	١٤ ثا	٣	٢١ ثا	١٠	٢١ ثا	١
٧	٢١	٧	٢١	١٥	٧	١٥	٣	٢٢	١١	٢٢	١
٧ ث	١٠	٧ ث	١٠	١٥ ث	٦	١٥ ث	٢	٢٢ ث	١١	٢٢ ث	١
٧ ثا	١٠	٧ ثا	١٠	١٥ ثا	٦	١٥ ثا	٢	٢٢ ثا	١١	٢٢ ثا	١
٨	٢٠	٨	٢٠	١٦	٦	١٦	٢	٢٣	١٢	٢٣	١
٨ ث	٩	٨ ث	٩	١٦ ث	٥	١٦ ث	١	٢٣ ث	١٢	٢٣ ث	١
٨ ثا	٩	٨ ثا	٩	١٦ ثا	٥	١٦ ثا	١	٢٣ ثا	١٢	٢٣ ثا	١
٩	١٩	٩	١٩	١٧	٥	١٧	١	٢٤	١٣	٢٤	١
٩ ث	٨	٩ ث	٨	١٧ ث	٤	١٧ ث	١	٢٤ ث	١٣	٢٤ ث	١
٩ ثا	٨	٩ ثا	٨	١٧ ثا	٤	١٧ ثا	١	٢٤ ثا	١٣	٢٤ ثا	١

كل خطين ساعتين منه هذا الجدول فهما متوازيان في الآلة التي توازي دائرة الساعة التاسعة من نصف النهار او نصف الليل

بنه غيب شكل ١٨

خط الساعة الثامنة من نصف النهار او نصف الليل

الساعات المستوية	ارتفاع القطب	الساعات المعوجة	ارتفاع القطب	الساعات المستوية	ارتفاع القطب	الساعات المعوجة	ارتفاع القطب	الساعات المستوية	ارتفاع القطب	الساعات المعوجة	ارتفاع القطب
ا	١٥	ا	١٥	٨	١١	٨	٧	١٥	٣	١٥	١
ا ث	١٥	ا ث	١٥	٨ ث	١١	٨ ث	٧	١٥ ث	٣	١٥ ث	١
ا ثا	١٥	ا ثا	١٥	٨ ثا	١١	٨ ثا	٧	١٥ ثا	٣	١٥ ثا	١
٢	١٥	٢	١٥	٩	١١	٩	٧	١٦	٤	١٦	١
٢ ث	١٤	٢ ث	١٤	٩ ث	١٠	٩ ث	٦	١٦ ث	٤	١٦ ث	١
٢ ثا	١٤	٢ ثا	١٤	٩ ثا	١٠	٩ ثا	٦	١٦ ثا	٤	١٦ ثا	١
٣	١٤	٣	١٤	١٠	١٠	١٠	٦	١٧	٥	١٧	١
٣ ث	١٣	٣ ث	١٣	١٠ ث	٩	١٠ ث	٥	١٧ ث	٥	١٧ ث	١
٣ ثا	١٣	٣ ثا	١٣	١٠ ثا	٩	١٠ ثا	٥	١٧ ثا	٥	١٧ ثا	١
٤	١٣	٤	١٣	١١	٩	١١	٥	١٨	٦	١٨	١
٤ ث	١٢	٤ ث	١٢	١١ ث	٨	١١ ث	٤	١٨ ث	٦	١٨ ث	١
٤ ثا	١٢	٤ ثا	١٢	١١ ثا	٨	١١ ثا	٤	١٨ ثا	٦	١٨ ثا	١
٥	١٢	٥	١٢	١٢	٨	١٢	٤	١٩	٧	١٩	١
٥ ث	١١	٥ ث	١١	١٢ ث	٧	١٢ ث	٣	١٩ ث	٧	١٩ ث	١
٥ ثا	١١	٥ ثا	١١	١٢ ثا	٧	١٢ ثا	٣	١٩ ثا	٧	١٩ ثا	١
٦	١١	٦	١١	١٣	٧	١٣	٣	٢٠	٨	٢٠	١
٦ ث	١٠	٦ ث	١٠	١٣ ث	٦	١٣ ث	٢	٢٠ ث	٨	٢٠ ث	١
٦ ثا	١٠	٦ ثا	١٠	١٣ ثا	٦	١٣ ثا	٢	٢٠ ثا	٨	٢٠ ثا	١
٧	١٠	٧	١٠	١٤	٦	١٤	٢	٢١	٩	٢١	١
٧ ث	٩	٧ ث	٩	١٤ ث	٥	١٤ ث	١	٢١ ث	٩	٢١ ث	١
٧ ثا	٩	٧ ثا	٩	١٤ ثا	٥	١٤ ثا	١	٢١ ثا	٩	٢١ ثا	١
٨	٩	٨	٩	١٥	٥	١٥	١	٢٢	١٠	٢٢	١
٨ ث	٨	٨ ث	٨	١٥ ث	٤	١٥ ث	١	٢٢ ث	١٠	٢٢ ث	١
٨ ثا	٨	٨ ثا	٨	١٥ ثا	٤	١٥ ثا	١	٢٢ ثا	١٠	٢٢ ثا	١
٩	٨	٩	٨	١٦	٤	١٦	١	٢٣	١١	٢٣	١
٩ ث	٧	٩ ث	٧	١٦ ث	٣	١٦ ث	١	٢٣ ث	١١	٢٣ ث	١
٩ ثا	٧	٩ ثا	٧	١٦ ثا	٣	١٦ ثا	١	٢٣ ثا	١١	٢٣ ثا	١
١٠	٧	١٠	٧	١٧	٣	١٧	١	٢٤	١٢	٢٤	١
١٠ ث	٦	١٠ ث	٦	١٧ ث	٢	١٧ ث	١	٢٤ ث	١٢	٢٤ ث	١
١٠ ثا	٦	١٠ ثا	٦	١٧ ثا	٢	١٧ ثا	١	٢٤ ثا	١٢	٢٤ ثا	١

كل خطين ساعتين منه هذا الجدول فهما متوازيان في الآلة التي توازي دائرة الساعة الثامنة من نصف النهار او نصف الليل كما يظهر منه غيب شكل ١٨

خط الساعة السابعة من نصف النهار او نصف الليل

الساعة من الطالع	ابراجها	الساعة من الغارب	ابراجها
١		١٣	
١		١٢	
١		١٢	
١		١٢	
٢		١٢	
٢		١١	
٢		١١	
٢		١١	
٣		١١	
٣		١٠	
٣		١٠	
٣		١٠	
٤		١٠	

الساعة من الطالع	ابراجها	الساعة من الغارب	ابراجها
١		١٣	
١		١٢	
١		١٢	
١		١٢	
٢		١٢	
٢		١١	
٢		١١	
٢		١١	
٣		١١	
٣		١٠	
٣		١٠	
٣		١٠	
٤		١٠	

الساعة من الطالع	ابراجها	الساعة من الغارب	ابراجها
١		١٣	
١		١٢	
١		١٢	
١		١٢	
٢		١٢	
٢		١١	
٢		١١	
٢		١١	
٣		١١	
٣		١٠	
٣		١٠	
٣		١٠	
٤		١٠	

الساعة من الطالع	ابراجها	الساعة من الغارب	ابراجها
١		١٣	
١		١٢	
١		١٢	
١		١٢	
٢		١٢	
٢		١١	
٢		١١	
٢		١١	
٣		١١	
٣		١٠	
٣		١٠	
٣		١٠	
٤		١٠	

الساعة من الطالع	ابراجها	الساعة من الغارب	ابراجها
١		١٣	
١		١٢	
١		١٢	
١		١٢	
٢		١٢	
٢		١١	
٢		١١	
٢		١١	
٣		١١	
٣		١٠	
٣		١٠	
٣		١٠	
٤		١٠	

الساعة من الطالع	ابراجها	الساعة من الغارب	ابراجها
١		١٣	
١		١٢	
١		١٢	
١		١٢	
٢		١٢	
٢		١١	
٢		١١	
٢		١١	
٣		١١	
٣		١٠	
٣		١٠	
٣		١٠	
٤		١٠	

كل خطين ساعتين منها المجدول فيهما متوازيان في الآلة التي تواتي دائرة السادس عشر من نصف النهار او نصف الليل كما يظهر من هذه الشكل الآتي

خط الساعة الثانية عشرة من نصف النهار او نصف الليل

الساعة من الطالع	ابراجها	الساعة من الغارب	ابراجها
١		٩	
١		٨	
١		٨	
١		٨	
٢		٨	
٢		٧	
٢		٧	
٢		٧	
٣		٧	
٣		٦	
٣		٦	
٣		٦	
٤		٦	

الساعة من الطالع	ابراجها	الساعة من الغارب	ابراجها
١		٩	
١		٨	
١		٨	
١		٨	
٢		٨	
٢		٧	
٢		٧	
٢		٧	
٣		٧	
٣		٦	
٣		٦	
٣		٦	
٤		٦	

الساعة من الطالع	ابراجها	الساعة من الغارب	ابراجها
١		٩	
١		٨	
١		٨	
١		٨	
٢		٨	
٢		٧	
٢		٧	
٢		٧	
٣		٧	
٣		٦	
٣		٦	
٣		٦	
٤		٦	

الساعة من الطالع	ابراجها	الساعة من الغارب	ابراجها
١		٩	
١		٨	
١		٨	
١		٨	
٢		٨	
٢		٧	
٢		٧	
٢		٧	
٣		٧	
٣		٦	
٣		٦	
٣		٦	
٤		٦	

الساعة من الطالع	ابراجها	الساعة من الغارب	ابراجها
١		٩	
١		٨	
١		٨	
١		٨	
٢		٨	
٢		٧	
٢		٧	
٢		٧	
٣		٧	
٣		٦	
٣		٦	
٣		٦	
٤		٦	

الساعة من الطالع	ابراجها	الساعة من الغارب	ابراجها
١		٩	
١		٨	
١		٨	
١		٨	
٢		٨	
٢		٧	
٢		٧	
٢		٧	
٣		٧	
٣		٦	
٣		٦	
٣		٦	
٤		٦	

كل خطين ساعتين منها المجدول فيهما متوازيان في الآلة التي تواتي دائرة الساعة الثانية عشرة من نصف النهار او نصف الليل كما يظهر من هذه الشكل الآتي

خط الساعة الرابعة من نصف النهار او نصف الليل

الساعات المستوية	الدقائق المستوية	الساعات الاعتدالية	الدقائق الاعتدالية
١	٠	٠	٠
١	١	٠	٢
١	٢	٠	٤
١	٣	٠	٦
١	٤	٠	٨
١	٥	٠	١٠
١	٦	٠	١٢
١	٧	٠	١٤
١	٨	٠	١٦
١	٩	٠	١٨
١	١٠	٠	٢٠
١	١١	٠	٢٢
١	١٢	٠	٢٤
١	١٣	٠	٢٦
١	١٤	٠	٢٨
١	١٥	٠	٣٠
١	١٦	٠	٣٢
١	١٧	٠	٣٤
١	١٨	٠	٣٦
١	١٩	٠	٣٨
١	٢٠	٠	٤٠
١	٢١	٠	٤٢
١	٢٢	٠	٤٤
١	٢٣	٠	٤٦
١	٢٤	٠	٤٨
١	٢٥	٠	٥٠
١	٢٦	٠	٥٢
١	٢٧	٠	٥٤
١	٢٨	٠	٥٦
١	٢٩	٠	٥٨
١	٣٠	١	٠
١	٣١	١	٢
١	٣٢	١	٤
١	٣٣	١	٦
١	٣٤	١	٨
١	٣٥	١	١٠
١	٣٦	١	١٢
١	٣٧	١	١٤
١	٣٨	١	١٦
١	٣٩	١	١٨
١	٤٠	١	٢٠
١	٤١	١	٢٢
١	٤٢	١	٢٤
١	٤٣	١	٢٦
١	٤٤	١	٢٨
١	٤٥	١	٣٠
١	٤٦	١	٣٢
١	٤٧	١	٣٤
١	٤٨	١	٣٦
١	٤٩	١	٣٨
١	٥٠	١	٤٠
١	٥١	١	٤٢
١	٥٢	١	٤٤
١	٥٣	١	٤٦
١	٥٤	١	٤٨
١	٥٥	١	٥٠
١	٥٦	١	٥٢
١	٥٧	١	٥٤
١	٥٨	١	٥٦
١	٥٩	١	٥٨
٢	٠	٢	٠

كل خطين ساعتين من هذه الجداول فهما متوازيان في الالة التي توازي دائرة الساعة الرابعة من نصف النهار او نصف الليل كما يفهم من هذه الشكل

خط الساعة الثالثة من نصف النهار او نصف الليل

الساعات المستوية	الدقائق المستوية	الساعات الاعتدالية	الدقائق الاعتدالية
١	٠	٠	٠
١	١	٠	٢
١	٢	٠	٤
١	٣	٠	٦
١	٤	٠	٨
١	٥	٠	١٠
١	٦	٠	١٢
١	٧	٠	١٤
١	٨	٠	١٦
١	٩	٠	١٨
١	١٠	٠	٢٠
١	١١	٠	٢٢
١	١٢	٠	٢٤
١	١٣	٠	٢٦
١	١٤	٠	٢٨
١	١٥	٠	٣٠
١	١٦	٠	٣٢
١	١٧	٠	٣٤
١	١٨	٠	٣٦
١	١٩	٠	٣٨
١	٢٠	٠	٤٠
١	٢١	٠	٤٢
١	٢٢	٠	٤٤
١	٢٣	٠	٤٦
١	٢٤	٠	٤٨
١	٢٥	٠	٥٠
١	٢٦	٠	٥٢
١	٢٧	٠	٥٤
١	٢٨	٠	٥٦
١	٢٩	٠	٥٨
١	٣٠	١	٠
١	٣١	١	٢
١	٣٢	١	٤
١	٣٣	١	٦
١	٣٤	١	٨
١	٣٥	١	١٠
١	٣٦	١	١٢
١	٣٧	١	١٤
١	٣٨	١	١٦
١	٣٩	١	١٨
١	٤٠	١	٢٠
١	٤١	١	٢٢
١	٤٢	١	٢٤
١	٤٣	١	٢٦
١	٤٤	١	٢٨
١	٤٥	١	٣٠
١	٤٦	١	٣٢
١	٤٧	١	٣٤
١	٤٨	١	٣٦
١	٤٩	١	٣٨
١	٥٠	١	٤٠
١	٥١	١	٤٢
١	٥٢	١	٤٤
١	٥٣	١	٤٦
١	٥٤	١	٤٨
١	٥٥	١	٥٠
١	٥٦	١	٥٢
١	٥٧	١	٥٤
١	٥٨	١	٥٦
١	٥٩	١	٥٨
٢	٠	٢	٠

كل خطين ساعتين من هذه الجداول فهما متوازيان في الالة التي توازي دائرة الساعة الثالثة من نصف النهار او نصف الليل كما يفهم من هذه الشكل

خط الساعة الثانية من نصف النهار او نصف الليل

الساعات المستوية	ادا الغروب	الساعات المستوية	ادا الغروب	الساعات المستوية	ادا الغروب	الساعات المستوية	ادا الغروب	الساعات المستوية	ادا الغروب	الساعات المستوية	ادا الغروب
١١	١٣	١٠	٢٣	٩	٣٣	٨	٤٣	٧	٥٣	٦	٦٣
١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
١	٢	١	٢	١	٢	١	٢	١	٢	١	٢
١	٣	١	٣	١	٣	١	٣	١	٣	١	٣
٢	٣	٢	٣	٢	٣	٢	٣	٢	٣	٢	٣
٣	١	٣	١	٣	١	٣	١	٣	١	٣	١
٣	٢	٣	٢	٣	٢	٣	٢	٣	٢	٣	٢
٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣
٤	٣	٤	٣	٤	٣	٤	٣	٤	٣	٤	٣

كل خطي ساعتين من هذه الجدول فيها متوازيان في الالة التي توازي دايرة الساعة الثانية من نصف النهار او نصف الليل كما ترى بشكل ١٠

خط الساعة الاولى من نصف النهار او نصف الليل

الساعات المستوية	ادا الغروب	الساعات المستوية	ادا الغروب	الساعات المستوية	ادا الغروب	الساعات المستوية	ادا الغروب	الساعات المستوية	ادا الغروب	الساعات المستوية	ادا الغروب
١١	١٣	١٠	٢٣	٩	٣٣	٨	٤٣	٧	٥٣	٦	٦٣
١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
١	٢	١	٢	١	٢	١	٢	١	٢	١	٢
١	٣	١	٣	١	٣	١	٣	١	٣	١	٣
٢	٣	٢	٣	٢	٣	٢	٣	٢	٣	٢	٣
٣	١	٣	١	٣	١	٣	١	٣	١	٣	١
٣	٢	٣	٢	٣	٢	٣	٢	٣	٢	٣	٢
٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣
٤	٣	٤	٣	٤	٣	٤	٣	٤	٣	٤	٣

كل خطي ساعتين من هذه الجدول فيها متوازيان في الالة التي توازي دايرة الساعة الاولى من نصف النهار او نصف الليل جاء صار هيئتها مثل ما في تذهيب الشكل الثانية والعشرين

الشكل الحادي والعشرون

خطوط جميع الساعات من نصف النهار او نصف الليل في كل آلة يقطع سطحها محور العالم تتقاطع في نقطة من المحور يمر عليها سطح الآلة بالمحور

لانه لما يمر جميع الدوائر المارية للساعات من نصف النهار او نصف الليل بقطبي العالم تشكل طرفي هذه المقالة حيث يتقاطع محيطاتها يكون من محور العالم فصلا مشتركا بين سطوحها فتكون كل نقطة من المحور يمر عليها سطح الآلة يتقاطع في تلك النقطة بعينها جميع الفصول المشتركة بينها وبين سطح الآلة اي خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل بشكل ٤ من هذه المقالة وذلك ما اردناه

استنارة

ففي الآلة الاعتدالية والافقية والسمتية لكل كرة مائلة تتقاطع خطوط جميع الساعات من نصف النهار او نصف الليل في نقطة واحدة من المحور اعني التي يمر فيها المحور بسطوح تلك الآلات المذكورة لان سطوح هذه الآلات تقطع المحور بحسب الدوائر العظام التي هي توازيها ايضا اعني المعدل والافق والسمتية لكل كرة مائلة كما هو ظاهر الا الآلة السمتية للكرة المائلة التي كان فيها يقطب العالم سمت الراس لان دائرة السمت تماس يمر بقطبي العالم وبالمحور ولا يقطع المحور فلا يمكن ان يقطع سطح الآلة الموازي لها

وبكلمة واحدة تشمل الجميع جميع خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل في كل آلة سطحها اما يوازي دائرة مارة بقطبي العالم او يوازي المحور كالآلات المائلة جميعها تقطع المحور في نقطة واحدة بعينها اعني في نقطة يمر المحور فيها بسطح الآلة لان كل آلة كانت كذا فهو يقطع المحور لان الدائرة العظيمة التي هو يوازيها فرضت غير مارة بقطبي العالم

وهذه تلك النقطة التي يمر المحور فيها بسطح الآلة سميت بمركز الآلة

تنبيه

وكذلك كل خطوط الساعات سواء كانت من نصف النهار او نصف الليل او من الطلوع او الغروب التي لدوائر فصل مشترك واحد في كل آلة يقطع سطحها اما يوازي ذلك الفصل المشترك بل يقطعه وان لم يكن ذلك الفصل المشترك محور العالم تتقاطع بعضها بعضا في نقطة من الفصل المشترك يمر بها سطح الآلة لان البرهان هو هو بشكل ٤ من هذه المقالة بعينه ومن هذا القسم كل علبة ساعات موضوعة في جدول بشكل ٢٤ من هذه المقالة مع خط الاعتدال وبيان كل ساعتين موضوعتين في احد اول السنة والثاني المتقدمة من الشكل المتقدم مع الساعة المكتوبة فوق كل جدول

الشكل الثاني والعشرون

خطوط جميع الساعات من نصف النهار او نصف الليل في كل آلة يوازي سطحها دائرة تمر بقطبي العالم او بالمحور كانت متوازية

لانه لما يمر جميع دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل بقطبي العالم حيث تتقاطع محيطاتها بشكل ط من هذه المقالة يكون من محور العالم فصلا مشتركا بين سطوحها فاي موازي سطح الآلة اقطع تلك

الدوائر المارة بقطبي العالم وبالمحور الذي هو فصلها المشترك او المحور يكون بشكل ما عن زوايا
بالفصول المشتركة بين تلك الدوائر وبين سطح الآلة القاطع لها اعني خطوط الساعات من نصف
النهار او نصف الليل متوازية وذلك ما اردناه

الاستبانة

فاستبان مما ذكر ان جميع خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل في الآلة الافقية
في الكرة المستقيمة متوازية لان سطوح هذه الآلات موازية
لدوائر العظام القاطعة للافق المستقيم المارة بالقطبين ومحور العالم اعني للافق المستقيم لان نصف
دوائر الساعات الستة من نصف النهار او نصف الليل كما هو ظاهر

وبعبارة قليلة يدل على العبارة الكثيرة جميع خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل في كل
سطح موازي لدائرة ساعة من نصف النهار او نصف الليل او لمحور العالم متوازية بهذا الشكل

تذنيب

وكذلك كل خطوط الساعات سواء كانت من نصف النهار او نصف الليل او من الطلوع او الغروب في
الآلات التي فصل مشترك واحد لكون متوازية في كل آلة موازي سطحها لدائرة عظيمة مارة بذلك الفصل المشترك
او موازي سطحها لذلك الفصل المشترك وان لم يكن ذلك الفصل محور العالم لان برمانه هو الخط المتوهم من
شكل ٤ من هذه المقالة

ولزم من ذلك ان كل ثلثة ساعات موضوعة في جدول بشكل ما من هذه المقالة يحيط واحد بها دائرة
نصف النهار او نصف الليل في متوازية في الآلة الافقية البتة لان لدوائر تلك الساعات الثلث فصل
مشترك واحد بشكل ٤ من هذه المقالة فان سطح الآلة الافقية البتة الذي يحيط لدوائرها موازي واحد
اعني المعدل كما مر في الفصول المشتركة بينها وبين سطح الآلة اعني خطوط الساعات متوازية

وكذلك كل ست ساعات موضوعة في الجدول الاول من شكل ٥ من هذه المقالة فيها متوازيان في الآلة
الافقية لان لدائرتيهما ولدائرة الست ساعة المارة من الطلوع او الغروب اعني الافق فصل مشترك
بشكل ٤ من هذه المقالة وسطح الآلة يوازي احديهما اعني دائرة ست ساعة من الطلوع او الغروب لان
ثم يتوازن في الآلة السمتية ليرض مه او الآلة التي يوازي لدائرة ست ساعة من الطلوع او الغروب لان
هذه الدائرة هي بعينها دائرة اول السموت في عرض مه كما يظهر من الكرة كل ست ساعات موضوعتين في
الجدول الثاني من شكل ٥ من هذه المقالة لان لدائرتي الساعتين ولدائرة ساعة من نصف النهار
او الغروب اعني لاول السموت لعرض مه فصل مشترك واحد بشكل ٤ من هذه المقالة وسطح الآلة
يوازي احديهما اعني لدائرة ساعة من الطلوع او الغروب او لاول السموت لعرض مه

وما عدا ذلك في الآلة القطبية يكون من كل ست ساعات موضوعتين في الجدول الثالث من شكل ٥ من هذه
المقالة متوازيتين لان لدائرتيهما ودائرة الست ساعة من نصف النهار او نصف الليل
فصل مشترك واحد بشكل ٤ من هذه المقالة
وبالاخير في الآلة النصف النهارية يكون من كل ست ساعات موضوعتين في الجدول الرابع من

شكل ٥

منه شكل ٥ من هذه المقالة متوازيتين لان كواسرهما ودايرة الساعة الثانية عشر من نصف النهار او نصف الليل اعني دايرة نصف النهار التي سطح الالة يوازيها فصل مشترك واحد بعينه بشكل ٢ من هذه المقالة

وكذلك من هذه الدوايرالخمسة اعني الافقي او دايرة ساعة ا من الطلوع او الغروب ودايرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل ودايرة ساعة ب من الطلوع او الغروب ودايرة اول السموت ودايرة المعدل للدوايرالثلث الاول اعني الافقي ودايرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل ودايرة ساعة ب من الطلوع او الغروب فصل مشترك واحد بشكل ٢ من هذه المقالة ولكل دايرة الاولى والثانية والثالثة اعني الافقي ودايرة ساعة ب من الطلوع او الغروب ودايرة المعدل بشكل ٥ من هذه المقالة وكذلك للدايرة الاولى والرابعة والخامسة اعني الافقي واول السموت والمعدل لانها حال كونها قوايم على نصف النهار تمر بقطبيها بشكل ٦ من الثاني وتقطع بعضها بعضا بناك لزم ان يكون من المجموع الخمسة فصول مشتركا واحد بعينه يكون الة التي سطحها يوازي واحدة منها الفصول المشتركة بين الالة الباقية وبين سطح الالة متوازية بشكل ٤ من هذه المقالة فان قطع سطح الالة جميع الدوايرالخمس كان يوازي فصلها المشترك بكيمنى بشكل ٤ من هذه المقالة الفصول المشتركة بين جميعها وبين سطح الالة متوازية

ففي الالة الاعتدالية التي سطح المعدل يكون خط الافق اعني خط ساعة ا من الطلوع او الغروب وخط ساعة ب من الطلوع او الغروب وخط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل وخط اول السموت متوازية

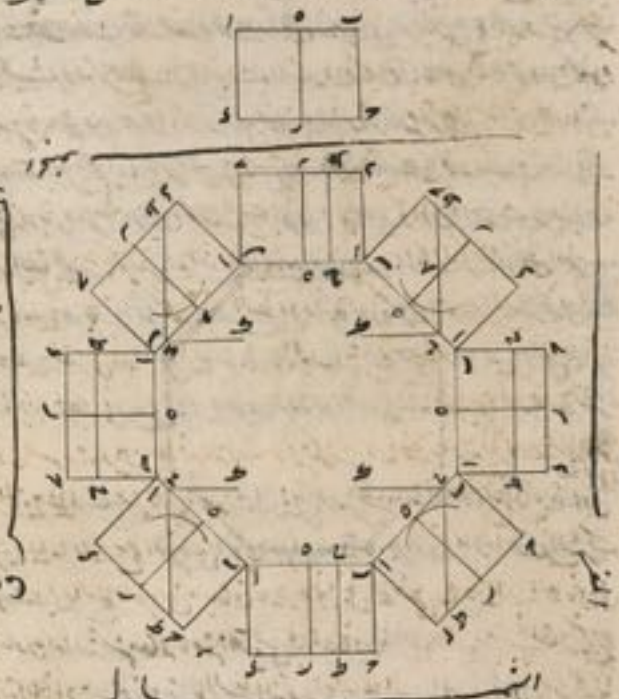
وكذلك ايضا يكون تلك الخطوط وخط الاعتدال متوازية في الالة الافقية والسمتية لان سطح تلك الالة يوازي الافق وسطح هذه يوازي اول السموت لكنه لا يمكن ان يرسم في تلك الالة خط الافق وفي هذه خط اول السموت كما يظهر مما ذكرنا في تذنيب شكل ٥ من هذه المقالة

وكذلك يكون في الالة القطبية خط الاعتدال وخط اول السموت وخط ساعة ا من الطلوع او الغروب متوازية لان سطحها يوازي دايرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل

وكذلك يكون في الالة نصف النهار خط ساعة السادسة والثانية عشرة من الطلوع او الغروب وخط الاعتدال متوازية لان كان لدايرتيهما ودايرة نصف النهار دايرة ساعات من نصف النهار او نصف الليل بشكل ٢ من هذه المقالة ولدايرتيهما ودايرة المعدل ايضا بشكل ٥ من هذه المقالة فصل مشترك بعينه ويوازي سطح الالة لدايرة نصف النهار

واما ذكرنا فيه كلما لتفهم انه قد يكون خطوط بعض الساعات الموضوعة في حد اول شكل ٤ من هذه المقالة متوازية في بعض الآلات وان كان في بعض الآخر تقطع في نقطة واحدة بعينها ومن هذا القبيل خطوط الساعات الخمس قبيل ذلك

نريد ان نجد لخراف كل سطح فرضي منه دائرة اول السموت وميلها الى الافق
فلنفهم من خشب او منه ما وه اخر صفيحة سطحي قائم الزوايا بسوى احد سطحيه كاب ود ونفصل
منه اب = د ومنه على نقطتي ه ر ونفصل خط ه ر فهو كما منه موازيا لكل واحد من ضلعي اب او
فكما منه زاويتا ه قائمتين ويعبر ونفوض كما منه واحد من خطوط الدوائر
[illegible]
في عرف
السطح في
اب وبين
على زوايا
قوام خط
كجلل تقاطع
الافق الذي
[illegible]
فنفصل
وان ركبنا
قائمة الزوايا
نقطتي الخط
كل سطح الذي

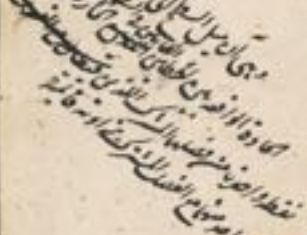


الزاوية الحادة التي يحيط بها الفصلان المشتركان بين الافق وبين السطح المفروض واول السموت
[illegible] بان نخرج في السطح المفروض الذي هو اما فوق الافق كسطح كل جدار عمرة
او مايل كسطح السقف بوسيلة ميزان المار والمسوى خط اب موازيا للافق اعني الفصل
المشترك بين السطح المفروض والافق او الذي السطح القائم على الافق بوسيلة الخيط الثاني قول الخط
خطا في الجدار موافقا لخيط الثاني قول فهو كما منه عمودا على الافق ثم يقطعه على زوايا قوام خط اب
فهو كما منه موازيا للافق اعني فصلا مشتركا بين الافق والجدار لانه كما كان قرض الجدارة تماما على الافق
والافق في الجدار بوسيلة خيط الثاني قول عمود على الافق فهو كما منه [illegible] عمودا على الفصل المشترك بين الافق والجدار فمخط اب المخرج عليه عمودا يكون فصلا مشتركا بين
الجدار والافق فنجعل ضلع الآلة الذي هو اب منطبقا على هذا الخط اعني اب وتثبت تلك
الآلة بوسيلة ميزان المار والثاني قول موازيا للافق ثم نجذ هذه الآلة بوسيلة الابرة المسوية الى ان
[illegible] بطرفه [illegible] في شرحنا لكلية حيث تكلمنا في دائرة نصف النهار او بالتسوية الى ان

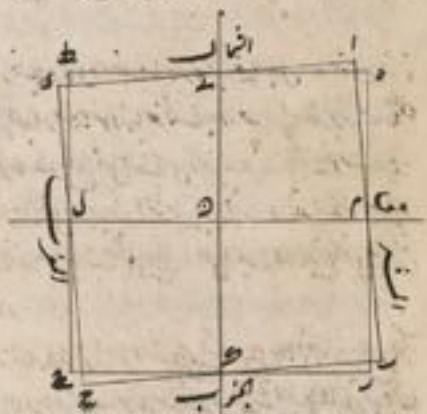
ه د خط عمود

ح ط خط نصف النهار ونبين منه المطلوب بان نقول ان كان ح ط خط نصف النهار موازيا لخط
ه ر والقي بالجدار او بخط اب الذي يوازي الافق على قائمتين لا يكون سطح الجدار المحراف وينظر الى الزاوية
او الاشكال بحيث [illegible] يوازي دائرة اول السموت ان كان قائما على الافق وان كان
مائلا اليه يكون قائما على نصف النهار موازيا لدائرة عظيمة مارة بنقطتي مشرق الاعتدال ومغربها
كدائرة المعدل ودائرة الساعات الاستوائية او دائرة ب ج ء ت منه الطلوع او الغروب
وان قطع ح ط خط نصف النهار خط ه ر على د على زوايا قوائم ينظر سطح الجدار الى المشرق
او المغرب بحيث يوازي سطح دائرة نصف النهار ان كان قائما على الافق وان كان
مائلا اليه يكون قائما على دائرة اول السموت موازيا لدائرة عظيمة تمر بنقطتي الشمال والجنوب
كدوائر الساعات التي تكلم فيها بطلميوس في دستوره وان قطع ح ط خط نصف النهار خط
ه ر في د على زوايا غير قوائم وتبين كان السطح منحرفا عن دائرة اول السموت وعن دائرة
نصف النهار ايضا بحيث لا ينظر الى الشمال او يسقط الجنوب ولا الى المشرق او يميل المغرب
ويكون زاوية ه د ح او زاوية انحراف السطح عن دائرة اول السموت حتى يكون انحراف السطح
مقدر زاوية ه د ح فنقوس الدائرة المرسومة على د المحصورة بين خطي د ه د ح يشتمل على درجات
الانحراف لانا نخرج ح ك في سطح الترابع ج ك عمودا على ط ح بحيث يكون ح ك فصلا مشتركا
بين دائرة اول السموت وبين سطح فيه الترابع وتكون ح ك زاوية انحراف السطح المفروض
عن دائرة اول السموت المخرج على ك لانه لما كان كل سطح دائرة اول
السموت المخرج على ح ط وسطح المفروض المخرج على اب ج ما على الافق كان الفصل المشترك
بين اول السموت وبين السطح المفروض ايضا ما على الافق بل على خطي ح ك اب الكائنين في
الافق فهي المصادرة الثانية من مقالة ما من اقليدس فالمصادرة الساوسة من تلك المقالة يكون
ح ك زاوية الانحراف او زاوية ميل السطح المذكور المخرج على اب الى دائرة اول السموت
على ح ك لان خطي ح ك ء ك عند نقطة ج من الفصل المشترك بين السطح المفروض ودائرة اول السموت
قائمتان مع الفصل المشترك بزوايا قوائم كما ذكرنا فان لم يكن السطح المخرج على اب ج ما على
الافق يكون مع جدار ه د ح زاوية الانحراف وان كان غير مخصوص لانه يدل على انحراف خط
اب الذي يوازي الافق عن دائرة اول السموت فلاجل ذلك لا يكون زاوية ح ك مساوية
لزاوية ه د ح الا ان زاوية ه د ح الى جنبها مساوية لزاويتي ك ح د ح د ه على ما بين
في مايساوي قائمة واحدة فكذلك زاوية ح د ه مشتركة بقي الباقي زاوية
ح ك ه المشتركة بقي زاوية
ح ك ه مساوية لزاوية ه د ح فيكون ه د ح ايضا زاوية انحراف السطح المفروض عن دائرة اول السموت
وهو المطلوب

ونعرف الآن ان السطح المفروض على ينظر الى المشرق او الى المغرب بان السطح المخروطي اذا مال
الى الجنوب وقطع خط نصف النهار خط ه ب فهو يميل من الجنوب الى المشرق وان قطع خط نصف
النهار خط ه ا والسطح ينظر الى الجنوب فهو يميل من الجنوب الى المغرب وبالعكس اذا مال السطح الى



الشمال لان خط نصف النهار ان قطع خط ه ب فالسطح يميل من الشمال الى المغرب وان قطع خط ا ه فهو يميل منه الى المشرق كما يظهر من الشكل فان رسمنا على مركز د ودائرة ما بحيث تقطع خطوط النوسى المحصورة بين خطى ه د ه د ح درجات الانحراف كما ذكرنا فيما سبق ايضا وبهذا المطلب يعين بهذا الوجه نقول لما يقطع ح ط خط نصف النهار خط ه ر على قائمة خط اب لزم ان يحدث زاوية حادة وزاوية خط ه د واخرى منفرجة ففى الجانب الذى تكون فيه الزاوية المنفرجة يميل السطح الى ذلك الجانب بحيث ان كان الزاوية المنفرجة فى جانب المشرق يميل السطح من الجنوب او الشمال الى المشرق وان كانت فى جانب المغرب يميل الى المغرب فان جعلنا ظهر السطح الى الشمس من جهة النهار ناحية الجنوب فان السطح يخرج من ظهر الجنوب وحينئذ ان السطح يميل من الجنوب الى المشرق او المغرب اعنى ينظر الى الجنوب اذا طلع الشمس من يسارنا وغرب فى يميننا فوجها السطح ويكون من الشمال الى المشرق اذا طلع من يسارنا وغرب فى يميننا واذا كان يميل السطح عن اول السموت بحيث يقاوم دائرة نصف النهار قليلا وبذلك السبب يشكل جدا معرفة ان السطح هل ينظر الى الجنوب او الشمال نستعين بهذا النهر يخرج على سطح الجدار او على خط يفرض فيه موازيا للافق عمودا على سمت يوازى الافق وينحض ميله لانه ان مال سطح الجدار عن دائرة نصف الليل قليلا مال العمود المذكور ايضا قليلا عن دائرة اول السموت ولاجله نفهم ان ذلك هل ينظر الى الجنوب ام الى الشمال بالقياس الى نصف المذكور فنعرف ميله عن ذلك العمود واذا مال من الجنوب الى المشرق كان الشمال الى المغرب يميل الجدار المفروض من الشمال الى المشرق ومن الجنوب الى المغرب ان نظر الى المغرب واذا مال العمود المذكور من الجنوب الى المغرب او من الشمال الى المشرق يميل الجدار المفروض من الجنوب الى المشرق ان نظر الى المشرق ومن الشمال الى المغرب ان نظر الى المغرب وذلك كله يظهر من هذا الشكل الذى خط ه د خط نصف النهار والفصل المشترك بين اول السموت والافق ا م



لما على د على زوايا قوائم فيفرض جدار اب الذى ينظر الى المشرق الجدار ح د الذى ينظر الى المغرب لما مال عمود ب ح من الجنوب الى المشرق وعمود ا د من الشمال الى المغرب فيميل جدار اب من الشمال الى المشرق وجدار ح د من الجنوب الى المغرب وكذلك يفرض جداره ر ز التى تنظر الى المشرق وجدار ز ط الذى ينظر الى المغرب لما مال عمود ز ج من الجنوب الى المغرب وعمود ه ط من الشمال الى المشرق فيميل جداره ر ز من الجنوب الى المشرق وجدار ز ط من الشمال الى المغرب

ويمكن ان تحصل هذا المطلب من خط نصف النهار فقط مان تجد خط نصف النهار بتوسط الجدار
في سطح موازن الافق فان ملاقي هذا الخط مع الجدار في جانب الشمال ونخرج الجدار الى المشرق فميل
الجدار من الجنوب الى المشرق ومن الجنوب الى المغرب ان يخرج الجدار الى المغرب وان ملاقي
خط نصف النهار مع الجدار في جانب الجنوب فميل الجدار من الشمال الى المشرق او المغرب بحسب
ان ينظر الى المشرق او المغرب كما يظهر من الصورة اب بقية من هذا الشكل لكن لما كان هذه في السطح
المرتفاوت قليلا عن نصف النهار علاقاه خط نصف النهار فحكم ان الوجه الاول ادق

وفي السطوح القائمة على الافق تحصل هذا المطلب بالجملة لهذا الوجه نرصد زمان نصف النهار في يوم
اما بالة الساعات او بغلبة الشمس ارتفاع الشمس فان استنار السطح المفروض من الشمس حينئذ فذاك
انه ينظر الى الجنوب والى الشمال ان لم يستنر بل يعلم من هذا الوجه ايضا ان السطح المفروض هل
يميل الى المشرق ام الى المغرب لانه ان نظر الى الجنوب واستنار من الشمس قبل نصف النهار
اطول مدة من استنارته بعد نصف النهار فميل من الجنوب الى المشرق والى المغرب ان كان
بالعكس وكذلك ان نظر الى الشمال واستنار من الشمس قبل نصف النهار اكثر مما استنار بعده فهو
يميل من الشمال الى المشرق وان كان بالعكس فبالعكس فالى المغرب

ويجري هذا الوجه في السطوح المائلة الى الافق ان اتفق وقت الزوال على خط نصف النهار الذي
خرج في السطح المفروض لو من اي جهة كانت فانا على الافق ورصدنا ان وجه الذي اطلع
السطح المائل بزاوية حاد هل استنار من الشمس ام لا فنعرف منه كما ذكرنا في السطوح القائمة على الافق
ان ذلك الخرج هل ذلك الخط الموازي للافق هل ذلك السطح المائل يميل من الجنوب ام من الشمال
وينبغي ان يفهم كل ذلك بزيادة الكرة الحاملة عرضها اكثر من الميل الكلي لكان العرض الاقل يمكن ان يستنير من السطح
المائل من الشمال وقت الزوال عرفت حين كانت الشمس في السرطان او وجهه كما يظهر من الكرة
فكذا اذا كانت الشمس جنوبيا عن ذلك الجدار بحيث يقع الانفلال جنوبيا الى الشمال بحركي ما ذكرنا في عرض مواقل
من خط نصف النهار ايضا

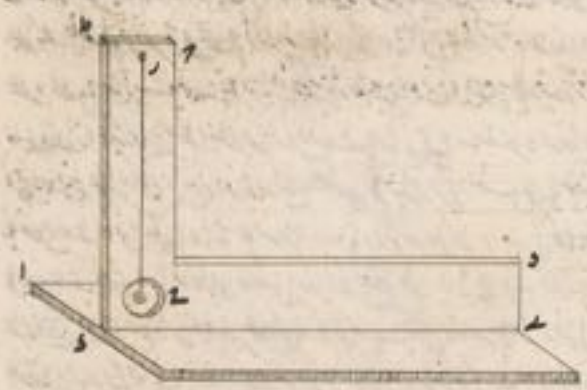
وان كان الجدار خارجا دائرة نصف النهار قليلا وكان سقف العمارة بحيث لا يمكن ان يستنير الجدار من
الشمس فيجب ان يخرج في الشمس على بعد من الجدار خطا موازيا لذلك الجدار بحيث يستنير وقت الزوال
كله فيعلم في ذلك الخط مقياسا وضع شاخصه فان قطع ظل المقياس القائم به ذلك الخط او ظل الشاخص
المعلق وقت الزوال ذلك الخط بحيث كان الظل من جانب الشمال بين الجدار والخط المذكور ينظر الجدار
الى الجنوب والى الشمال ان كان بالعكس ذلك الخط من جانب الشمال بين الظل والجدار وان وقع الظل على نفس
الخط كان الجدار موازيا لدائرة نصف النهار

ونقضي سبيل كل سطح الى الافق او نشر الزاوية الحادة التي وتره من الفصل المشترك بين الافق وبين السطح المفروض
مع السطح الاعظم المقوم على كليهما بالميل) بتلك الآلة الغرابية وجه بهذا الوجه بجزء من السطح المفروض حتى
موازيا للافق اعني الفصل المشترك بين السطح المفروض والافق ونقطعه علام على زواياه قوائم خطوط
ونجعل اب ضلع الآلة منطبقا عليه ونقيم الآلة بالشاقول بحيث صارت قائمة على السطح المفروض ثم نخرج

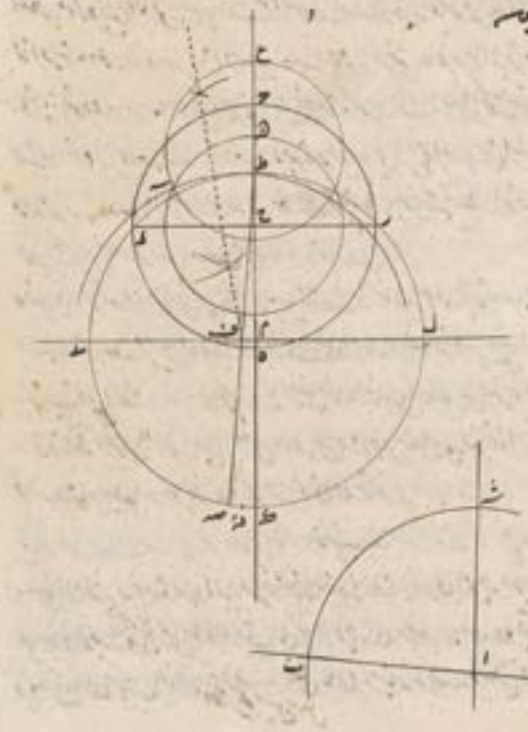
في الآلة التي فيها كذلك بوسيلة ذلك العمود [illegible] عمود ح ط على الافق فاقطع خواز
على ط فنقول فزاوية ه ط ح زاوية ميل السطح المار بالافق لانا نتوهم ان ح ط في الآلة ح د
عمود على ح ط بحيث يكون ح ط فصلا مشتركا بين الافق وبين سطح فيه آلة ا ب ح د فيكون
ه ح ط زاوية ميل السطح المفروض
الى الافق لانه لما كان السطح المفروض
بالحد وسطح الافق فاما بين على سطح آلة
ا ب ح د (لان ح ط لما كان عمودا
على الافق كان سطح ا ب ح د بالضرورة
عمودا العمود على الافق [illegible] عمودا
على ح ط [illegible] المار بح ط اعني
عمودا على الافق) كان الفصل المشترك
بين السطح المفروض وبين الافق اعني
عمودا على سطح ا ب ح د فيكون عمودا على خطي ه ح ح ط الكائنين في سطح ا ب ح د المذكور (بالضرورة
الثالثة من مقالة ما من الاصول ان توهما الافق قاطعا للسطح المذكور على نقطة ح فما لصادر زاوية
من تلك المقاطعة يكون مثل زاوية ه ح ط زاوية ميل السطح المفروض الى الافق لان خطي ه ح ح ط الحادثين
ذلك مبتدئان من السطح المفروض وينتهيان الى الافق القائمين على نقطة ح من الفصل المشترك بين السطح
المفروض وبين الافق بحيث ان ذلك الفصل المشترك يزاوي بتقدم ما ذكرنا فلان زاوية ه ح ط
لزاوية ه ط ح (لانه لما كان زاوية ط ح ط القائمة مساوية لزاويتي ح ط ه ط ح ط كانت
الغاية كون زاوية ح ط ه وحدها فان زاوية ه ط ح المشتركة بقيت زاوية ح ط ه
مثل زاوية ط ح ه) يكون مثل زاوية ه ط ح ايضا زاوية ميل السطح المفروض الى الافق وذلك ما اردناه
وان قطع عمود ح ط خطه ر على ك على قرائم لم يكن سطح المفروض يميل الى الافق بل يكون قائما
عليه كما هو ظاهر
وعلم بالسهولة ان ميل [illegible] اي جانب اعني الى الشمال ام الى الجنوب بعد معرفة ميل ذلك السطح مثل
السموت لان السطح ان مال من الشمال الى المشرق او المغرب وقع الميل الى الجنوب وان مال من
الجنوب الى المشرق او المغرب وقع الميل الى الشمال كما بيناه من الكرة فان نرسم على مركز ك باي بعد كان
دائرة تقطع القوسين المحصورتين بين خطي ه ك ح ك وجهت الميل فحيثما اخذت كل سطح فرضي من دائرة عظيمة
السموت وميله الى الافق وذلك ما اردنا ان نحل

تنبيه

رايتا ان نورد ههنا وجها آخر لمعرفة خط نصف النهار سوى الوجه الذي اوردناه في شرحنا للكرة ونحن
نحمل هذا الوجه الذي نحن بصدده لانا لا نحتاج في هذا الوجه الى رصد بين احدهما قبل نصف النهار والآخر بعده
ولا نحتاج الى تعيين النقطة التي طرف الظل لان اعتبار طرف الظل في السطح متعسر
بل يسهل



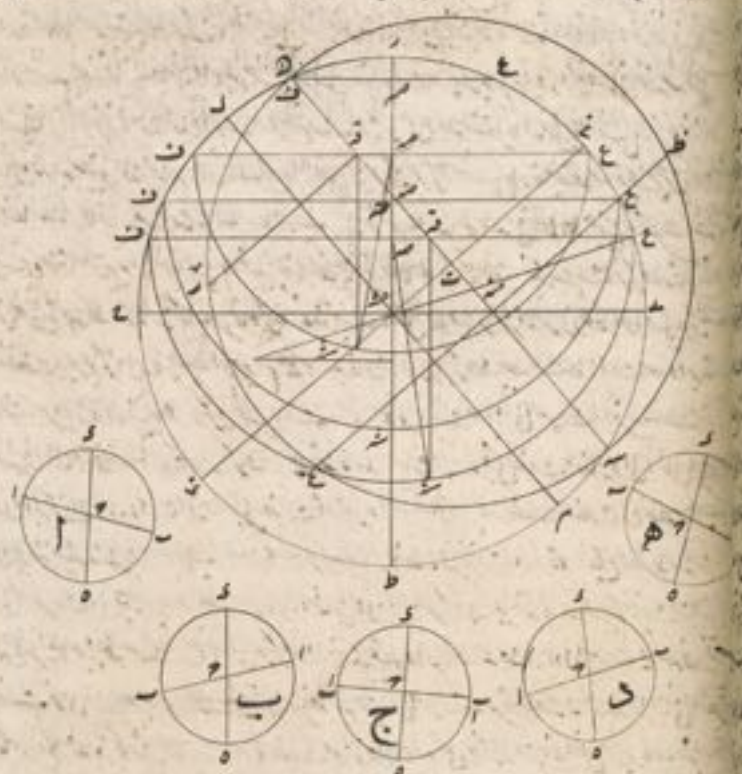
فلمعرفة خط نصف
النهار في اي يوم
تعلم اولا من التقويم
موضع الشمس ثم
ناخذ في سطح موازر
الافق خط مستقيم
او ظل مسطرة بخيط
مع السطح المفروض
بزوايا قوايم وانا
اعتاد لهذا المام استعمال آلة نرى صورتها مصورة ههنا [illegible] فيها كوبا ح و ه مقبضا على زوايا قوايم
مع مسطرة ا ب على خط د ه الموازي لاحد طرفي المسطرة اب بحيث يكون ط ضلع كوبا ح ه
على الافق او خيط مستقيم اذا انطبقت المسطرة على السطح الموازي للافق فبهذا الوجه يسهل تعيين نقطتين
في الظل الذي يقع من ضلع ط د بالاخذ بالحس وان اخرج في سطح ح د خط ر ع موازيا لضلع ط د وفرض
عليه نقطة ع شقتة يمكن ان يتحرك فيها دورا على خيط ر ع فمتى كانت تلك الالة مفيدة الامتحان
بان السطح المفروض هل يوازي الافق ام لا فان الخيط اذا ماس سطح ح د واقعا على خط ر ع كان السطح الذي
قعد عليه مسطرة اب موازيا للافق فالآن يتعين من ظل الخيط او في ظل ضلع ط د تقاطع اب على بعد
ما وتصل بينهما بخط اب فهو يكون



المتصل المشترك بين السطح
المفروض وبين دائرة ارتفاع
ثم وقف الرصد بمركز الشمس
وناخذ بعد رصد الظل ارتفاع
الشمس ثانيا وليكن السطح اب
مهملة وينبغي ان يوخذ الارتفاع
بعد تغيير التقاطعين في الظل
قبل ان يوصل الخط بينهما لكي
يتغير الظل يقع في المسافة بخطر
ارتفاع الشمس قبل نصف النهار
والتخاصها بعده اعني بسبب
حركتها اليومية تتغير الظل مرتين
والشمس تكون على دائرة ارتفاع
آخر ثم بعد ذلك نفرض دايرة

الاسطرلاب منها اعني جزء ح ي يعدل النهار على مركز ح حيث يقاطع خطا ح ه ح ز على قوائم وفاة
دائرة اول السموت على مركز م التي يقطع منها خط ل ن الخارج خط ح ه على زوايا قوائم ونرسم نقطة
مدار الشمس الذي فرضناه مثلا ان كبر نجبة عشر درجة من الاسد ويسمى بوجه وقبقة ويقطع في نقطة س على
المشرق (اما فرضنا ان يكون الرصد قبل نصف النهار) ع س مقنطره ارتفاع الشمس الذي فرضناه
مثلثين درجة فينبغي ان يرسم دائرة ارتفاع ثلثين عن جنبتي مركز الشمس تارة بنقطة س وتارة مركز م كما
في خط ل ك كما صار بينا سابقا في الاسطرلاب بان نرسم على ط و س في كاغد جنبتي نقطة ط نصف
قوسين متقاطعتين على نقطتين ونصل بينهما بخط يقطع خط ل ك على ف فكذلك نصف مركز دائرة ارتفاع
عشر بنقطع بهط س لانه كما بظر مجاريها في تذنيب شكل كه من حيث ان خط الواصل بين
النقطتين يمر بمركز دائرة يجب ان يرسم على ط س فان رسم غير مركف يعد ف ط او ف س دائما
كانت هر دائرة ارتفاع عشر مركز الشمس وقت الرصد وهي تخرف من اول السموت اعني خط ه ح عن
المشرق الى الجنوب ان كان مركف على خط ه ح وكان الرصد قبل نصف النهار والى الشمال ان
كان المركز على ه ك وكان الرصد قبل نصف النهار واما ان كان الرصد بعد نصف النهار فان نقطة ب
ان يوخذ حينئذ في جهة الغرب فان كان مركف على خط ه ك تخرف دائرة ارتفاع المفروض من
اول السموت الى الجنوب من الغرب والى الشمال ان كان مركف على خط ه ح كذلك تخرف فتزلق
هكذا الخارج من ط س الراكب الى مركف خطا يقطع دائرة ط ه ك اول السموت على ه فوا
نصف قوس ك ه صير دائرة ارتفاع اعني ط س من اول السموت اعني ط ه ك كما بظر مجاريها في
فتعلمها اعني ك ق يكون مثلها عشر دائرة نصف النهار فان رسم على نقطة من خط الظل دائرة مثل
دائرة ط ه ك واخذ منها قوس ك ش مساوية لقوس ك ق من المشرق الى الجنوب ان كان الرصد قبل نصف
النهار وط س دائرة الارتفاع تخرف الى الجنوب من جانب المشرق كما في الشمال او من المشرق الى الشمال ان
كان الرصد قبل نصف النهار وط س دائرة الارتفاع تخرف من جانب المشرق الى الشمال وكذلك من الغرب
الى الجنوب او الشمال ان كان الرصد بعد نصف النهار وبذلك يكون اط خط نصف النهار اعني الفصل
المشترك بين السطح المفروض وبين دائرة نصف النهار
ويمكن ان يوخذ مقدار قوس ه ق اعني ميل وطرف ط س دائرة الارتفاع عن ط ه ك دائرة اول السموت
بحساب الجيوب ثم تخرج فيها خط نصف النهار كما سنبين ان وجه ما من ميل الشمس وارتفاعها وقت الرصد
بالجيوب بعد الشمس عن دائرة نصف النهار كما سنبين في شكل لو من هذه المقالة ثم تخرجها من ذلك البعد
والجيوب قوس الافق اعني القوس المحصورة من الافق بين دائرة اول السموت ودائرة الارتفاع حالة
كما سنبين في شكل حو من المقالة الخامسة كان ذلك القوس مساوية قوس ك ق
بل يخرج خط نصف النهار وغاير الاسطرلاب بالاستوا فقط كما فعل بوانيس جيسيا في كرة في الفصل
واظلال الشمس بان يخرج خط اب من الظل كما سبق اعني الفصل المشترك بين السطح الموازي للافق وبين دائرة
ارتفاع وقت الرصد وما فقار ارتفاع الشمس في ذلك الوقت فنرسم مكان دوائر الاسطرلاب وستوا الجهة
فيه ز ح ط ودائرة نصف النهار والفصل المشترك بينها وبين الافق خط ح ط والفصل المشترك بين اظل

السموت وبين نصف النهار بخط ر ط وبينها وبين المعدل ل م والفصل المشترك بين نصف النهار وبين



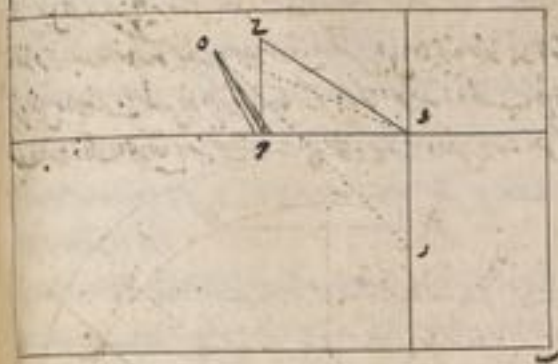
مدار الشمس يوم الرصد ب س وهو يخرج بوسيط ميل الشمس كما علمتنا في شكل امزيه المقالة ثم نخط ارتفاع الشمس الموجود منه بـ د الى ع ومن ع الى ف ونصل ع ف فهو يكون موازيا لخط ب د بتة شكل ا من ح لانه قطع بس فيكون لاجله الفصل المشترك بين دائرة نصف النهار وبين منطقة ارتفاع الوقت ونقطع خط ر ط على ص وقطر مدار الشمس الذي هو س على ق فنرسم على مركز ص حول ع ف نصف دائرة ع ش ف ونخرج من ق على ع ف عمود ق ش الى محيط نصف دائرة ع ش ف ونصل ش ص فان كان نقطة ق بين ف ص وكان الرصد قبل نصف النهار فعلى نقطة ح (التي تاخذ فيما بعد في اثبات الكسوف والخسوف عليها دائرة بأي بعد اتفق) زاوية ا ح د مساوية لزاوية ش ص ف اي دائرة من الشرق الى الجنوب اعني من نقطة ا الى نقطة د كما ينظر من شكل ا وان كان الرصد بعد نصف النهار فمن زاوية الجزء التي تلك الزاوية من الغرب الى الجنوب اعني من نقطة ا الى نقطة د كما ينظر من شكل ب وان وقعت نقطة ق على نقطة ص سواء كان الرصد قبل نصف النهار او بعده نخرج من نقطة ح على اب عمود ح د كما ينظر من شكل ج وان كان نقطة ق بين ص ع وكان الرصد قبل نصف النهار فمن زاوية ا ح د مساوية لزاوية ش ص ع اي دائرة من المشرق الى الشمال اعني من نقطة ا الى نقطة د كما ترى في شكل د وان كان الرصد بعد نصف النهار فمن زاوية ا ح د مساوية لتلك الزاوية من الغرب الى الشمال اعني من نقطة ا الى نقطة د كما ترى في شكل ه

فيكون ح د دائما خط نصف النهار وتثبت هذه المقدمة هكذا اذا كان مقنطرة ع ش ف وهو
الشمس فا يمين على نصف النهار يكون فصلها المشترك ايضا عمودا عليه فلا جل ذلك تكون المقادير
من المقاله الحاديه عشر لاقليدس يكون عمودا على خط ع ف ن فنقطة ح حيث يتقاطع قطرا اجا فوق
العمود على ع ف يكون فصل مشترك بينهما فلذلك السبب يكون مركز الشمس وقت الرصد في نقطة ح
اذا كانت مقنطرة ع ش ف مع نصف النهار على وضعها الخاص فمن دايرة ارتفاع الشمس
بنقطة ش فلانها تمر ايضا على خط رط الفصل المشترك بين جميع دوايرالارتفاع تمر بنقطة ص فيكون
ش ص فصلا مشتركا بين دايرة الارتفاع وبين مقنطرة ع ش ف فان خطي ص ح ط ح
عمود على رط الفصل المشترك بين نصف النهار ودايرة الارتفاع المارة بنقطة ش ص فهو
ايضا عمود عليه (لانه لما كان رط الذي هو محور مقنطرة ع ش ف قايما على دايرة ع ش ف
من الذوذو سيوس يكون بالمصادرة ح من ما لاقليدس زاوية ر ص ش قايمة) يكون ايضا
السادسة عشر بالاقليدس زاوية ش ص ح حادة او ش ص ع حادة زاوية ميل دايرة الارتفاع
المارة بنقطة ش ص الى رح ط مد دايرة نصف النهار فلذلك اذا اعلم على مركز ح خطا ب
موازيا للخط المذكور الفصل المشترك بين دايرة الارتفاع سطح اوب زاوية مساوية
المذكورة كان خط وه خط نصف النهار اعني الفصل المشترك بين دايرة نصف النهار وبين
سطح اوب لانه يحيط مع خطاب بزاوية ميل دايرة الارتفاع ونصف النهار ولما كان ابتداء
اول السموت المارة برط قايمة على رح ط مد نصف النهار وتميزت جهة نصف النهار
جهة الشمال عن الجنوب بحيث يكون القسم الذي على ح جنوبيا والذي على مد شماليا لزم ان يكون
الشمس جنوبية اذا كانت نقطة ق حيث تقاطع قطرا ا سرع ف بين نقطتي ص ه اقرب الى
دايرة اول السموت في جانب الجنوب ويكون على نفس دايرة اول السموت اذا كانت نقطة ق
نقطة ص حيث يقطع فيها قطر مدار الشمس اعني سرع قطر دايرة الارتفاع اعني رط
ويكون شمالية اذا كانت نقطة ق بين نقطتي ص ع بحيث ان يحيط كل واحد من زاوية ع ح ص
خطا ب مساوية لزاوية حادة يحيطان بها خطا ش ص ع ف مرة من المشرق او المغرب الى
الجنوب واخرى الى الشمال

ولا يخفى ترى ايضا ههنا ان لو سئل استعلاما شريفا لا يكون عسيرا ان جميع ما قيل انه كيف يعرف
النهار بالسنور بعد معرفة ميل الشمس وارتفاعها لا ما نرسم على قطر سرع مدار الشمس اعني سرع دايرة
مركزها نقطة ت حيث يقطع محور العالم اعني ز قطر سرع ونقسمها باربعة وعشرين ساعة متساوية
من قطر سرع فان الساعة من نقطة ص حيث يقطع قطر سرع مد ح قطر الافق عمودا على سرع كما
كان هو فصلا مشتركا بين مدار الشمس والافق ومدار الشمس ة يمين على نصف النهار فكذلك
المشترك ايضا قايما عليها فيكون بالمصادرة الثانية من ما لاقليدس هو عمودا على سرع فلزم منه ان
قطع الذي هو عمود على سرع من نقطة ص حيث يتقاطع قطرا ح مد سرع يكون فصلا مشتركا بين مدار
والافق فيكون سنور ظ ق ظ قوسي النهار وظ سوغ قوس الميل فنيل عدد ساعات ما بين القوسين في نصف

النهار والليل كما بيناه في تعريف الشكل الاول من هذه المقالة ايضا
وان كان ان يخرج من نقطة ز عمود ز ق على ح س سمت هو فصل مشترك بين مدار الشمس ومنطقة ارتفاع
الوقت بان كان كما فيما بين على نصف النهار كما مر فصلها المشترك ايضا قائما عليه فيكون بالضرورة
مثل ما اقيم من عمود ز ق على ح س فيكون عمود ز ق فصلها المشترك فيكون حينئذ في نقطة ز (بعد
فرض ح ع خط اعتدال الشمس مع نصف النهار على نصف الخاص) اذا كان ارتفاعها ع او ف
في احد من الساعات في قوس ح ز كان هو ساعات بعد الشمس قبل نصف النهار او بعده على وفق
ما كان الرصد قبله او بعده
وان اردنا ان نعرف الساعات من غروب الشمس على طريقة سكان اجنابنا وهو بيانه ان كان الرصد قبل
نصف النهار يجب ان نشرع قسمة دائرة ح ع س ط بار بعة وعشرين ساعة مستوية من نقطة ط متوالية
الى نقطة س فيدل نقطة ز على الساعات الماضية من الغروب في الظهر وان كان الرصد بعد نصف النهار
يجب ان نشرع القسمة المذكورة من نقطة ع متوالية الى س وان اردنا ان نعرف الساعات من طلوع
الشمس على مذاهب البابليين وسكان جزاير بالياريس يجب ان نشرع قسمة دائره ح ع س ط
من نقطة ع متوالية الى نقطة ط ان كان الرصد قبل نصف النهار وان كان بعده فمن نقطة ط فيدل ذلك
على الساعات في كل آن سواء كان من نصف النهار او نصف الليل او من الطلوع او الغروب ان
كان قبل الشمس مع ارتفاعها وقت الرصد معلوما
ويمكن لنا ان نعلم من الساعات المعلومة معرفة ارتفاع الشمس بالدستور ان لم يكن معلوما غير معلوم لنا
ان نخرج من قطب الليل ح سمت قطر مدار الشمس ونرسم حولها دائرة ك ل م سطح مستو اعني الصفحة
عمود ز ق على ح س ان خرج من نقطة ق خط ق ف موازيا لخط الافق يكون سمت اوليات قوس
ارتفاع الشمس كان ع ف كم سمت نظر متضمنة بمركز الشمس حينئذ كما مر
وانه بان ان الفلك ان لا يكون عندنا الا نوعه بها ارتفاع الشمس فيمكن لنا ان نحصله بهذا الوجه نفرز
في سطح ادوره الذي يوازي الافق مقياسا على زوايا قوايم ونعلم على طرف الظل وقت الرصد
علامة فان ناخذ في الدستور بعده مساويا لمقياس ونخرج منه على كده عموده ما ونأخذ منه ما
مساويا لظل المعلوم يقع الخط الواصل بين نقطة ما على نقطع النهار ارتفاع الشمس لانه ان
فرض ان كيد دائرة ن ع ط ه دائرة ارتفاع الوقت كان خطه ما فصلها مشتركا بين دائرة الارتفاع
وبين سطح موازي الافق فلان نقطة ما انتهاء الظل يكون ما ع خط شعاع الشمس فيلزم ان تكون
الشمس في نقطع وارتفاعها قوس ن ع كما تعلم بالسهولة مما كتبنا في الشكل الثاني من هذه المقالة
واذا وقع خط ع ف على نقطة ك اعني اذا كان ارتفاع الشمس الموجود مساويا بالغاية ارتفاعها بوسط
كانت الشمس على دائرة نصف النهار فكان الظل بعينه خط نصف النهار
ويمكن لنا ان نخلص من هذا الدستور بذلك الوجه مثل كل سطح مفروض وان لم نجده في السطح الموازي
للافق في خط نصف النهار كما اوردوه جوامين بالتيسا في مقاييسه فلذلك لذلك المطلب جدارات
قائما على الافق والفرج فيها خطوط موازيا للافق ونعرز فيه مقياسا موه باي طول كان على نقطة ح

قائما على الجدار ويرصد في وقت اصابت الشمس سطح الجدار سواء كان قبل النهار او بعده و
انتهار ظل
ه ر الخط المرسوم
من المقياس اعني
نقطة ر ويخرج
منها على حد عمود
ر د وهو يخرج
اما كما يقال
بان على شاقول
على وجه الجدار

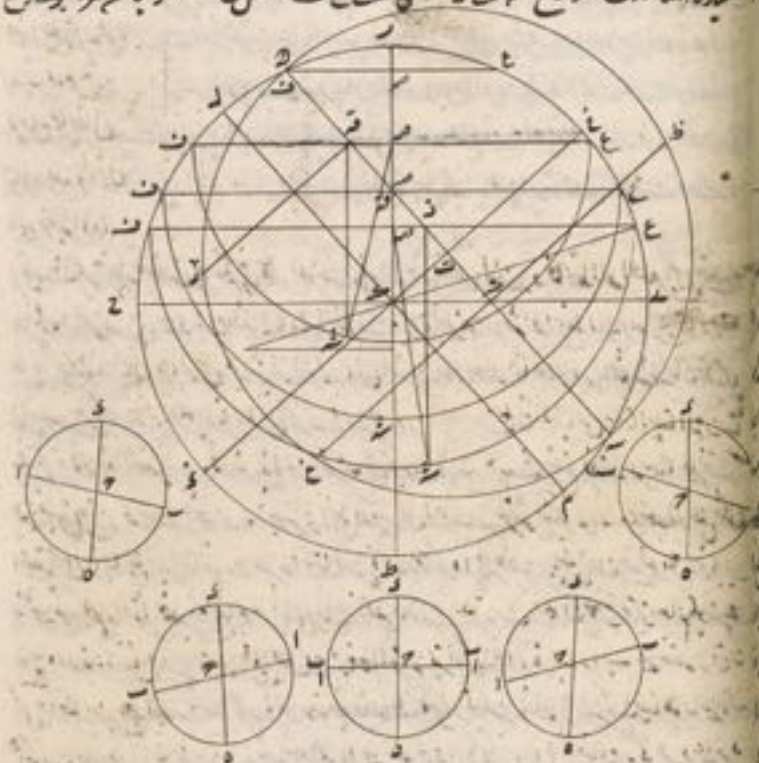


بحيث يمر خيطه بنقطة ر ونعلم في تلك الحال في الجدار نقطة كنقطة ر فالخط الواصل بين نقطة
ر وبين موضع عمود على حد لان الخيط كان عمودا على الافق فيلزم من ذلك ان خط ر د الذي
لا يخالف خيط الشاقول يكون عمودا على الافق الذي عند خط حد فالمصادرة الثالثة مرسالا قليدس
بخيط مع خط حد الكائن في الافق نزدادا قوايم وانما استعملنا المقياس ههنا ايضا لان رسم
في ابتداء هذا التدبير لانها اذا اطبقت على جدار اب بحيث تقع نقطة د منها على نقطة ر
وينطبق ضلع د ا على خط حد فبعد ميل خط د ب الى التحت بحيث ينطبق ضلع د ط على خط
المقياس قائما على الجدار فبعد ما صار انتهاء ظل ذلك مرصودا في نقطة ر يعني ان يرفع الانسان
نقطة ح بحيث جدا فلان يشاع الشمس المارة بنقطة ه راس المقياس الكائن في مركز العالم يكون
سطح دائرة ارتفاع الوقت بالشكل الثاني من هذه المقالة يمر تلك الدائرة بجدار اب على نقطة ر ضرورة
كل واحد من سطح الجدار وسطح دائرة الارتفاع قائم على الافق فيكون فصلها المشترك ايضا عموديا على الافق
فيكون بالمصادرة الثالثة من سرسالا قليدس عمودا على خط حد الكائن في الافق فلان ر د عمود عليه وهو
يكون ر د الفصل المشترك بين جدار اب وبين دائرة ارتفاع الوقت فتمر دائرة الارتفاع الوقت بخط
د ا وهو فصل خط ه د كان هو فصلا مشتركا بين الافق وبين دائرة ارتفاع الوقت فرد كل
من الدايرتين بنقطتي ه د فيكون خط ر د القائم على الافق عمودا عليه د الكائن في الافق بالمصادرة
الثالثة من سرسالا قليدس وقد تبين انه عمود على حد فلان كل واحد من خطي حد ه د اللذين
في الجدار وهو خط ر د في دايرة الارتفاع عمود على ر د اعني الفصل المشترك بين الجدار وبين دائرة
المذكورة فيكون بالمصادرة الى وستة سرسالا قليدس حدد زاوية ميل الجدار الى دائرة الارتفاع
فتحصل في الجدار زاوية ب ا ه لما بان تخرج خط ح ط عمودا على حد د ونجعل ح ط مساويا لضلع
الخط المرسومة في ابتداء هذا التدبير وفصل خط ح د اقول فزاوية ح د ط مساوية لزاوية
حدد وذلك لان ضلعي حد حد من مثلث حدد مساويان لضلعي ح ا حد من مثلث حدا والزاويتان
اللتان بينهما متساويتان اعني فلان زاوية حد ا قايمة بالمصادرة الثالثة من سرسالا قليدس وزاوية

بالمحر

بالعمل) فيكون ضلع ه ى ايضا مساويا لضلع ح د وزاوية ه ى ح قائمة لزاوية ح ى ف فبعد ما عرفنا زاوية ح ى
تنقص ميل الجدار عن دائرة اول السموت بهذا

ما خذ فوز ابعد ما شئت ونقطه ر معينة ارتفاع الشمس قبل الانجراح خط ر د (لانه ان وقعت معلومة
تغير الظل وارتفعت الشمس على دائرة ارتفاع آخر بالحركة اليومية) وغرب في الدستور السابق لذلك
فعيده هنا ذلك الارتفاع من نقطة ح ند الى نقطة ع ف ونصل ع ف فهو كم من قدر ما يقطع



منقطرة تمر بمركز الشمس وقت الرصد كما بينا فيما سبق فاطلع نقطة ه د الشمس على ه ف ونقطة دائرة
اول السموت على ه ف فرسم على مركز ه ف حول ع ف نصف دائرة ع ش ف وخرج من ه على ع ف
الى ه ق ش فاطلع الخيط الى نصف دائرة ع ش ف على ش ونصل خط ش ه فهو كم من فضل مشترك بين
المنقطرة ودائرة الارتفاع اللتين تمر كل واحدة منهما حينئذ بمركز الشمس بحيث يكون ق ف ه ش ه ش ادع من ش
الزاوية الحادة زاوية ميل دائرة الارتفاع المذكورة من نصف النهار كما بينا فيما سبق وزاوية ش ه ط
الباقية زاوية ميل دائرة الارتفاع المذكورة من اول السموت

فاذا انظر الجدار الى الجنوب (وعلمه مما اورد فيما سبق في هذا الشكل) وكان بنقطة ق بين نقطتي ف
ه اعني وجدت الشمس راء دائرة اول السموت بحيث يستقبل الجدار ودائرة اول السموت من
جانب الجنوب وكان الرصد قبل نصف النهار عمل زاوية ش ه ط مع زاوية ه ى ح التي وجدناها
في الجدار فان كانا متساويين لا يكون الجدار ميلا لان الزاوية الموجودة في ميل دائرة ارتفاع الوقت

عن الجدار وعن دائرة اول السموت فان كان زاوية شه صه ط اعظم من زاوية حوي كان
الجدار موضوعا من جانب المشرق موضوعا بين دائرة اول السموت وبين دائرة ارتفاع الوقت
وذلك لان دائرة ارتفاع الوقت تمر بجانب الجنوب بعد حينئذ عن دائرة اول السموت
اكثر مما بعد عن الجدار فان نقصان زاوية ه ح ي اعني ميل دائرة ارتفاع الوقت عن الجدار من
زاوية شه صه ط اعني ميل ذلك الدائرة عن دائرة اول السموت كانت الباقية زاوية ميل
الجدار عن اول السموت ومن الجنوب الى المغرب وان كانت زاوية شه صه ط اصغر من زاوية حوي
كانت دائرة اول السموت من جانب المشرق بين الجدار وبين دائرة ارتفاع الوقت كما ان دائرة ارتفاع
الوقت من جانب الجنوب بعد حينئذ عن الجدار اكثر مما بعد عن دائرة اول السموت فان نقصان
زاوية شه صه ط عن زاوية ه ح ي يبقى زاوية ميل الجدار عن دائرة اول السموت ومن الجنوب
الى المشرق

وان انطبقت نقطة ه على نقطة ص اعني ان كانت الشمس على دائرة اول السموت بحيث
من جهة الجنوب ولم يستتر دائرة اول السموت كانت زاوية ه ح ي الموجودة زاوية ميل
الجدار عن دائرة اول السموت ومن الجنوب الى المشرق فان دائرة اول السموت التي كان
عليها حينئذ اكثر ميلا عن المشرق الى الجنوب من الجدار

وان وقعت نقطة ه بين نقطتي ع ص اعني ان كانت الشمس في هذه الجهة من اول السموت بحيث
يستتر الجدار من جانب الجنوب ودائرة اول السموت من جانب الشمال يكون دائرة ارتفاع الوقت
بين الجدار وبين اول السموت من جانب المشرق لانها تكون اكثر ميلا الى الجنوب حينئذ من الجدار
واكثر ميلا الى الشمال من دائرة اول السموت فان اضفنا زاوية شه صه ط الى زاوية ه ح ي حصلت
زاوية ميل الجدار عن دائرة اول السموت ومن الجنوب الى المشرق

وان نظر الجدار الى الجنوب بحيث يمر بمركز الارض بعد نصف النهار وكمر نقطة ه بين ع ص بحيث
الجدار ودائرة اول السموت حاصرة الشمس من جهة الجنوب ويكون زاوية شه صه ط مساوية
ح ي ح لا يكون ميل الجدار حينئذ وان وجدت زاوية شه صه ط اعظم من زاوية ح ي ح كان الجدار من جهة
المغرب بين دائرة اول السموت وبين دائرة ارتفاع الوقت فان نقصنا زاوية ح ي ح من زاوية
شه صه ط بقيت زاوية ميل الجدار عن اول السموت ومن الجنوب الى المشرق وان كانت زاوية شه صه ط
اصغر من زاوية ح ي ح كانت دائرة اول السموت من جهة المغرب بين الجدار وبين دائرة ارتفاع الوقت
فان نقصنا من هذه كانت الباقية ميل الجدار عن اول السموت ومن الجنوب الى المغرب

وان وقعت نقطة ه على ص بحيث يستتر الجدار من جهة الجنوب ولم يستتر دائرة اول السموت فقد
يميل الجدار عن دائرة الارتفاع ومن الجنوب الى المغرب بقدر زاوية ح ي ح الموجودة فان الشمس حينئذ
على دائرة اول السموت التي هي من جهة المغرب بقدر ميل الجدار

وان وقعت نقطة ه بين نقطتي ع ص بحيث يستتر الجدار عن الشمس من جهة الجنوب ودائرة اول
السموت من جهة الشمال كانت دائرة ارتفاع الوقت بين الجدار وبين دائرة اول السموت من جهة المغرب

فتامل

فعند ذلك ان انطبق زاوية ط ح على زاوية ب ح ف كان الجزء قد وقع على الجدار عند
دارة اول السموت وعند الجنوب الى الغرب
وان انعطف الجدار الى الشمال فكان الرصد قبل نصف النهار ووقت نقطة ب بين ف وصه
بحيث يستبين الجدار عن جهة الشمال ودارة اول السموت من جهة الجنوب كانت نقطة ب ارتفاع الوقت
فهو موضوع بين الجدار وبين اول السموت من جهة الشرق فان زيدت زاوية ب ح ط
على زاوية ب ح ح حصلت زاوية ميل الجدار عن اول السموت وعن الشمال الى الشرق
وان كانت نقطة ق منطبقة على صه بحيث يستبين الجدار عن الشمس من جهة الشمال ولم يستبن اول السموت
فقط كانت زاوية ح ح ح الموجودة زاوية ميل الجدار عن اول السموت وعن الشمال الى الشرق
وان كانت نقطة ق واقعة بين ع وصه بحيث يستبين الجدار ودارة اول السموت اعظم من الشمس من جهة
الشمال نجد ان بقياس زاوية ش صه ط مع زاوية ح ح ح فان كانت مثل زاوية ش ك ك لم يكن
الجدار ميلا لسبب المذكور سابقا وان كانت نقطة ش صه ط ازيد من زاوية ح ح ح فان نقصت
من منتهاها بقيت زاوية ميل الجدار بقدر ما عن اول السموت وعن الشمال الى المغرب لان الجدار يكون من
جهة الشرق موضوعا بين اول السموت وبين دارة ارتفاع الوقت وان كانت زاوية ش صه ط
اصغر من زاوية ح ح ح كان من جهة اول السموت موضوعة بين الجدار وبين دارة ارتفاع الوقت من جهة
الشرق فلاجلهذا نقصت من هذه بقيت زاوية ميل الجدار عن اول السموت بقدرها وعن الشمال الى
الشرق
واما عند كون الجدار ناظرا الى الشمال ان كان الرصد بعد نصف النهار ووقت نقطة ق بين ف
وصه بحيث انارت الشمس الجدار من جهة الشمال واول السموت من جهة الجنوب كانت دارة ارتفاع
الوقت واقعة من جهة المغرب هي واقعة بين الجدار وبين اول السموت فان زيدت زاوية ش صه ط
على زاوية ح ح ح حصلت زاوية ميل الجدار عن اول السموت وعن الشمال الى المغرب
وان وقعت نقطة ق على نقطة صه بحيث انارت الشمس الجدار من جهة الشمال ولم يزر اول السموت فقط
بقيت زاوية ح ح ح الموجودة ميل الجدار من جهة اول السموت وعن الشمال الى المغرب لانه من جهته
اول السموت بمركز الشمس ويكون من ذلك الجدار شماليا
وان وقعت نقطة ق بين ع وصه بحيث انارت الشمس الجدار واول السموت من جهة الشمال فان
كانت زاوية ش صه ط مساوية لزاوية ح ح ح كان الجدار موازيا لاول السموت ولم يكن له ميل
وان كانت هي اعظم منها كان الجدار من جهة المغرب بين اول السموت وبين دارة ارتفاع الوقت
فان نقصت زاوية ح ح ح من زاوية ش صه ط كان الباقي زاوية ميل الجدار عن اول السموت
وعن الشمال الى الشرق وان كانت زاوية ش صه ط اصغر من زاوية ح ح ح كان اول السموت
موضوعا بين الجدار وبين دارة ارتفاع الوقت من جهة المغرب فان نقصت هي منها بقيت
زاوية ميل الجدار عن اول السموت وعن الشمال الى المغرب وعلى انه ظاهر اذا ادرك فتح
الدار والجدار بالعلوجة الجدار

واذا وقع خط ع ف في السطر على نقطة د اعني اذا كان وقت ارتفاع الشمس بالغداة يوم كانت الشمس على نصف النهار فكان خط ر د في الجدار فصلا مشتركا بين نصف النهار والجدار لان نصف النهار حينئذ به مركز العالم وه ر شعاع الشمس وينعطف الجدار الى الجنوب فزاوية وقوع الموجودة في الجدار اعطت بميل الجدار عن نصف النهار نحو المغرب فما سقط على الجدار عن اول السموت اما عن الجنوب الى المشرق ان وقع ظل ر عن يمينا حين توجها الى الجدار من الجنوب الى المغرب ان وقع الظل عن يسارنا

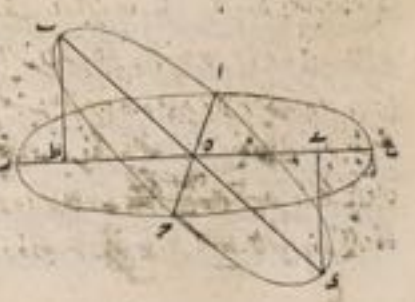
وبهذا السبب ان كان الرصد وقت نصف النهار وهو يعرف بالسطح المواز لافق فظل المقياس على خط نصف النهار (واما اختيارنا ذلك الوقت لكونه منضبطا) وجد الميل الكائن لان تمام زاوية وقوع الظل وجدت في الجدار اعطت بميل الجدار عن اول السموت وعن الجنوب الى المشرق او المغرب على وفق ما وقع الظل حين توجها الجدار اما عن يمينا او عن يسارنا كما ذكرنا عقيب وجب ان يعلم ان الجدار ينظر الى الجنوب لان الجدار ان نظر الى الشمال اما يستقبل الشمس في نصف النهار اذا كانت الشمس عن الجدار شماليا وليكن وقوعها في جانب اقبل من الميل الكلي فان انتفى ذلك ووقع الظل عين توجها الى الجدار عن يسارنا بميل الجدار عن الشمال الى المشرق وان وقع عن يمينا فعن الشمال الى المغرب

وكل ذلك يمكن ان يطابق بالسطح المائل الى الافق ان اقيم على الخط الذي اخرج موازيا للافق في ذلك السطح سطح مخروطي قائم على الافق وصار الرصد في وجه هذا السطح المحيط مع السطح المائل كما شرحته

الشكل الرابع والعشرون

اذا اخرجت عن محيط دائرة عظيمة في الكرة مائلة على دائرة عظيمة اخرى اعمدة على سطح تلك الدائرة العظيمة فانها وقعت جميعا على خط يقال له القطع الناقص وكان قطره الاطول هو الفصل المشترك بين تينك الدائرتين اعني قطع ا د وقطره الاصغر يحدد بالسنة التي هي الواقعة بين مركز القطع الاخر للدائرة المائلة الذي يقطع القطع الباقي اعني الفصل المشترك قوائما قوائم

فليكن في الكرة دائرة اب ج د العظيمة المتمركزة ه مائلة على دائرة ارجح العظيمة ودائرة ارجح على



دائرة اب ج د على مركز ه قطر ا ج فصلها المشترك وليكن دائرة اب ج د قطرا آخر وهو ب د قطعا ا ج على زوايا قوائم وفي الجملة في دائرة ارجح قطرا آخر وهو ر ل عمودا على ا ج فان خط ر ه ل اعني خط ر ل في سطح دائرة المخروطين المتقاطعين

فهو يكون وهو بسبعة عمودا على سطح غير سب ه وه فيكون سطح دائرة ارج اب حد وايضا المار بن
ه وه ايضا عمودين على السطح المار ب ه وه ويكون سر ج فصلا مشتركا بين السطح المار ب ه وه وبين
سطح دائرة ارج الذين مما انه عمود عليه فان اخرج من نقطة ب الكائنة في السطح المار ب ه وه عمود
على سطح دائرة ارج المشترك ط وقع ذلك على وه الفصل المشترك بين السطح المار ب ه وه وبين
سطح ارج فيقع على ط وكذلك يقع العمود الخارج من د على سطح دائرة ارج على خط ح ط في
ح ويكون خطا ه ط د ط متساويين لان في مثلثي ه ب ط د ب ط زاويتين ط ه ب ط د ب قائمتان بالبناء
الثالثة مساوية لا فقد بقي زاوية ه ب ط مساوية لزاوية د ب ط وضلع ب ط مشترك فيكون ضلعا ه ط د ط
متساويين ثم ناخذ نقطة اخرى كيف شئنا من محيط دائرة اب حد ونخرج منها على سطح المستوي ارج
عمود ك ل اقول فنقطة ل يقع على القطع الناقص الذي قطره الاطول اح قطر الدائرتين والاقصر
ط د لانا نخرج في سطح ارج من ل على اح عمود ل م فلان ه ط ايضا عمود على اح يكون سطح ه ل م
متوازيين فيكون ب ط ك ل متوازيان لكونهما عمودين على سطح ارج فيكون السطح المار ب ط ه
موازيا للسطح المار بك ل م ولاجل ذلك يكون فصلاهما المشتركان منهما وبين سطح دائرة اب حد اعني
خطي ه ك م متوازيين فلان ه ط المتلاقيين على ه موازيان لخطي ك م ل م المتقاطعين
على م وليست في سطح واحد بعينه بل في سطحين متوازيان كما ذكرنا يكون زاويه ب ه ط مساوية
لزاوية ك م ل وزاوية ب ط ه لـ متساويتان اعني تبيان بالمصادرة الثالثة منا لا فقد بقي مثلثي ب ه ط ك م ل
زاوية ب ه ط الباقية مساوية لزاوية ك م ل الباقية منه لان الاسباب الاولى من شكل اب منا لا فقد بقي
مثلث ب ه ط مساويا لمثلث ك م ل فنسبة ب ه الى ه ط كنسبة ك م الى م ل وبالتقليب
نسبة ب ه الى ك م كنسبة ه ط الى م ل فنسبة ب ه الى مربع ب ه كنسبة مربع ه ط الى مربع
م ل ونسبة مربع ب ه الى مربع ك م بالشكل الحادي والعشرين منا لابلونيوس كنسبة سطح ح ه في ه ا
الى سطح ح م في م ا لان ب ه ك م اخرجا بالترتيب اعني عموديين في دائرة اب حد على قطر اح
وكان ايضا نسبة مربع ه ط الى مربع م ل كنسبة سطح ح ه في ه ا الى سطح ح م في م ا لكنه منا لك
الشكل الحادي والعشرين منا لابلونيوس ان رسم حول اح القطع الاعظم او الاصغر قطع ناقص واخرج
منه اي نقطة منه خط موازر لخط ه اعني خطا يقال له خط الترتيب على قطر اح كان نسبة مربع ه ط الى مربع
ذلك الموازر كنسبة سطح ح ه في ه ا الى سطح احد قسمي قطر اح اعني ذي منه وقوع ذلك الموازر عليه في الاخر
فنقطة ل يقع لا قطع ناقص اعظم قطره اح واقصر ما ط د لان لو خرج ه ط الى مربع ل م كنسبة سطح
ح ه في ه ا الى سطح ح م في م ا وان لم يكنه كذلك صار اكبر وصار وبالشكل لان ذلك القطع الناقص لو لم
يمر بنقطة ل فليمر بنقطة ن فيكون بالشكل الحادي والعشرين منا لابلونيوس نسبة مربع سطح ح ه في ه ا الى سطح
ح م في م ا اعني نسبة مربع ه ط الى مربع ل م كنسبة سطح مربع ه ط الى مربع ن م هكذا
ثل حقا لـ م ن متساويان الجزء والكل هذا خلف فيمر ذلك القطع الناقص بنقطة ل ولاجل يقع نقطة
ل على ذلك القطع الناقص الذي اعظم قطره اح واصغر ما ط د هكذا ثل حقا لـ م ن متساويان الجزء والكل هذا خلف وكذلك نبين ان
كل نقطة اخرى غير نقطة ب الحد الخارج من محيط دائرة اب حد تقع على ذلك القطع الناقص وذلك ما اردناه

تذنيب

اورد هذا الشكل فيديرجوس كوماندينوس في كتابه في رسم آلات الساعات على وجه آخر
ان لم يخط سطح دائرة ارح دايرة اب جد الماسة على المركز لانه لم يقطع بل لم يخطها قط واذا
كان دائرة اب جد عظيمة في الكرة او لم يكن بقع الاعظم الخارجة من محيط دائرة اب جد على سطح
ارح على القطع الناقص لان السطح الذي فيه دائرة ارح ان لم يقطع دائرة اب جد على المركز او
لم يقطعها قط فيحصل المطلوب بان نخرج سطحا آخر موازيا لسطح ارح فاطعا دايره اب جد لا محالة
ونبين كما سبق ان اعظم الخارجة من محيط دائرة اب جد على ذلك السطح يقع على القطع الناقص فكذلك
الخط ط اذا اخرجت ورايت ذلك السطح الى سطح ارح الموازي له كان على ذلك الوضع ووقعت
ذلك المحل من هناك ايضا على قطع ناقص اعظم فحينئذ مساوية ط قطع دائرة اب جد والنقطة التي
تحط السائرة الواقعتين عمودي ط د على الخارجين من طرفي القطر الآخر اعني د

واما عند قصورنا فوضعنا كما في الشكل الذي يلي هذا الشكل في الكرة فقط لانه يحصل فيه
فيما قصدناه في مقابلة هذا

الشكل الخامس والعشرون

نريد ان نعلم موقع العمودي الخارجين من طرفي قطر دائرة عظيمة في الكرة ما على عظيمة اخرى
الواقعتين على تلك العظيمة اذا كان ميل احدهما الى الآخر معلوما وكان ذلك العظم عمودا على
فصلها المشترك

ليكن في الكرة دائرة اب جد العظيمة ما يلي على عظيمة ارح ه وليكن فصلها المشترك قطر اه وليكن
في سطح دائرة اب جد قطر اد عمودا عليه فنريد ان نتحصل ان العمودي الخارجين من نقطتي
ب د على سطح ارح يلتقيان على سطح ارح اين يلتقان فنخرج في سطح دائرة
ارح قطرا آخر وهو ه ز عمودا على
وليكن زاوية الميل الذي فرضنا معلومة
زاوية ه ح ط بحيث يكون قوس
ه ط مساويا لقوس ميل دائرة اب جد
الى دائرة ارح ه ونخرج من ط خط
عمودا عليه ر فنقول ان العمود الخارج
من ر على سطح دائرة ارح ه يقع في
نقطة ه وذلك لانا نرسم في الكرة نصف
دائرة ه ر مارة بنقطتي ح ر فالقوس
الاول مساو لقوس ط ه فيكون ح ر مساويا
لقوس ح ه فالقوس الباقي من نصف دائرة ه ر وهو ه ر يكون مساويا لقوس ح ط
على دائرتي ارح ه اب جد لانه لما كان ح ر عمودا على ه ح ر يكون عمودا على السطح
المار بح ر ح ايضا اعني على نصف دائرة ه ر وبهذا السبب يكون سطح دائرة ارح ه

اب جو والمار ان يخرج ن يبين على نصف دايرة ه د ر ويكون هو قائما عليها) فده يكون قوس سيل دايره اب جو الى دايرة ار جه فيكون [illegible] ويقع العمود الخارج من ز الى سطح ار جه فى خط ه ر الفصل المشترك بين سطحى ار جه ه د ر فنقول انه يقع فى ه لانه لو يقع فى غيرها كحط مثلا يكون زاويتا ط ط ح ط ح ا من مثلث ح ط ا مساويتين لزاويتى ط ح ا ح ط ا من مثلث ح ط ا (لان ح ط ح ط مشتركة وح ا مساوية لنصف قوس ه ط ه د وط ح ا ح ط ا قائمتان بالعمل وبالمصادره الثالثة من الاقليدس) وهذا ح ط ح ا الخارجان من مركز الدايرة المحيطة مساويان فيكون ضلعا ح ط ح ا البساقيان مساويين للكل هذا خلف فلا يقع العمود الخارج من ز الى سطح ار جه فى غير خط ه ر وكذلك لا يقع فيما فوق العمود الخارج من ز وهو يقع دايما فى فقطة التى توجد ما عن مركز ح كبعد نقطة ه عنه لان فى مثلث ح ه ح ز ا ح ه ح ز ا قائمتان بالعمل وضلعا ح ه ح ز مساويان لضلعى ح ه ح ز ا فالقاعدة ح ز مساوية لقاعدة ح ز ا وزاويتا ه ح ز ا ه ح ز ا قائمتان بالمصادره الثالثة من الاقليدس وزاويتا المثلثات متساويتان وضلعا ح ز ح ز ا متساويان لكونهما نصفى قطرى دايرة فيكون ضلعا ح ه ح ه ايضا متساويين وذلك محال وما ردناه

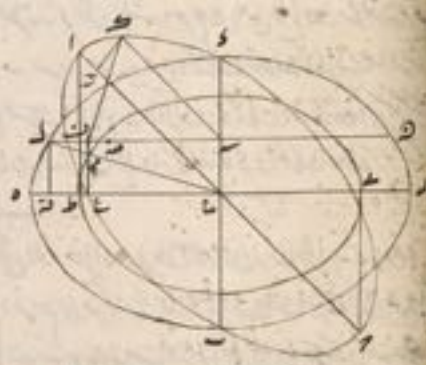
استنباط

نحن نذكر ما نتبلك الطريقة القطر الاقصر للقطع الناقص الذى يقع عليها الاعمدة الخارجة من محيط دايرة مايلة الى دايرة اخرى لان خط ه م بين نقطتى ه م المتباينتين موقعا العمودين المذكورين هو القطر الاقصر بالشكل المتقدم

الشكل السادس والعشرون

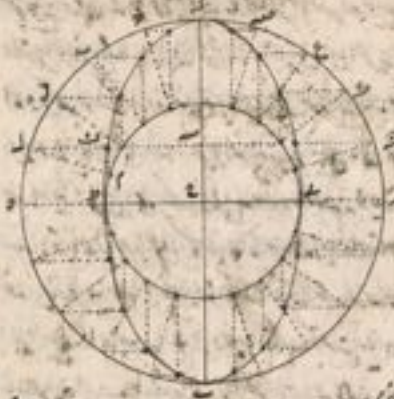
نريد ان نعلم موقع العمود الخارج من اى نقطة من محيط دايرة عظيمة فى الكره مايلة الى عظيمة اخرى الواقع على تلك العظيمة اذا كان مدار احديهما الاخر معلوما

نريد ان نعلم بعد تقاطع النقاط على محيط دايرة عظيمة مايلة الى عظيمة اخرى فى الكره مواقع الاعمدة الخارجة من تلك النقاط على تلك العظيمة اذا كان المدار معلوما



ليكن فى الكرة دايرة اب جو العظيمة المايلة الى عظيمة ه د ر معلوم الميل وفصلها المشترك ه د المار بمركز ح ويخرج [illegible] على دايرة اب جو عليه قطر او وعلى دايرة ه د ر قطر ه ر الذى يقع عليه العمود الخارج من ا ج الى دايرة ه د ر كما تبين فى الشكل المتقدم فهما يقعان فى ط ه بحيث يكون ب د الخط القطرى و ط ه اصغرها للقطع الناقص الذى يحدث من وقوع الاعمدة الخارجة من محيط دايرة اب جو على سطح دايرة ه د ر كما صار مبرهنا واخذ نقطة ك كيف اتفقت فى محيط دايرة اب جو ونريد ان نعلم موقع العمود الخارج من ك على سطح ه د ر فاخذ قوس ه ل مساوية

في الكرة ذ آخر الباب الاول ثم نصل بين كل نقطتين متقابلتين من
الدائرة العظيمة متساويتي البعد من ذ او ب
بخطوط وايضا بين كل نقطتين من
الدائرة الصغيرة متساويتي البعد من
ح او ط بخطوط اخر ثم نعلم على تقاطع كل
خطين مارين بنقطتين متوافقتين علامة
وضع تلك العلامات كلها على محيط
قطع ناقص قطراه ب د ط ح مثلا
لانا نتكلم في الشكل المتقدم ان
نقطوف حيث يلتقي خطا ل ك



جسم الموازن للقطع الاقصر الخارط ع م الموازن
القطع الاعظم امر ذ يقع على القطع الناقص ، واعلم الموازيان يخرجان بتقاطع ل م المتوافقتين اعني المتين
تمران ان قوسي ه ل ه م التي بهاتين فلان هذا كذلك ان جميع الخطوط التي بينها بين المتقطعين المتوافقتين
توازي قطري ط ب ح د كما ذكرنا في تذنيب شكل ا من مقالة ابلونيوس فظاهر ان جميع تلك الخطوط تقع على
القطع الناقص ويحصل المطلوب ايضا وان لم يمس قسي ه ل ه ا واخواتها مساوية ان اخرج المتوازيان المتقطعان
ل م المتوافقتين واخواتها فان وصل خط بتقاطعهما ماق المتوافقتين صار القطع الناقص مرسوما وذلك ما اردناه
وفيه بريكوي كوماندينوس اورده العلي ايضا عاما مثل ما بينا في شكل ا من المقالة

الشكل السابع والعشرون

نريد ان نتفحص ميل كل سطح فرض الى دائرة نصف النهار
فليكن الافق ا ح ط ونصف النهار ا ج ح والسطح المايل الى نصف النهار ه ر القاطع لنصف النهار
على ج تحت الافق او فوقه ويجب ان يفهم ههنا وفي الاشكال الخمسة الآتية ان السطح المايل اذا اخرج

الى مركز الفلك يحدث دائرة عظيمة بشكل امر الناوذوسيوس فلان في مثلث ح ر ج الكرة الذي
زاوية ح منه قائمة لقيام نصف النهار على الافق بالنسبة ج ضد زاوية ر اعني زاوية ميل سطح ه ر المفروض
الى الافق الى جيب زاوية ح الغايمة اعني الجيب الكلي كنسبة جيب تمام زاوية ج اعني زاوية
ميل [illegible] سطح ه ر الى نصف النهار الى جيب تمام قوس ح ر اعني جيب قوسي ر ا و ر

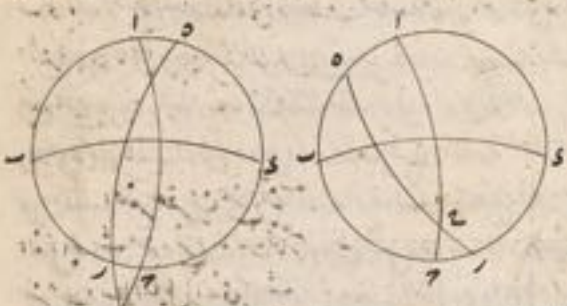
اعنى قوس الميل منه دائرة اول السموت بشكل ما منه مجاز موتار تلك القطعة او بشكل ه ص
جيب ميل دو بشكل ص ب جيب تمام الكرد والقلب فنسبة ب د و ج اعنى الجيب الكلى الى جيب تمام
زاوية ميل سطح ه ز الى الافق كنسبة جيب تمام قوس ك ر اعنى جيب قوس ك د او ب ز اعنى
قوس الميل منه دائرة اول السموت الى جيب تمام زاوية ج اعنى زاوية ميل سطح ه ز الى نصف النهار
فاذا وجدنا بشكل ط من هذه المقالة ميل السطح المفروض الى دائرة اول السموت وميلا الى الافق عمل
نسبة الجيب الكلى الى جيب الميل الاول كنسبة جيب الميل منه اول السموت الى الآخر يحصل جيب
الميل الى نصف النهار وخان نقصنا [illegible] ذلك اتمام منه الربع عرف الميل الى نصف النهار
امثال ليفرض ميل السطح منه دائرة اول السموت لـ درجة وميلا الى الافق نـ ح دقيقة فان عمل
نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلى الى ٨٨٥٣٤ جيب الميل الى الافق اعنى جيب نـ ح دقيقة كنسبة
٥٥٥٥٥ جيب الميل منه اول السموت اعنى جيب لـ درجة الى الآخر يوجد ٤٩٢٢٠ اعنى قوسه ط ٢٩ درجة فاذا نقصناه من الربع يبقى الميل الى نصف النهار سو ٣٠ دقيقة وذلك المطلوب
وان كان السطح المايل ناظرا الى الشرق او الغرب اعنى كان قائما على اول السموت ودائرة
المشترك بين الافق ونصف النهار كان تمام ميله الى الافق ميله الى نصف النهار كما هو ظاهر
وان لم يكن السطح المايل الى الافق ميلا اعنى مايحصل المشترك بين اول السموت والافق اعنى
كان ناظرا الى الجنوب او الشمال لم يكن هذا القسم من السطح ميلا الى نصف النهار اعنى يكون منه قائما على
نصف النهار كما يظهر
وان كان السطح قائما على الافق اعنى بسمت الراس كان تمام ميله الى اول السموت ميلا الى نصف النهار
كما هو ظاهر وذلك ما اردناه

الشكل الخامس والعشرون

نريد ان نجد مقدار القوس الواقع من نصف النهار بين السطح المفروض المايل الى الافق ونصف
النهار مما او الى نصف النهار فقط او الى الافق فقط وبين الافق
فليكن الافق ا ب ج د على مركزه والفصل المشترك بينه وبين نصف النهار ا ج وبينه وبين اول السموت
ب د وميل السطح المايل المفروض ونصف النهار معا منه اول السموت د ز بحيث يكون منه ز فقط
مشتركا بين الافق وبين السطح المايل
فبعد ان نجد بشكل ط من هذه المقالة
ميل السطح الى الافق نجده بشكل الخامس من هذه المقالة اصغر العقدين المحيطين بالقطع
الذى يحدث من وقوع الاحدى عشرة دائرة من محيط السطح المايل الذى يحدث
منه محيط فى الفلك ايرة من شكل
اصنا ذوسيوس على سطح الافق

بشكل الد من مقالة ولتكن هبوط ط فاطما ر ح وقطره الاعظم على مركزه على زوايا قوايم ثم نرسم
باستيانة الشكل السادس والعشرين من المقالة حول قطري ر ح ط المفروضين قطعا ناقصا
او بعضا منه فاطما لاجل الفصل المشترك بين الافق وبين نصف النهار على نقطة ك ونخرج منه
على اجل عمود ك ل فاما محيط الافق على ل فنقول فقوس ح ل مساوية للقوس الواقعة من نصف النهار
بين الافق وبين السطح المايل لانا نتوهم نصف دايرة نصف النهار ام ح قايما على اب ح ودوم
نقطة ب تقطع فيها السطح المايل نصف النهار بحيث يكون قوس ح م واقعة بين الافق وذلك السطح
وايضا نخرج خط ه ل ه م ح ل ح م فلان العمود الخارج من م يقع على الافق يقع في خط اجل الفصل
المشترك بين الافق ونصف النهار فكون من نصف النهار قايمة على الافق ويقع ايضا بشكل الد
من مقالة على محيط قطع ناقص يحدث منه وقوع الاعظمة التي رجته من محيط السطح المايل التي واحدة
منها على سطح الافق وظاهر ان العمود الخارج من م يقع في نقطة ك حيث يقطع القطع الناقص خط اجل
وهو ك فيكون من كل واحدة من زاويتي ه ك م ح ك م قايمة بالمصادرة الثالثة منها فالقوس
المخرج من ل مساو لمرسى ه ك ل ومرسى ه م لمرسى ه ك م فلما كان مرسى ه ل م المشترك
(اخرجناه من مركز الفلك الى محيطه) مساويا بين جنسه كان مرسى ه ك ل ايضا مساويا بين لمرسى
ه ك م وبعد فنقصان ه ك المشترك بقي مرسى ك ل مساويا لمرسى ك م ولذلك كان ك ل
مساويا لك م فلي كان في مثلثي ح ك ل ح ك م ضلعا ك ل ك ح مساويين لضلعي ك م
ك ح والزاوية التي بينهما مساوية للزاوية التي بين هذين كان قاعدة ح ل مساوية لقاعدة
ح م فقوس ح ل يساوي قوس ح م الواقعة من نصف النهار بين الافق وبين السطح المايل
وذلك ما اردناه

وبوجه آخر لتكن الافق ا ح د ونصف النهار ا ح ج والسطح المايل له الافق والى نصف النهار
د ر القاطع لنصف النهار على ح كنت الافق او خارجة بحيث تكون ح ج القوس الواقعة
بين الافق وبين السطح المايل فلان في مثلث ح ر ج الكرى الذي زاوية ح منه قايمة لقيام
نصف النهار على الافق نسبة جيب قوس ح ر اعني تمام ميل ر منها اولى السموت الى جيب



زاوية ح زاوية
ميل سطح د ر الى
نصف النهار كنسبة
جيب قوس ح ج
المحصورة بين الافق
وبين السطح المايل الى
جيب زاوية ر

زاوية ميل السطح الى الافق بشكل يونس ولحمو مونا وسي في المثلثات او بشكل ج جبر الجبرس
او بشكل ما منه مثلثنا الكرية وبالقلب نسبة جيب زاوية ح زاوية الميل الى نصف النهار

الى جيب قوس ح ر تمام الميل من اول السموت كنسبة جيب زاوية ر ز اوزاوية الميل الى الافق
الى جيب قوس ح ر الواقعة من نصف النهار بين الافق وبين السطح المايل فاذا جعل بعدان
نجد بشكل ٥ من هذه المقالة ميل السطح المفروض من اول السموت وميله الى الافق وميل نصف
النهار بالشكل المتقدم من هذه المقالة نسبة جيب الميل الى نصف النهار الى جيب تمام الميل
من اول السموت كنسبة جيب الميل الى الافق الى شئ آخر وجد جيب قوس يقع من نصف النهار
بين الافق وبين السطح المايل

مثال بفرض الميل الى نصف النهار سوء مرد قيقة والميل من اول السموت له درجة والميل الى
الافق ف ح دقيقة ٥٥ فاذا جعل نسبة ٩١٩٥٢ جيب الميل الى نصف النهار الى ٩٢٦٥٢
جيب تمام الميل من اول السموت كنسبة ٧٨٨٥٤ جيب الميل الى الافق الى شئ آخر
وجد ٧٤٣٥٦ تقريبا فقوسه اعنى ٤٢ درجة تقريبا هى التى يقع بين الافق وبين السطح المايل
وذلك اردناه

فان كان السطح المايل ماثلا الى الافق والى نصف النهار ناظرا الى الشرق او المغرب اعنى كان
اول السموت فيه يقع من نصف النهار قوس بين الافق وبين ذلك السطح والافق اذ حينئذ يكون السطح
على الفصل المشترك بين نصف النهار والافق كما هو ظاهر

وان كان السطح ماثلا الى الافق فقط اعنى كان على الفصل المشترك للافق واول السموت او فرضنا
نصف النهار مكان ذلك الفصل فانا على نصف النهار كان ذلك الميل الى الافق قوس نصف النهار
بين السطح وبين الافق اذ حينئذ يكون ميل السطح نصف النهار كما هو ظاهر

وان كان السطح ماثلا الى نصف النهار فقط اعنى مستقبل الراس او مقابل الافق فيكون ماثلا
على الافق وقع بين ذلك السطح وبين الافق ربع نصف النهار كما هو ظاهر فوجه ما مضى والواقع الى
وذلك من نصف النهار بين السطح المفروض الى آخره وذلك اردناه

الشكل الاول

ان وقع ميل السطح الى الافق فى سطح ما بين الشمالى من نصف النهار فانا نفرض من الفلك قطعا مثل
من هذه المقالة يقطع نصف النهار فى جانب القطب الشمالى فوق الافق ويكون القوس الواقع بين الافق
والسطح فوق الافق فى جانب الشمال وان وقع الميل فى جانب الجنوب من ذلك النصف كما يقطع
يقطع السطح نصف النهار فى جانب الجنوب تحت الافق والقوس الواقعة من نصف النهار بين السطح
والافق يكون تحت الافق ودليل ذلك انه لما يقع بين الدائرة العظيمة التى يجيب ميل السطح فيما
وبين ذلك السطح ربع من الافق لان الدائرة المذكورة يقطع قطعة من الافق قد اوردناها
المايل وهو لا محالة نصف دائرة بقطعين بشكل طاصر لما وددوسيوس فلا وجب ان يقطع
نصف النهار السطح المايل فيكون الافق فى جانب الشمال فوق الافق اذا وقع الميل فى جانب
الشمال وكذلك اذا وقع الميل فى جانب الجنوب يقطع نصف النهار السطح المايل فى جانب
فوق الافق فيقطع تحته فى جانب الشمال وذلك يفهم بالسهولة اذا تخيل بالدقة اوضاع الدوائر

في الكرة

الاستانة

ومن هذه سهل ان يجد مقدار القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح المايل وبين القطب الشمالي
لانه ان كانت القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح ب وبين الافق تحت الافق من جانب القطب
الشمالي كانت القوس التي يتركب منها ومن ارتفاع القطب هي المحصورة بين السطح المايل وبين القطب
الشمالي ان لم تكن ربعا وان كان ربعا كان تمامه الى النصف تلك القوس وهي تكون من فوق الافق من جانب
الجنوب حيث تكون بعضها فوق الافق وبعضها تحته وان كانت فوق الافق كانت القوس التي
هي الفضل بينها وبين ارتفاع القطب هي المحصورة بين السطح وبين القطب الشمالي وهي قد تكون في جانب
الشمال فوق الافق وقد تكون في جانب الجنوب وجميع ذلك يتضح من هذا الشكل الذي فيه ا ج د
نصف النهار و محور العالم ه ر والقطب الشمالي
ه والجنوبي ر والفصل المشترك بين الافق ونصف
النهار ب د والفصل المشترك بين اول السرطان
ونصف النهار ا ج والفصل المشترك بين السطح
المايل ونصف النهار ح ط او د ط اول م او
ك سه فلنك ز ز ان قوس ح ه مركبة من قوس
ح د الواقعة بين السطح المايل والافق تحت الافق

ومن قوس د ه ارتفاع القطب وان قوس ح د او ل ه التي هي الفضل بين قوس د ه او ل ه الواقعة
بين السطح المايل والافق وبين د ه ارتفاع القطب واقعة بين السطح المايل والقطب الشمالي
وايضا قوس ه ك يجب ان يوخذ من سطح ك سه وبين القطب وان كان قوس د سه الواقعة
بين السطح وبين الافق تحت الافق لان جميع قوس ه سه يفضل على الربع
وان كان السطح المايل قائما على اول السرطان ناظرا الى خلف المشرق او المغرب ويمر بالفصل
المشترك بين نصف النهار وبين الافق بحيث يكون الفصل المشترك بينه وبين نصف النهار خط د
فلم تتفاوت القوس الواقعة بين ذلك السطح وبين قطب ه من قوس د ه ارتفاع القطب كما يظهر
وان كان السطح المايل قائما على الافق ناظرا بسمت رأسي بحيث يكون الفصل المشترك بينه وبين
نصف النهار خط ا ج فلم تتفاوت القوس الواقعة بين ذلك السطح وبين قطب ه من قوس د ه الذي هو تمام ارتفاع
القطب كما هو ظاهر
وكذلك يجد قدر القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح المايل وسمت الراس لانه ان نقصنا
القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح المايل والافق من الربع كان الباقي ما وقع من نصف النهار
بين السطح وسمت الراس وبحسب هذا القوس في جانب الشمال ان كانت القوس الواقعة بين السطح و
الافق فوق الافق من ذلك الجانب الشمالي وفي جانب الجنوب ان كانت القوس الواقعة بين السطح والافق
في جانب الشمال تحت الافق لانك ترى ذلك الشكل ان وصلنا د ل اذا نقصت من قوس د ل الربع

بقيت قوس ب ا اول ا واقعة بين السطح وسمت الراس في جانب الشمال واذا غلطت قوس ب ا اول ا (و قوس ب ط مساوية لقوس ح ك و قوس ب ك لقوس ط ح وهي الواقعة بين السطح والافق في الافق) مستقيم ب ا بقيت قوس ط ا اول ا واقعة بين السطح وسمت الراس في جانب الجنوب

الترتيب الثاني

اما الآن فنورد طريقة وجدان ارتفاع القطب بالسور الذي وعدنا ايرادها في ترتيب الشكل الاول من جزء الفائدة وقد اخذنا ما منه جوانبنا بما بيناه منه كما به في الغابيس واطلال الشمس لكن نحن نورد ها الموضع بهذه الصورة

نرسم دائرة على سطح موازي الافق دائرة اب جد على مركزه ويكون بينها نصف النهار ونأخذ القوس بين دائرة نصف النهار ودائرة اب جد ولتكن بكر ونسميها ب ك ونخرج ب ك الى الجنوب وهو الى الشمال واحد الصنفين المشتركين بين اول السموت وذلك الدائرة ثم نقرر في مركز ج قطب الظل اي طول الشاخص قائما على سطح دائرة اب جد ونرصد قبل نصف النهار او بعده ظل المقياس ونعلم في وسط الظل عند تحاذيه طرفه (فان نقطة الطرف نقدر ادراكها بوضوح في السطح بلا غلط) علامة ونخرج خط ر ج ما دام بها و مركزه ويكون ايضا ان لا تحتمل هنا آلة عملنا ما في ابتداء ترتيب شكل ما من هذه المقالة لانا ان وضعنا لوح ا ب على سطح دائرة اب جد بحيث تقع نقطة د منها على مركز ج بعد ظل شاخص ط د في مكان ظل المقياس ونعلم فيه نقطة ونخرج خط ر ج ما دام بها و مركزه (بعد رفع الآلة عن السطح) ونشعل تلك الآلة في كل ارصاد اخر يعتاد اخذ فيها اخذ المقياس لمعرفة الظل وما خذ ايضا عند ارتفاع الشمس طالعة قبل ان نخرج خط ر ج وما خذ من جانب الظل قوس ح ط مساوية لقوس ح ك ونخرج من ط على ح ج عمود ط ل ثم من ل على ب ك عمود ل م ونصف موازيا لا ج ونفصل بحرف ما ل م ثم نرصد بعد انقضاء زمان مرة اخرى ظل المقياس ونعلم في وسطه عند طرفه علامة اخرى ونخرج

مهنا

منها الى مركز خط ك ل وماخ حينئذ ارتفاع الشمس ويحمل قوس منتهى الظل قوس ل م مساويا له
ويخرج من م على ك ل عمود م ن ومن ن على ب د عمود ن ع فصله ا د موازيا لما ح وتفصل منه ع ه
مساويا لم ن ثم يخرج على نقطة ه صوب خط ه ف مثل قوس زاوية ارتفاع القطب
وقوس ما ب المرسومة على صفحة تشتمل على ارتفاع القطب وذلك لانه لما وقع وقت
الرصد اول طرف الظل على خط ه ر كان خط ر ج فصلا مشتركا بين دائرة ا ج د و
بين دائرة ارتفاع الوقت كما يظهر من شكل ما من هذه المقالة فان دائرة اول السرطان المارة بأج
ودائرة ارتفاع الوقت المارة بمركز الشمس وبخط ر ج تتقاطعان من الافق ومن دائرة ا ج د
(اعني موازي الافق وتبعد منه بقدر مقياس كما تظهر من شكل ب من هذه المقالة) فتوسيط
منتصفا بهما بشكل مد من ب لنا ووقوعه عليهما معا تبين بانطباقهما فلزم انه ان اخذ دائرة ا ج د
كان الافق كان ر ج ايضا الفصل المشترك بين الافق ودائرة ارتفاع الوقت وكان ا ط قوس
ارتفاع الشمس فان توهمنا ان نصف دائرة ر ط ج تحركت حول قطر ر ج حتى صارت قائمة على
الافق وبسببه صار خط ط د عمودا عليه بالمصادرة الرابعة من المقالة كان مركز الشمس في نقطة
ط فمن معلومية الشمس حينئذ بنقطة ط كان اخراج خط ط د حتى كون نصف دائرة ر ط ج على ذلك الوضع خطا
في سطح مدار الشمس موازيا لما ف (وبظاهر امكان اخراج الخط الموازي لخط ط د في سطح المدار المذكور بعلما
حيث لما كان مدار الشمس والافق قائمين على نصف النهار كان فصلهما المشترك عمودا عليه وذلك
كان عمودا الخط خطا ط د الكائن هو في سطح النهار لكونه فصلا مشتركا بين نصف النهار والافق بمصادرة
٣ من ١ فلقد بقي كان موازيا لما ف فان اخرج في سطح مدار الشمس من ط موازيا للفصل المشترك
بين المدار والافق كان هو موازيا لما ف فعلم انه يمكن اخراج الخط الموازي لما ف من نقطة ط في سطح
مدار الشمس) وقع الخط المخرج من ط عمودا على الافق بل على خط ب د بمصادرة ٣ من ١ فلقد بقي مساويا
لخط ط د على ذلك الموازي المخرج من ط في سطح مدار الشمس (لانه لما كان خط ط د والعمود المذكور
المخرج من ط عمودين على الافق كانا متوازيين ولكونهما متساويين ايضا فوجب ان كان الخط المخرج من ط الى
طرف العمود الخارج من ط ايضا موازيا لما ط فجميع العمود المذكور الخارج من ط هو على ذلك الموازي المخرج
من ط في سطح مدار الشمس والا لخرج من ط خطان موازيان لما ط احدهما في ذلك السطح وهو الخارج
والاخر مائل في سطح بعلم طرف العمود الخارج من ط فلنفرض انه كذلك ونبرهن على ان ذلك الخط المائل
يلتقي الخارجين من ط بحيث ان يكونا متوازيين مع ما فيهما على ط) فلزم ان سه ف ملاقيا على ط
وعمودا على ب د فان توهمنا ان يتحرك نصف دائرة ب ا د حول قطر ب د حتى صار قائما على الافق
وصار كنصف النهار بحيث كان ف سه عمودا على الافق بمصادرة ٤ من ١ فلقد بقي وقع نقطة
ف في ذلك الموازي الخارج من نقطة ط في مدار الشمس فخط المدار يمر بنقطة ف حال كونه نصف
دائرة ب ا د على ذلك الوضع اذ كان قائما على الافق كنصف النهار وكذلك نبين ان سطح مدار
الشمس يمر بنقطة ه حال كونه نصف دائرة ب ا د على ذلك الوضع فخط ه ف يكون فصلا مشتركا
بين مدار الشمس وبين نصف النهار اعني ب ا د (لانا اخذنا ما كان نصف النهار) فذلك يكون

زاوية ج صف زاوية ارتفاع القطب وذلك بتبيع بان نخرج خط ج د مارا بمركز ه والماس ف فهو يكون فصلا مشتركا بين المعدل ونصف النهار فتكون زاوية ب ه د زاوية ارتفاع المعدل او تمام ارتفاع القطب فزاوية ا ه د الباقية من القائمة تكون زاوية ارتفاع القطب فان هذه الزاوية مساوية لزاوية ج صف المقابلة من متوازي الاضلاع ه صه فتكون صف ايضا زاوية ارتفاع القطب وذلك ما اردناه

ولا يمكن ان يقع غلط بالسهولة في اخراج خط صف اذا كان بين عمود ج صه صف الذي بين نقطتي صف بعد ايسير الحاد فعلى المثال المفروض فنعلم بالحدان نختار نقطتين على التربيع بناء عليهما نقطع صف بنسبة بعيدة بها بل نختار في ه بحيث يكون وقت كون الشمس في الدرجة ان نرصد ظل المقياس وقت وقوعه على خط اج الفصل المشترك بين دائرة اول السرطان ودائرة اب حد او قريبا بخط اج بهذا كان في جهة ب ام في جهة د ونحاذر في الشكل المتقدم ان يكون الشمس على دائرة اول السرطان وقوع الظل على خط اج قبل نصف النهار ويجب ان خط د ه قد اخذ مساويا للعمود شئ بعد فرض ارتفاع الشمس حينئذ اث وكذا وقت الصبح اذا وقع ظل المقياس على خط ه ض وكان ارتفاع الشمس ظ ع ان خط ه ض قد اخذ في عمود ر ه مساويا لعمود غ ر

وان امكن ان يصير الرصد في افق ظاهر بلا مانع او في مكان يرى الشمس فيه طالعة او غاربة يجب بحسب ذلك المكان فنقول ان رصد ظل المقياس والشمس طالعة او غاربة واقع وقد فصل بين دائرة اب حد وبين دائرة ارتفاع البر وقتئذ مركز الشمس بحيث يكون حد اذا وقع في سعة المشرق او المغرب واخرج على ب د عمود فقد وجد في خط د ب نقطة ز حيث وجد مدار الشمس بهذا الان فقد صار فصلا مشتركا بين مدار الشمس والافق ثم ان رصد ارتفاع الشمس في نصف النهار حين وقع ظل المقياس على خط د ب واخذ مثله من ب الى ش ايضا مدار الشمس حينئذ بنقطة ش في نصف النهار فيكون خط ش ز فصلا مشتركا بين مدار الشمس ونصف النهار كما تقدم وان لم نقطة ثالثة سوى نقطتي ف ص كنقطة ن او ز نخرج بالسهولة خط ش ز مارا بالنقطة الثالث بلا غلط

واعلم انه لما تعذر ادراك ظل المقياس في سطح دائرة اب حد وقت طلوع الشمس وغروبها استعملت هذه الصناعة في تحقيق سعة المشرق او المغرب نخرج في لوح مستو قائم الزوايا خط اب على خط حد المتقاطعين ونغرز فيه مقياسا ي ك طول اتفق على زوايا قوائم او نثبت خيطا ط د من الدائرة ونصفها في ابتداء ذهنيا بشكل لو من هذه المقالة في نقطة ا ثم نعمل وقت طلوع الشمس او غروبها ضلع حد القائمي من اللوح منطبقا على خط د ب خط نصف النهار في الشكل المتقدم الموازي للافق بحيث يصير اللوح قائما على سطح دائرة اب حد وهو يحصل بالسهولة بوسيط الشاقول المعلق من نقطة د فان الشاقول اذا انطبق بالوح صار اللوح قائما على دائرة اب حد ثم نعلم النقطة الواقعة في نقطب من خط اب بحيث يكون شعاع الشمس خط ه ب فان اخذنا في الشكل المتقدم في اج خطا اول

السموت خط اه ي مساو بالمقياس اه او لط و ضلع الالة المذكورة وان جانبي ي على اه عمود ي لط و
اخذنا ي لط مساويا للظل ات اعني خط ه لط بعد اه فراج الى فه سعة المشرق او المغرب ح فلانه
لما كان سطح ه لما في سطح نصف النهار كان مقياس اه حينئذ في الفصل المشترك بين اول السموت
والافق فان اخذ دائرة اب ح د مكان الافق وتوهم انطباق كو ع ر ه عليه بحيث يقع نقطة ع ط
او لط على ب لما ومحيط اب ح د وقع مركزه على طرف المقياس اعني ه لما ومحيط اه ع ه
فقد لط ه ينطبق عليه ه ح شعاع الشمس فلذلك يقع بعد الاخراج في فه نقطة المطلع والمغرب في
الافق فيكون قوس ح فه سعة المشرق او سعة المغرب لكن يجب ان يعلم ان الرصد ان كان
قبل نصف النهار ووقع الظل في خط ار كانت الشمس شمالية فمن ثم يجب ان يوخذ سعة المشرق
حينئذ من ح الى جانب الشمال اعني في جهة د وان وقع الظل في خط اح كانت الشمس جنوبية فيجب
ان يوخذ سعة المشرق من ح في جانب الجنوب اعني في جهة ب وبالعكس ان كان الرصد بعد نصف
النهار لانه اذا وقع الظل في خط اح كانت الشمس شمالية واذا وقع الظل في خط ار كانت جنوبية
كما هو ظاهر

ويجب ان يخرج ايضا في دائرة اب ح د عدة خطوط قبل ان يغرز المقياس عدة خطوط بمكان الفصول
المشتركة بين دوائر الارتفاع والافق بحيث كل ما ذكرنا اسهل واقوم كما اخرج في الشكل ر ح بعد ثمنين درجة
مثلا وحصل بعد خمسين درجة وغيره بعد ول درجة وغير ذلك فاذا وقع طرف الظل على احد
من الخطوط المذكورة علمت ان الشمس على اي دائرة من دواير الارتفاع فبعد اخذ ارتفاعها حينئذ نعمل
كما سبق وانما نفعل كذلك لان المقياس ان اغرز قبل اخراج الخطوط من طرف الظل المعلوم الى المركز
لم يخفى مرور الخطوط المذكورة بالمركز اما ان استعمل بدل المقياس الالة الموضوعة في ابتداء المكتب
شكل لو من هذه المقالة فلا حاجة الى ذلك لان يمكن اماطة تلك الالة يمكن بعد رصد الظل ان يخرج
الخطوط المذكورة بمركزه بلا مانع

وان اردنا ان نعلم مقدار زاوية ح صف اعني زاوية ارتفاع القطب بالجيوب فنقول لهذا
لما كانت قوس ح ط اعني ارتفاع الشمس معلومة كان جيبها اعني ه له معلوما ولما كانت زاوية
ه د ع معلومة من رصد الظل لانه لما وقع الظل في ه ر كان درجات قوس ار مقدار زاوية
اه ر اعني ه د ع) كان تبادلتا ه له س الساوية لها في مثلث ه له س القايم الزاوية معلومة
فيكون ه س جيب زاوية ه له س معلوما باجزاء يكون ه له بها الجيب الكلي فان جعل نسبة ه له
الجيب الكلي الى ه له المعلوم باجزاء ه ع الجيب الكلي كنسبة ه س جيب زاوية ه له س الى الاخر
صار ه س معلوما باجزاء كان بها ه ع الجيب الكلي وبذلك الوجه صار ه ع معلوما بتلك الاجزاء
فبعد نقصان ه س من ه ع يبقى س ع معلوما بتلك الاجزاء فان اخرج خط ف كما من ف
عمود ا على ع س كان ف كما مساويا لس ع و ع كا لس ف فيصير كا معلوما باجزاء ه ب
الجيب الكلي و س ف اعني ع كا و ع س معلومان بتلك الاجزاء لكونهما مساويين لجيبي
... ط ه م جيبي ارتفاعي الشمس المعلومين فبعد نقصان ع كا من ع صه يبقى كا صه ايضا معلوما

بتلك الاجزاء فلان مربعي ضلعي كاف كا مه مساويين لمربع ضلع ف مه مشارف مه ايضا معلوما
بتلك الاجزاء فلما جعل نسبة ف مه بحيث هو معلوم باجزاء ه ب الميل الكلي اعني
مه حيث هو جيب الكل كنسبة ف كا مه حيث هو معلوم باجزاء ه ب الميل الكلي الى الجزء المعلوم
ف كا معلوما باجزاء كان مهوف مه بها الميل الكلي اعني بحيث يكون مه جيب زاوية ف مه
زاوية ارتفاع القطب المطلوب

وان وجد نقطة واحدة من الظل في خط ه ك والاخرى في خط ه د كنا نجد ان بزاوية
على ه ع بمقدار مجموع سمع معلوما فيصير بسببه وتر الساوس لضعف معلوما ومن ثم نعلم ان
ا مه معلوما فكما سبق يصير زاوية ا مه ب في مثلث ا مه ب معلوما وكذلك مزاوج ه
المعلومين بمقدار ز معلوما فمثل ما مر يصير زاوية ع مه ز جزاء زاوية ارتفاع القطب معلوما

الشكل التاسع والعشرون

نريد ان نجد ارتفاع القطب على سطح مفروض مائل الى نصف النهار والافق جميعا او الى نصف
فقط او الى الافق فقط

فليكن سطح دائرة ا ب ج د التي مركزها ه مائلا الى نصف النهار والافق جميعا او الى نصف النهار فقط
والفصل المشترك بينها وبين نصف النهار ب د ونجد باستبانة الشكل المقدم قوس نصف النهار
المحصورة بين السطح المائل وبين القطب الشمالي وناخذ د ر مساويا لها ونجد ايضا باستبانة شكل ايضا
من هذه المقالة اصغر القطرين لقطع الناقص
الذي يحدث من ارسال الاعظم من مجموع نصف
النهار على السطح المائل وهو ط ا فاخرج
ب د الى اعظم قطر يه على زواياً قوائم ونزيد على
ج ط دائرة يقطع محيطها خطه د ر على ما تبين
من ر ر ه موازيا لاصغر القطرين وخطه
ج ه موازيا لاعظمهما قاطعا للاول على نقطة ق
فطر احمارا بها ونقيم عليه من ه عمود ه ل

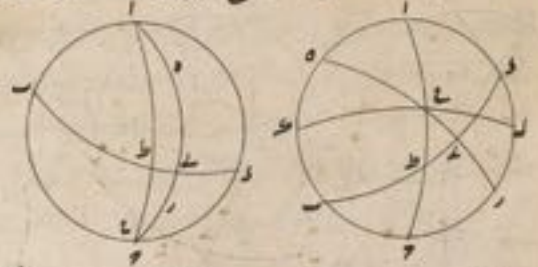
فاطعا دائرة ا ب ج د على ل نقول فقوس ج ل مساوية لقوس ارتفاع القطب على سطح دائرة ا ب ج د
وذلك لانه لما كان قوس د ر مساوية لقوس من نصف النهار تقع بين سطح ا ب ج د وبين قطب العالم
كان تمامها اعني ر ب مساوية لقوس من نصف النهار واقعة بين القطب وبين القطر الذي يقطع ب د
على زوايا قوائم والذي يقع منه العمود الخارجان في ط فبناء عليه في شكل او من خط المقاربة يقع
العمود الخارج من القطب في سطح ا ب ج د على نقطة ق من القطع الناقص الذي قطراه ب د ط ا فكما
في ذلك الشكل النسبة بين ل ه المساوي والمتبين بزاويا قائمة في الدائرة المائلة قوسي د ه ط ا كذلك
هناك النسبة اين قوسي د ر ر ب المتبين بزاويا قائمة في نصف النهار المائل الى دائرة ا ب ج د
اعني قوس ج ل الى القطب الشمالي ومن القطب الشمالي الى القطر الذي يقطع ب د على زوايا قوائم فكما يتبين ذلك

جيب زاوية ح الغاية الى جيب قوس ح ط من نصف النهار بين السطح والقطب كنسبة جيب زاوية ح التي هو ميل السطح الى نصف النهار الى جيب قوس ط ا ارتفاع القطب فوق السطح

فان وجدنا بالشكل المتقدم القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح المائل ونصف
العالم وبالشكل الرابع من هذه المقالة ميل السطح الى نصف النهار وجدنا نسبة جيب الكلي الى جيب
الواقعة من نصف النهار بين السطح والقطب كنسبة جيب ميل السطح الى نصف النهار الى المجهول
حصل جيب ارتفاع القطب فوق السطح المفروض مثاله لتفرض القوس الواقعة من نصف النهار
بين السطح والقطب ثمانين درجة وميل السطح الى نصف النهار له درجة فان جعلنا نسبة
جيب الكلي الى ٥٠٠٠٠ جيب القوس الواقعة بين السطح والقطب كنسبة ٩٨٤٨ جيب
له درجة اعني الميل الى نصف النهار الى المجهول حصل ٢٨٦٧٩ تقريبا وكان قوسا وهو درجة
وهو ارتفاع القطب فوق السطح المفروض

وكذلك لتفرض القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح والقطب صه درجة وكما يقع اذا انفق تقاطع
السطح والمعدل على نقطة واحدة من نصف النهار وميل السطح الى نصف النهار سوم فنسبة
جيب جميل نسبة ١٥٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ١٥٠٠٠٠ جيب القوس الواقعة بين السطح والقطب كنسبة
٩١٩٥٢ جيب الميل الى نصف النهار الى المجهول هـ جد ٩١٩٥٢ بعينه القوس قوسا وهو درجة
وهو ارتفاع القطب فوق السطح المفروض وترى مساواة ارتفاع القطب فوق السطح مساويا لميل
نصف النهار لان السطح والمعدل اذا تقاطعا على نقطة واحدة من نصف النهار كان ارتفاع القطب
فوق السطح وميل ذلك السطح الى نصف النهار قوسا واحدة بعينها من الدائرة العظيمة التي تمر بقطبي العالم
وبقطبي السطح كما هو ظاهر لانها تكون قائمة على السطح المائل بشكل ٥ من الثاودوسيوس فلزم من ذلك
تعدد دارات ارتفاع القطب فوق السطح كتعدد دارات نصف النهار لذلك السطح المائل وتعدد الدائرة
الدائرة العظيمة ميل ذلك السطح الى نصف النهار لانها قائمة ايضا على نصف النهار ويقع بينها
بانها لما كانت تمر بقطبي السطح وبقطبي المعدل تمر السطح المفروض والمعدل ايضا بقطبيها بتدبير شكل ٥
الثاودوسيوس فالنقطة التي تتقاطع فيها السطح والمعدل فيها على نصف النهار تكون قطبي تلك الدائرة تلك
نصف النهار المارة بهذين القطبين قائمة عليها بشكل ٥ من الثاودوسيوس فهي تكون ايضا قائمة على نصف النهار
وذلك ما اردناه

وكذلك بهذا ارتفاع القطب فوق السطح المائل الى نصف النهار فقط اعني الذي يمر بسمت راس الموضع



وفوق سطح يكون قائما
على اول السموت ١٥
الى نصف النهار وان
الافق كالسطح الذي
يكون على التصف المشترك
بين الافق ونصف النهار

وبهذا يكون ان يعلم من هذين الشكلين اللذين فيهما ك ل اول السموت قيما ك ل والسطح المائل الى
نصف النهار فقط ه ر المار بسمت راس ج او بقطب الافق فيكون ج ا قائما على الافق بحيث يكون

قوس ساط

قوس ح ط من نصف النهار الواقعة بين السطح والقطب مساويا تمام ارتفاع القطب على الافق والميل
الى نصف النهار مساويا بالتمام ميلا من اول السموت وفى ما بينهما السطح المائل ة ر ير بنقطتى ا ح فوق المفصل
المشترك بين الافق ونصف النهار اعنى بقطبى اول السموت فيكون ة ح ط اول السموت فان اخذ كان
ح طرف ح حيث يقطع السطح المائل نصف النهار (بحيث يكون قوس ح ط من نقطة النهار الواقعة بين
السطح والقطب مساويا بالارتفاع القطب على الافق وميل السطح الى نصف النهار يكون ح ك ميل السطح ميلا الى
الافق) يكون ح ك بالنسبة الجيب الكلى اعنى جيب زاوية ح ة ك القائمة اى جيب قوس ح ط بالنسبة جيب زاوية
ح ة ك الى جيب قوس ح ط وقد علما نهار جيبا

المثال الاول نفرض ة السطح المار بست الراسى ماثلا عن اول السموت بل درجة فيكون ما ثلا عن نصف
النهار بسه درجة فان جعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلى الى ٤٣١٤ جيب قوس ح ط الواقعة بين السطح
والقطب كنسبة ٩٩٩٠٢ جيب الميل الى نصف النهار الى المجهول وجده الجيب ٤٣٥٧ تقريبا الذى
كان قوسه م ح دقيقة وكسر فهو ارتفاع القطب فوق السطح المفروض ثم نفرض المثال الثانى نفرض السطح
المار بالفصل المشترك بين الافق ونصف النهار ماثلا عن ط ا الافق بل درجة فيكون ما ثلا عن نصف النهار
بسه درجة فان جعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلى الى ٦٩٩١٣ جيب قوس ح ط الواقعة بين السطح والقطب
كنسبة ٩٩٩٥٣ جيب الميل الى نصف النهار الى المجهول وجده الجيب ٦٩٣٨ تقريبا الذى قوسه
ح ط نقرب له ١٤ دقيقة بمقدار ارتفاع القطب فوق السطح المفروض

وان كان السطح ماثلا الى الافق فقط اعتبر مربع النصف المشترك بين الافق واول السموت وكان
فيما عليه نصف النهار كانت القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح والقطب بعينها ارتفاع القطب
فوق ذلك السطح كما يظهر من شكل بسيطة الشكل المتقدم فوجه ما ارتفاع القطب فوق السطح المفروض المائل
الى نصف النهار اوالى الافق وذلك ما اردناه

الشكل الثلثون

نريد ان نجد مقدار القوس الواقعة من السطح المفروض المائل الى نصف النهار بين نصف النهار
وبين الدائرة العظيمة التى تمر بقطبى ذلك السطح وبقطبى العالم وتقدر ارتفاع القطب فوقها
السطح كانها نصف النهار بالنسبة اليه ومقدار ميل تلك الدائرة العظيمة الى نصف نهار البلد
المفروض فيه ذلك السطح

فليكن الافق ا ب ج و نصف النهار ا د ج والسطح المائل الى نصف النهار ه ز فاما نصف
النهار فعلى ج د فقطب العالم ط ونرسم دائرة عظيمة تمر بقطب العالم وبقطب السطح المائل وهي
ط ح ك فاما السطح المائل على ج د فلانه ان امكن على السطح المائل شكل ك ل من اضلاع وزوايا بحيث تتقدر
ارتفاع قطب ط عليه بقوس ط ك فيجب ان يحد مقدار قوس ج د ومقدار زاوية ج ط د بحيث
لا كان في مثلث ج ط د الكرى زاوية د قائمة كان بشكل ط ك ر يحيط قوس او بشكل ط ك ر
بقوس او بشكل محيط مثلثاتها الكرية بنسبة جيب تمام قوس ج ط الواقعة من نصف النهار بين السطح
القطب الى جيب تمام قوس ط ك التي هو ارتفاع القطب فوق سطح ه ز بنسبة جيب تمام قوس
الى الجيب الكلي وبالابدال نسبة جيب تمام قوس ط ك ارتفاع القطب فوق سطح ه ز الى جيب تمام
قوس ج ط الواقعة من نصف النهار بين السطح والقطب بنسبة الجيب الكلي الى جيب تمام قوس
فان جعل نسبة جيب تمام ارتفاع القطب فوق السطح المائل الى جيب تمام القوس الواقعة من نصف النهار
بين السطح والقطب بنسبة الجيب الكلي الى المجهول حصل جيب تمام قوس ج د هو زاوية د
التي هو ميل ب د نصف نهار ذلك السطح الى ا ج نصف النهار الافق في مثلث ج ط د وهي الزاوية
من السطح المائل بين نصف نهار الافق وبين الدائرة العظمى المذكورة اعني نصف النهار بالنسبة
الى ذلك السطح المائل فتصير قوس ج د معلوما

ويحصل هذا بالسهولة اذا مر سطح ه ز المائل بمست راس ج بحيث تكون واحدة من دوائر البروج
كما نظرنا في الصورة الثانية لانه يكون حينئذ قوس ج ط الواقعة من نصف النهار بين السطح وبين
القطب تمام ارتفاع القطب على الافق وتمام قوس ج ط هو ارتفاع القطب على الافق اعني قوس
ط ح

وكذلك يسهل الامر اذا مر سطح ه ز المائل بقطع ا ج حيث يقاطعان الافق ونصف النهار
بحيث يكون واحدة من دوار كما نظرنا في الصورة الثالثة لانه يكون حينئذ قوس
ج ط الواقعة من نصف النهار بين السطح وبين القطب ارتفاع القطب على الافق اعني قوس
ط ح فيظهر ما كان المفروض اولا

ثم لما كان بنسبة جيب قوس ج ط الواقعة من نصف النهار بين السطح والقطب الى جيب اوتر
القائمة اعني الجيب الكلي كنسبة جيب قوس ج د التي قد علم قدرها الواقعة من ذلك السطح المائل بين
نصف نهار بين الى جيب زاوية ط ميل دائرة ب د العظيمة (لانا كنصف النهار ذلك السطح)
الى نصف نهار الافق فان جعل نسبة القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح والقطب
الى الجيب الكلي كنسبة جيب قوس ج د المعلومة الواقعة من ذلك السطح بين نصفي نهاري الى
المجهول حصل جيب زاوية ط التي هي زاوية ميل المطلوب وهو الميل المفروض ثانيا

مثال كليما نفرض ارتفاع القطب فوق السطح يوم وقعة وقوس نصف النهار الواقعة بين
السطح والقطب له درجة فان جعل نسبة ٩٥٧٩٨ جيب تمام ارتفاع القطب فوق السطح
الى ٨٦٦٥٢ جيب تمام قوس نصف النهار الواقعة بين السطح والقطب كنسبة ٥٠٠٠٠ جيب

الى

الكلى الى المجهول حصل هذا الجيب ٩٥٣٥١ تقريبا وكان قوسه عند ما دقيقة وبعد نقصانه من الربع
بقى قوس ذلك السطح بين نصفى نهارين ٥٦ دقيقة وهو الاول وبعد ذلك ان جعل نسبة ١٠٠٠٠٠
جيب القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح والقطب الى ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلى كنسبة ٢٧٦٢
جيب القوس الواقعة بين نصفى نهارين الى المجهول حصل هذا الجيب ٢٧٦٢٨٥٥٢٤ وكان قوسه اعنى
ميل نصف نهار السطح الى نصف نهار الافق ٤ درجة ٥٣ دقيقة وهو الثانى

ثم نفرض ارتفاع القطب فوق السطح سو مر دقيقة والقوس الواقعة من نصف النهار بين السطح والقطب
٥٥ درجة كما يقع فى السطح المحدث عن اول السرطان من الشمال الى الشرق لـ د درجة العامل الى الافق نحو
دقيقة من جانب الجنوب فى عرض مكة كما يعلم مما تقدم فان جيل نسبة ٢٩٤٢٥ جيب تمام ارتفاع
القطب فوق السطح العامل الى جيب تمام القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح والقطب التى هى
بقى كنسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلى الى المجهول حصل هذا الجيب ٨٢٦٥٥ فيكون قوسه ٤٤ دقيقة فبعد نقصانه
من ٥٥ درجة بقى قوس ذلك السطح بين نصفى نهارين ٥٥ درجة وهو الاول ثم ان جيل نسبة ١٠٠٠٠٠ جيب
القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح والقطب الى ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلى كنسبة ١٠٠٠٠٠ جيب
قوس السطح الموجودة بين نصفى نهارين الى المجهول حصل هذا الجيب ١٠٠٠٠٠ فيكون قوسه التى هى ٥٥ درجة ميل نصف
نهار ذلك السطح الى نصف نهار الافق وهذا الامر يقبل مع ما تقدم لانه لما كان قطب نصف نهار ذلك
السطح العامل نقطة تقاطع فيها المعدل نصف النهار كما ذكر فى الشكل المتقدم تحت بالضرورة باستبانة
الشكل نوصل من الناذر وسيوسى قوس ذلك السطح من القطب المذكور الى نصف نهار رجا

بشكل آخر للصورة الثانية نفرض ان سطح ٥ ر يميل من نصف النهار الى الشرق او من الشمال الى المغرب
لـ درجة فى افق رومة وحيث كان ارتفاع القطب فوق الافق مـ درجة فيكون ارتفاع القطب
فوق سطح ٥ ر الموجود بالشكل المتقدم مح دقيقة والقوس الواقعة من نصف النهار بين ذلك
السطح والقطب مح درجة بقدر تمام ارتفاع القطب فوق الافق فان جيل نسبة ٧٦٥٢٨ جيب
تمام ارتفاع القطب فوق السطح الى ٦٦٩١٣ جيب تمام القوس الواقعة من نصف النهار بين
السطح والقطب (وهذا التمام فى هذا القسم من السطح المايل يكون من ارتفاع القطب مبتدئا على الافق) كنسبة
١٠٠٠٠٠ الجيب الكلى الى المجهول حصل هذا الجيب ٨٧٤١٣ تقريبا ويكون قوسه سه درجة
فبعد نقصانه من الربع يبقى قوس سطح ٥ دقيقة من ذلك السطح بين نصف نهار ونصف نهار الافق
وهو الاول ثم ان جيل نسبة ٧٤٣١٢ جيب القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح والقطب
الى ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلى كنسبة ٢٨٥٥٧ جيب القوس الموجودة بين نصفى النهارين الى المجهول
وجد هذا الجيب ٦٥٣٤٥ تقريبا ويكون قوسه مح دقيقة فيكون بهذا القدر ميل نصف نهار ذلك
السطح الى نصف نهار الافق وهو الثانى

والصورة الثالثة خذ هذا المثال نفرض ميل سطح ٥ ر من نصف النهار سه درجة فيكون من الافق
لـ درجة ٥ ويكون ارتفاع القطب فوقه (اعنى فوق ٥ ر) الذى وجد بالشكل المتقدم لـ ١٥ دقيقة
فان جيل نسبة ٨١٢٩٥ جيب تمام ارتفاع القطب فوق السطح الى ٤٣١٢ جيب تمام القوس

الواقعة من نصف النهار بين السطح والافق اعني جيب تمام ارتفاع القطب فوق الافق في هذا
المثال كنسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى المجهول وجدنا الجيب ٩١١٨٨ تقريبا وقوس
سه هو ٢٤ دقيقة وبعد نقصانه من الربع يبقى قوس اه ٦٦ دقيقة فمن ذلك السطح بين نصف نهار
نهار الافق اعني قوس ح ط وهو الاول ثم ان جعل نسبة ٩١٣٩٣ جيب قوس الواقعة بين نصف
النهار وبين السطح والافق اعني في هذا المثال نسبة جيب ارتفاع القطب فوق الافق الى ٩١١٨٨
الجيب الكلي كنسبة ٤١٠٤٥ جيب قوس ح ط المجهولة بين نصفي نهار بين الى المجهول وجدناه
٤١٣٤١ تقريبا الذي قوسه ل ك ٢٤ دقيقة فهذا اقدر ميل نصف نهار الذي الى نصف نهار الافق اي
قدر زاوية ح ط ك بل قدر الواقعة من المعدل بين نصفي نهارين وهو المطلوب
وان مر السطح المائل بالقطب لم يكن بينه وبين قوسه واقعة بين نصف نهار الافق ونصف نهار ذلك
السطح المائل وكان تمام ميل السطح الى نصف النهار يكون ميل نصف نهاره الى نصف نهار الافق
كما يظهر في الكرة فاذن وجدنا مقدار القوس الواقعة من السطح المفروض المائل الى آخره وذلك هو
الشكل الحادي والثلثون

نريد ان نجد مقدار قوس بين من السطح المفروض المائل الى نصف النهار وقعت احداهما بين الدائرة
نظيره تم بقطبيه وبقطب الافق وبقدر ميله الى الافق وبين نصف نهاره (اعني الدائرة المقدرة
المارة بقطبيه وبقطب العالم التي تقدر ارتفاع القطب فوقه مثل نصف النهار) والاخرى بينها
وبين نصف نهار الافق

نريد ان نجد مقدار القوس الواقعة من السطح المائل الى نصف النهار وقعت احداهما بين الدائرة نظيره تم بقطبيه وبقطب الافق وبقدر ميله الى الافق وبين نصف نهاره (اعني الدائرة المقدرة المارة بقطبيه وبقطب العالم التي تقدر ارتفاع القطب فوقه مثل نصف النهار) والاخرى بينها وبين نصف نهار الافق

فليكن الافق ا ب ج ونصف النهار ا ج واول السرطان ط ك والسطح المائل ه ز ونصف
النهار على ح ونصف نهاره ب د المار بقطبيه اعني ج وبقطب العالم اعني ط والدائرة المقدرة
المقدرة لميل السطح الى الافق اعني المارة بسمت الرأس م او بقطب الافق وهو قطب السطح ه ز الغائر
للسطح المائل على ف ويجب ان نجد قوس ح ط او قوس ح ف فان قوس م ح ف
ربعان بالاستدارة بشكل ٤ ومن اثنا وذوسيوس لكن م قطب افق ا ب ج وح قطب سطح ه ز ج والقوس
الغائر م ف المشترك بين ح م قوس ح م سادبا لقوس ف ح ميل السطح الى الافق فان في شكل
ط ح م الكري بشكل ٢ من ثاوذوسيوس او بشكل ٥ من المجسطي او بشكل ما من مشاهير الكرية نسبة
جيب قوس ح م المساوية لميل السطح الى الافق الى جيب زاوية ط التي هي زاوية ميل نصف نهاره الى

السطح المائل الى نصف نهار الافق كنسبة جيب قوس ظ تمام عرض البلد الى جيب زاوية ع اعني
الى جيب قوس ه ف فان جعل نسبة جيب الميل لدائرة الافق الى جيب ميل نصف نهار السطح المائل الى نصف
نهار الافق المعلوم بالشكل المتقدم كنسبة جيب تمام عرض البلد الى المجهول وجد جيب القوس الاولى المطلوبة
اعني ه ف

ثم نخرج قوس دائرة عظيمة تمر بنقطتي ع ع فتكون قوسا ع ح ع م من مثلث ح ع م الكري معلومتين
لان ع ح ربع دائرة بالبناء بشكل لو من الثاودوسيوس لكون ع قطب دائرة ه ر وقوس ع م معلومة
لانها واقعة بين السطح المائل وبين سمت الراس اعني ع م فكان معلومة بالبناء بشكل ما من
تحرير المقالة الثانية تمام قوس الواقعة من نصف النهار بين السطح العامل والافق والبناء زاوية ح ع
معلومة لان ح ع دائرة سه ه المارة بقطبي ع م لدائرتي ه ر ه ب ر لما يقطع قوس ه ر ه
بشكل ط من ب لثاودوسيوس بنصفين فكون ه ط ه ب ر بشكل ما من الثاودوسيوس نصف دائرة
فكان ه ط ر ربعا فكان ه ط ه ح ساويا ربع ه ح فبعد نقصان قوس ه ط المشتركة بقي قوس ه ح
مثل سطح ه ر من اول السموت مساوية لنه ح فتكون قوس ه ح معلومة فتكون مثلث ه ح م ايضا
معلوما فكذلك يكون ح ع م الباقية من الغايتين معلومة والان في مثلث ح ع م الكري بشكل ر من
لرجيومونتانوس او بشكل ح من الجبرسي او بشكل ما من مثلثات الكرية نسبة جيب قوس ح ع اعني الجيب
الكلي الى جيب زاوية ح ع م اعني الى جيب ميل السطح من اول السموت (لان لقوسي ح ه ح سه
المتربتين زاويتي ه م ح ح م سه او ح ع م جيبا واحدا لان محورهما نصف دائرة) كنسبة جيب
قوس ح م الواقعة من نصف النهار بين السطح وبين م سمت الراس الى جيب زاوية ح ع م اعني
الى جيب قوس ح ف فان جعل نسبة الجيب الكلي الى جيب الميل كنسبة جيب القوس الواقعة من نصف
النهار بين السطح وسمت الراس الى المجهول حصل جيب القوس الثانية اعني ح ف المطلوبة
مثال كليهما نفرض الميل الى الافق ف ح ٢٣ دقيقة وميل سطح ٥ نصف نهار ذلك السطح المائل اعني زاوية
ا ح نصف نهار الافق ٥٠ درجة فان جعلنا نسبة ٧٨٨٥٤ جيب الميل لدائرة الافق كنسبة ١٠٠٠٠
الجيب الكلي اعني الى جيب ميل نصفي نهارين كنسبة ٧٣١٤ جيب تمام عرض البلد الى المجهول
وجد هذا الجيب ٩٢٤٢٤ تقريبا الذي قوسه ٦٧ درجة تقريبا وهي الواقعة بين نصف نهار السطح
المائل وبين دائرة عظيمة تقدر ميل السطح الى الافق

ثم ان جعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ٥٠٠٠٠ جيب ميل السطح من اول السموت (لانا
نفرض ان ذلك السطح الذي علمنا فيه قبل ذلك يميل من اول السموت من الشمال الى الشرق ٤٠ درجة
بحيث يقع الميل في جانب الجنوب) كنسبة ٦٦٩١٣ جيب القوس الواقعة من نصف النهار
بين السطح وسمت الراس (وهذا الجيب لقوس ٤٠ درجة لان القوس الواقعة بين السطح و
الافق بشكل ٤ من هذه المقالة ٤٠ درجة تحت الافق في جانب الشمال فبعد نقصانه من
الربع يبقى القوس بين السطح المائل وسمت الراس في جانب الجنوب ٥٠ درجة بالبناء بشكل
٤ من هذه المقالة) الى المجهول وجد هذا الجيب ٣٣٤٥٦ تقريبا وقوسه ١٩ درجة ٤٠ دقيقة تقريبا وهي

الواقعة بين نصف نهار الافق والدائرة العظيمة التي بقدر ميل السطح الى الافق فاذن وجدنا مقدار القوس الواقعة من السطح المفروض المائل الى نصف النهار بين دائرة عظيمة الى آخره وذلك ما اردناه

الشكل الثاني والثلثون

نريد ان نعلم مقدار القوس الواقعة من دائرة عظيمة بقدر ميل السطح المفروض المائل الى الافق المنحرف من اول السموت بين الافق وبين دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل

فليكن الافق ا ب ح د ونصف النهار ا ح واول السموت ب ه د والسطح المائل الى الافق من اول السموت ه ر والدائرة العظيمة المقدرة لميلها الى الافق ح ط المارة بسمت الرأس او قطب الافق وهو ك وبقطب السطح المائل اعني م ودائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل ب ك د المارة بقطب العالم وهو ك وبنقطتي ب د الفصلين المشتركين بين الافق واول السموت القاطعة لدائرة ح ط على ل ونريد ان نعلم قوس ل ط فلان في مثلث د ط ل الكرى زاوية ط قائمة بشكل يه من اثاوذسيوس لان دائرة ح ط تمر بنقطة ك قطب افق ا ب ح د وزاوية د قدر ارتفاع القطب لان د قطب نصف النهار (فانه لزم من ثبوته بشكل باسبتانه شكل يو من اثاوذسيوس ان كل قوس د ح ك ح ربع فتكون قوس ح ك ارتفاع القطب على الافق قدر زاوية ح د ك) فبشكل ... او بشكل يه من الجرنيس او بشكل مه من مشاكل الكرة نسبة جيب هذه الزاوية ط د ل زاوية عرض البلد الى الجيب الكلي كنسبة جيب تمام زاوية ل الى جيب تمام قوس ل ط

اعني الى جيب قوس ح ط التي هي مساوية لميل السطح من اول السموت (لان ... دائرة ا ه المارة بقطب الافق وبقطب دائرة ه ر يقطع قوسي ه ح ر ه ط ر بنصفين بشكل ط من ب ثاوذسيوس وقوس ه ط ر نصف دائرة بشكل يا من اثاوذسيوس فيكون ه ط ربعا وكذلك ... فبعد نقصان قوس د ط المشتركة يبقى قوس د ه ميل السطح من اول السموت مساوية لقوس ح ط) وبالقلب نسبة الجيب الكلي الى جيب زاوية ط د ل زاوية عرض البلد كنسبة جيب تمام قوس ل ط اعني جيب ميل السطح من اول السموت الى جيب تمام زاوية ل فان جعل نسبة الجيب الكلي الى جيب عرض البلد كنسبة جيب الميل الى المجهول حصل جيب ان نقص قوسه من الربع بقي قدر زاوية ل معلوما وان بشكل يو من ... او بشكل يو من الجرنيس او بشكل ... من ... الكرية في ذلك المثلث نسبة جيب زاوية ل التي صارت معلومة آنفا الى جيب قوس د ط تمام الميل كنسبة جيب زاوية ط د ل زاوية عرض البلد الى جيب قوس ل ط فان جعل نسبة جيب زاوية ل ... المعلومة الى جيب تمام الميل كنسبة جيب عرض البلد الى المجهول حصل جيب قوس ل ط المطلوبة

نريد ان نعلم بعد فرض السطح المائل الى الافق المنحرف من اول السموت مقدار القوس الواقعة من دائرة عظيمة بعد ميلها بين الافق وبين دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل

مثال فرضنا ميل السطح المائل الى الافق ٢٣ درجة والخرافه من اول السموت ٥ درجة فنجعل نسبة
١٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ٦٦٩١٣ جيب عرض البلد كنسبة ٣٩٢٥٢ جيب الميل الى المجهول
فيحصل هذا الجيب ٢٢٨٨٥ تقريبا فنقص قوسه التي هي ١٣ درجة دقيقة من الربع بقي قدر زاويه
٧٦ درجة دقيقة ثم نجعل نسبة ٩٧٣٤٤ جيب زاويه ٧٦ المعلومة الى ٩٣٩٦٩ جيب تمام الميل كنسبة ٦٦٩١٣
جيب عرض البلد الى المجهول ويحصل هذا الجيب ٦٤٥٩٣ تقريبا الذي يوافقه ٤٠ دقيقة قوس ط
المطلوبة

ثم نفرض ميل السطح الى الافق ٢٣ درجة ٥ دقيقة والخرافه من اول السموت ٤٠ درجة ونجعل نسبة ١٠٠٠٠
الجيب الكلي الى ٦٦٩١٣ جيب عرض البلد كنسبة ٥٠٠٠٠ جيب الميل الى المجهول فيحصل هذا الجيب
٣٢٤٥٦ تقريبا الذي قوسه ١٩ درجة فنجعل نقصانها من الربع بقي قدر زاويه ٧١ درجة فنقول
العمارة العظيمة المقدرة لميل السطح الى الافق مع دائرة الساعة السادسة من منتصف النهار او منتصف الليل
٧١ درجة

ثم نجعل نسبة ٩٤٣٣٨ جيب زاويه ٧١ المعلومة الى ٨٦٩٥٢ جيب تمام الميل كنسبة ٦٦٩١٣ جيب
عرض البلد الى المجهول ويحصل هذا الجيب ٦١٣٩٣ تقريبا الذي يوافقه ٣٧ درجة ٥٠ دقيقة قدر قوس ط المطلوبة
فاذن علمنا مقدار القوس الواقعة من دايرة عظيم الطالع وذلك ما اردناه

تذنيب

اذا وضعنا الاشكال الستة القريبة للافق فيظهر لها استعمالات عجيبة في الآلات التي يسطح بها التي يرسم فيها
الساعات موازية لدايرة عظيمة بميل من اول السموت ويكون قائمة على الافق او بميل كمسقف الافق ويكون
قائمة على اول السموت او بميل من اول السموت ويكون الى الافق ايضا مايلة كما يظهر لمن يتأمل

الشكل الثالث والثلثون

تريد ان نجد ميل دار قوس نهار او قوس ليل مفروض في عرض بلد مفروض

فلنقسم دايرة ا ب ج د التي على مركز ه وفيها قطرا ا ج ب د متقاطعان على قوايم بارادة عشرين
قسم متساوية مع اضافة ١ او ارباعها ان شاء ومبتدية من اي نقطة من نقط ا ب ج د ثم نخرج
من نقطة ب في الجهتين قوسي ب ز ب ر مساويتين لنصف قوس النهار او من نقطة د في
الجهتين قوسي د ز د ر مساويتين لنصف قوس الليل بحيث يكون من جميع قوس ب ز ر
مثلا قوس نهار ساعاتية ١٤ او جميع قوس د ز ر قوس ليل ساعاتية ١٠ فنخرج خطوط ز ط ر ط
ليست على ج ه فهو مكون من موازيا لاحد قوسي ا ج ب د ربما بناء على الرسم لا فلندر
فيكون من مجموع اعلاب وفضل زاويتي ج ه ط مساوية لزاوية ارتفاع المعدل او لزاويه تمام عرض
البلد فنقطع خطي ز ط ر ط خطا ا ج على نقطتي ك ل فنخرج منها خطوط ك ن ل م فنقول ان زاويتي ج ه ط
مساويتا لزاويتي ميل دار كان قوسي نهاره او ليل ب ه ك مثلا في قوسي ب ز ر اعني ١٤ او ١٠
نخرج خطوط ك ن ل م ونرسم على مركز ه ودايرة ن س م ع على مركز ه بعد ه س او ه ع ان وقع
ه س او ه ع بين ك ن او بين ل م فنقول في مثل ه ع ط ه ع ط فضلتي ع ه ز او ب ه ز مساويتين لفضلتي ع ه ج

وزاوية بينهما كمتساويين يكونان خطا ب ح د متساويين ثم نخرج من ح قطر ل م موازيا لـ

ونخرج ايضا ح ك في الجنبين
فلان زاوية ب ح د اقل
زاوية تمام عرض البلد تكون من
زاوية ب ح ك زاوية عرض
البلد فتكون قوس ه د عرض
البلد فان فرضنا دايرة
ه ل س م نصف النهار
كان خط ط ه الفصل المشترك
بين نصف النهار والافق
و ه س محور العالم و ل م
الفصل المشترك بين نصف
النهار والمعدل و ب د الفصل المشترك بين نصف النهار وبين مدار اب ح د الذي قوس
نهاره اعني ب ر معلوم لان ه ر فصل مشترك بين الافق ومدار اب ح د وهو ذلك نخرج كما
لما كان كل واحد من الافق المار بط ه ومدار اب ح د قايما على نصف النهار فان قوسي
الدايرتين هو ضوعيق على وضعهما الخاص به الكرة كان فصلهما المشترك الذي يقع على ح حيث تقاطع
الافق والمدار المذكور ايضا قايما على نصف النهار فبذلك السبب كان عمود اعلى
الكاين به نصف النهار بمصادرة ح ه منه ما لاقليدس فلانه تبين ان ه ر المار على ح عمود
على ب د كان ه ر الفصل المشترك بين الافق وبين مدار اب ح د فيكون ب ر في نصف النهار
ه ل س م قوس ميل مدار اب ح د من المعدل فيكون ب ح ك زاوية ذلك الميل وهي مساوية
لزاوية ب ع ك المبادلة وذلك ما اردناه
وكذلك نعلم ف ع زاوية ميل مدار كان قوس نهاره ي ساعة وايضا ص ع زاوية
ميل مدار كان قوس نهاره يه ساعة وعلى هذا القياس وكذلك نعلم زاوية ميل مدار كان قوس
نهاره اقل من ١٢ ساعة اعني كان ط ساعة او ج او غير ذلك لان في ذلك الشكل الاخير
من نقطة د في الجنبين كل واحد من قوس د ه د ر مساويا بالنصف بحكم قوس نهار ساعاته
ونعمل على قياس ما سبق بحكم ط ه الفصل المشترك بين الافق ونصف النهار وقوس ه ل س نهار
عرض البلد ب د بحكم ما ذكرنا وزاوية ب ع د اعني ه ط ل او ه ط م بحكم زاوية الميل وكذا سائر ما
ونعمل ذلك المدار المحدود الذي قوس نهاره معلوم اعني ه ط ساعة بعين الطريقة نجد من نقطة ب
في الجنبين نصف قوس النهار اعني ه ط ساعة في المثال المفروض ثم نخرج خطا مارا بالطرفين
ذلك نصفي قوسي النهار قاطعا ب د على نقطة ان نخرج هنا خطا موازيا لـ ط ه يحيط مع
بزاوية ب ع ط الزاوية تمام عرض البلد يقطع خط ا ع على نقطة كيط الخط الواصل بينها وبين

مع خط ب د زاوية الميل المطلوب التي تكون مساوية لزاوية ع ك ا وع ب ك وكذا في ب ر ماذكرنا ومثال هذا كما وجد في الشكل الثاني من الذي عقيب الآتي لكنه وجد ان ميل المدارات الشمالية افضل لان هذا الميل سول هذه المدارات مساوية لميول المدارات الجنوبية النظر الكوكبة لكل المدار الشمالي كان ميل المدار الشمالي الذي قوسي نهاره ١٠ ساعة ١٠ ساعة وميل المدار الجنوبي الذي قوسي نهاره ١٠ ساعة اعني الذي يصير معه اليوم ساعة لان قوسي ليل مداره ع ر الشمالي الذي قدره ب د وسهم مساوية بشكل قطع مغرب لما وذلك قوسي ليل نهار المدار الجنوبي الذي بساوي المدار اب ج وبقابله اعني الذي يكون مشاوية الليل معه فلهذا ان وجد ميل المدار الشمالي حصل ايضا ميل المدار الجنوبي المقابل المساوي له الذي قوسي نهاره مع قوسي نهار ذلك يصير اليوم ساعة

ولان الطريقة المسطورة عتقريب تقتضي الجد في تقسيم دائرة ا ب ج د بالساعات وبانصافها وارباعها يمكن لنا ان نحصل ذلك المطلوب بالجيوب بلا تقسم الدائرة بذلك ليكن المستوى ا ب ج د على مركزه و والافق ب د ومعدل النهار ا ج والمدار الشمالي او الجنوبي ط ك ل ومحور العالم ز و فاقول

المدار على ك ونرسم على ك حول ط ك نصف مدار ط م ك فيقطعه المحور بعد الاخراج على م ونخرج ايضا له على ط ك عمود ل ن فهو يكون الفصل المشترك بين مدار ط م ك والافق (لانه لما كان كل واحد من الافق والمدار قائما على نصف النهار كان فصلها المشترك ايضا عموديا عليه

في نقطة ل حيث يقطع احدهما الآخر فكل عمود على ط ك بمقادير ه ح ما لا قليلين فل ح المعمود على ط ك يكون الفصل المشترك بين الافق والمدار) فلذلك يكون ط ل نصف قوسي نهار المدار المذكور الذي فرضي معلوما فنصل خط ط ه فهو في مثلث ه ك ل ان فرضي خط ه ل جيب الكلي كان خط ك ل جيب زاوية ك ه ل زاوية عرض البلد و ه ك جيب زاوية ه ل ك زاوية تمام عرض البلد فان جعل نسبة ك ل الى عرض البلد الى ه ك جيب تمام عرض البلد كنسبة ك ل كانه جيب قوسي م ل الفضل بين نصف قوسي النهار المعلوم وبين ربع ط م ك الشمالي المجهول صار خط ه ك معلوما بالجزء وكان ك ط بها جيب الكلي الذي كان بالنسبة اليه ك ل جيب قوسي م ل فلهذا ربع خطي ه ك ك ط مساويان لمربع ه ط فان جمعا مربع ك ط جيب الكلي ومربع ه ك

المعلوم باجزاء ك ط الجيب الكلي صار مع خطه ط معلوما فجذره يجعل خطه ف معلوما
باجزاء ك ط الجيب الكلي فان جعل نسبته ه ط المعلوم باجزاء ك ط الجيب الكلي الى ه ط
المعلوم بتلك الاجزاء كنسبته ه ط كانه الجيب الكلي الى المجهول صار ه ك معلوما باجزاء ك ط
الجيب الكلي فقد قوس اط الموافي لجيب ه ك من جداول الجيب معلوما اعني ميل مدار
فمنتصف قوس نهاره معلوم بل نصفها قوس نهاره وهو ط معلوما

مثال ليكن قوس النهار المفروض ١٤ ساعة او ١٤ ساعة فيكون ط نصف قوس النهار
١٤ ساعة او ٥ ساعة اعني ٧٥ درجة او هه درجة فلزم ان يكون قوس م ط قوس ساعتين او
اعني ٣٠ درجة لان ربع ط م يشتمل على ٦ ساعة اعني ٩٠ درجة فان جعل نسبة ك ل جيب عرض
البلد اعني ١٣ ٦٦٩١٢ الى ه ك جيب تمام عرض البلد اعني ١٣ ٤٣١٣٤ كنسبة ك ل جيب قوس
م ط الفضل بين نصف قوس النهار والربع اعني الى المثالي المذكور جيب ٢٥ درجة ٢٥٨٨١
الى المجهول وجده ك ط ٢٨٧٤٤ تقريبا باجزاء كان جيبها ك ل ٢٥٨٨١ فان ك ط جيب
الكلي بتلك الاجزاء ١٥٥٥٥ فان جمع مربعيه ك ك ط صار المجموع مربع خطه ط ف
تقريبا ١٥٨٢٦٢١٧٥٣٦ ليكن سهم خط ط ف ١٢٥٨٠٤١ بالنسبة الى اجزاء ك ط جيب الكلي فان جعل
نسبته ه ط اعني ١٥٤٠٤١ الى ه ك اعني ٢٨٧٤٤ كنسبة ه ط جيب الكلي اعني ١٥٥٥٥ الى المجهول
وجده ه ك جيب ميل مدار ط د بالنسبة الى ه ط جيب الكلي ٢٧٦٢٥ تقريبا الذي قوسه ٢٥ ٥٠
فميل مدار ط د بهذا المقدار وهو شمالي ان كان نهاره اعظم من ١٤ ساعة وجنوبي ان كان اقل
منه وكذا الوجه في سائرها

ويحصل هذا المطلوب بالسهولة بوسيلة المثلثات الكرية بهذا النحو ليكن الافق ا ب ج ونصف النهار
والمعدل ب د ه ونقطة الشمال ب فالقوس المارة على ه نصف النهار على ك بحيث يكون نصف قوس النهار المفروض ز ك فالقوس المارة على ط
ك بحيث يكون نصف قوس النهار المفروض ز ك فالقوس المارة على ط ك ونرسم بمثل ط
منها الثاني ذو سبوسي دارة ط ر العظيمة مارة بنقطتي ط ر اللتين تقعان ط منها القطب الشمالي فنحو لو
على ط فلكن قوس ه د من المعدل مشابهة لزاوية نصف قوس النهار المفروض بمثل ط منها الثاني
والذي معلومة اعني يشتمل على الدرجات
بقدر ما في قوس ه ز فلان ط ه قوس
زاوية ط ه ط لان ط ه ط ط ه درجان
بالاستناد بمثل ط منها الثاني ذو سبوسي
بكمثل قدر زاوية ط ه ط ساويا لنصف
قوس النهار المعلوم فكل زاوية ط ه ط
الباقية من الغايتين اللتين يشتمل على
نصف درجة ايضا معلومة فلما كان في
مثلث ح ط ط الكرى زاوية ح قائمة (لان نصف النهار المار بقطب الافق قائم على الافق بمثل

منزا ناوذ وسيوسي) وليس واحد منهما نصف نهار (لان خط عرض البلد نكوسي وانما اصغر من
الربع وجب الواقعة منه الى ما بين النهار والمعدل ربع فان كان المدار شماليا كانت قوس جزء
اصغر من الربع وان كان جنوبيا كانت اعظم منه وكذلك قوس ط ك بين الواقعة بين القطب
والمعدل ربع فقوس ط ر في المدار الشمالي اصغر من الربع وفي الجنوبي اعظم منه) كان بكل ا منزا الاخر
مونتاوس او بكل د منزا الجربي او بكل ب منزا شنتا الكرية نسبة جيب زاويه خ ط ر المعلومة الى
الجيب الكلي كنسبة جيب تمام زاوية خ ر ط الى جيب تمام قوس خ ط او القطب نسبة الجيب الكلي الى
جيب زاوية خ ط ر المعلومة كنسبة جيب تمام قوس خ ط اعني عرض البلد الى جيب تمام زاوية خ ر ط
فان الثلثة الاول معلومة يصير الرابع ايضا معلوما اعني جيب تمام زاوية خ ر ط بالاربعة المتناسبة وبعد
منزا جدول الجيب تمام زاوية خ ر ط ونفسها ومقابلتها (ان كان المدار شماليا) اعني قدر القوس المعلومة ثم
ثم لما كان في مثلث ب ز د الكري زاوية ب ز د معلومة وزاوية ز ب د مساوية لارتفاع المعدل
فوق الافق اعني تمام ارتفاع القطب وكان بكل ب منزا لزكموتاوس او بكل د منزا الجربي او
بكل ما منزا شنتا الكرية نسبة جيب قوس قدر المعلوم (الا نصف القطر) الى د ه نصف قوس النهار
المفروض وبين ه ب الربع) الى جيب زاوية ب ز د المعلومة كنسبة جيب قوس ب د الى جيب
زاوية ب د ز اعني ارتفاع المعدل وبالقلب نسبة جيب زاوية ب ز د المعلومة الى جيب قوس
المعلوم كنسبة جيب زاوية ب د ز المعلومة الى جيب قوس ب د رصار من الثلثة الاول المعلوم بالربع
ايضا معلوما بالاربعة المتناسبة اعني جيب قوس ب د الذي هو سمل المدار المفروض فبقي قوس الميل اعني ب ز
ايضا معلومة

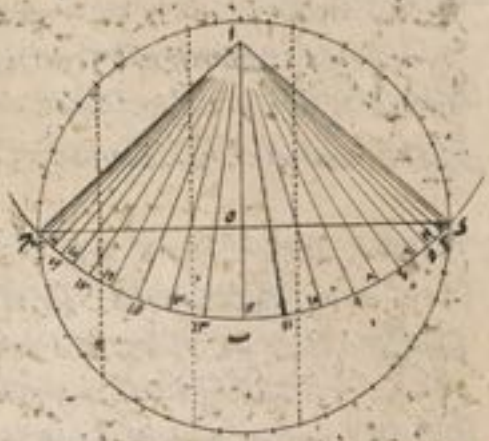
فان جعل نسبة الجيب الكلي الى جيب الفضل بين نصف قوس النهار المفروض وبين نصف الدور
اعني لجيب زاوية خ ط ر الذي هو مع زاوية ه ط د حادية لقائمتين كنسبة جيب تمام
قوس خ ط اعني عرض البلد الى المجهول وجد جيب تمام زاوية خ ر ط او ب د ب بكمال تمام
تلك الزاوية معلوما فنبصير زاوية ب د ب معلومة ثم ان جعل نسبة جيب زاوية ب د ب المعلومة
الى جيب قوس ب د الفضل بين نصف قوس النهار والربع كنسبة جيب ارتفاع المعدل او تمام
عرض البلد اعني جيب زاوية ب د ب الى المجهول صار جيب قوس ب د ر اعني ميل دائرة
المطلوب معلوما فنبصير جدول الجيب بصير قوسه اعني الميل معلوما

مثلا ان جعل لنكن قوس النهار المفروض ٩ ساعة او ٩٠ نصف قوس النهار يكون ٦ ساعات او
٩٠ اعني قه درجة او عه فنبصير اجل ذلك يكون قوس ٩ ساعة واحدة اعني ٥ درجة فان
جعل نسبة ١٠٠٠٠٠ اعني الجيب كله الى ٩٩٦٥٩٢ جيب زاوية خ ط ر (لانا لما استخرجنا قوس
٩ على ٩ ساعة او قه درجة اذا كان كلامنا في المدار الشمالي اشتمل تمامه الى نصف الدور
على فضل ساعات او عه درجة التي جيبها ٩٩٦٥٩٢ المذكور واذا كان كلامنا في المدار الجنوبي
اشتمل قوس ٩ ٥ على ٥ ساعة او عه درجة واشتمل تمامه على ٩ ساعة او قه درجة التي نوافقنا
ايضا تلك الجيب) كنسبة ٢١٣٤٨٧ جيب تمام قوس خ ط اعني عرض البلد الى المجهول وجد جيب

تمام زاوية حرط او مدرب ٧١٧٨١ الذي نوافق به قوس ٥٠ نب دقيقة فتمامها اعني ٥٩ دقيقة تكون مقدار زاوية مدرب ثم ان جعل نسبة ٦٩٦٣٣ جيب زاوية مدرب الى ٢٥٨٨١ جيب قوس مد اعني ٥٠ درجة كنسبة ١ الى جيب زاوية مدب اعني ارتفاع المعدل الى المجهول وجد جيب قوس الميل اعني مدر ٢٧٦٢١ تقريبا فقوس مدر ذلك الميل كميني ٢٣ دقيقة تقريبا كما وجد فيما سبق وكذلك نعلم ان اطول النهار الذي يكون فيه قوس نهاره ١٥ ساعة او ٣٠ ساعة تكون ميله ٢٣ دقيقة تقريبا وعلى هذا القياس فاذن وجه العمل اذا كان قوس نهار مفروض من المعدل فوعرض البلد مفروض وذلك ما اردناه ٥

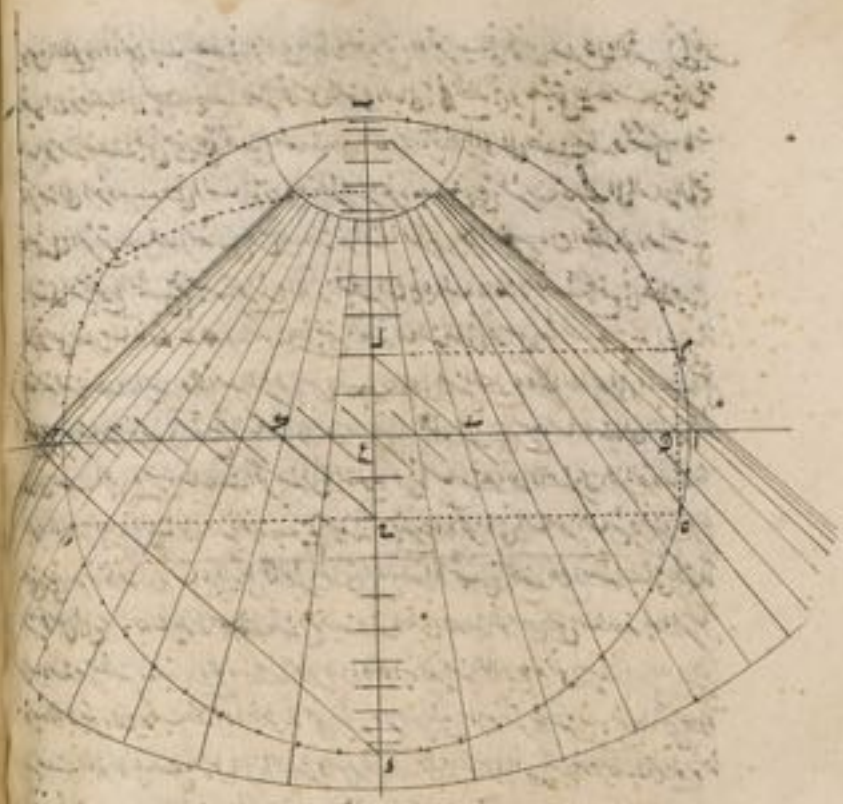
تذنيب

واما على اسطرلاب السنجاري فصفة الذي يكتب في المقاييس مخصص مثل قوس النهار المفروض في هذه الطريقة يرسم على مركز ابا على المعدل مثلا بعد خط اب دائرة او بعضها منها ويؤخذ قوس اب مساويا لتمام عرض البلد بحيث ان قوس اب فصل مشترك بين المعدل ونصف نهار ما كان قوس ب ح ويعلى مداري احدهما اعظم الابعدية للظهر الذي يشتمل قوس نهاره على ١٥ ساعة تكون كل ظهر الى الافق والاخر اعظم الابعدية للظهر الذي قوس نهاره ٣٠ ساعة لبين شيء لان كل ما يحاذيه الافق ثم يخرج خط ح د الى اب على ٥ فيكون خطا ٥ د مساويين والزوايا التي عند ٥ قوائم وقد بين هرمان المستقيمة في الشكل الاول من هذه المقالة في اثبات ان خط



ح د الذي سنور قطع بنصفين والزوايا التي عند ٥ قوائم ثم يرسم على مركز ٥ بعد ٥ د او ٥ ا دائرة ويقسم ثمانية وارعين قسما متساوية ويوصل من كل نقطتين متساويتي البعد من نقطة د او ا بخط فتلك الخطوط تقطع خط ح د على نقاط يخرج منها الى خط ح ب الخطوط التي تزرز من محيط ح د ر قسي يوم تلقي اول النهار بعد ما من قوس نهار ساعة الذي تلك نهار ساعة مجهول عليه الارقام المكتوبة في الشكل ولم يرد اهل رياضي السنجاري قسي برقاق الشكل وامائل فقد اثبتنا ها بتقاطعات كثيرة ان اردت الميل الموجود بهذه الطريقة تكون مساوية لزاوية الميل الموجودة بيرهانها

ونحن نتمم قياسات الخطوط الخارجة من هذا الشكل لانه رياضي السنجاري وقس اذا وضعت في سطح آلة بحيث تحاذي النهار وان الشمس اذا كانت في دارات يدل على موضعها خط الخطوط تقاطع الاشعة التي



بضلعي د م د ه فع ل ـ ع ح ايضا من وبان كان ضلوع مع ح ايضا متساويان
واعلم انه كما انتهى في شكل بط وكذ من المقالة جداول خط الاعتدال وجدوا كل اقواس
والنهارات من الطلوع او الغروب وغير ذلك لنعلم ان اي ساعة من الطلوع او الغروب الى
ساعة من نصف النهار او نصف الليل بقاطعان في نقطة واحدة بعينها من خطوط تلك الساعات
كذلك نؤلف ههنا ثمانية جداول اخرى لاقواس النهار والليالي لنعلم ان اي ساعة من
الطلوع او الغروب بقاطع مع اي ساعة من نصف النهار او نصف الليل في نقطة واحدة
بعينها من تلك الاقواس المرسومة في كل الكرة بان هذا الامر كثيرا ما يفيد في رسم الساعات من
او الغروب او المعوجة كما سيظهر في موضعه ونتابع هذه الجداول بستة اخر من اقواس النهار
والليالي كما يفهم مما سنذكر عن قريب وفي هذه الجداول تتقاطع كل ثلثة ساعات او ساعتين في
نقطة واحدة بعينها من قوس النهار او قوس الليل التي يدل عليها الجدول الذي يكون
فيه حتى ان النقاط التي يقطع الساعات النجومية اي من نصف النهار او نصف الليل
ههنا قوس نهار جدول او قوس ليل يقطعه لما من لها الساعات من الطلوع او
الغروب الموضوعة في يمين تلك الساعات النجومية اي من نصف النهار او نصف الليل اما
في يسارها ويفهم هذا كل احد ان تفكر بالجد ان الشمس في اي ساعة من نصف النهار او نصف الليل

ومن الطلوع او الغروب تطلع فى قوس النهار المفروض او تغرب فى قوس الليل لان الشمس لكى تبين قبلا ان هذه الجداول كيف يؤلف منها قوس النهار والليالى) فنقول تطلع فى يوم يشتمل على ١٥ ساعة فى الساعة السابعة من نصف الليل حتى يبقى خمس ساعات الى الساعة الثانية عشرة اى الى نصف النهار وخمس ساعات اخر منه الى الغروب وفى الساعة الرابعة عشرة من الغروب حتى يبقى عشر ساعات الى الساعة الرابعة والعشرين التى تغرب فيها الشمس وفى الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع لان اليوم الواحد الطبيعى المبتدى من طلوع الشمس ثم حينئذ ويشرع الآخر فيظهر ان هذه الساعات الثلث يجتمع فى نقطة بعينها من قوس نهار ساعاته ١٥ وذلك ايضا يجتمع الثلثة التالية لها فى قوس نهار ساعاته ١٤ اعنى الساعة الخامسة من نصف الليل والخامسة عشرة من الغروب والاولى من الطلوع وكذا فى البواقى وايضا تشتمل الليل على ١٥ ساعة تغرب الشمس فى الساعة الى منه من نصف النهار حتى يبقى سبع ساعات الى الثانية عشرة اى الى نصف الليل وسبع ساعات اخر منه الى الطلوع وفى الساعة الرابعة والعشرين من الغروب لان اليوم الواحد الطبيعى المبتدى من الغروب يتم حينئذ ويشرع الآخر وفى الساعة العاشرة من الطلوع حتى يبقى ١٥ ساعة الى الساعة الرابعة والعشرين التى تطلع فيها الشمس فيجتمع هذه الثلثة ايضا فى نقطة من قوس ليل ساعاته ١٥ وهذه الثلثة التالية لها ايضا فى جدول قوس ليل ساعاته ١٤ اعنى الساعة السادسة من نصف النهار والاولى من الغروب والحادية عشرة من الطلوع وعلى هذا

وبهذا الوجه يمكن ان يركب الجدول الاول لكل قوس نهار وقوس ليل ان نفكر ساعة تطلع فيها الشمس بعد ساعات من نصف الليل او بعد ساعات من نصف النهار او نصف الليل ومن الطلوع او الغروب وذلك لان بعض هذه الجداول الموضوعة هاهنا فى رسم الساعات من الطلوع او الغروب كما سيظهر عما سيأتى

قوس نهار ساعاتها ١٤ التى تطلع الشمس فيها على سبع ساعات من نصف الليل وبعد ٥ ساعات من الغروب وبعد ٥ ساعات من الطلوع		
الساعات من الغروب	الساعات من نصف الليل	الساعات من الطلوع
١٤	٧	٢٤
١٥	٨	١
١٦	٩	٢
١٧	١٠	٣
١٨	١١	٤
١٩	١٢	٥
	الساعات من نصف النهار	
٢٠	١	٦
٢١	٢	٧
٢٢	٣	٨
٢٣	٤	٩
٢٤	٥	١٠

قوس نهار ساعاتها ١٥ التى تطلع فيها الشمس بعد ٥ ساعات من نصف الليل وبعد ٥ ساعات من الغروب وبعد ٥ ساعات من الطلوع		
الساعات من الغروب	الساعات من نصف الليل	الساعات من الطلوع
١٥	٨	٢٤
١١	٦	١
١٢	٧	٢
١٣	٨	٣
١٤	٩	٤
١٥	١٠	٥
١٦	١١	٦
١٧	١٢	٧
	الساعات من نصف النهار	
١٨	١	٨
١٩	٢	٩
٢٠	٣	١٠
٢١	٤	١١
٢٢	٥	١٢
٢٣	٦	١٣
٢٤	٧	١٤

فرسي ليل ساعاته بعد التي تغرب فيها الشمس بعد ٥ ساعة من نصف النهار وبعد احد ساعة من الغروب وبعد ١٠ ساعة من الطلوع

الساعات من الغروب	الساعات من نصف الليل	الساعات من الطلوع
٢٣	٥	١٥
١	٦	١١
٢	٧	١٢
٣	٨	١٣
٤	٩	١٤
٥	١٠	١٥
٦	١١	١٦
٧	١٢	١٧
	الساعات من نصف الليل	
٨	١	١٨
٩	٢	١٩
١٠	٣	٢٠
١١	٤	٢١
١٢	٥	٢٢
١٣	٦	٢٣
١٤	٧	٢٤

فرسي ليل ساعاته بعد التي تغرب فيها الشمس بعد ٥ ساعة من نصف النهار وبعد احد ساعة من الغروب وبعد ١٠ ساعة من الطلوع

الساعات من الغروب	الساعات من نصف الليل	الساعات من الطلوع
٢٣	٧	١٣
١	٨	١٥
٢	٩	١٦
٣	١٠	١٧
٤	١١	١٨
٥	١٢	١٩
	الساعات من نصف الليل	
٦	١	٢٠
٧	٢	٢١
٨	٣	٢٢
٩	٤	٢٣
١٥	٥	٢٤

فرسي نهار ساعاته بعد التي تطلع فيها الشمس بعد ٥ ساعة من نصف الليل وبعد ١٠ ساعة من الغروب وبعد احد ساعة من الطلوع

الساعات من الغروب	الساعات من نصف الليل	الساعات من الطلوع
١٢	٦	٢٤
١٣	٧	١
١٤	٨	٢
١٥	٩	٣
١٦	١٠	٤
١٧	١١	٥
١٨	١٢	٦
	الساعات من نصف النهار	
١٩	١	٧
٢٥	٢	٨
٢١	٣	٩
٢٢	٤	١٠
٢٣	٥	١١
٢٤	٦	١٢

فرسي نهار ساعاته بعد التي تغرب فيها الشمس بعد ٥ ساعة من نصف النهار وبعد احد ساعة من الغروب وبعد ١٠ ساعة من الطلوع

الساعات من الغروب	الساعات من نصف الليل	الساعات من الطلوع
٢٣	٦	١٢
١	٧	١٣
٢	٨	١٤
٣	٩	١٥
٤	١٠	١٦
٥	١١	١٧
٦	١٢	١٨
	الساعات من نصف الليل	
٧	١	١٩
٨	٢	٢٥
٩	٣	٢١
١٠	٤	٢٢
١١	٥	٢٣
١٢	٦	٢٤

فوس نهار ساعاتها واحد الى تقاطع قبلها الشمس بعد ساعة من نصف النهار واحد ساعة من الطلوع او الغروب	
الساعات من الطلوع او الغروب	الساعات من نصف النهار
٢٣	١١
	الساعات من نصف الليل
١	١
٢	٢
٣	٣
٤	٤
٥	٥
٦	٦
٧	٧
٨	٨
٩	٩
١٠	١٠
١١	١١
١٢	١٢
	الساعات من نصف النهار
١٣	١
١٤	٢
١٥	٣
١٦	٤
١٧	٥
١٨	٦
١٩	٧
٢٥	٨
٢١	٩
٢٢	١٠
٢٣	١١

فوس ليل ساعاتها واحد التي تقاطع قبلها الشمس بعد ساعة من نصف الليل بعد ساعة من الطلوع او الغروب	
الساعات من الطلوع او الغروب	الساعات من نصف الليل
٢٣	١١
	الساعات من نصف النهار
١	١
٢	٢
٣	٣
٤	٤
٥	٥
٦	٦
٧	٧
٨	٨
٩	٩
١٥	١٠
١١	١١
١٢	١٢
	الساعات من نصف الليل
١٣	١
١٤	٢
١٥	٣
١٦	٤
١٧	٥
١٨	٦
١٩	٧
٢٥	٨
٢١	٩
٢٢	١٠
٢٣	١١

اعلم ان كل ساعة من نصف النهار او نصف الليل ومن الطلوع او الغروب يتقاطع في نقطة واحدة بعينها في فوس نهار او فوس ليل فان اجزاءها تتقاطع في فوس النهار المذكور او فوس الليل المذكور ايضا في نقطة واحدة بعينها مثلا كما ان الساعة السابعة عشرة من نصف الليل والساعة الثالثة من الطلوع تتقاطع في نقطة واحدة في فوس نهار ساعاتها ١٢ كذلك اجزاءها المتوافقة اعني ٧ من الغروب و ١٠ من نصف الليل و ٣ من الطلوع تتقاطع في نقطة واحدة من فوس النهار المذكور وكذا في سائر الاجزاء كما يظهر ان ركبت الجداول تلك الاجزاء للساعات

كما يضاف الارباع ٣

وبتلك الصنعة اتفاقا ستة جداول اخر كما يظهر من عنوانها لتعلم ان اى ساعة من نصف النهار او نصف الليل واى ساعة معوجة يتقاطعان في نقطة واحدة بعينها في فوس نهار او فوس ليل ساعاتها ١٩ و ١٨ وفي فوس نهار او ليل ساعاتها ١٢ التي تحضرها لنا في كل آلة خط الاعتدال الاربعة الاولى يشتمل على الساعات المعوجة الكاملة مع اضافاتها والباقيان الاخيران يشتمل على الساعات الكاملة فقط لكن ينبغي ان يعلم ان اجزاءها ايضا تتقاطع في نقطة واحدة كما ذكرنا في الجداول الثانية للساعات المستوية لانه هكذا كما يتقاطع مثلا الساعة الثالثة من نصف النهار والساعة التاسعة المعوجة النهارية في فوس نهار ساعاتها ١٢ كذلك يتقاطع الساعة الثالثة والثلثة الارباع من نصف النهار والساعة التاسعة والثلثة الارباع المعوجة النهارية في فوس النهار المذكور في نقطة واحدة بعينها وكذا الحال في سائر الاجزاء

فرس نهار ساعة ٩ الى تطلع فيها الشمس بعد ٥ ساعة من نصف الليل وبعد ساعة موجهة نهارية وكل نصف ساعة من نصف النهار او نصف الليل يوافق كل ساعة موجهة نهارية		فرس ليل ساعة ١٢ التي تغرب فيها الشمس بعد ٥ ساعة من نصف النهار وبعد ساعة موجهة ليلية وبعد كل ساعة ونصف من نصف النهار او نصف الليل يوافق كل ساعة موجهة ليلية		فرس نهار ساعة ١٢ التي تطلع فيها الشمس بعد ٥ ساعة من نصف الليل وبعد ساعة موجهة نهارية وبعد كل ساعة ونصف من نصف الليل او نصف النهار يوافق كل ساعة موجهة نهارية		فرس ليل ساعة ٩ التي تغرب فيها الشمس بعد ٥ ساعة من نصف النهار وبعد ساعة موجهة ليلية وكل نصف ساعة من نصف النهار او نصف الليل يوافق كل ساعة موجهة ليلية	
الساعات الموجهة النهارية	الساعات من نصف الليل	الساعات الموجهة الليلية	الساعات من نصف النهار	الساعات الموجهة النهارية	الساعات من نصف الليل	الساعات الموجهة الليلية	الساعات من نصف النهار
١٢	٩	١٢	٣	١٢	٣	١٢	١
١/٢	٩ ١/٢	١/٢	٣ ١/٢	١/٢	٣ ١/٢	١/٢	١ ١/٢
١	٩ ١	١	٣ ١	١	٣ ١	١	١ ١
١ ١/٢	٩ ١/٢	١ ١/٢	٣ ١/٢	١ ١/٢	٣ ١/٢	١ ١/٢	١ ١/٢
١ ١	٩ ١	١ ١	٣ ١	١ ١	٣ ١	١ ١	١ ١
١ ١/٢	٩ ١/٢	١ ١/٢	٣ ١/٢	١ ١/٢	٣ ١/٢	١ ١/٢	١ ١/٢
٢	١٥	٢	٦	٢	٦	٢	١٥
٢ ١/٢	١٥ ١/٢	٢ ١/٢	٦ ١/٢	٢ ١/٢	٦ ١/٢	٢ ١/٢	١٥ ١/٢
٢ ١	١٥ ١	٢ ١	٦ ١	٢ ١	٦ ١	٢ ١	١٥ ١
٢ ١/٢	١٥ ١/٢	٢ ١/٢	٦ ١/٢	٢ ١/٢	٦ ١/٢	٢ ١/٢	١٥ ١/٢
٣	١٥	٣	٩	٣	٩	٣	١٥
٣ ١/٢	١٥ ١/٢	٣ ١/٢	٩ ١/٢	٣ ١/٢	٩ ١/٢	٣ ١/٢	١٥ ١/٢
٣ ١	١٥ ١	٣ ١	٩ ١	٣ ١	٩ ١	٣ ١	١٥ ١
٣ ١/٢	١٥ ١/٢	٣ ١/٢	٩ ١/٢	٣ ١/٢	٩ ١/٢	٣ ١/٢	١٥ ١/٢
٤	١١	٤	٩	٤	٩	٤	١١
٤ ١/٢	١١ ١/٢	٤ ١/٢	٩ ١/٢	٤ ١/٢	٩ ١/٢	٤ ١/٢	١١ ١/٢
٤ ١	١١ ١	٤ ١	١٠ ١	٤ ١	١٠ ١	٤ ١	١١ ١
٤ ١/٢	١١ ١/٢	٤ ١/٢	١٠ ١/٢	٤ ١/٢	١٠ ١/٢	٤ ١/٢	١١ ١/٢
٥	١١	٥	١٠	٥	١٠	٥	١١
٥ ١/٢	١١ ١/٢	٥ ١/٢	١٠ ١/٢	٥ ١/٢	١٠ ١/٢	٥ ١/٢	١١ ١/٢
٥ ١	١١ ١	٥ ١	١١ ١	٥ ١	١١ ١	٥ ١	١١ ١
٥ ١/٢	١١ ١/٢	٥ ١/٢	١١ ١/٢	٥ ١/٢	١١ ١/٢	٥ ١/٢	١١ ١/٢
٦	١٢	٦	١٢	٦	١٢	٦	١٢
٦ ١/٢							
٦ ١							
٦ ١/٢							
٧							
٧ ١/٢							
٧ ١							
٧ ١/٢							
٨							

قوس نهار ساعاتها ٦ وعشرة اجزاء

الساعات المعوجة النهارية	الساعات المعتدلة نصف النهار
٦	١
٦	١
٦	١
٧	١
٧	١
٧	١
٧	١
٨	١
٨	١
٨	١
٨	١
٩	١
٩	١
٩	١
٩	١
١٠	٢
١٠	٢
١٠	٢
١١	٢
١١	٢
١١	٢
١١	٢
١٢	٣

قوس ليل ساعاتها ١٨ وعشرة اجزاء

الساعات المعوجة الليلية	الساعات المعتدلة نصف الليل
٦	٣
٦	٣
٦	١ ٣
٧	١
٧	١ ٣
٧	٢ ٣
٧	٢ ٣
٨	٣
٨	٣ ٣
٨	٣ ٣
٨	٣ ٣
٩	٤
٩	٤ ٣
٩	٥ ٣
٩	٥ ٣
١٠	٦
١٠	٦ ٣
١٠	٦ ٣
١٠	٧ ٣
١١	٧
١١	٧ ٣
١١	٨ ٣
١١	٨ ٣
١٢	٩

قوس نهار ساعاتها ١٨ وعشرة اجزاء

الساعات المعوجة النهارية	الساعات المعتدلة نصف النهار
٦	٣
٦	٣
٦	١ ٣
٧	١
٧	١ ٣
٧	٢ ٣
٧	٢ ٣
٨	٣
٨	٣ ٣
٨	٤ ٣
٨	٤ ٣
٩	٤
٩	٤ ٣
٩	٥ ٣
٩	٥ ٣
١٠	٦
١٠	٦ ٣
١٠	٧ ٣
١١	٧
١١	٧ ٣
١١	٨ ٣
١١	٨ ٣
١٢	٩

قوس ليل ساعاتها ٦ وعشرة اجزاء

الساعات المعوجة الليلية	الساعات المعتدلة نصف الليل
٦	١ ٣
٦	١ ٣
٦	٢ ٣
٧	٢
٧	٢ ٣
٧	٣ ٣
٧	٣ ٣
٨	٤
٨	٤ ٣
٨	٥ ٣
٨	٥ ٣
٩	٦
٩	٦ ٣
٩	٧ ٣
٩	٧ ٣
١٠	٨
١٠	٨ ٣
١٠	٩ ٣
١١	٩ ٣
١١	١٠ ٣
١١	١١ ٣
١١	١١ ٣
١٢	١٢

قوس نهار ساعاتها ١٢ الذي تطلع فيها الشمس بعد وساعة من نصف الليل وبعد ساعة معوجة نهارية، فكل ساعة من نصف النهار او نصف الليل توافي كل ساعة معوجة نهارية

الساعات المعوجة النهارية	الساعات المعتدلة نصف الليل
١٢	٦
١	٧
٢	٨
٣	٩
٤	١٠
٥	١١
٦	١٢

الساعات المعوجة النهارية	الساعات المعتدلة نصف النهار
٧	١
٨	٢
٩	٣
١٠	٤
١١	٥
١٢	٦

قوس ليل ساعاتها ١٢ الذي تطلع فيها الشمس بعد وساعة من نصف النهار وبعد ساعة معوجة ليلية، فكل ساعة من نصف النهار او نصف الليل توافي كل ساعة معوجة ليلية

الساعات المعوجة الليلية	الساعات المعتدلة نصف النهار
١٢	٦
١	٧
٢	٨
٣	٩
٤	١٠
٥	١١
٦	١٢

الساعات المعوجة الليلية	الساعات المعتدلة نصف الليل
٧	١
٨	٢
٩	٣
١٠	٤
١١	٥
١٢	٦

زيد ان نجد سعة مشرق كل مدار مفروض او سعة مغربه وقوس نهاره في عرض بلد مفروض
فكان مما ذكره اهل الصناعة ان يكتبوا لكل مدارات او لتعني البروج (التي سنعرفها في
الآلة في المقالتين الآتيتين) في آلات الساعات مقادير نهاره ومقادير صعودها
محفا ههنا (وان امكن ان يرى احد انه غير مرتب لان هذا الشيء يتعلق بامكان آخر
كيف يحاسب مقدار النهار ومدة الصبح في كل عرض بلد اذا كان ميل الشمس معلوما فيمكن ان
يزيد وينقص لمدارات البروج في كل آلة ان شيد فلتفرض مقادير النهار تنقص نصف قوس النهار
لانه بعد التنصيف يصير مقدار النهار وبهذه الطريقة التي ذكرت وسنة فصول ما استعداه في
الشكل المتقدم في ميل كل مدار يجب كان قوس نهاره مفروضا خرا من جميع الطرق فان مقدار
يمكن ان يوجد بطرق سهلة لانا فرضنا بالعكس ان يستخرج بها من ميل المدار المفروض قوس نهاره
لكنه يجب ان يستخرج اولا سعة المشرق او المغرب لانه بهما يوجد منها قوس النهار في الحال
فلنعد الشكل المتقدم الذي فيه الافق اب حد ونصف النهار اهو وعدل النهار وفلك
النهار على ه والمدار الشمالي او الجنوبي
زح فاطما نصف النهار على ك ليكن
نصف قوس النهار المطلوب رحط او
ح ك لان نصف النهار اعني اهار
بقطبي الافق ومقدار وقطع مدار زح
بقطع قطعتي بنصفين بشكل ط من
لتاوذوسيوس وتفرض القطب الشمالي ط
ونرسم دايرة عظيمة تمر بقطب ك وبنقطة ر
بشكل كط من التاوذوسيوس وتقدر ميل المدار عن المعدل وهو طار فاطمة المعدل في ك فقوس
قوس ك ه من المعدل بشكل ك من لتاوذوسيوس مشابهة لقوس النهار اعني رح فلاجل ذلك
وجدنا قوس ك ه صار نصف قوس النهار المطلوب رحط معلوما لان ح ك في قوس ك ه من المعدل
هو بعينه في قوس رحط بعينه لتشابههما وبجد قوس ك ه بكذا لما لم يكن في مثلث حرط الكرى الزوايا
الزاوية (لان زاوية ح قايمة لقيام ك نصف النهار اعني اهار خطي الافق على الافق بشكل من
لتاوذوسيوس) ضلع من الاضلاع ربعا كما بينا في الشكل المتقدم كان بشكل ك من ولجيوب
بشكل ك من الجبر بس او بشكل ح من متقنا الكرية نسبة جيب تمام قوس ط ر اعني نسبة جيب ميل
المبل (لان زك قوس المبل سوا كان في المدار الشمالي او الجنوبي تمام قوس ط ر لكن نسبة ط من
بشكل ح من لتاوذوسيوس ربعا) الى جيب تمام عرض البلد الذي هو حط كنسبة جيب تمام قوس حر الى
جيب قوس ر ك (الذي هو تمام قوس حر لكون حب ربعا ومقدار سعة المشرق او المغرب لمدار زح
الى الجيب الكلي وبالقلب نسبة جيب تمام عرض البلد الى جيب ميل المدار المفروض كنسبة الجيب الكلي
الى جيب قوس ك ر سعة المشرق او المغرب وايضا بين ذلك بكذا او لعل الفع لما كان في مثلث

ب ه ر الكرسي زاوية ه ه قائمة لان دائرة ط ه العظيمة المارة بقطبي العالم مثل قطبي المعدل اعني ب د
قائمة على المعدل بشكل ه ه من الثاوذوسيوس وزاوية ب ه ر هي نفس زاوية ميل المعدل الى الافق اذ هما
ارتفاعا على الافق اعني قوس ا ه من نصف النهار لان قطب نصف النهار اعني ح كان زاويتا
ه ب ه من مثلث ب ه ر معلومتين وقوس ه ر الميل ايضا معلوم فبشكل ه من ثاوذوسيوس او
بشكل ح من الجبرسي او بشكل ما من مشكلتا الكرية نعلم نسبة جيب زاوية ب اعني ارتفاع
المعدل او تمام عرض البلد الى جيب قوس ه ر ميل المدار المفروض كنسبة جيب زاوية ه الحادثة
اعني كنسبة الجيب الكلي الى جيب قوس ب ر سعة المشرق او المغرب فيصير من الثلثة المعلومة
الرابع اعني قوس سعة المشرق او المغرب معلوما فان جعل نسبة جيب تمام عرض البلد الى جيب ميل
المدار المفروض كنسبة الجيب الكلي الى المجهول وجد جيب سعة المشرق او المغرب ومنه يعرف
سعة المشرق او المغرب

ثم لان في المثلث القائم الزاوية اعني ه ر زاوية ه ه قائمة كما ذكرنا عفرب وليس احد من
اضلاعه بربع لان كل واحد منها جزء من الربع (لان ه ر في المثلث الشمالي جزء من ربع ط ه وفي الجنوبي
جزء من الربع الذي يخرج من ه ا ر الى القطب الجنوبي و ه ب في المثلث الجنوبي جزء من ربع
ب ه وفي الشمالي جزء من الربع الذي يخرج من ب ا ر الى نصف النهار تحت الافق وب ر
جزء من ربع ب ح او ب ا) كان بشكل ه من ثاوذوسيوس او بشكل ه من الجبرسي او
بشكل ح من مشكلتا الكرية نعلم نسبة جيب تمام قوس ه ر ميل المدار المفروض الى الجيب الكلي
كنسبة جيب تمام قوس ب ر سعة المشرق او المغرب التي وجد عفرب الى جيب تمام قوس
ه ر اعني الى جيب نصف قوس النهار اعني ه ه في المدار الجنوبي او الى جيب نصف قوس
الليل في المدار الشمالي لان قوس المعدل البتة الواقع تحت الافق هو تمام قوس ه ه
في المثلث الشمالي لان قوس المعدل البتة من المارة بي الى نصف النهار تحت الافق ربع
فان جعل نسبة جيب تمام ميل المدار المفروض الى الجيب الكلي كنسبة جيب تمام سعة المشرق
التي وجد عفرب في ا ب ج الى المجهول وجد جيب نصف قوس النهار الجنوبي او جيب
نصف قوس الليل الشمالي فبعد تنصيف نصف قوس الليل الشمالي من نصف دائرة المعدل
الواقعة بين نصف النهار الغربي والشمالي بقي نصف قوس النهار الشمالي ه ه ه

فليفرض مثلا ان يستخرج نصف قوس النهار في عرض مصر درجة حين كانت الشمس في اول
الجوزا او القوس حيث كان الميل كه دقيقة فنجعل نسبة ٧٤٣١٤ جيب تمام عرض البلد
الى ٣٤٥٢٩ جيب ميل مدار الجوزا او القوس كنسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى المجهول وجد
هذا الجيب ٤٦٤٦٤ تقريبا الذي قوسه التي هي احد دقيقة هي سعة المشرق او المغرب
وهي شمالية في مدار الجوزا وجنوبية في مدار القوس ثم نجعل نسبة ٩٣٨٤٩ جيب تمام ميل
ذلك المدار اعني مدار الجوزا او القوس الى ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي كنسبة ٨٨٥٥٢ حتى تمام سعة
المشرق التي وجدت عفرب الى المجهول حصل هذا الجيب ٩٤٣٥٥ تقريبا الذي قوسه التي

ثم لو فرض في ذلك الشكل اعني ح ك ل ان فرض ه ل الجيب الكلي كان ك ل الجيب زاوية ل ح زاوية عرض البلد كما يفهم من كتاب المجسطي فان جعل نسبة ه ك الى ح ك تمام عرض البلد الى ك ل

ح ك عرض البلد
نسبة ه ك ح
الميل المعلوم
بالقياس الى ما كان
الجيب الكلي ه ر الى
المجهول صار ك ل
معلوما باجزاء كان
بها ه ر جيبا كليا
ثم اذا كررنا ه ك ح
تمام الميل بالقياس
الى ما كان ه ر جيبا كليا
ان جعل نسبة ط ك ح

تمام الميل بالقياس الى ه ر الجيب الكلي اي ك ل المعلوم باجزاء ه ر الجيب الكلي كنسبة ط ك ل كانه ح ك ل كلي نعلم مقدار الشبه المجهول حصل ك ل معلوما باجزاء كان بها ط ك جيبا كليا فيصير قوسه اعني ز ك معلوما فنزيد شيئا على ارتفاع ط في المدار الشمالي لتحصل نصف قوس النهار اعني ط ك ونقصها من ربع ط م يبقى نصف قوس نهار ط ك فان جعل نسبة جيب تمام عرض البلد الى جيب عرض البلد كنسبة جيب ميل المدار المفروض الى المجهول حصل جيب نصفه بالمحفوظ الاولى ثم ان جعل نسبة جيب تمام الميل الى جيب سمياه بالموجود الاول كنسبة الجيب الكلي الى المجهول وجد جيب قوس الميل الذي زدناها على الربع وقت كون الشمس في البروج الشمالية او نقصناها من الربع وقت مرور الشمس في البروج الجنوبية حصل نصف قوس النهار فاذن وجدنا سعة المشرق او المغرب ونصف قوس نهار المدار المفروض المذكور وذلك ما اردناه

تذنيب

وبسفور وخطوط يتبين آخرين لوجدان نصف قوس النهار بلا شكل كرسي ايضا وقت كون الشمس في مدار ما نذيب الشكل الاتي ونقتفه ان اهل الصناعة يشكرون لنا

واعلم ان كل قوس نهار المدار المجهول ما يظهر مجانبا فهو مساو لنصف قوس الليل المدار الشمالي المقابل له لانه يوجد [illegible] نصف قوس نهار في المدار المجهول ونصف قوس الليل في المدار الشمالي المقابل له بالطريقة المتقدمة وهذا لا يحتاج ايضا الى شكل ط م ب زائد وقوس ايضا فانه تبين هناك ان القطع الحاصل من المدارات المتقابلة المتوازية التي تقسمها من الافق كقوس نهار مدار ما وقوس ليل مدار آخر متساويان وآخر قابل لهما متساويه ويكفينا ايضا فانا ايضا كذلك اعني نصف قوس النهار لمدار ونصف قوس الليل لمدار آخر

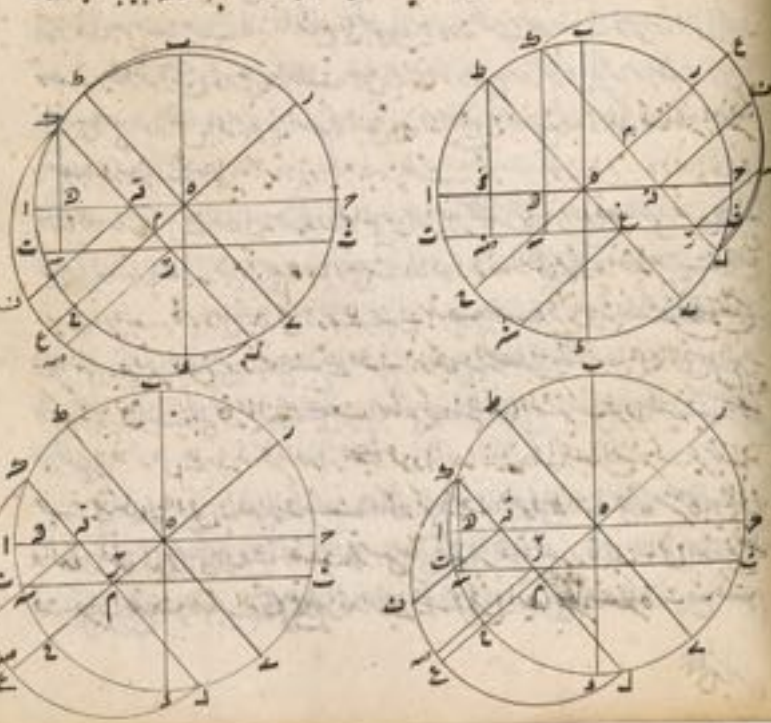
فان شئنا ان نعلم نصف قوس النهار لكل نقطة من فلك البروج بحيث كانا ان نعلم نصف قوس النهار
في المدارات الجنوبية فانه لما كان هو ساويا نصف قوس الليل في المدارات الشمالية المتقابلة لها
وكربما جئ عند نقطة من نصف الدور نصف قوس النهار في المدارات الشمالية المتقابلة ايضا
ونظير هذا الطريقة الاخيرة ايضا لانا في الدستور ايضا نوجد بعمل واحد قوس نهار واحد في المدار
الشمالي والجنوبي فقوس ن م التي بفضل بها ربع م د على نصف قوس الليل بعرض ن
الشمالي وربع م ط على ط نصف قوس النهار في المدار الجنوبي فظاهر ان ك د نصف قوس
الليل في المدار الشمالي مساو لخط ك نصف قوس النهار في المدار الجنوبي وترى ايضا بمساكل ان ك د
نصف قوس الليل اذا نقص منه ط ك د نصف الدور يبقى ط ك نصف قوس النهار
بل لما كان انصاف اقواس النهار ربع واحد جنوبي من المنطقة الذي بين المعدل والانقلاب منها
لانصاف اقواس نهار الربع الاخر الجنوبي وجب ان يستخرج انصاف اقواس نهار الربع الواحد الجنوبي
فقط من المنطقة اعني الربع الذي بين اول الميزان واول الجدي لانها متساوية لانصاف اقواس نهار
الربع الاخر الجنوبي من المنطقة الذي بين اول الحمل واول السرطان واذا نقصت من نصف الدور بقيت انصاف
اقواس النهار الربع الشمالي من المنطقة الذي بين اول الحمل واول السرطان من المنطقة وهي ايضا متساوية لانصاف
اقواس نهار الربع الشمالي الباقي المحصور بين اول الميزان واول السرطان
وكذا القول في سعة المشرق والمغرب لانه ان استخرج جميع سعة المشارق والمغارب لربع واحد من المنطقة
سواء كان شماليا او جنوبيا حصل سعة مشارق جميع اجزاء المنطقة وسعة مغاربها كما يظهر من البرهان الاتي
مثل اجزاء الربع الواحد من المنطقة التي يستخرج بها سعة المشارق والمغارب مساويه لمثل جميع اجزاء
من المنطقة كما يأتي في محل اخر هو مبرهن مباني محل اخر

الشكل الخامس والثلثون

نريد ان نجد مقدار الصبح الكاذب في كل مدار في عرض بلد مفروض

هذا الشكل وان امكن ان يحل بالمثلثات الكرية كما سنبين في المذهب الاتي لكنا نحله بغير
واسهلها بالمثلثات السطحية القائمة الزوايا فليكن نصف النهار ا ب د على مركزه وقطر الافق
ا ج وقطر اول السموت ت د ومحور العالم ر ح وقطر المعدل ط ك وقطر مدار الشمس ل ك
سواء كان شماليا او جنوبيا ونرسم حولها نصف مدار ع ك ل الذي مركزه ن فنقطة م حيث يقاطع
المحور وقطر المدار كان حفظ م العمود على ك ل بنصف ك ل ونخرج من نقطة م حيث يقاطع
قطر المدار وقطر الافق عمود ق ف على ك ل فهو يكون الفصل المشترك بين الافق والمدار
ولكون الافق والمدار قائمين على نصف النهار يكون فصلها المشترك عمودا عليه فيكون ق ف
حـ س ايضا على ك ل فقطر المدار ع ك ل ايضا عمودا ايضا فان ذلك الفصل المشترك بين نقطة
حيث يقاطعان الافق والمدار ونصف النهار يكون نصف العمود على ك ل فصلا مشتركا بين الافق
والمدار فيكون قوس ع ف نصف قوس نهار المدار لانها محصورة بين الافق الذي عند ف
ف وبين نصف النهار الذي يقطع المدار على ك ونخرج ايضا [illegible]

الافق قطر مقنطرة يكون الشمس عليها في ابتداء الصبح او انتهاء والشفق بحيث يبتدئ قوس ات او ينتهي
على ع درجة لان اخطاط الشمس عند ابتداء الصبح او انتهاء الشفق هو ذلك المقدار على راى الجمهور وان
قال بعضهم بعين المصنفين اقل من ذلك وبعضهم اكثر منه كما يحكى بتروسس ونوتوسس في القسم الثاني من
كتابه في الصبح والشفق ثم الشكل الاول ويقطع نظرات ث قطر مدار الشمس اعني ك ل على نقطة
ر فحينئذ منها على ك ل عمود ر صه فهو يكون فصلا مشتركا بين مدار الشمس وبين المقنطرة والذي
يبتدي منها او ينتهي اليها الصبح او الشفق فلان مدار الشمس والمقنطرة قد يمان على نصف النهار فيكون
فصلها المشترك ايضا عمودا عليه ولاجل ذلك يحصل من هذا ان قوس ص ه يكون عمودا على خط
الكائن في سطح نصف النهار وهو ر صه فيكون مقدار الصبح والشفق قوس ف صه لان الشمس يكون
في نقطة صه حين كونها على مقنطرة ت ث التي منها مبدأ الصبح والبها انتهاء والشفق وتطلع على نقطة
ف او تغرب فيها وقد كان ر صه فصلا مشتركا بين مدار الشمس وبين المقنطرة ت ث فهما يتقاطعان في
نقطة صه فالشمس اذا كانت في نقطة صه كانت على كليهما وكذا اذا كانت في نقطة ف كانت على
الافق لان ف ف كما ذكرنا آنفا هو فصل مشترك بين الافق وبين مدار الشمس ثم نرسل من ك على اح
عمود ك ا فاطالت ث على استقامه يكون ك ا جيب غاية ارتفاع الشمس في مدار ك ل اعني
جيب قوس ك ا وخط ك ا مركب من ك ا جيب غاية الارتفاع ومن ا ه جيب انحطاط الشمس
في ابتداء الصبح او انتهاء الشفق وكذلك يكون ك ف مركبا من ك ا ومن ا ف جيب قوس النهار اعني ك ف وخط ر
ه هو قوس ك ه المركب من نصف قوس نهار ك ف ومن قوس ف صه اعني من نقطة الشمس
من مدارها في زمان الصبح او الشفق
فلما كان في مثلث ك ه ر خط ق ا موازيا لقاعدة ه ر كان نسبة ك ا جيب غاية الارتفاع



الى ك سه المركب من جيب غاية الارتفاع وجيب بعد ما بين ك سه جيب انحطاط الشمس في ابتداء الصيف
او انتهاء الشتاء كنسبة ك ق ته سهم نصف قوس النهار الى ك ز سهم القوس المركبة من نصف قوس النهار
ومن قوس الصيف او الشتاء فان جعل نسبة جيب غاية الارتفاع (واما طريقه وجدان غاية الارتفاع
من جعل الشمس نصف دائرة فما انتهى جيب الباقي) الى خط مركب من جيب غاية الارتفاع وجيب
٤ درجة (فان الشمس يحط عشر الانوح على الراى المشهور بهذا القدر على دايرة انحطاطها) كنسبة نصف
نصف قوس النهار الى المجهول حصل سهم القوس المركبة من نصف قوس النهار وقوس الصيف او الشتاء
فمن هذا السهم يجد مقدار الصيف او الشتاء بعد ان كان السهم الموجود اعنى ز اعظم من جيب الكلي
كما يقع في الصورتين الاوليين نقصنا منه الجيب الكلي اعنى ط واخذنا الجيب الباقي اعنى ز
قوس هذا المجموع صه فان زدنا قوس ع صه على ربع جمع صار قوس ك صه المركبة من
قوس النهار ومن قوس الصيف او الشتاء فبعد نقصان ك ف نصف قوس النهار يبقى ف صه
قوس الصيف او الشتاء وان كان السهم المذكور اعنى ز اصغر من جيب الكلي كما يقع في الصورة الثالثة
نقصناه من جيب الكلي واخذنا لزم الجيب الباقي قوس ع صه فان نقصنا قوس ع صه من
ربع جمع بقيت قوس ك صه المركبة من نصف قوس النهار وقوس الصيف او الشتاء فان نقصنا
ك ف نصف قوس النهار بقي ف صه قوس الصيف او الشتاء وان كان سهم ك ز المذكور الموجود مساويا
لجيب الكلي كما وقع في الصورة الرابعة كان ربع جمع بعينه مركبا من نصف قوس النهار وقوس الصيف او
الشتاء فان نقصنا من هذا الربع ك ف نصف قوس النهار بقي ك صه او جمع قوس الصيف او الشتاء
وبوجه آخر اما كان في تلك الصور نسبة ك ق جيب غاية الارتفاع الى ك سه جيب انحطاط الشمس
في ابتداء الصيف او انتهاء الشتاء الذي فرضناه ٤ درجة كنسبة ك ق سهم نصف قوس النهار الى
ق ز فان جعل نسبة جيب غاية الارتفاع الى جيب ٤ درجة كنسبة سهم نصف قوس النهار الى المجهول
وجد ق ز خط فرضناه على سهم نصف قوس النهار صار المجموع سهم القوس المركبة من نصف قوس النهار
وقوس الصيف او الشتاء ويجد من هذا السهم كما سبق مقدار الصيف او الشتاء وما نقصنا او زدنا
ينتفع بعكسه من تلك الصور

والمثل كانت الشمس على المعدل اعنى في اول الحمل او الميزان كانت نسبة مقدار الصيف او الشتاء بعد ما
خرج في الصورة الاولى منسوبا على اج او على ت ث عمود ط ذ منه ليكون نسبة ط ذ جيب ارتفاع
المعدل او جيب تمام عرض البلد الى ذ ه جيب ٤ درجة فرضناه قد قوس ات كنسبة ط ذ جيب
الكلي الى ذ ه جيب شج قوس الصيف او الشتاء فان جعل نسبة جيب تمام عرض البلد الى جيب ٤
درجة كنسبة الجيب الكلي الى المجهول حصل جيب تمام قوسه مقدار الصيف او الشتاء حين كانت الشمس
على المعدل

فبعد وجدان قدر وغ بهذا الوجه الذي فرضناه اكتفينا به قوس جميع كل مدار او كل مرز من الفراغ الجوي
وقوس شفقة بكذا اما كان وغ مساويا لقدر اعنى الكل فجيب تمام قطر المدارات الواقعة بين الاول
كان على القطب المعلوم بالجيب الكلي للدايرة العظيمة في الكرة ان قدر كل واحد منها كقدر وغ الموم

افرض

وقت كمسة الشمس على المعدل فنعلم قدر تلك القطع باجزاء الجيب الكلي لمدار ما فان خمسة كذا الجعل تسعة
عشر جيب تمام ميل المدار المفروض اي عدم كانه جيب كلي لذلك المدار فقد زالمعلوم باجزاء
الجيب الكلي للدائرة العظيمة الى المجهول فيحصل فيصير قدر معلوما باجزاء عدم الجيب الكلي للمدار الذي فرض
فان زوناقد زالمعلوم باجزاء الجيب الكلي للمدار الذي هي على قدر سهم نصف قوس النهار صار عدد زسهم
قوس حصر المركبة من نصف قوس النهار وقوس الصبح او الشفق فنجد من هذا السهم كما بسق قدر الصبح
او الشفق
وهذا الوجه لاستخراج الصبح والشفق اسهل الوجوه وابسطها لان قدره غ اذا وجد في عرض بلد مرة
واحدة باجزاء الجيب الكلي للدائرة العظيمة فهو يبقى دائما بحاله في جميع المدارات بحيث لا يتغير قط
ووجه انه في غاية السهولة لانه يستغني في استخراج الجيب الكلي الذي فرضه سهلا كما بنظر ما بينا وقد وجدانه
يجيء بالوجه المورد آنفا قدره غ او قدر باجزاء الجيب الكلي للمدار الذي فرض وهذا الوجه ان ايضا ليس
بتعسر لانه يستغني فيه ايضا بالجيب الكلي الذي في علم [illegible] كما بسق في
الوجه الاول الى كل يسير كما قلنا وهذا الوجه في الوجوه الاولى لانه لا يستغني فيها بالجيب الكلي
قط بتحصيل قدر قسمة بكمسة في على الغرب [illegible] ما كما بنظر فاذن وجدنا مقدار الصبح او الشفق
بالوجه الآخره وذلك ما اردناه

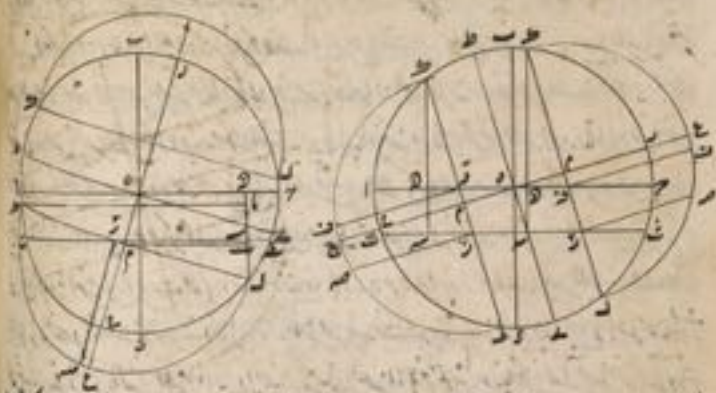
تذنيب

بقي غاية ارتفاع الشمس على راي الجمهور بانه اذا كانت الشمس في البروج الشمالية تزيد ميلها على ارتفاع
المعدل او على تمام عرض البلد واذا كانت في البروج الجنوبية تنقص ميلها من ارتفاع المعدل او من
تمام عرض البلد فاحصل من الزيادة او بقي من النقصان فهو غاية الارتفاع المطلوبة مثلا اذا كانت
الشمس في اول السرطان فان تزيد ميلها الذي هو كله دقيقة على تمام عرض بلد روما او على ارتفاع
معدل روما الذي هو مج درجة حصل غاية الارتفاع كله في عرض مب درجة الذي هو عرض روما
واذا كانت الشمس في اول الجدي ان تنقص ميلها الذي هو كله دقيقة من ارتفاع المعدل او من تمام
عرض البلد اعني من مز درجة بقي غاية الارتفاع كله وبرهان هذا العمل ظاهر من الصور الآتية بعيد
لان في الصورة الاولى حيث كان مدار قطر كله شماليا يركب غاية الارتفاع اعني ك ح من
الميل اعني ح ط ومن ارتفاع المعدل اعني ط ا وفي الصور الاخر التي مدار قطر كله فيها جنوبي يحصل
غاية الارتفاع اعني ك ح بعد نقصان ميل ح ط من ارتفاع المعدل اعني ط ا
لكن يجب ان يلاحظ ههنا اولا ان في البروج الشمالية اذا صار المجموع من زيادة الميل على ارتفاع
المعدل اكثر من نصفه فيجب ان يفضل المجموع من نصف الدور يحصل غاية الارتفاع لان الشمس حينئذ
تكون بين سمت الراس وبين القطب الشمالي او يكون بعد سمت الراس الغربي بين الشمس وبين المعدل
كما نرى في الصورة الاولى من هذا التذنيب حيث يزيد قوس اك الواقعة بين الافق وبين النهار
الشمالي على ربع اب ويكون غاية الارتفاع قوس حك في جانب الشمال ويقع بين سمت الراس بين
مدار الشمس والمعدل وانما يقع هذا اذا كان عرض البلد اصغر من ميل المدار المفروض كما قدمنا

لان قوس ب ط التي يساوي قوس ه ز ارتفاع القطب الذي حررنا كما بيانه في المجسطي
من الصورة (لانه ان نقص من ربع ح ب ط بقدر المشترك من ربع ح ب ط بقي قوس
ح ز ب ط متساويتين) اصغر من ميل دائرة ك ل ط فان ك ل ط اعني عرض البلد
ماس المدار الاول السموت على سمت ر س ب وكان غاية الارتفاع ربعا اعني ح ب ط
بسه درجة

ثم اذا كان تمام عرض البلد اصغر من ميل المدار الشمالي كان المدار كله فوق الافق وكان
له ارتفاع غايتان احدهما جنوبيا وهو الاعظم والاخر شماليا وهو اصغر وبوجه الاول بالافق
المذكور فيما سبق ويحصل الاخير ان نقص تمام عرض البلد من الميل ويظهر هذا من الصورة الاخيرة
من هذا الكتاب فان ح د تمام عرض البلد فيها اصغر من د ك الميل ومدار ك ل
كله فوق الافق وغاية ارتفاع الجنوبي الاعظم قوس ا ك والشمالي الاصغر قوس ك ل وهو يحصل اذا
نقص من ميل ك د تمام عرض البلد اعني ح د ولا يحصل بوجه صبح ولا شفق مادامت الشمس في
ذلك المدار لان كله نهار على الاتصال وان ساوى تمام عرض البلد اعني ح د ميل المدار ماس
المدار الافقي على نقطة ح وكان كله فوق الافق ولا يوجد الصبح والشفق حينئذ ايضا

واذا كان ميل مدار في البروج الجنوبية اعظم من تمام عرض البلد فلا يكون نقصانه من تمام عرض البلد اذا
لم يحصل غاية الارتفاع لم يكن للشمس في ذلك المدار غاية ارتفاع بل تكون من المدار كله مختلفة الافق



كما يظهر من الصورة الثانية التي فيها ميل ط ك الجنوبي اعظم من تمام عرض البلد اعني ا ط وان كان ك ا
بين تمام عرض البلد اعني ا ط وبين الميل الجنوبي اعني ط ك اصغر من قوس ات الواقعة بين الافق وبين نقطة
الصبح والشفق كان مدى ما بين نقطة الشمس قوس ح ه وقوس اخرى يساويها بعد الشفق نقطة ك
ح ه بنصف زمان الصبح او الشفق لان الشمس مادامت في قوس ح ه وفي قوس اخرى
كان انحطاطها اقل من ١٩ درجة وبهذا مقدار هذه القوس بان تخرج من نقطة ك من المدار الجنوبي
في الصورة الاخيرة من هذا الكتاب على ا ح عمود ك ل فاطلعت ث على ه وايضا خرج من ح
دم خطين موازيين لا ح وهما ك م ـ فاطلعا ل م في ا ب ـ فتكلم او لا على

له سه بان نقول لتجمع قوس حول اعني غايه الانحطاط الاعظم (لان للشمس في ذلك المدار انحطاطين
في كل يوم احدهما اعظم وهو حه له في جانب الشمال والاخر يسمى كما وهو ط ي في جانب الجنوب)
لكركبة معلوم من حه له تمام عرض البلد ومن ه ط الميل الجنوبي معلوم فكوس جيب اعني له ي ايضا معلوم ثم قوس
احد غاية الانحطاط الصغرى ايضا معلوم لانها الفضل بين قوس الميل الجنوبي اعني ط ي وبين اط تمام
عرض البلد فيكون من جيبه وهو ي ا ايضا معلوما فبعد تعلمان جيب ما ي من حه له ي المعلوم
يبقى له ا ايضا معلوما وهو الفضل بين جيب الانحطاط الاعظم وبين جيب الانحطاط الاصغر فلان
نسبة له م الى م ك كنسبة له سه الى سه ا وله م مساو لط ي فيكون له سه كذا ايضا مساويا لـ
فلان ط ي كما معلوم يكون نصف اعني له سه ايضا معلوما وله سه معلوم لانه الفضل بين جيب له
جيب الانحطاط الاعظم وبين سه ك حه ي درجة اعني قوس ات او حه فاذن له سه
كلاهما معلومان

فلان نسبة له سه الى له سه كنسبة له م الى له ر ان جعل نسبة له سه نصف الفضل بين جيبي
الانحطاطين الى له سه الفضل بين جيب الانحطاط الاعظم وبين جيب ي ا درجة كنسبة له م
الجيب الكلي الى المجهول وجد له ر سهم قوس له صه فهذا نضعه ومن سهم له ر قوس ك صه نصف
زمان الصبح او الشفق بانه ان كان سهم له ر الموجود اعظم من له م الجيب الكلي نقصنا منه الجيب
الكلي يبقى حه ي جيب م ر الفضل فنسقط قوسه الماخوذة من جدول الجيب اعني ص من
ربع ك ع ويبقى قوس ك صه نصف زمان الصبح او الشفق معلوما وان كان سهم له ر الموجود مساويا
للجيب الكلي كان زمان الصبح او الشفق ربعا كاملا لانه حينئذ تقطع له بنقطة تقاطع المحور وخط
كه له خط ت ث وينطبق نقطة ر على نقطة م وان كان سهم له ر الموجود اصغر من الجيب الكلي
نقصناه من الجيب الكلي واخذنا قوس الجيب الباقي من جدول الجيب وزدناها على الربع حصل
نصف زمان الصبح او الشفق لانه يقطع قطر كه حينئذ المحور في مركزه وبين خط ت ث والاجل ذلك
يقع نقطة ر بين نقطة م مركز المدار وبين نقطة له كما هو ظاهر

وان كان احد الذي عنت الانواع اعني الفضل بين تمام عرض البلد وط ي الميل الجنوبي (اذا كان
الميل الجنوبي اعظم من تمام عرض البلد) مساويا لقوس ات او اعظم منه لم يوجد صبح ولا شفق ما دامت
الشمس في ذلك المدار الجنوبي لان بعد الشمس حينئذ عن الافق يكون دايما اكثر من ي ا درجة فلا يوجد
ولا يتفق في نصف الليل الا ان يعلم ان الآن الذي كان فيه الشمس تنقطع في نصف
الليل سواء الصبح او الشفق اعني ط ي ان كان قوس احد مساويا لقوس ات

وان كان تمام عرض البلد اصغر من قوس ي ا درجة كما وقع في الصورة الثانية من هذه الاذناب (لان
قوس حه له تمام عرض البلد فيما اصغر من قوس حه ث الذي قوس ي ا درجة) كان وقت كون الشمس
في الدائرة التي كل الليل صبحا وشفقا لان بعد الشمس يكون حينئذ دايما اقل من ي ا درجة
واما عرض الشام بر واحد ان يشمل السهم فيكون استعلام مقدار الصبح او الشفق بوجه اخر ولعل انفع منه بهذا
فنقدم قبل بيانه طريقا معرفة غاية انحطاط الشمس وهو ندا نفرض ميل المدار المفروض في البروج الشمالية

من تمام عرض البلد وفي البروج الجنوبية تزيد ذلك الميل على تمام عرض البلد بكوسج الباقي او المجموع على
الاختلاف كما يظهر من الصور الاربعة من هذا الشكل التي فيها غاية الانحطاط دايما قوس حـ ل وغاية
كل مدار بحسب ارتفاع مداريقابله لانه ان اخرج خط من نقطة ل الى مركزه فطر الوقع في رباب
على نقطة ب يجب ان يخرج منها قطر المدار المقابل كما لا يخفى فلان هذا القطر يحيط مع قطر الافق عند مركزه
بزوايتين متقابلتين متساويتين بكوسج القوسان المتان وقعت عليهما الزاويتان المذكورتان
المتساويتان فالقوسان المتان عند مركزه متساويتان اعني قوس غاية انحطاط حـ ل وقوس غاية ارتفاع المدار
له فمن ثم ان كان المطلوب غاية انحطاط مدار امكن ان ناخذ مكانها غاية ارتفاع المدار المقابل
له

لكن ينبغي ان يلاحظ ههنا شيء وهو انه ان كان الحاصل من تمام عرض البلد والميل في البروج الجنوبية اعظم من
الربع يجب ان ينقص الحاصل من نصف الدور ويبقى غاية الانحطاط كما ترى في الصورة الاولى من هذا الشكل
وكذا ان كان في البروج الشمالية ميل المدار اعظم من تمام عرض البلد بحيث لا يكون نصف قوسه من كل
المدار فوق الافق كما يظهر من الصورة الثانية من هذا الشكل يجب فلا يكون حينئذ غاية الانحطاط وقوس
للمدار غايتان في الارتفاع كما ذكر قبيل ذلك وان كان في البروج الجنوبية ميل المدار اعظم من تمام عرض
البلد كما يظهر في الصورة الثانية من هذا الشكل يجب ايضا فقد ذكرنا قبيل ذلك انه كان المدار كله فوق الافق
وكان له غايتان في الانحطاط الممكن استخراجهما هناك وقد يوجد الصبح والشفق وقد لا يوجد كما
يستخرج الصبح والشفق ايضا

وبعد وضع هذه الامور نخرج من ل على كـ سـ عمود الاخراج في جميع الصور الا في الصورة الثالثة
من هذا الشكل يجب عمود له ا ومن م مركز المدار عمود الاخراج عليه كم سـ فلان في مثلث كـ ل ا
نسبة كـ م الى م ل كنسبة كـ ب الى ب ا وكذا م ا الى ا ل فبالتركيب نسبة م ل الى ل ا كنسبة كـ ب الى ب ا
ايضا ما فلان كـ ب يجب غاية الارتفاع وما ب يجب غاية الانحطاط (لان ما ب ساوي
الانحطاط الذي اخرج من ل عمودا على اح) يكون نسبة كـ ب نصف الخط المركب من يجب غاية الارتفاع
ومن يجب غاية الانحطاط وب سـ هو التفاضل بين النصف المذكور وبين الخط المركب من
يجب غاية الارتفاع ومن ع درجة وكان نسبة كـ ب الى ب سـ كنسبة كـ م الى م ل فاذا
جعل نسبة كـ سـ الى نصف الخط المركب من يجب غاية الارتفاع ويجب غاية الانحطاط
سـ سـ الفضل بين النصف المذكور والخط المركب من يجب غاية الارتفاع ومن ع درجة يكون نسبة
يجب الكلي الى المجهول حصل م ز يجب قوس قـ سـ فبعد زيادة ذلك القوس على الربع حصل قوس
كـ سـ المركب من نصف قوس النهار وقوس الصبح او الشفق فان كان النصف المذكور اعني
اصغر من الخط المركب من يجب غاية الارتفاع ومن ع درجة كما يقع في البروج الشمالية ابدا وكما
يقع قط في البروج الجنوبية كما ترى في الصورتين الاوليين من هذا الشكل وفي الصورة الاولى
من هذا الشكل يجب او بعد النقصان من الربع اعني قوس كـ سـ المركب من نصف قوس النهار وقوس
الصبح او الشفق فان كان النصف المذكور اعظم من الخط المركب من يجب غاية الارتفاع ومن ع

ا د رجة كما وقع في الصورة الثانية من هذا الشكل فظاهر ان بعد نقصان نصف قوس النهار اعني
ك ف من قوس ك ص المعلوم يبقى ف ص قوس الصبح او الشفق وان كان النصف المذكور
اعني ك ف مساويا لك ص المذكور كان القوس المركبة من نصف قوس النهار ومن قوس الصبح
او الشفق ربعا كما يظهر من الشكل المليم الصورة الرابعة من هذا الشكل

بل يجب قوس النهار ايضا بوسيلة غاية الارتفاع وغاية الانحطاط بحساب بسيط وغاية الاختصار وان
وجد ما فيما بين بوجه آخر لانه يكون في جميع صور هذا الشكل وفي الصور الثلاث من الشكل الذي
نسبة ك ب نصف الخط المركب من جيب غاية الارتفاع وجيب غاية الانحطاط الى ب د النصف
بين النصف المذكور وبين جيب غاية الارتفاع كنسبة ك م الجيب الكلي الى م ق فان جعل نسبة
ك ب نصف الخط المركب من جيب غاية الارتفاع وجيب غاية الانحطاط الى ب د الفضل بين
النصف المذكور وبين جيب غاية الارتفاع كنسبة ك م الجيب الكلي الى المجهول وجد جيب م ق الذي
اذا زيد قوسه اعني ق ف في البروج الشمالية على الربع او نقص في البروج الجنوبية منه حصل ك ف
نصف قوس النهار

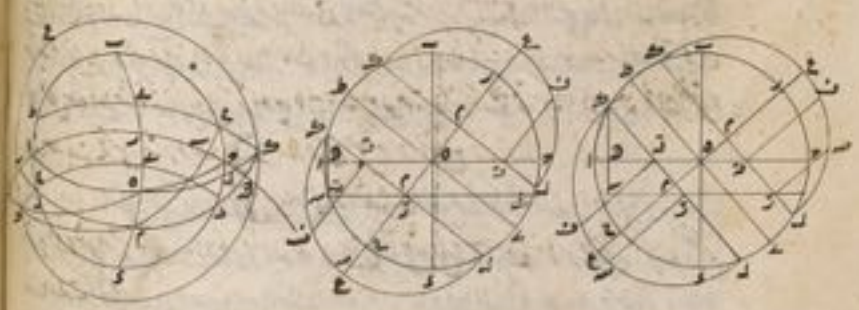
وبوجه آخر لما كان في تلك الصور نسبة ك ب نصف الخط المذكور الى ك د جيب غاية الارتفاع
كنسبة ك م جيب الكلي الى ك ق سهم نصف قوس النهار اعني ك ف فان جعل نسبة ك ب
نصف الخط المركب من جيب غاية الارتفاع وجيب غاية الانحطاط الى ك د جيب غاية
الارتفاع كنسبة ك م الجيب الكلي الى المجهول حصل ك ق سهم نصف قوس النهار ك ف فنقص
من ذلك السهم نصف قوس النهار اعني ك ف بان ينقص منه الجيب الكلي في البروج الشمالية
وينزيد الباقي وهو جيب قوس ع ف على الربع وفي البروج الجنوبية بالعكس ينقص السهم الموجود
من الجيب الكلي ثم ينقص الباقي وهو جيب قوس ع ف من الربع ويحصل دايما من تلك الزيادة
او من هذا النقصان نصف قوس النهار

ويبنى ان يعلم كل ذلك اذا كان تمام عرض البلد اعظم من ميل مدار ينخفض نصف قوس نهاره
لانه اذا لم يكن ذلك التمام اعظم فاما ماس المدار الافقي فكان قوس نهاره ان كان الكوكب
شماليا الدساعة وان كان جنوبيا ساعة ودقيقة او كان المدار الشمالي كله فوق الافقي والمدار
الجنوبي تحته ولم يكن قوس النهار شيئا بل كان يمسي نهارا مستقلا في المدار الشمالي وليلا مستقلا
في المدار الجنوبي وجميع ذلك نظير من الصورة الثانية من هذا الشكل فان فيها تمام عرض
البلد اعني ح د اصغر من ح ل ميل المدار الشمالي وكذا اط ذلك التمام اصغر من ح ك ميل المدار الجنوبي
وان كان ذلك التمام مساويا للميل ماس المدار الشمالي الافقي في نقطة ح والجنوبي في نقطة ا كما هو
ظاهر

وليتم بيان هذا الشكل بجميع الاعداد نورد استخراج الصبح والشفق في الكرة المنتصبة ايضا فان فيها ايضا
عجالة كثيرة لكن نصف النهار ا ب ح د وقطر الافق المستقيم ا ح المار بنقطتي ا ح وقطر
المنطقة التي تحدث ابتداء الصبح والمها انتهاء الشفق ر ع وقطر المعدل ب د قطع ر ع على ط

وقطر مدار الشمس ده ق فطالا ح ر في
ل م ونرسم على ل مركز المدار نصف دائرة
ده ك ونخرج ا ح ر ع الى ك ه
فيكون ه ا ر او ح قوسي الصبح او الشفق
وقت كون الشمس على المعدل التي فيه جميعا
فيكون خط ه ط الموافق لقوسي ع درجة فان قوسي
قوسي ع درجة كانت هي قوسي الصبح والشفق

في الكرة المنتصبة وقت كون الشمس في الافق عند الاين
واما وقت كون الشمس في مدار آخر كي ك ه كمثل قوسي سه ك زمان الصبح والشفق فيها
نسبة ده ل كنسبة جزء من ٩٠ من الجيب الكلي للدائرة العظيمة اعني كنسبة جيب تمام الميل (اي
قوسي ده او ده ا تمام الميل) الى ل م جيب ع درجة من الدائرة العظيمة كنسبة ده ل كنسبة جيب
الكل في مدار ده ك الى المجهول صار ل م معلوما بالجزء من جيب الكلي ولاجل ذلك صارت
قوسا ه ز ح سه مقدار الصبح والشفق معلومة وهذا ثابت سواء كان الميل شماليا ده ك او
المدار الشمالي او الجنوبي كما يظهر من الشكل
وينبغي ان لا نذهل انه يمكن ان ان نستخرج زماني الصبح او الشفق لمدارين متقابلين جعل واحد منهما
بالطريقة الاولى لان نصف قوسي نهار كل مدار مساو لنصف قوسي ليل المدار المقابل له كما مر
في تذنيب الشكل المتقدم فيكون سه ق نصف قوسي نهار المدار الجنوبي مساويا لنصف
قوسي ليل المدار الشمالي المقابل له كما يظهر من الصورة الاولى الاتية وق ز جزء قطر المدار الجنوبي
ايضا مساويا لقوس ز جزء قطر المدار الشمالي المقابل له فان جعل نسبة ده ك جيب غاية ارتفاع المدار
الجنوبي الى ٩٠ جيب ع درجة كنسبة ده ق نصف قوسي نهار المدار الجنوبي الى المجهول
صار خط ق ز معلوما لان نسبة ده ك الى ٩٠ كنسبة ده ق الى ق ز فبعد معرفة ق ز (وكيفية
تجده بالسهولة بالطريقة المسطورة في اثر هذا الشكل) ان زدته على ق ه نصف نهار
المدار الجنوبي حصل ه ز نصف قوس ه ح المركبة من ه ك نصف نصف قوسي النهار وقت مركز
الصبح او الشفق فبعد نقصان ه ك نصف نصف قوسي النهار يبقى ك ح نصف قوس الصبح او



الشفق

الشفق معلوما وبعد نقصان قوس منه له قوس سهم نصف قوس ليل المدار الشمالي المقابل الذي سار وقته
سهم نصف قوس نهار المدار الجنوبي كما فيما بقي ز له سهم قوس له صه فبعد نقصانه من ز ف قوس ليل
المدار الشمالي الذي يعصر فيما انه مساو لقوس نهار المدار الجنوبي الاعز ح ف بقي ف صه قوس الصبح او
الشفق فكما ترى وجدنا خط قوز بضرب واحد وقسمة واحدة في كلا المدارين خط قوز الذي يعلم به الصبح والشفق
في كليهما كما بينا والاولى ان يذكر خط قوز المذكور في المدار الجنوبي لان ح ك جيب غاية ارتفاع المدار
الجنوبي يكون اصغر من جيب غاية ارتفاع المدار الشمالي وكذا سهم نصف قوس النهار في المدار الجنوبي
اصغر من سهم نصف قوس النهار في المدار الشمالي فبسهل ضرب الاعداد القليلة وقسمتها.

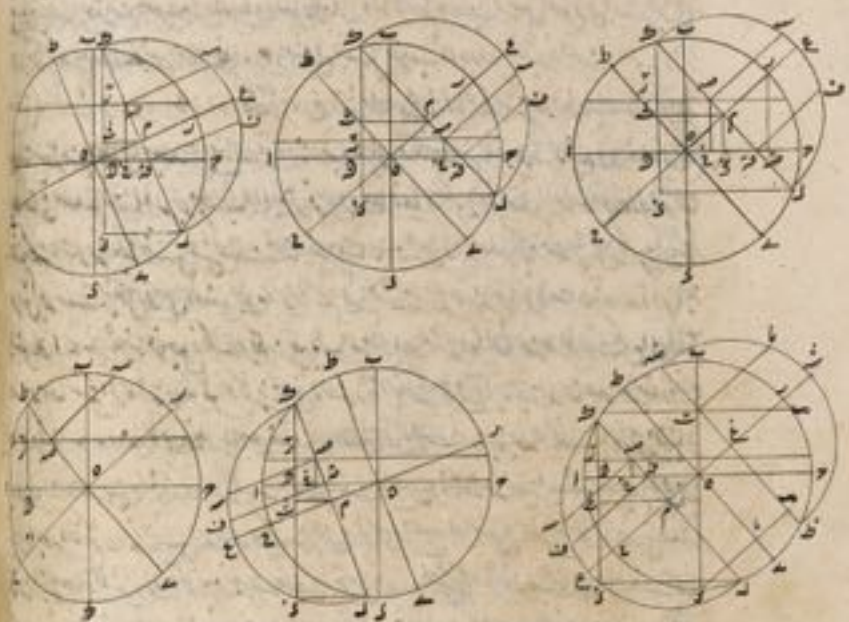
وينبغي هنا ان نتمم خبرا بانه اذا كان خط قوز في المدار الجنوبي اعظم من ك قوز سهم نصف النهار
(وانما يقع ذلك اذا كان ك ح غاية الارتفاع اصغر من جيب ستين درجة كما وقع في الصورة المذكورة)
كان الصبح مقدما بالشفق في المدار الشمالي المقابل له لان خط قوز لا يمكن حينئذ في المدار الشمالي ان ينقص
عن ك قوز سهم نصف قوس الليل السادس لنصف سهم نصف الليل في المدار الجنوبي والحال ذلك بكون الصبح
ايضا من خط قوز قبل ان تصل الشمس تلك الليلة بمنطقة فطرات ث

وليلا نترك شيئا مما يناسب بالمام الذي نبحث فيه طلب لنا ايضا ان نورد طريقة يمكن ان يعلم
بها الصبح والشفق بالمثلث الكري فليكن كما في الصورة الثالثة الافقي ا ب ح ونصف النهار ا د
والمعدل ا ر ح واول السموت ا ه ح المدار الشمالي او الجنوبي ط ك ط سواء كان شماليا او جنوبيا او
منطقة الانخطاط ع ك التي تكون الشمس عليها في ابتداء الصبح او انتهاء الشفق بحيث يبعد عن الافق ع
درجة وهي تقطع مدار الشمس على ك ويكون ع ك قوس الصبح او الشفق اعني يقطعها الشمس في مدارها
من اول الصبح او الشفق الى آخره و ع ل نصف قوس النهار يقطع من القطب الشمالي وهو دائرتين
عظيمتين دائرتين بقطع ع ك و ع م ك فاطلبهما للمعدل على سه فلان قوس رسه شابهة
لقوس ع ح وقوس سه لقوس ع ك بشكل ب من شانوذوسيوس كان رسه نصف قوس
النهار لمدار ع ط و ك سه قوس الصبح او الشفق التي نعرفها بان نرسم دائرة ه ك العظيمة مارة
بسمت الراس اعني ه وبنقطة ك موضع الشمس في ابتداء الصبح او انتهاء الشفق ه ط هو الافق على ا ل
فيكون قوس ك ل ع درجة فلان في مثلث ه ك م الكري جميع الاضلاع معلومة (لان ه م
تمام ارتفاع القطب و ه ك مركبة من ربع و ل و من قوس ل ك التي هي ع درجة بحيث يكون
جميع قوس ه ك ق درجة و قوس م ك في المدار الشمالي تمام الميل المدار المفروض وفي الجنوبي
مركبة من ربع م ك و من ك قوس ك ل اعني الميل) بصير بالشكل الاخير من كر لكوسونا قوس
او بشكل ما من مثلثات الكرية زاويه م ك معلومة وكذلك قوسها اي ر ك فان نقص
منها نصف قوس نهار رسه بقي ك سه قوس الصبح او الشفق وذلك ما اردناه

الشكل السادس والثلثون

نريد ان نعلم من ساعات النهار المعلومة ارتفاع الشمس وبالعكس من ارتفاع الشمس المعلوم
ساعات النهار

ما تقرر ان شرعنا في المقالات الآتية الآلات ساعات يعرف بها ساعات النهار اظن ان يكون
الامر كثيرا ان نبين في هذا الشكل الاخير من هذه المقالة وجها يمكن بها ان نعرف بها هذه الساعات
من ارتفاع الشمس فقط من غير احتياج الى الآلة وبالعكس نعرف بها ارتفاع الشمس من الساعات
فان هذا الامر يكون سهل كثير بصفة الآلات وبصفة الربع واسطرلابة الساعات والآلات الاخر من هذا القسم
التي يرسم الساعات فيها كما سنبين في مواضعها



فليكن الاشكال التي كانت في الشكل المتقدم ونفرض الشمس في نقطة سه ولتكن مدارها وتخرج من سه الى علو فوق
المدار عمود سه صه وتخرج من نقطة صه خطا موازيا لاج فقطا الافق فاطلاقه ذهب غاية الارتفاع
في ز فيكون سه صه فصلا مشتركا بين مدار الشمس وبين مقنطرة تكون الشمس عليها وقت الزوال
كلها فاذا كان على نصف النهار يكون فصلها المشترك العمود عليه ولذلك يكون العمود
جه منه بالاقليدس عمودا على حك فان الشمس تكون حينئذ على ذلك الفصل المشترك وهو
في نقطة سه يكون سه صه العمود الخارج على حك فصلا مشتركا بين المتوازيين المذكورين فالنقطة
المارة حينئذ بمركز الشمس يقطع نصف النهار على صه ولاجل ذلك يكون صه ز الموازي لها
مشتركا بين نصف النهار والمقنطرة لان نصف لا يحدث من نصف النهار في الافق
والمقنطرة فصلان مشتركان متوازيان فيكون ز ح جيب ارتفاع الشمس الذي هو الوقت
الواقعة بين اج وبين موازي صه ز في دائرة الارتفاع الوقت التي يمكن ان يوخذ مكانه نصف
النهار اعني اب ج ولا نزال نوجهها ادارتها حول ب د محور الافق ادت حتى كل دائرة من دوائر
الارتفاع كالاغيض

فبحسب ان يعلم اولا بعد الشمس عن نصف النهار بالدرجات التي يظهر من الساعات كما ذكرنا
ان تكمل في الساعات المعوجة فيفيد الساعة التي من نصف النهار وهذا او الغاية عن نصف الليل
بعد دايرة نصف النهار بدرجة والساعة الزايدة عن نصف النهار او الناقصة عن نصف الليل
وعلى هذا القياس لان كل ساعة فيها عشرة درجة وان كان الكلام في الساعات الاستوائية او البابلية فيجب
ان يعرف اولا وقت نصف النهار في اليوم المفروض كما مضى في الباب الثالث من المقالة حتى تكمل
في توسيم النهار فان بعد معرفته لا يشكل ان علم كم كان بعد الساعة المفروضة عن نصف النهار
لانه اذا كان مثلا نصف النهار بعد ٦ ساعات من الغروب او بعد ٦ ساعات من الطلوع وانما
يقع ذلك اذا كان النهار ١٢ ساعة فظاهر ان الساعة العشرين او نحوها عشر من الغروب والساعة الرابعة
او الساعة من الطلوع بعد عن نصف النهار بثماني ونصف اعني لزله رقيه وعلى هذا ان كان
كذلك في الساعات المعوجة يجب ان يقسم توسيم النهار على ما يعلم مقدار ساعة واحدة معوجة
فتعلم حينئذ بالسهولة بعد الشمس عن نصف النهار من الساعات المفروضة المعوجة مثلا في دار الرخام في
عرض بلد ٣٣ يشتمل توسيم النهار على ١٢ درجة فقسمنا على ١٢ فحدث ان الساعة الواحدة الزمانية
تشتمل على ١ ١٠ درجة فاجعل ذلك كالعدد من الساعة الرابعة مثلا او الخامسة عن نصف النهار او عن
الساعة السادسة الزمانية ١ ٥ من ثمانية الساعات او الساعة الثالثة الزمانية او التاسعة عن نصف النهار
وهو وقيف الساعات وعلى هذا القياس فمن الساعات المستوية تجد بعد الشمس عن نصف النهار
بالدرجات كما سبق فاذا عرفنا بعد الشمس عن نصف النهار عرفنا حينئذ ما بين الفصل بين الربع و
وبين البعد المذكور

فان نسبة جيب تمام الجيب الكلي الى ١٠٠٠٠٠ جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة جيب خط نصف
الركب من جيب غاية الارتفاع وجيب غاية الانحطاط الى ش ز ان جعل نسبة الجيب الكلي الى جيب تمام
بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة جيب خط نصف مجموع جيب غاية الارتفاع وجيب غاية الانحطاط
الى المجهول وجد خط ش ز الذي هو الفصل بين ز ك جيب ارتفاع الشمس وقت الرصد وبين ش ك الذي
هو الفصل بين نصف النهار المذكور وبين ك ج جيب غاية الارتفاع فوجد من خط ش ز
مجموع جيب ارتفاع الشمس اعني ز ك ونقصانه ان كان في الدار الشمالي بعد الشمس عن نصف
النهار اقل من الربع او ستة ساعات ز ما خط ش ز على ش ك الفصل بين نصف النهار المذكور وبين
جيب غاية الارتفاع فحصل جيب ارتفاع الشمس اعني ز ك كما يقع في الصورة الاولى الثانية
وان كان بعد الشمس عن نصف النهار ربعا او ستة ساعات كان الفصل بين نصف النهار المذكور
وبين جيب غاية الارتفاع اعني خط ش ك جيب ارتفاع الشمس كما يظهر من تلك الصور فان الشمس
حينئذ تكون في نقطة من نقط دايرة نصف النهار كما ذكرنا ثم جزء من خط المقنطرة فان نقص نصف النهار المذكور
من جيب غاية الارتفاع بقي جيب ارتفاع الشمس

وبحذا رتفاع الشمس بوجه آخر اذا كان البعد ستة ساعات او ما يخرج في الصورة الاولى من نقطة م
على ا ح عمود م ز ر ضه فان نسبة ه ر الجيب الكلي الى ر ضه جيب عرض البلد كنسبة ه م

جيب الميل الى م فجيب ارتفاع الشمس (لانه مساو لجيب ارتفاع الشمس المفروض) الذي جعل
نسبة الجيب الكلي الى جيب عرض البلد كنسبة جيب الميل الى المجهول وجد جيب ارتفاع الشمس
وان كان بعد الشمس عن نصف النهار اكثر من الربع او من ستة ساعات كما يرى في الصورة الخامسة
وجيب ان ينقص ث ز الموجود من ث ج الفضل بين النصف المذكور وبين جيب غاية الارتفاع
يحصل يبقى ز ج جيب ارتفاع الشمس
وفي الدار الكروية يجب ان ينقص ايضا الفضل بين النصف المذكور وبين جيب غاية ارتفاع الشمس
من ث ز الموجود ويبقى ز ج جيب ارتفاع الشمس كما يظهر من الصورة الرابعة والخامسة
وان كانت الشمس في نقطتي الاعتدال وجد ارتفاع الشمس من الساعات المفروضة باخذ ما
في الصورة السادسة نسبة ط ه الجيب الكلي الى مسره جيب تمام البعد الشمس عن نصف النهار
كنسبة ط ك جيب تمام عرض البلد الى ز ك جيب ارتفاع الشمس فان جعل نسبة الجيب الكلي الى جيب
تمام بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة جيب تمام عرض البلد الى المجهول وجد جيب الارتفاع
الشمس وقت الرصد
وكذا اذا ارتفاع الشمس وقت كونها على دائرة اول السموت علامة كثيرة وان لم تكن السمت
معلومة فانا نخرج في الصورة الرابعة قطر دار شمالي كمنه ظ (لانه يمكن كون الشمس على اول السموت
الافقية في الدار الشمالي فقط) فاطلع المحور العالم طلع ونقطة اول السموت على ت وغرب ف
تم بها بحيث يكون منه ت جيب ارتفاع الشمس حال كونها على اول السموت وغرب ف ما عرفت
ط ه فاطلعه ظ على م فان نسبة ف ما جيب عرض البلد الى ما جيب ميل الدار المفروض
كنسبة ف ه الجيب الكلي الى ف ت جيب ارتفاع الشمس ان جعل نسبة جيب عرض البلد الى جيب
الميل كنسبة الجيب الكلي الى المجهول وجد جيب ارتفاع الشمس في اول السموت مثلا اذا كان الكوكب
في اول السرطان في افق رومة اعني نقطة عرض مس درجة جعل نسبة ١٣٦٦٩ جيب عرض البلد
الى ٣٩٨٧٤ جيب الميل اعني لوغاريتم دقيقة كنسبة ١٥٠٠٠٠ الجيب الكلي الى المجهول فانه وجد ١٤٧٤٠
تقريبا جيب الارتفاع المطلوب الذي يوافق به قوس لوغاريتم فهو ارتفاع الشمس في اول السموت
في العرض المفروض
فان كان ميل الدار الشمالي مساويا لعرض البلد اعني قوس س ط ماس الدار اول السموت
في ب سمت السادس كما لا يخفى فحينئذ كم من ارتفاع الشمس في اول السموت مه درجة وان كان
الميل اعظم من عرض البلد لم يقطع الدار اول السموت كما يظهر في الصورة الثالثة فحينئذ زد من بلوغ الشمس
الى اول السموت وتوضيح هذا الامر مع بعض الاشكال في الجزء الاول من هذا الشكل قبل ان نشرع في
جزوه الثاني
فاذا كانت الشمس في اول الجوزا او [illegible] كان غاية الارتفاع سج مه دقيقة وغاية الانحطاط
الربع دقيقة وكان ساعات النهار مدله دقيقة تقريبا بحيث يكون من نصف النهار على راي البابليين
بعد نو مح دقيقة وعلى راي البابليين ير مد دقيقة نزيد ان كذا ارتفاع الشمس في افق رومة اعني

في عرض ٥٥ في الساعة العشرين من الغروب او في الساعة الرابعة من الطلوع فان كليهما بعد
عن نصف النهار ٦٠ درجة فبعد عن سمت الرأس ٣٠ درجة فنجعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي
الى ٥٠٠٠٠ جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة ٦٩٧٤٣ نصف الخط المركب
من جيب غاية الارتفاع وجيب غاية الانخفاض الى المجهول وهذه قريبا من هذا العدد ٢٤٣٩٩
فزيده على ٢٣١٥٥ الفضل بين نصف الخط المركب من جيب غاية الارتفاع وجيب غاية
الانخفاض وبين جيب غاية الارتفاع (لان الشمس وضعت في المدار الشمالي وبعدها اقل من ٦
ساعات عن نصف النهار اقل من ٦ ساعات) فيحصل ٤٦٨٢٩ وهو سمت القوس المحدث وقيمة تكون
ارتفاع الشمس في الساعة المفروضة

ثم اذا كانت الشمس في ذلك المدار وظن بها ان تجد ارتفاعها في الساعة السادسة عن
نصف النهار او نصف الليل كان الفضل بين ٦٩٧٤٣ نصف الخط المركب من جيب غاية الارتفاع
وجيب غاية الانخفاض وبين ٩٢٨٤٨ جيب غاية الارتفاع اعني ٢٣١٥٥ جيب الارتفاع
المطلوب لان الشمس كانت حينئذ شماليا وكان بعدها عن نصف النهار ربعا او ساعة
ساعات فتكون ارتفاعها حينئذ ٦ اه دقيقة تقريبا وايضا نجده بالطريقة التي بيناها فيما سبق بان
نجعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ٦٦٩١٣ جيب عرض البلد كنسبة ٣٤٥٢٩ جيب الميل
الى المجهول فيحصل ٢٣١٥٤ جيب ارتفاع الشمس كما سبق

ثم اذا كانت الشمس في ذلك المدار وارد ما ان نجد ارتفاعها في ساعة مثلا من الغروب
او في ٥ من الطلوع بحيث يكون بعدها عن نصف النهار ٥ ساعة و ٣٠ دقيقة اعني قائمة
و ٣٠ دقيقة جعلنا نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ٢٥٣٩٤ جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار
كنسبة ٦٩٧٤٣ نصف الخط المركب من جيب غاية الارتفاع وجيب غاية الانخفاض الى المجهول
حصل ٢٤٣٥٢ فنقصناه من ٢٣١٥٥ الفضل بين النصف المذكور وبين جيب غاية
الارتفاع (لان الشمس وضعت في المدار الشمالي وبعدها عن نصف النهار اكثر من ٦ ساعات) بقي
٨٩٥٣ جيب ارتفاع الشمس في تلك الساعة فتكون ارتفاع الشمس ٥ درجة و ٣٠ دقيقة

ثم ليكن المطلوب ارتفاع الشمس بعد ٦ ساعة من نصف النهار او بعد ٦ ساعة من نصف الليل
اذا كانت الشمس في اول القوس او اول الدلو فنجعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ٥٧١٥٠ جيب
تمام بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة ٦٩٧٤٣ نصف الخط المركب من جيب غاية الارتفاع وجيب
غاية الانخفاض (وهذا هو ما كان فيما سبق بعينه لان القوس والدلو متقابلان للجوزاء والاسد
فكان غاية ارتفاع احدهما هو غاية انخفاض الآخر وبالعكس) الى المجهول ويحصل هذا العدد تقريبا
٤٩٣١٥ فان نقص منه ٢٣١٥٥ الفضل بين النصف المذكور وبين جيب غاية الارتفاع
(لان الشمس وضعت في البرج المجهول) بقي جيب ارتفاع الشمس ٢٦٢١٥ الذي كان قوسه
اعني ٥٠ درجة و ٣٠ دقيقة ارتفاع الشمس حينئذ فظهر وجه الوصول الى معرفة ارتفاع الشمس في الساعات
المعلومة والآن نبين المطلوب الآخر من الشكل اعني باي طريق نعلم الساعات من الارتفاع المعلوم

تنبيه هكذا
لما كان في تلك الصور نسبة ح ث نصف الخط المركب من جيب غاية الارتفاع وجيب غاية
الانخفاض الى ث ر الفضل بين ر د جيب ارتفاع الشمس وبين ث د الفضل بين النصف
المذكور وبين جيب غاية الارتفاع كنسبة ح م الجيب الكلي الى م صه جيب تمام بعد الشمس
عن نصف النهار فان جعل نسبة نصف الخط المركب من جيب غاية الارتفاع وجيب غاية
الانخفاض الى الفضل بين جيب ارتفاع الشمس وبين الفضل بين النصف المذكور وبين جيب غاية
الارتفاع كنسبة الجيب الكلي الى المجهول حصل جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار فعلم من
ذلك التمام ايضا وعلم بعد الشمس عن نصف النهار وعلم منه ساعات وقت الرصد بالنهار اذا
كانت الشمس شمالية وجيب ارتفاع الشمس يزيد على الفضل بين النصف المذكور وبين
جيب غاية الارتفاع كما يظهر في الصورة الاولى والثانية فنقصنا تمام بعد الشمس عن نصف النهار
من الربع وبقي بعد الشمس عن نصف النهار بالدرجات
وان كان ارتفاع الشمس مساويا للفضل بين النصف المذكور وبين جيب غاية الارتفاع كان بعد
الشمس عن نصف النهار ربعا كاملا او ستة ساعات كما تراه في الصورة الثالثة الاولى وان كان
ث د الفضل بين ح د جيب غاية الارتفاع وبين ح ث النصف المذكور مساويا لجيب ارتفاع
الشمس بحيث كمن ث م جزءا من قطر منطقة الشمس كان ح م بعد الشمس عن نصف النهار
وان كان جيب ارتفاع الشمس حال كونها ثانية اصغر من الفضل بين النصف المذكور وبين جيب
الارتفاع كما هو في الصورة الثانية زدنا تمام بعد الشمس عن نصف النهار على الربع حصل بعد الشمس عن
نصف النهار بالدرجات
واذا كانت الشمس جنوبية وجب ان يفتح تمام بعد الشمس بعد عن نصف النهار ايضا عن الربع فحينئذ
يبقى بعد الشمس عن نصف النهار بالدرجات كما يظهر من الصورة الرابعة والخامسة لانه ان نقص من
ح م الربع سم تمام بعد الشمس عن نصف النهار بقي ح سه بعد الشمس عن نصف النهار
ويؤخذ بعد الشمس عن نصف النهار من ارتفاعها المعلوم بالسهولة وقتها كما يظهر من
الصورة السادسة نسبة ط د جيب تمام عرض البلد الى ر د جيب ارتفاع الشمس وقت الرصد كنسبة
ط د الجيب الكلي الى صه جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار فان جعل نسبة جيب تمام عرض البلد
الى جيب ارتفاع الشمس وقت الرصد كنسبة الجيب الكلي الى المجهول وجد جيب تمام بعد الشمس عن
نصف النهار فلا يخفى ذلك بعد ايضا
وبتصحيح الامر بمثال واحد نفرض انا وجدنا ارتفاع الشمس قبل الزوال حال كونها في اول الجوزاء
ح ك دقيقة وتريد ان نتفحص ساعات ذلك الوقت فنجعل نسبة ٢٢ ٩٥ ٩٥ نصف الخط المركب
من جيب غاية الارتفاع وجيب غاية الانخفاض الى ٢٥٥١٩ الفضل بين جيب ارتفاع الشمس وبين
الفضل بين النصف المذكور وجيب غاية الارتفاع كنسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى المجهول فنحصل
٩٥ ٢٦ تقريبا جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار فبعد نقصان قوسه اعني ٨٤ دقيقة من الربع

(١١)

(لان الشمس شمالية وجيب ارتفاعها اعنى ٦٨٦٢٣٤ يزيد على الفضل الذى وجد بين النصف المذكور
وجيب غاية الارتفاع (اعنى ٧٥٢١٢٥) بقى مطلع ٥٥ دقيقة بعد الشمس عن نصف النهار وهو يكون
ح ساعة وز دقيقة فان كان الرصد قبل الزوال كان جنسه ح ز بعد نصف الليل على راى
المتحنين وان كان بعد الزوال كان ح ز دقيقة من نصف النهار وعلى راى الايتاليين كان
ح امود دقيقة من الغروب لانه يكون نصف النهار يومئذ بعد لو ح دقيقة من الغروب فان نقص
منه بعد الشمس عن نصف النهار الاقرب الوجه اعنى ح ز دقيقة بقى لو ح دقيقة وان كان
الرصد بعد الزوال وجب ان يكون يزاد ذلك البعد على الساعات من غروب الشمس فوجد
ح ساعة من الغروب واما على راى الايتاليين فيكون ح ز دقيقة من الطلوع لانه يكون نصف النهار
يومئذ بعد هذه الساعات بعد ز ز دقيقة فان نقص منه بعد الشمس الموجود عن نصف النهار
اعنى ح ز دقيقة بقى ح ساعة وان كان الرصد بعد الزوال وجب ان يزاد هذا البعد فيوجد ح
دقيقة من طلوع الشمس وعلى هذا المثال يفهم سائر ما ذكرنا بلا كلفة

ونعلم ايضا وقت كون الشمس على اول السموت من ارتفاعها الساعات بغير ما اوردناه من الطرق الخ
الاتى بان نخرج فى الصورة الرابعة من نقطة ت حيث يتقاطع مدار الشمس اول السموت على ضه خطوط
ت ما الى محيط مدار الشمس المرسوم على مركز غ حول قطر ضه ظ فيكون ت ما فصلا مشتركا بين مدار الشمس
وبين منطقة فطر ما ت وبقطع هذا بانه لما كان كلا هما قائمين على نصف النهار كان فصلهما المشترك
ايضا قائما عليه وذلك كان بصادرة ح ه ما لما قلنا من عمود اعلى ضه ظ فى نقطة ت حيث يتقاطع كلاهما
فى نصف النهار فيكون ت ما عمودا على ضه ظ فى نقطة ت فصلها المشترك ويلزم منه انه لما كان
ت مركز المنطقة فطر ما ت ك كان خطوط ما ت ك ت ب الخطوط التى تخرج
منه الى محيط المنطقة فطر ما ت ت (وهى ت ب فصل مشترك بينها وبين مدار الشمس كما
بينا) مساوية لنصف قطر ت ت فلان ت ت جيب تمام ارتفاع الشمس حال كونها على اول
السموت اعنى جيب قوس ت ب يكون نسبة ضغ جيب تمام مسل مدار ضه ظ (اعنى جيب
ان ضغ جزء منه اجيب الكلى للدائرة العظيمة) الى ضغ منه حيث انه اجيب الكلى لمدار كنسبة
ما ت منه حيث انه جزء منه اجيب الكلى للدائرة العظيمة (الذى يساوى ت ت حيث انه نصف قطر
فى اول السموت كما بينا) الى ما ت منه حيث انه جزء منه ضغ اجيب الكلى فلاجل ذلك ان جعل
نسبة جيب تمام مسل المدار المفروض الى الجيب الكلى كنسبة جيب تمام ارتفاع الشمس حال كونها فى اول
السموت الى المجهول صارت ما اعنى جيب بعد الشمس عن نصف النهار معلوما فبهذا الوجه وقت
كون الشمس على مدار السرطان بعد ٥٥ دقيقة قبل الزوال او بعده حال كونها فى اول السموت على
تقاطع فى عرض مصر درجة وشرف منه بتلك الساعات بالسهولة انها كم ساعة تكون بعد نصف
الليل او من الغروب او من الطلوع وقت كون الشمس على اول السموت ان عرفت اولا زمان
نصف النهار على راى الايتاليين او البابليين ثم شرف منه الساعات المعلومة قبل الزوال او بعده
فى كل يوم وقت كون الشمس فى البروج الشمالية ان الشمس اذا كانت على اول السموت اول النهار

بعد اليه او قد جاوزت عنه فان الساعات المعلومة قبل الزوال اذا دلت على بعد من نصف النهار
اعظم مما وجد كان وجه في اول السموت (كذا) اذا دلت في مثال على بعد اعظم
منه وكان وقيضة) نظر ان تمام بعد ما بحكم الاولى الجهة واذا دلت على بعد مساو له كانت على اول
السموت واذا دلت على بعد اصغر منه فقد جاوزت منه اول السموت وكانت في اول السموت الى
نصف النهار من جانب الجنوب وبالعكس تفهم بعد الزوال

وايضا يمكن ان جميع هذا الشكل بهذه الطريقة لان نسبة ح ق في جميع الصور الى جزء ق
سهم نصف قوس النهار الى صدقة الفضل بين سهم نصف قوس النهار وبين سهم بعد الشمس عن نصف
النهار كنسبة ح ك جيب غاية الارتفاع الى ز ك جيب ارتفاع الشمس فاذا جعل نسبة سهم
قوس النهار الى الفضل بين سهم نصف قوس النهار وبين سهم بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة
جيب غاية الارتفاع الى المجهول وجد جيب ارتفاع الشمس المطلوب فيظهر من ذلك الارتفاع
في المعدل كما يظهر من الصورة الى وسته سهم نصف قوس النهار هو الجيب الكلي اعني ط ك والفضل
ما بين ذلك وبين سهم بعد الشمس عن نصف النهار اعني صه هو جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار
وجيب غاية الارتفاع هو جيب تمام عرض البلد فان جعل حينئذ نسبة الجيب الكلي الى جيب
تمام بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة جيب تمام عرض البلد الى المجهول وجد جيب ارتفاع
الشمس وقت الرصد كما هو برهن فيما سبق

ثم ان نسبة ح ك جيب غاية الارتفاع الى ز ك جيب ارتفاع الشمس كنسبة ح ق سهم نصف
قوس النهار الى صدقة الفضل بين سهم نصف قوس النهار وسهم بعد الشمس عن نصف النهار اذا
جعل نسبة جيب غاية الارتفاع الى جيب ارتفاع الشمس الموجود وقت الرصد كنسبة سهم نصف
قوس النهار الى المجهول وجد عدد اذا نقص منه سهم نصف قوس النهار بقي سهم بعد الشمس
عن نصف النهار وعرف منه هذا السهم بعد الشمس عن نصف النهار فيعرف الساعات بعد الزوال
اذا كان سهم بعد الشمس عن نصف النهار اصغر من الجيب الكلي كما يقع دايما في البروج الجنوبية في
البروج الشمالية ايضا اذا كان بعد الشمس عن نصف النهار اقل من الربع نقصناه من الجيب الكلي وبقي
قوس الجيب الباقي من الربع بقي بعد الشمس عن نصف النهار وان كان السهم المذكور مساويا للجيب
الكلي وهذا يمكن ان يقع مرتين فقط في كل قوس نهار المدارات الشمالية كان بعد الشمس عن
نصف النهار ربعا مستقيما على ستة ساعات وان كان السهم الموجود اعظم من الجيب الكلي
نقصنا منه الجيب الكلي وكررنا ما فوس الجيب الباقي على الربع وجدنا بعد الشمس عن نصف النهار
ووقت كم من الشمس في الاعتدالين كما يظهر من الصورة الى وسته جيب غاية الارتفاع هو
جيب تمام عرض البلد وسهم نصف قوس النهار هو الجيب الكلي اعني ط ه والفضل ما بين سهم نصف
قوس النهار وبين سهم بعد الشمس عن نصف النهار هو جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار
فان جعل حينئذ نسبة جيب تمام عرض البلد الى جيب ارتفاع الشمس وقت الرصد كنسبة الجيب
الكلي الى المجهول وجد جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار وهو امر برهن فيما سبق ايضا

مثلا نفرض الشمس في مدار الموسمي أو الذي بعد الزوال وهو دقيقة فيحصل لنسبة ٩٩٩٩٩ جيب
بقية الارتفاع الى ٩٩٩٩٩ جيب ارتفاع الشمس كنسبة ٩٩٩٩٧ وسهم نصف قوس النهار على
المجهول فيحصل هذا العدد تقريبا ١٦٨٥١ فنقصه من ٩٩٨٧٣ سهم نصف قوس النهار يبقى ٨٣٠٢٢
سهم بعد الشمس عن نصف النهار فلانه اصغر من الجيب الكلي نقصه من ٩٩٩٩٩ الجيب الكلي يبقى
٩٩٨٣٤ نقسمه على ٢٤ عن كل نقطة من الربع فيبقى لما بعد الشمس عن نصف النهار ٣٤ دقيقة اعني ٣٤
دقيقة الجاعب بعد الزوال لانا فرضنا الرصد بعد الزوال وقبل الزوال يكون ٢٦ دقيقة من نصف
الليل فبعد معرفة ساعات الزوال على الاقل الاباليين والبابليين من ساعات النهار كذا بعد الزوال
كم في ساعة الاصل من الغروب او الطلوع وبقي بواقي الساعة الرابعة من نصف النهار او الساعة
الثانية بعد نصف الليل اعني الرابعة قبل نصف النهار وعلى هذا

وفي الكرة المستقيمة يكون صورة جميع هذا الشكل سهل لانه ليكن نصف النهار اب ج والذي مركزه د وقطر
الافق المستقيم ز ح الخط المار بالقطبين اه وقطر المعدل ب ط وقطر مدار الشمس ي ح فالخط
الافق على ط وقطر الخمسة عشر خط مقنطرة م ن وقت الرصد مركز الشمس ه ك فالخط
ي ح على نقطتي ل م ونرسم على ك ط مركز مدار الشمس نصف دايرة ر ك س ح الذي يقطعه ه ك
اعني بعد الشمس الذي على نقطتي ك س

فيكون قوس اه او ح ك ارتفاع الشمس حال كونها
على المعدل وعلى مقنطرة قطرها ه ك اعني في نقطة ه
او ك كما نظهر اذا توهم ادارة نصف نهار اب ج
حول ب د محور الافق حتى ينطبق على المعدل
السموت وعلى دايرة الارتفاع لان المعدل في الكرة
المستقيمة يكون حينئذ دايرة ارتفاع الشمس ايضا فان ر ه او ز ك هو بعد الشمس عن نصف النهار
يكون قوس اه او ح ك اعني تمام بعد الشمس عن نصف النهار ارتفاع الشمس فاذا كان المطلوب
ارتفاع الشمس من الساعات المعلومة في الفلك المستقيم وقت كون الشمس في احد الاعدلين وجب ان
يوخذ تمام بعد الشمس عن نصف النهار مكان ارتفاعها
وحال كون الشمس على هذا ر ك س ح وعلى مقنطرة قطرها ه ك اعني نقطة ك في تلك الكرة المستقيمة
يكون قوس ر ك بعد الشمس عن نصف النهار وطم مساويا لجيب قوس اه او ح ك التي هو مقدار
ارتفاعها وقت الرصد كما نظهر اذا توهم ادارة نصف نهار اب ج حول ب د محور الافق حتى
يدور على جميع دوايره الارتفاع فان جعل نسبة ر ط جيب الكلي لمدار الشمس الى م ط جيب تمام بعد
الشمس عن نصف النهار كنسبة ر ط من حيث هو جزء ب ه الجيب الكلي في الدايرة المنطقية اعني من حيث
هو جيب تمام ميل مدار الشمس الى المجهول وجد ط م باجزاء ذلك الجيب الكلي اعني ه ف فالجيب الذي هو
جيب ارتفاع الشمس اعني اه او ح ك حرف ذين يصير ابعد او ح ك ارتفاع الشمس معلوما فصار المطلب
الاول من هذا الشكل مجربنا

الثالث في استخراج ارتفاع الشمس المعلوم في ذلك الفلك المستقيم بهذا الوجه ما خ حال كون الشمس في الاعلة الذين تمام ارتفاع الشمس مكان بعد ما عن نصف النهار الى افقه كما يظهر من الشكل الثاني ز ط ا د ح ح بعد الشمس عن نصف النهار هو تمام ارتفاعها اعني ا د او ح ح

فاطلب وقت كون الشمس خارج المعدل على مدار ر ك سع فنجعل نسبة ر ط جيب تمام الميل (ا ح) حـ ارتفاع الشمس كنسبة ر ط من حيث انه جيب الكلي لمدار الشمس الى المجهول ونحصل ط ا باجزاء ذلك الجيب الكلي نسبة اعني من حيث انه جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار فنسبة تمام الشمس اعني ك سه معلوما فبعد نقصان هذا التمام اعني ك سه من الربع كان الباقي بعد الشمس عن نصف النهار

وان شئت اتمم تمام الشكل بهذا الوجه في الكرة المائلة ايضا بان تخرج في الصورة الاولى منه الكرة من نقطة صه حيث يقاطع مدار الشمس والمفترة على افق قطر الافق عمود صع فيكون في مثلث صه ق خط صع جيب تمام عرض البلد اعني جيب زاوية صه ق ع (لانها مساوية لزاوية ا د ط) ان فرض سه ق جيبا كليا فخذ او لا خط صه ق باجزاء الجيب الكلي للدايرة العظيمة في الكرة بان تجعل نسبة حـ م الجيب الكلي لمدار الشمس الى حـ م من حيث انه جيب تمام ميل المدار حـ ك كنسبة صه ق المفروض بين حـ ق سهم نصف قوس النهار وبين حـ صه سهم بعد الشمس عن نصف النهار الى المجهول اعني بهذا الوجه صه ق باجزاء الجيب الكلي للدايرة العظيمة ثم نجعل نسبة صه ق الجيب الكلي الى صع جيب تمام عرض البلد كنسبة صه ق من حيث هو معلوم باجزاء الجيب الكلي للدايرة العظيمة الى المجهول فهو وبصير صع معلوما باجزاء الجيب الكلي للدايرة العظيمة فلان صع جيب ارتفاع الشمس بصير ارتفاعها معلوما

ثم نجعل نصع جيب تمام عرض البلد الى صه ق الجيب الكلي كنسبة صع من حيث انه جيب ارتفاع الشمس المعلوم الى المجهول وهو صه ق معلوما باجزاء الجيب الكلي للدايرة العظيمة ثم نجده ايضا في حـ م الجيب الكلي في مدار الشمس المفروض الذي من حيث ان صه ق فضل بين حـ ق سهم نصف قوس النهار وبين حـ صه سهم بعد الشمس عن نصف النهار بان نجعل نسبة حـ م جيب تمام ميل مدار الشمس الى حـ م الجيب الكلي في المدار كنسبة صه ق المعلوم باجزاء الجيب الكلي للدايرة العظيمة الى المجهول فهو صه ق معلوما من حيث انه الفضل بين سهم نصف قوس النهار وبين سهم بعد الشمس عن نصف النهار فنعرف سهم بعد الشمس عن نصف النهار ايضا (اعني ان نقصنا صه ق المعلوم بهذا الوجه من حـ ق سهم نصف قوس النهار) ومنه نعرف بعد الشمس عن نصف النهار

لكن لعل هذا الوجه انفع من جميع الوجوه لانه في الصور الخمسة الاول الموضوعة في اول هذا الشكل نسبة حـ م الجيب الكلي لمدار الشمس الى حـ صه كنسبة حـ ث نصف الخط المركب من جيب غاية الارتفاع وجيب غاية الانخفاض الى حـ ز ونسبة حـ صه الى صه ق الفضل بين حـ ق سهم نصف قوس النهار وبين حـ صه سهم بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة حـ ز الى ز ك جيب ارتفاع الشمس فالباقي يكون نسبة حـ م الجيب الكلي لمدار الشمس الى صه ق الفضل بين سهم نصف قوس النهار وبين سهم

بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة ح ث نصف نصف الخط المركب من جيب غاية الارتفاع وجيب غاية
الانخفاض الى ر ك جيب ارتفاع الشمس فلاجل ذلك ان جعل نسبة الجيب الكلي الى الفضل بين سهم
نصف قوس النهار وبين سهم بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة نصف الخط المركب من جيب غاية
الارتفاع وجيب غاية الانخفاض الى المجهول وجد جيب ارتفاع الشمس المطلوب وبمعرفته ذلك
الارتفاع معلوما

وان جعل نسبة ح ث نصف المذكور الى ر ك جيب ارتفاع الشمس كنسبة ك م الجيب الكلي
الى المجهول وجد صدقة الفضل بين سهم نصف قوس النهار وسهم بعد الشمس عن نصف النهار فان
نقص ذلك الفضل من سهم نصف قوس النهار بقي ك ص سهم بعد الشمس عن نصف النهار
او تم ذلك المطلوب بهذا الوجه الذي استخرجناه وهو انه لما كان نسبة ك م الجيب الكلي لمدار الشمس
الى ك ص سهم بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة ح ث نصف الخط المركب من جيب غاية الارتفاع
وجيب غاية الانخفاض الى ك ر الفضل بين ك ص جيب غاية الارتفاع وبين ر ك جيب ارتفاع
الشمس وقت الرصد فان جعل نسبة الجيب الكلي الى سهم بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة نصف
الخط المركب من جيب غاية الارتفاع وجيب غاية الانخفاض الى المجهول وجد مقدار خط ك ر بعد
نقصانه من جيب غاية الارتفاع بقي جيب ارتفاع الشمس

وان جعل من جانب ك ر نسبة ح ث نصف المذكور الى ك ر الفضل بين جيب غاية الارتفاع وبين
جيب ارتفاع الشمس الذي هو معلوما كنسبة ك م الجيب الكلي الى المجهول صار ك ص سهم بعد الشمس
عن نصف النهار معلوما

وهذا الوجه الاخير واضح اتم الوضوح لانه يضاف ايضا الى ك ص بعد المدار الذي هو الافق اوكان كله
فوق الافق كما سنذكره في اخر هذا الشكل وهيهنا يناسب لا بالافق فقط بل بكل سطح
كان فوق الافق او ما بلا كما سيظهر من الشكل الاول من المقالة الرابعة فانا نستخرج هناك بهذا
الوجه بعينه ارتفاع الشمس على كل سطح من الساعات المعلومة فسائر الوجوه هذا الوجه من سائر الوجوه
اولى ان يكون من غير الذكر

وقد استحسن ان نبين هذا الشكل بالمثلثات الكرية فليكن الافق ا ب ح د ونصف النهار د ه

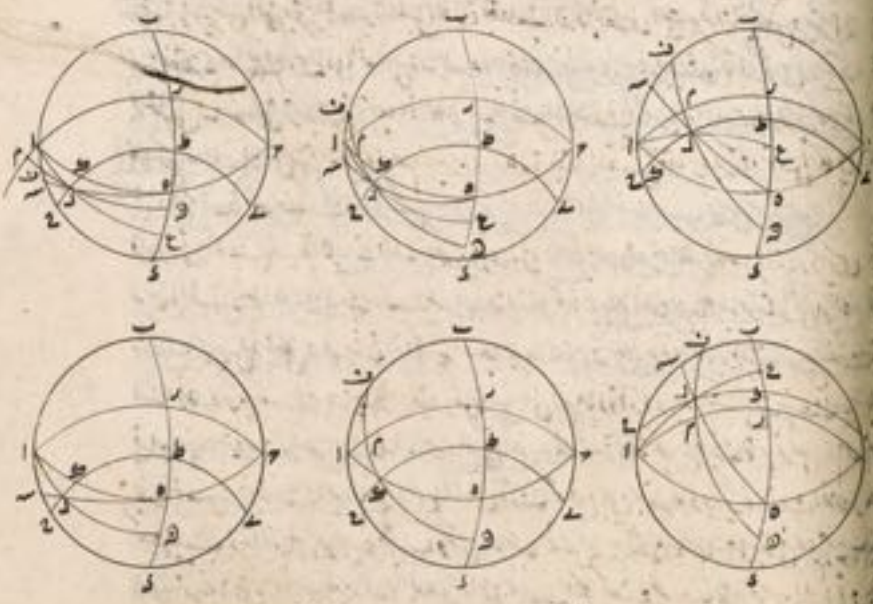
ومعدل النهار ا ز ح واول السموت ا ه ح ومدار الشمس الشمالي ا ط ي ب ح ط ك يقطع
الشمالي اول السموت في نقطة ك وذلك يتبع اذا كان قوس ر ط مثل المدار اصغر من قوس ه ر

عرض البلد التي يقع بين سمت الراس والمعدل وفرضت الشمس في نقطة ل من مدار ا حتى
يكون ط ل بعد الشمس عن نصف النهار فهو يكون مثل بها لو تسى رم سمت المعدل بشكل ط م ب
لنا وذو سيوسى التي بغزنة دائرة الميل المارة بقطب ه ونقطة ل التي هي مركز الشمس وبنزل
من نقطة ه سمت الراس الى الشمس اعني ل ه دائرة الارتفاع ه ل سه بحيث يكون قوس ارتفاع
الشمس ل سه التي نريد ان نستخرجها اذا كان بعد الشمس عن نصف النهار بالساعات المفروضة معلومة
كما حكم المطلب الاول من الشكل ونرسم عظيمة اخرى مارة بنقطة اقطب نصف النهار وبمركز الشمس الكائن
في نقطة ل قاطعة لنصف النهار ع ع

فلان في مثلث ا ل م الكرى في الصور الاربعة الاول زاوية م قائمة بشكل ه من الثالث ذو وجهين
لان دائرة ه م العظيمة تمر بنقطة قطب المعدل اعني ز حيث يكون بشكل ط من ذو الوجهين او
ه من الجبر بين او بشكل ح من مثلثات الكرية نسبة جيب تمام قوس ام اعني نسبة جيب بعد الشمس عن نصف
النهار (لان رم بعد الشمس عن نصف النهار وهو تمام قوس ام اذا زاد بعد الشمس عن نصف النهار
في البروج الشمالية على ستة ساعات كما وقع في الصورة الثالثة فانه يكون حينئذ تمام قوس ام هو
بعد الشمس عن نصف الليل اعني قوس المعدل تحت الافق بين نقطة م ودائرة نصف النهار
فكنسبة جيب هذه القوس هو بعينه جيب قوس رم بعد الشمس عن نصف النهار كما بينا في علم الكرة
فان مجموع ما بين القوسين نصف الدور) الى الجيب الكلي كنسبة جيب تمام قوس ال الى
جيب تمام قوس ل م ميل المدار فبالقلب يكون ايضا نسبة الجيب الكلي الى جيب قوس
عن نصف النهار كنسبة جيب تمام ميل المدار المفروض الى جيب تمام قوس ال فنسبة
الاول المعلومة نعرف الرابع اعني تمام قوس ال اي قوس ل ع فيصير قوس ال ايضا معلومة وهي
الموجود الاول

ثم لانه في مثلث ه ل ع الكرى في تلك الصور الاربعة الاول زاوية ع قائمة بشكل ه من الثالث ذو وجهين
لان دائرة ا ع العظيمة تمر بنقطة اقطب نصف النهار اعني ه د يكون بشكل ط من ذو الوجهين
او بشكل ه من الجبر بين او بشكل ح من مثلثات الكرية نسبة جيب تمام قوس ه ل اعني جيب
ميل المدار الى جيب تمام قوس ل ع اعني الى جيب قوس ال المسمى بالموجود الاول كنسبة جيب
تمام قوس ه ع الى الجيب الكلي فبالقلب يكون ايضا نسبة جيب قوس ل ع المسمى بالموجود الاول
الى جيب ميل المدار المفروض كنسبة الجيب الكلي الى جيب تمام قوس ه ع فنسبة الثلثة الاولى
المعلومة نعرف الرابع اعني تمام قوس ه ع اي قوس د ع في الصورتين الاولى والثانية والباقيان
ه ربع الا اذا كان زاد بعد الشمس عن نصف النهار في البروج الشمالية على ستة ساعات
كما وقع في الصورة الثالثة فانه يكون حينئذ تمام قوس ه ع قوسا خرجت من ع مارة على ذي
المعدل تحت الافق (لانه يقع حينئذ ع بين قطب ه وبين الافق لان دائرة ا ع يقطع
ه م دائرة الميل ع ل فان ه ل م يقطع المعدل في م وراء نقطة ا تحت الافق فحينئذ قوس
د م بعد الشمس عن نصف النهار التي عرفت اعظم من ستة ساعات او من ربع دائرة فيلزم ان

القوس التي يمر بها من نقطة ا بعد الى المعدل تحت الافق ربما كان القوس الخارج من ع ما ر ا بعد
الى المعدل تمام قوس ل ع) فبعد معرفة ذلك التمام يعرف قوس رع الباقي من نصف الدور فاذا



زيد قوس رع المعلوم حين كانت الشمس شمالية كما يظهر في الصورة الاولى والثانية والثالثة على قوس ر ب
اعني ارتفاع المعدل او تمام عرض البلد صار جميع قوس ب ع معلومة واذا انقص ذلك القوس المعلوم اعني
ب ع وقت كون الشمس في البروج الجنوبية عن قوس ر ب تمام عرض البلد بقي ذلك القوس اعني ع ع معلومة
كما يظهر من الصورة الرابعة ويسمى هذه القوس اعني ع ع الموجود الثاني

فبعد ذلك لما كان في مثلث ه ل ع الكرى زاوية ع قائمة لما ذكر ما عقرب كان بذلك الشكل المعروف
من ه ل ع يعرف من ه ل ع اما بشكل من مسئلة ابرجس او بشكل محرر من مسئلتنا الكرية نسبة جيب تمام قوس ع ل
الى نسبة جيب قوس ال التي سميناه بالموجود الاول الى الجيب الكلي كنسبة جيب تمام قوس ه ل
الى كنسبة جيب قوس ل ه جيب ارتفاع الشمس وقت الرصد الى جيب تمام قوس ه ع اعني
الى جيب قوس ع ع التي سميناه بالموجود الثاني لان في الصورة الاولى والرابعة قوس ب ع تمام قوس
ه ع لان ه ب ربع واما في الصورة الثانية والثالثة فقوس ع ع هو تمام قوس ه ع لكن ه ب ربع
كنسبة جيب قوس ع ع هو نسبة جيب قوس ب ع لان مجموعهما نصف الدور فالتقدير كما ايضا
نسبة الجيب الكلي الى جيب قوس سميناه بالموجود الاول كنسبة جيب قوس سميناه بالموجود الثاني الى
جيب ارتفاع الشمس وقت الرصد فنعلم من المسئلة الاولى المعلومة الرابع اعني جيب ارتفاع الشمس
فنعلم ذلك الارتفاع

فان جعل نسبة الجيب الكلي الى جيب بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة جيب تمام ميل الدائرة
المفروض الى المجهول وجد جيب قوس ان نقصناه عن الربع بقي قوس تسمى بالموجود الاولى

ثم ان جعل نسبة قوس شمس بالموجود الاول الى جيب ميل المدار المفروض كنسبة الجيب الكلي الى المجهول
حصل جيب كان قوسه (ان زاد البعد منه نصف النهار على الربع اعلى ست ساعات) ما بقي منه
(ان نقصناه منه نصف الدور) فان زدناه عليه تمام عرض البلد وقت كون الشمس شمالية
او نقصناه منه تمام عرض البلد ان كانت جنوبية حصل قوس شمس بالموجود الثاني فان كان هذا الاول
المسماة بالموجود الثاني اعظم من الربع وقت ان نقصنا منه نصف الدور يبقى قوس شمس بالموجود الثاني كما وقع
في الصورة الثانية والثالثة

ثم ان جعل نسبة الجيب الكلي الى جيب قوس شمس بالموجود الاول كنسبة جيب قوس شمس بالموجود الثاني
الى المجهول وجد جيب ارتفاع الشمس وقت الرصد ونوضح الامر بعدة امثلة

عرض الشمس في اول السرطان وبعده عن نصف النهار ٥٠ درجة اعني ثلث ساعات فنقول جيب
ارتفاع الشمس في عرض ٣٠ بان نجعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ٥٠٠٠ جيب بعده
عن نصف النهار كنسبة ٩١٧٥٦ جيب تمام الميل الى المجهول فنجد قريبا من هذا الجيب ٤٥٨٠
فبعد نقصان قوسه اعني ٢٧ دقيقة من الربع يبقى مط له دقيقة الموجود الاول

ثم نجعل نسبة ٢٦١٣٤ جيب الموجود الاول الى ٣٩٨٧٤ جيب الميل كنسبة ١٠٠٠٠٠
الجيب الكلي الى المجهول فيحصل هذا الجيب تقريبا ٥٢٣٧٣ فزد قوسه التي هي ٢٧ دقيقة على
٥٠ درجة اي تمام عرض البلد ان الشمس شمالية فيحصل عط له الموجود الثاني

ثم نجعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى جيب ٢٦١٣٤ الموجود الاول كنسبة ٩٨٣٥١ جيب الموجود الثاني
الى المجهول فنحصل هذا الجيب تقريبا ٢٥٧٨٤ الذي هو قوس ٤ كط دقيقة لارتفاع الشمس
وقت الرصد

ثم نفرض الشمس في ذلك المدار حال كونه بعده عن نصف النهار ٥٠ درجة اعني ثلث ساعات
ونجعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ٩٦٥٩٢ جيب بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة
٩١٧٥٦ جيب تمام الميل الى المجهول فنجد قريبا من هذا الجيب ٨٨٥٨٠ فبعد نقصان قوسه
اعني تمام الربع يبقى ٢٧ ط دقيقة الموجود الاول

وبعد ذلك نجعل نسبة ٢٦٤٥٦ جيب القوس التي بالموجود الاول الى ٣٩٨٧٤ جيب الميل
كنسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى المجهول فنجد هذا الجيب تقريبا ١٥٠٥٩٢٤ فقوسه التي هو
دقيقة ٥٠ درجة على تمام عرض البلد اعني ٤٠ درجة فنحصل قد ٥ دقيقة فلانه اكثر من الربع تنقصه من
نصف الدور اعني ١٨٠ درجة فيبقى قوس عب هو التي بالموجود الثاني

ثم نجعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ٢٦٤٥٦ جيب الموجود الاول كنسبة ٩٥٥١٠ جيب
الموجود الثاني الى المجهول نحصل هذا الجيب تقريبا ٢٥٢٢٤ فقوسه اعني الوسط هو ارتفاع الشمس
المطلوب

ثم نفرض الشمس كذلك وذلك المدار على نصف النهار بعد ست ساعات اعني ٩٠ درجة فنجعل نسبة ١٠٠٠٠٠
الجيب الكلي الى ٩٦٥٩٢ جيب بعد الشمس عن نصف النهار الى جيب ان كان من قوس

او قوسه درجة تامة الى نصف النهار) كنسبة ١٠٠٠٠٠ جيب تمام الميل الى المجهول فنجد هذا الجيب تقريبا ٨٨٥٨٠ عليه يكون قوسه التي هو تمامها ٢٧ دقيقة اذا نقص من الربع بقي الربع ودقيقة الموجود الاول

وبجعل ايضا نسبة ٩٦٤٥٦ جيب الموجود الاول الى ٣٩٨٧٤ جيب الميل كنسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى المجهول فنجد هذا الجيب تقريبا ٨٥٩٢٤ الذي قوسه نظير ٥٩ دقيقة فنطرحها من ٩٠ التي هو نظير ١ دقيقة من طلوع نصف الدور فيكون بعد الشمس عن نصف النهار ازيد من ستة ساعات بقي قوسه ٣٠ دقيقة ان زدنا ما على ربع عرض البلد حصل قوس قدره ٥٣ دقيقة فذا هذا اعظم من الربع نقصنا ما من نصف الدور بقي ما بعد دقيقة الموجود الثاني

فنجعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ٩٦٤٥٦ جيب الموجود الاول كنسبة ١٩٣٨٥ جيب الموجود الثاني الى المجهول يحصل قريبا من هذا الجيب ١٨٥٣٩ فيكون قوسه التي هو ١٧ دقيقة ارتفاع الشمس المطلوب

ثم ليكن الشمس في مدار جنوبي مثلا في اول الجدي ولكن بعد ما عن نصف النهار ساعة اعني ١٥ درجة فنجعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الى ٥٠٠٠٠ جيب بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة ٩١٧٥٦ جيب تمام الميل الى المجهول ونجد هذا الجيب ٤٥٨٥٣ فنقص قوسه التي هو ٢٧ دقيقة من الربع يبقى ٦٣ دقيقة الموجود الاول

ثم نجعل نسبة ٨٨٨٦١ جيب الموجود الاول الى ٣٩٨٧٤ جيب الميل كنسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى المجهول فيحصل هذا الجيب تقريبا ٤٤٨٧٢ فنقص قوسه التي هو كلوم ٢٦ دقيقة من ٩٠ درجة تمام عرض البلد لكون الشمس جنوبية يبقى كما ٦٤ دقيقة الموجود الثاني

ثم نجعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ٨٨٨٦١ جيب الموجود الاول كنسبة ٣٩٣٧٩ جيب الموجود الثاني الى المجهول ويحصل هذا الجيب تقريبا ٣٢٣٢٦ فيكون قوسه التي هو ١٨ دقيقة ارتفاع الشمس المطلوب

وعلم مما تقدم بعد ما كان بعد الشمس عن نصف النهار معلوما اذا كانت الشمس على دائرة اول السرطان مثلا في نقطة ط كما يظهر في الصورة الخامسة فنعلم الارتفاع من بعد الشمس المعلوم عن نصف النهار بالسهولة بالمثلث الكري في غاية السهولة بان نقول كما كان في مثلث احد الكري زاوية تم قائمة كان بمثل بعد منه او بمثل بعد عنه الجيب بمثل او بمثل محمد منه مثلثا تا الكرية نسبة جيب تمام قوس ام اعني جيب بعد الشمس عن نصف النهار اعني جيب قوس رم الى الجيب الكلي كنسبة جيب تمام قوس اط الى جيب تمام قوس طم اعني الجيب تمام الميل فالمقلب يكون نسبة الجيب الكلي الى جيب بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة جيب تمام الميل المفروض الى جيب تمام قوس اط فنعلم منه الثلثة الاولى المعلومة الرابع اعني تمام قوس اط ونعلم منه قوس اط التي هو قدر ارتفاع الشمس فان بجعل حين كون الشمس على اول السرطان نسبة الجيب الكلي الى جيب بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة جيب تمام الميل الى المجهول يحصل جيب تمام ارتفاع الشمس فنظير ذلك

لكنه اذا لم يكن بعد الشمس عن نصف النهار معلوما فنعلم مع ذلك ارتفاع الشمس في دائرة اول السموت بان نعمل لما كانت زاويته في مثلث ه ح ك الكرى قائمة كانت بشكل ٤ من ز ك ح مثلثا تا الكرية نسبة جيب تمام قوس ه ك الى نسبة جيب قوس ه ر عرض البلد الى جيب الكلى كنسبة جيب تمام قوس ك ح الى جيب قوس ح م ميل الدار المفروض الى جيب تمام قوس ه ح الذى هو ارتفاع الشمس فان جعل نسبة جيب عرض البلد الى جيب الكلى كنسبة جيب الميل الى الجيب وجد جيب ارتفاع الشمس وايضا يمكن ان نبين هذا المطلب بما تم فنقول لما كانت زاوية ح من مثلث ا ح م فى تلك الصورة الخامسة قائمة كانت بشكل ٤ من ز ك ح مثلثا تا الكرية نسبة جيب زاوية ا ز ك الذى هو قوس ا ك (لان قوس ك ز قوس عرض البلد وقوس ز ك ايضا) الى جيب قوس ا ح ميل الشمس كنسبة جيب زاوية ا ز ك الذى هو تمام زاوية ا ز ح الى جيب الكلى الى جيب قوس ا ح ارتفاع الشمس فان جعل نسبة جيب عرض البلد الى جيب الميل كنسبة الجيب الكلى الى المجهول وجد جيب ارتفاع الشمس فى دائرة اول السموت الذى بيناه اولا سبق بغير المثلث الكرى

وان كانت الشمس فى المدارات الشمالية وكان بعدها عن نصف النهار ست ساعات كما فى الصورة السابعة فنستخرج ارتفاعها جاعلين ان فى مثلث ه ل ك الكرى فى الصورة السادسة زاوية ك قائمة بشكل ٤ من الثاودوسيوس ان دائرة ا ك المعظمة مرت بالقطب نصف النهار فنكمل من بشكل ٤ من ز ك ح مثلثا تا الكرية نسبة جيب تمام قوس ه ك الذى هو تمام قوس ه ر عرض البلد الى الجيب الكلى كنسبة جيب تمام قوس ه ل الذى هو تمام قوس ل ح ارتفاع الشمس الى جيب تمام قوس ك ل الذى هو تمام قوس ل ا الميل وبالقلب نسبة الجيب الكلى الى جيب عرض البلد كنسبة جيب الميل الى جيب ارتفاع الشمس فان جعل نسبة الجيب الكلى الى جيب عرض البلد كنسبة جيب الميل الى المجهول حصل جيب ارتفاع الشمس الذى بيناه ايضا اولا سبق بغير المثلث الكرى

وان كانت الشمس فى احد القطرين فنعلم ارتفاع الشمس من الساعات المعلومة او من بعد الشمس المعلوم من نصف النهار بالمؤنة عظيمة بالمثلث الكرى هكذا المتوهم فى الصورة السابعة ان دائرة ح ط المعدل والشمس فى نقطة ط ثم نخرج ط ك الى رسم صورة اخرى فلان فى مثلث ه ط ك الكرى زاوية ط قائمة بكمنه بشكل ٤ من ز ك ح مثلثا تا الكرية نسبة جيب تمام قوس ه ط الذى هو تمام قوس ط ك الى جيب قوس ه ك الذى هو تمام قوس ك ر عرض البلد كنسبة جيب تمام قوس ه ط الذى هو تمام قوس ط ل الى جيب تمام قوس ل ح الذى هو ارتفاع الشمس فان جعل نسبة جيب تمام قوس ه ط الذى هو بعد الشمس عن نصف النهار وبالقلب نسبة الجيب الكلى الى جيب تمام عرض البلد كنسبة جيب تمام بعد الشمس الى جيب ارتفاع الشمس فان جعل نسبة جيب

الكلى الى جيب تمام عرض البلد كنسبة جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار الى المجهول حصل
جيب ارتفاع الشمس

وبوجه آخر ولبعد نقطع بجذ ارتفاع الشمس من الساعات المعلومة بالمثلث الكرى بغير دائرة الى ع نخرج
دايرة الميل اعنى د ل فى جذ ل الى ان يقطع الافق فى نقطة ف فان زاوية ر د م زاوية بعد الشمس
عن نصف النهار معلومة كان زاوية ف د ل الباقية من القايمتين معلومة فان فى مثلث د د ف
زاوية د قايمة وزاوية د د ف معلومة مع قوس د د عرض البلد كمن بشكل ٤ من د لرجيومونتانوس
او بشكل ٥ من المجسطى او بشكل ٥ من مشتاتا الكرية نسبة جيب زاوية د د ف الى جيب الكلى
كنسبة جيب تمام زاوية د ف د الى جيب تمام قوس د د عرض البلد وبالقلب نسبة
جيب الكلى الى جيب زاوية د د ف كنسبة جيب قوس د د عرض البلد الى جيب تمام
زاوية د ف د فليكن زاوية د ف د معلومة ثم لان فى ذلك المثلث الكرى اعنى د ف بشكل
٤ من د لرجيومونتانوس او بشكل ٥ من المجسطى او بشكل ٥ من مشتاتا الكرية نسبة جيب زاوية
د ف د المعلومة الآن الى جيب قوس د د عرض البلد كنسبة جيب الكلى الى جيب زاوية د د ف
الى جيب قوس د ف فليكن جيب قوس د ف معلوما فنعلم منه قوس د ف بانه اذا
كان بعد الشمس عن نصف النهار فى البروج الشمالية اعظم من اكثر من ست ساعات كما يقع فى الصورة
الثانية اعطت القوس الخارجة من جدول الجيب قوس د ف فان قوس د ف يكون
حينئذ اصغر من الربع لان القوس الخارجة من قطب المدارة بف الى المدار
ربع واذا كان بعد الشمس عن نصف النهار اقل من ست ساعات كما فى الصورة الاولى والثالثة
والرابعة سواء كانت الشمس فى المدار الشمالى او الجنوبى كانت قوس د ف اعظم من الربع
فان جيب قوس د ف هو بعينه جيب تمامه الى نصف الدور فنقص قوس الجيب الموجود من
نصف الدور يبقى قوس د ف واذا كان بعد الشمس عن نصف النهار ست ساعات فلا حاجة
الى شئ لانه نعلم ارتفاع الشمس حينئذ كما سنبين فى غاية بعد [illegible] اما بكم حينئذ قوس د ف ربما ان
نقطة ف يقع بنقطة ا البعد وجدان قوس د ف بهذا الوجه نجذ منها قوس ل ف الكائنة بين نقطة
مر قوس د ف المعلومة فى المدار الشمالى قوس د ل تمام الميل وفى المدار الجنوبى نقص من قوس د ف
المعلوم تلك القوس المعلومة اعنى د ف قوس د ل المركبة من ربع د م ومن قوس الميل اعنى م ل
كما يظهر فى الصورة الرابعة لان الباقى بكمن ذلك اما قوس ل ف فلما كان فى مثلث ل س ف الكرى
زاوية س قايمة وضلعا ف س معلومة مع قوس ل ف وكان بشكل ٤ من د لرجيومونتانوس او بشكل ٥ من
المجسطى او بشكل ٥ من مشتاتا الكرية نسبة جيب الكلى اعنى خط زاوية س ا القايمة الى جيب قوس ل ف
المعلومة كنسبة جيب زاوية ل ف س المعلومة الى جيب قوس ل س ان ارتفاع الشمس صار ارتفاع
الشمس معلوما

فان جعل نسبة جيب الكلى الى جيب زاوية د د ف التى تبقى بعد نقصان زاوية بعد الشمس عن نصف
النهار من القايمتين كنسبة جيب تمام عرض البلد الى المجهول وجد جيب قوس تنقصه من الربع

بقي قوس سدس نهار الشمس بالموجود الاول

ثم ان جعل نسبة جيب تلك القوس التي تسمى بالموجود الاول الى جيب عرض البلد كنسبة الجيب الكلي الى المجهول وجد جيب قوس اخرى ان نقص منه اذا كانت الشمس شمالية وكان بعدها عن نصف النهار اعظم من ست ساعات قوس تمام الليل يبقى قوس تسمى بالموجود الثاني وان كان بعدها عن نصف النهار اقل من ست ساعات سواء كانت الشمس شمالية او جنوبية وجب ان نقص القوس التي وجدت من الموجود الاول من نصف الدور ومن القوس الباقية ان كانت الشمس شمالية وجب ان ينقص قوس تمام الليل وان كانت جنوبية وجب ان ينقص القوس المركب من الربع ومن قوس الليل ليوجد قوس تسمى بالموجود الثاني

ثم ان جعل نسبة الجيب الكلي الى جيب قوس تسمى بالموجود الثاني كنسبة جيب قوس تسمى بالموجود الاول الى المجهول وجد جيب ارتفاع الشمس المطلوب وكان يصير معروفا فيتبين بذلك ارتفاع الشمس المطلوب بما يأتي

فلتكن الشمس شمالية اول السرطان وبعدها عن نصف النهار سبع ساعات اعني درجة فيكون بعدها عن الرأس ب ك ف زاوية ذلك المقدار من الدرجات فلذلك يكون بعدها عن الافق الشرقي زاوية ع ه ز درجة فنجعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ٩٦٥٩٢ جيب زاوية ٥ ك ف كنسبة هذا الجيب تمام عرض البلد الى المجهول فنحصل قريبا من هذا الجيب ٧٨١٧١ الذي تقوس قوسه التي هي ٥٢ درجة و ٤٠ دقيقة من الربع يبقى ٣٧ درجة و ٢٠ دقيقة وهو الموجود الاول

ثم نجعل نسبة ٩٦٥٩٢ جيب القوس الموجود الاول الى ٦٦٩١٣ جيب عرض البلد كنسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى المجهول فنجد قريبا من هذا الجيب ٦٩٠٥٩٣ فان نقص من قوس الربع هي ٥٢ درجة و ٤٠ دقيقة (لان الشمس وضعت شمالية وبعدها عن نصف النهار اكثر من ست ساعات) تمام ميل نهار السرطان اعني ٥٢ درجة و ٤٠ دقيقة بقي قوس ٣٧ درجة و ٢٠ دقيقة وهو الموجود الثاني

ثم نجعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ١٢٩٣٧ جيب القوس المساوية بالموجود الثاني كنسبة ١٢٩٣٧ جيب القوس المساوية بالموجود الاول الى المجهول ونجد قريبا من هذا الجيب ٩٥٥٨ وهو جيب ارتفاع الشمس فيكون الارتفاع ٥٦ درجة و ٤٠ دقيقة

ثم لتكن الشمس شمالية اول الجدي وبعدها عن نصف النهار ساعتين اعني ٣٠ درجة فيكون بعدها عن الرأس ب ك ف زاوية ذلك المقدار من الدرجات فيكون بعدها عن الافق الشرقي زاوية ع ه ز درجة فنجعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ٥٠٠٠٠ جيب زاوية ٥ ك ف اعني جيب ٣٠ درجة وجيب ٦٠ درجة واحد بعينه كما بيانا فان مجموعهما نصف الدور كنسبة ٢١٦٠ جيب تمام عرض البلد الى المجهول فنجد هذا الجيب تقريبا ٢٠٧٥٧ فبعد نقصان قوسه التي هي ٢٤ درجة و ٣٠ دقيقة من الربع يبقى قوس ٦٥ درجة و ٣٠ دقيقة الموجود الاول

ثم نجعل نسبة ٩٢٨٣٧ جيب الموجود الاول الى ٦٦٩١٣ جيب عرض البلد كنسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى المجهول فنجد هذا الجيب تقريبا ٧٢٠٧٥ فبعد نقصان قوسه التي هي ٤٦ درجة و ٣٠ دقيقة من نصف النهار

كان بعد الشمس عن نصف النهار لم يبلغ الى ست ساعات بقي قوس ك ف فلم يأخذ دقيقة فان تقصها
من قوس ك ل الركب من جيب الكلي وجيب الميل اعني تجد دقيقة فان الشمس فرضت جنوبية
بقي للموجود الثاني قوس ط ك دقيقة

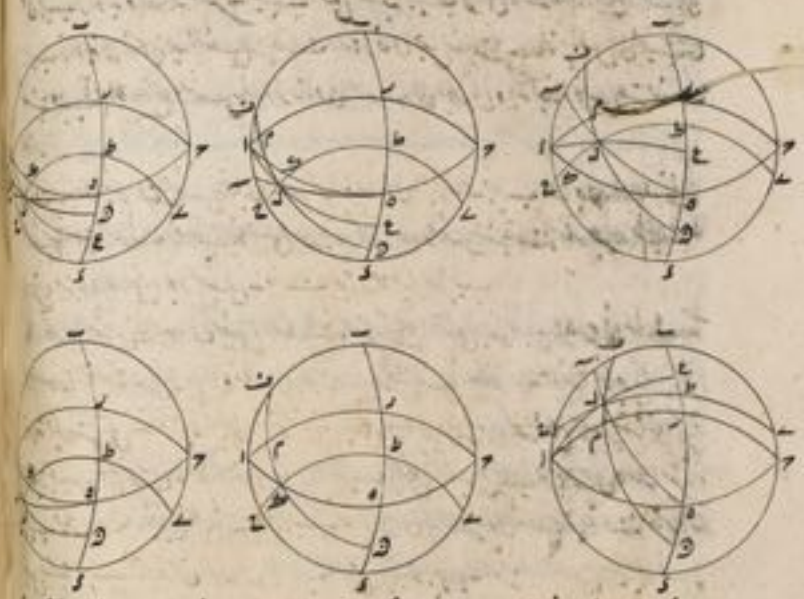
ثم نجعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ٣٤٨٢٩ جيب الموجود الثاني كنسبة ٩٢٨٣٦ جيب الموجود
الاول الى المجهول فنجزئ الجيب تجزيا ٣٢٣٣٣ جيب ارتفاع الشمس فيكون ارتفاع الشمس
٤ ث ٤ دقيقة

١٤٦ اذا كانت الشمس على الدائرة اولى السرطان او كان بعد ما عن نصف النهار ست ساعات وكانت
على المعدل فعمل كما اوردنا قبل ذلك

وجه بالاخير على الشكل بالشكل المذكور في الفلك المستقيم هكذا اذا كانت الشمس على المعدل كان تمام بعدها
عن نصف النهار هو ارتفاع الشمس فوق الافق
لان المعدل في الفلك المستقيم هو دائرة ارتفاع
تمر بمركز الشمس كما انا ان توهمنا نقطة د
في الشكل هي قطب العالم كان دائرة الارتفاع
ا ه ح وهو المعدل ايضا فان فرضنا الشمس في
نقطة ط كان قوس اه التي هو تمام بعد الشمس
عن نصف النهار قوس ارتفاع الشمس ايضا
كما هو ظاهر

واذا كانت الشمس على مدار رح الشمالي او الجنوبي فتتخصص الامر كما تقدم فرضنا الشمس في نقطة ط وخرج من
ط سمت الراس الى ك مركز الشمس دائرة الارتفاع المعدل ل وايضا خرج د ك دائرة الميل
دائرة بقطبي العالم ومركز الشمس فاطعة المعدل على ل وبكون [illegible] عن نصف النهار
قوس ك ل مشابهة لقوس ط ه بعد الشمس عن نصف النهار بشكل ك ل ب ا و ذو سبوس
فلان في مثلث ه ط ك الكرى زاوية ط قائمة بشكل ك ل ب ا و ذو سبوس كجيب بشكل ط ه ك
لرجيوموتانوس او بشكل ك ل ب ا و ذو سبوس كجيب بشكل ط ه ك ذو سبوس ك ل
مثل المدار الى الجيب الكلي كنسبة جيب تمام قوس ه ك اعني كنسبة جيب قوس ك ل ارتفاع
الشمس الى جيب تمام قوس ه ط بعد الشمس عن نصف النهار وبالقلب نسبة الجيب الكلي الى
جيب تمام ميل المدار المفروض كنسبة جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار الى جيب ارتفاع الشمس
فان جعل نسبة الجيب الكلي الى جيب تمام الميل كنسبة جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار الى المجهول
صار ارتفاع الشمس معلوما وقد بينا هذا فيما سبق بغير الشكل الكرى فظهر ان بهذا الوجه يحصل ارتفاع الشمس
من الساعات المعلومة بالشكل الكرى وهذا مقصد الاول من الشكل

واما ان اردنا ان نعلم بالعكس من ارتفاع الشمس المعلوم الساعات او بعد الشمس عن نصف النهار بالشكل
الكرى لم نستبعد هذه الطريقة بعيد الاشكال السابقة فان في الصور الاولى والثانية والثالثة والرابعة



عرض البلد و ل ح فى المدارات الشمالية تمام ميل المدار المفروض وفى المدارات الجنوبية قوس
مركبة من قوس ل م التى هى الميل ومن ربع م ح) ك يصير زاوية ه ل ايضا معلومة بشكل
ل ح ونرسم او بشكل مع من مثلثات الكرية فيكون من قوس ه ل التى هو بعد الشمس عن نصف
معلومة لكن يمكن ان يكون من زاوية ه ل فى المدارات الشمالية اما قائمة واما اصغر او
فان كان قائمة كان بعد الشمس عن نصف النهار ست ساعات وان كان
اصغر كان اقل من ست ساعات وان كانت اعظم كان اكثر منها واما ان الزاوية
المذكورة من يكون قائمة ومن يكون اصغر او اعظم منها فنجيب ان يعلم ارتفاع الشمس وقت
كونه بعدا عن نصف النهار ست ساعات فان كان ارتفاع الشمس وقت الرصد الذى
معلوما مساويا لذلك الارتفاع كانت الزاوية المذكورة قائمة لان الشمس حينئذ على دائرة
الساعة السادسة التى تحيط مع نصف النهار بزاوية قائمة وان كان ارتفاع الشمس اكثر من
كان تلك الزاوية اصغر من القائمة لان بعد الشمس عن نصف النهار وقتئذ تكون اقل من الربع لان
كان ارتفاع الشمس اقل منه كانت تلك الزاوية اعظم من القائمة لان بعد الشمس عن نصف النهار
حينئذ تكون اكثر من الربع

واذا وجد ارتفاع الشمس مساويا لارتفاعها فى ~~اول السموت~~ الذى وجدناه فنجعل
~~ان كان بعد الشمس عن نصف النهار~~ فى دائرة اول السموت على تقدير كون بعد الشمس عن نصف
النهار مجهولا كانت الشمس على دائرة اول السموت فيوجد بعد الشمس عن نصف النهار فى غاية
السهولة لانه ان كانت زاوية ه من مثلث ه ل ح فى الصورة الخامسة قائمة كان بشكل ومن

لرجيومونتانوس او بشكل ح من الجبر بس او بشكل ط من مشتغ تانالكرية نسبة جيب قوس ه ح تمام الميل
الى جيب زاوية ه القائمة اعنى الجيب الكلى كنسبة جيب قوس ه ح تمام ارتفاع الشمس الى
جيب زاوية ه ح زاوية بعد الشمس عن نصف النهار فان جعل نسبة جيب تمام الميل الى الجيب الكلى
كنسبة جيب تمام ارتفاع الشمس فى دائرة اول السموت الى المجهول وجد بعد الشمس عن نصف
النهار

وان اريد ان يعلم ان الشمس فى اى ساعة تكون على اول السموت فيجب ان يوجد اولا ارتفاع
الشمس فى اول السموت كما علمنا فيما سبق على تقدير كون بعد الشمس عن نصف النهار مجهولا ثم بحسب ان
يستخرج منه ارتفاع بعد الشمس عن نصف النهار كما جرينا عليه قريب

واذا كانت الشمس على المعدل نستخرج الساعات من ارتفاع الشمس بالوجه الذى ذكرناه فى مثلث ه ط ح
من الصورة الخامسة ان يزيد ان المعدل هو ح ط ه والشمس فى نقطة ح كما فلنفرض فيما مر زاوية ط
قائمة فيكون بشكل ط من كرجيومونتانوس او بشكل ه من الجبر بس او بشكل ح من مشتغ تانالكرية
نسبة جيب تمام قوس ط ه عرض البلد الى الجيب الكلى كنسبة جيب تمام قوس ه ح الى كنسبة
جيب قوس ا ح ارتفاع الشمس الى جيب تمام قوس ط ح بعد الشمس عن نصف النهار فان
جعل نسبة جيب تمام عرض البلد الى الجيب الكلى كنسبة جيب ارتفاع الشمس الى المجهول وجد
جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار

وبقيت بوجه آخر ايضا لكان فى مثلث ا ح ه الكرى زاوية ا قائمة بشكل ه من الثالث دوسوس
لكان ذا دائرة ه العظيمة تمر بنقطة ه قطب الافق يكون بشكل بومنه لرجيومونتانوس او بشكل ح من
الجبر بس او بشكل ما من مشتغ تانالكرية نسبة جيب زاوية ح جيب تمام عرض البلد (لانه ان فرض
المعدل ح ط ه كان زاوية ح زاوية قوس ط ب ارتفاع المعدل او تمام ارتفاع القطب) الى جيب
قوس ا ح ارتفاع الشمس كنسبة جيب زاوية ا القائمة اعنى كنسبة الجيب الكلى الى جيب قوس
ح ه تمام بعد الشمس عن نصف النهار فان جعل نسبة جيب تمام عرض البلد الى جيب ارتفاع
الشمس كنسبة الجيب الكلى الى المجهول صار جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار معلوما

ثم نسبق فى الكرة المستقيمة هكذا ان كانت الشمس فى احد نقطتى الاعتدالين ما خذ تمام ارتفاع
الشمس فيكون بعد الشمس عن نصف النهار
لان فى الشكل الموضوع الذى رسمناه فى الكرة المستقيمة
قوس ه ط بعد الشمس عن نصف النهار وقوس
تمام قوس ا ح ارتفاع الشمس

واذا كانت الشمس فى مدار آخر مثلا فى نقطة ك
فلان فى مثلث ه ط ك الكرى زاوية ط قائمة
يكون بشكل ط من كرجيومونتانوس او بشكل
ه من الجبر بس او بشكل ح من مشتغ تانالكرية

نسبة جيب تمام قوس ٥٤ ميل المدار المفروض الى الجيب الكلي كنسبة جيب تمام قوس
اعني كنسبة جيب قوس ٥٤ له ارتفاع الشمس الى جيب تمام قوس ٥٤ بعد الشمس عن نصف
النهار فان جعل نسبة جيب تمام ميل الشمس الى الجيب الكلي كنسبة جيب ارتفاع الشمس
الحاصل صار جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار معلوما فاذن علم من الساعات المعوجة
ارتفاع الشمس فوق الافق وبالعكس منه ارتفاع الشمس المعلوم علمنا الساعات وذلك
اردناه ٥

تذنيب

اذا دعتنا الحاجة الى وجدان ارتفاعي الشمس لساعتي مدارين متقابلين كمدار السرطان ومدار الجدي
وهذا يقع في الاسطرلابات غير نادر في رسم آلات الساعات فان لوحظ ما سنذكره عقيب ذلك بالتمام رجع الامر كله الى اربع مسئلة

فانا ان اردنا ان نعمل بالوجه الاول فيبقى لكل واحد من ساعتي مدارين متقابلين نصف النهار
من جيب غاية الارتفاع وجيب غاية الانخفاض بعينه بحيث اذا وجدنا هذا النصف مرة
فهو يكفي في استخراج ارتفاعات جميع الساعات في المدارين المتقابلين لانه كما بينا في تذنيب
الشكل المتقدم غاية انخفاض كل مدار تساوي غاية ارتفاع المدار المقابل له فيلزم من ذلك
المركب من جيب غاية الارتفاع وجيب غاية الانخفاض لمدار يساوي الخط المركب من جيب
غاية الارتفاع وجيب غاية الانخفاض للمدار الآخر المقابل له لان غاية انخفاض احدهما
يساوي غاية ارتفاع الآخر ومتى ارتفع ذلك يساوي غاية انخفاض هذا المدار ويساوي ارتفاع
ذلك فيكون نصفا ما بين الخطين المركبين متساويين كما ان نصف الخط المركب من جيب
غاية ارتفاع مدار السرطان وجيب غاية انخفاضه او من جيب غاية ارتفاع مدار الجدي وجيب غاية
انخفاضه بحسب ٦٨١٥١ باقيا بحاله مفيد الاستخراج ارتفاعات جميع الساعات وقت كون الشمس
في اول السرطان او الجدي

وايضا يستعمل في استخراج ارتفاعات الشمس في جميع المدارات وتسمى الجيب الكلي وهو
بحسب ١٠٠٠٠٠

ثم خطوط ح اعني الفضل بين جيب غاية الارتفاع وبين مقدار النصف المذكور لا بتغير قط
في كلا المدارين المتقابلين لانه هو الفضل بحسبه بين جيب غاية الانخفاض وبين ذلك النصف
الآخر كما يظهر من الاشكال واستبان مما بينا ان جيب غاية انخفاض المدار الشمالي كجزء ساد
لجيب غاية ارتفاع المدار الجنوبي المقابل له فيكون الفضل بين النصف المذكور وبين جيب
غاية الارتفاع سواء كان المدار شماليا او جنوبيا يقابله واحد بعينه كما ان في الاقليمين بإزاء
هذا الفضل قريبا من هذا العدد ٢٦٦٨١ الذي لا يتغير قط حتى يتغير جميع الارتفاعات في الاقليمين
والذي يزاد عليه خط رث الموجود وقد نقص منه في البروج الشمالية وفي البروج الجنوبية ينقص ذلك
العدد اعني ٢٦٦٨١ من خط رث الموجود يبقى جيب رح جيب ارتفاع الشمس كما يظهر

ما سبق

واما ان اردنا ان نستخرج ارتفاع الشمس بالطريقة الاخرى في المدارين المتقابلين فيبقى في كل واحد منهما سهم نصف قوس النهار وجيب غاية الارتفاع دايما لكن نستخرج الارتفاعات في مدار الاخر مقابل ويجب ان يوخذ سهم نصف قوس النهار فيه وجيب غاية الارتفاع الخاص لكنه يعيد ما ذكرناه فقط انا اذا اخذنا سهم نصف قوس نهار مدار [illegible] من تمام القطر اعني ٢٥٥٥٥ ٢ بقي سهم نصف قوس نهار المدار المقابل لانه سهم نصف قوس نهار [illegible] وسهم نصف قوس ليل [illegible] المدار المقابل له وظاهر انا اذا اخذنا سهم نصف قوس الليل من تمام القطر بقي سهم نصف قوس النهار وبالعكس

واما على الطريقة الاخيرة التي كنا ذكرناها عقيب قبل طريقة المثلثات الكرية فيبقى في المدارين المتقابلين نصف الخط المركب من جيب غاية الارتفاع وجيب غاية الانخفاض والجيب الكلي فقط دايما لما مر بقي جيوب ابعاد الشمس من نصف النهار التي هي في الساعات المتساوية البعد ايضا دايما لها كالساعة الاولى والحادية عشرة وكذا الثانية والعاشرة وهلم آخرا كما كانت في مدار السرطان او مدار الجدي فمن ثم يوجد خط كر بقدر واحد بعينه فلا حاجة بتكرار العمل لوجدان خط كر في المدار المقابل في الساعة التي وجد فيها ذلك الخط اعني كر في المدار الاول بل يجب ان يوخذ هو بعينه لينقص من جيب غاية ارتفاع المدار المقابل

واما ان اراد احد ان يستخرج ارتفاعات الشمس في المدارين المتقابلين بالمثلثات الكرية يسهل الامر ايضا لانه بقي [illegible] يجب ان يحفظ الجيب الكلي وجيب ميل كلا المدارين لاستخراج ارتفاعات الشمس في جميع الساعات بحالها كما يظهر مما ذكرنا

ثم حيث كان ارتفاع القطب هناك بحيث يكون بعض مدارات الشمس الشمالي كلها فوق الافق سوا ما مر كما في الصورة الاولى الموضوعة امامه كما في الصورة الثانية فنجد بالطريقة الاولى الصورة الثانية الشكل لا بوجه آخر ارتفاع الشمس في الساعات المعلومة وبالعكس من ارتفاع الشمس الساعات اذا توهم في كلا الصورتين ان نصف النهار يكون في نقطة حيث الشمس فيها اعظم الارتفاعات الذي يستخرج من ميل المدار كما بين فيما سبق في تذنيب الشكل التاسع ولا يكون هناك غاية الانخفاض لكنه يكون في الصورة الاولى خط حث نصف جيب غاية الارتفاع وفي الصورة الاخيرة يكون ذلك الخط اعني حث نصف خط كر الذي هو فضل ما بين جيب غاية الارتفاع العظمى اعني ك ا على ذ ب جيب غاية الارتفاع الصغرى اعني ح ا ويعلم غاية الارتفاع الصغرى اعني حل بان ينقص من قوس مثل الميل قوس مد ح تمام عرض البلد فان كان الميل مساويا تمام

عرض البلد ماس المدار الافقي كما وقع في الصورة الاولى وتثبت كسنة حدث نصف القوس
المذكورين بان نقول لما كان في الصورة الاولى نسبة حكم الى م كسنة حدث الى ث
وفي الصورة الاخيرة نسبة حكم الى م كسنة حدث الى ث فحكم في الصورتين المدار
الذي او هو م له كان بين الخطوط انصاف اقطار ذلك المدار كان ايضا حدث مساويا لما
في الصورة الاولى وث في الصورة الاخيرة

فلان في الصورة الاولى حيث ماس المدار الافقي نسبة حكم الجيب الكلي الى م سه جيب تمام
بعد الشمس عن نصف النهار اعني كسنة حدث نصف جيب غاية الارتفاع الى ث ز فضل ز
جيب ارتفاع الشمس على ث ك نصف جيب غاية الارتفاع فان جعل نسبة الجيب الكلي الى جيب
تمام بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة نصف جيب غاية الارتفاع الى المجهول وجد خط ان زاد
على النصف المذكور اذا كان البعد عن نصف النهار اقل من الربع او نقص منه النصف المذكور
اذا كان البعد عن نصف النهار اكثر من الربع بحسب جيب ارتفاع الشمس وقت الرصد وهذا
هو بعد الشمس عن نصف النهار ربعا كان ذلك النصف جيب اعني جيب ارتفاع الشمس
وقت الرصد ثم لان في الصورة الثانية حيث كان تمام جميع المدار فوق الافق وايا سه نسبة
الجيب الكلي الى م سه جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار اعني كسنة حدث نصف عاية
الفضل بين جيب غاية الارتفاع العظمى وجيب غاية الارتفاع الصغرى الى ث ز الفضل بين
ز جيب ارتفاع الشمس وبين خط ث ك المركب من النصف المذكور اعني ز ك جيب
غاية الارتفاع الصغرى اعني ك فان جعل نسبة الجيب الكلي الى جيب تمام بعد الشمس عن نصف
النهار كنسبة نصف الفضل بين جيب اعظم الارتفاعات وجيب اصغر الارتفاعات الى المجهول
وجد خط ان نقصناه من خط المركب من النصف المذكور وجيب اصغر الارتفاعات اذا كان
بعد الشمس عن نصف النهار اكثر من الربع او زدناه على خط المركب ان كان البعد اقل من الربع حصل
جيب ارتفاع الشمس وقت الرصد واذا كان البعد مساويا لربع كان ذلك الخط المركب من النصف
المذكور وجيب اصغر الارتفاعات بعينه جيب ارتفاع الشمس وقت الرصد وبذا كلها يمكن
ان يعلم بالسهولة من تأمل بين الصورتين الموضوعتين

وبالعكس ان جعل نسبة حدث نصف جيب غاية الارتفاع في الصورة الاولى او نصف
حدث في الصورة الاخيرة الذي هو فضل جيب الارتفاع العظمى على جيب غاية الارتفاع الصغرى
الى ث ز الفضل بين جيب ارتفاع الشمس وبين نصف جيب غاية الارتفاع في الصورة الاولى او بين
جيب ارتفاع الشمس وبين خط ث ك المركب من نصف الفضل بين جيب غاية الارتفاع العظمى
وبين جيب غاية الارتفاع الصغرى ومن جيب غاية الارتفاع الصغرى كما يظهر من الصورة الاخيرة
كنسبة الجيب الكلي الى المجهول وجد جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار اعني من
فتزيد ذلك التمام على الربع اذا كان جيب ارتفاع الشمس اصغر من خط ث ك اعني من نصف
جيب غاية الارتفاع في الصورة الاولى او من خط المركب من جيب غاية الارتفاع الصغرى

نصف الفضل

نصف الفضل بين جيب غاية الارتفاع المنظر وبين جيب غاية الارتفاع الصرف في الصورة الاخيرة و
يحصل بعد الشمس عن نصف النهار كما ظهر في الصورة الاخيرة وهو نصف ان ذلك التمام من الربع اذا
كان جيب ارتفاع الشمس اعظم من خط ث ح المذكور وبقي بعد الشمس عن نصف النهار
ولكن تتم هذه الامور بالسهولة بالطريقة التي اوردناها آخرا قبل ان نبين هذه الاشكال بالشكل الكري لانه اذا جعل
نسبة ث م جيب الكلي الى ح ص سهم بعد الشمس عن نصف النهار في كل نسبة ث ك نصف جيب
غاية الارتفاع في الصورة الاولى او في الصورة الاخيرة كنسبة نصف الفضل بين جيب غاية الارتفاع المنظر
وبين جيب غاية الارتفاع الصرف الى المجهول حصل خط ك ر الفضل بين جيب غاية الارتفاع المنظر
او في الصورة الاولى بين جيب غاية الارتفاع وبين جيب ارتفاع الشمس المطلوب
واعلم ان جعل نسبة النصف المذكور الى الفضل بين جيب غاية الارتفاع المنظر او في الصورة الاولى
بين جيب غاية الارتفاع وبين جيب ارتفاع الشمس كنسبة الجيب الكلي الى المجهول حصل سهم بعد الشمس
عن نصف النهار الصرف كما يظهر من تلك الصور بين
وان كان قطب العالم على سمت الراس او يطلع على قطب الافق كان ارتفاع الشمس كل يوم
دائما مساويا لميل مدار تلك الشمس حينئذ بالحركة الاولى لانه يكون حينئذ هو الافق بعينه ولا يغيب
المقنطرات عن مدارات الشمس كما هو ظاهر

تمت المقالة الاولى

المقالة الثانية من المقاييس للكلاديوس بامر جفسيس

تقدم مثاني المقالة الاولى اشكال كثيرة تحتاج اليها اما ضرورية او مفيدة لان بعضها كالاساسي والاصول
لجميع البراهين التي ستستعمل في رسم آلات الساعات والآن في هذه المقالة الثانية نتناول بالجهد في
رسم الآت الساعات التي عنايتنا بتصويرها في السطوح المستوية التي هي كثيرة كما ذكرنا في الابتداء
ليكن لازم فيها الساعات فقط كما فعل سائر الراسمين بل كل ما يكون بطريق البرج مقاييسنا هذه الى غاية
الكمال ما يمكن اثنى عشر شكلا لتبين بها ما يمكن ان يمكن معرفته من اظلال المقاييس حافظين في ذلك على الترتيب
الذي يأتي

فنقدم اولا انه كيف يرسم في سطح مفروض آلة الساعات بجزئيه اعني التي تشتمل على خطوط الساعات من
نصف النهار او نصف الليل وهي ليست الا الفصول المشتركة بين سطح الآلة الساعات وبين الدوائر
العظام التي تمر بقطبي العالم وتقسم المعدل وسائر المدارات بارباعه وعشرين قسما متساويا
ثم نورد انه كيف يرسم في ذلك السطح مدارات تحاذي البروج او نقاط اعني نقاط
وهذه المدارات تسمى بقسي البروج عند اهل الصناعة وهي تكون في السطح المفروض اما دوائر او
قطوعا مكافية او زائدة او ناقصة اعني الفصول المشتركة بين سطح الآلة الساعات وبين سطوح
المخروطات التي قواعدها مدارات البروج المذكورة ورؤسها مركز العالم الا المدار الاول فانه

والميزان الذي لا غير من المعدل فانه يحدث خطا مستقيما في السطح المفروض كما بينا في المقالة السابقة
وبعد ذلك نرسم في ذلك السطح مدارات قسي النهار التي هي بمثابة تلك المدارات المرسومة
بمنطقة البروج بالحركة الاولى لكنها لا بد ضرورة باوائل البروج وان امكن انه قد يقع كمسير على نقاط
على نقاط اخر يحدث الشمس فيها نهارا تلك الساعات المفروضة كاثنتي عشرة او ثمانية عشرة او ستة وثلاثين
بحسب ما اراد احد بشرط ان لا يزيد على اربعة وعشرين ولكن مدارات في السطح المفروض
ايضا اما مماسة دوائر واما قطوعا مكافية او زائدة او ناقصة سوى مدار اثني عشر ساعة الذي هو كما
بعينه فانه يحدث في سطح آلة الساعات خطا مستقيما كما ذكرنا
ثم نرسم في الشكل الرابع دوائر البيوت اعني الفصول المشتركة بين سطح آلة الساعات وبين
دوائر البيوت
وفي الشكل الخامس نرسم في ذلك السطح المفروض مقنطرات الارتفاع التي تكون في السطح المفروض
كما فسلفنا في مدارات البروج وفي قسي النهار الفصول المشتركة بين سطح آلة الساعات وبين
قواعدة المقنطرات المذكورة وهي سهام مركز العالم اعني اما دوائر واما قطوعا مكافية
او ناقصة الا الافق فانه تكون دائرة عظيمة يحدث خطا مستقيما في السطح
والشكل السادس يشتمل على رسم دوائر انصاف نهار جميع العالم في ذلك السطح التي تكون في
السطح خطوطا مستقيمة كخطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل
والشكل السابع يحضر خطوط مدارات البلاد او دوائر العروض في ذلك السطح اعني التي هي
رؤس المواضع ويحدث في سطح آلة الساعات اما دوائر واما قطوعا مكافية او
زائدة او ناقصة كمدارات البروج او قسي النهار
وفي الشكل الثامن نرسم البيوت الفلكية اعني الخطوط المستقيمة التي هي فصول مشتركة بين سطح آلة
الساعات وبين دوائر البيوت الفلكية بدائرة بيوت سماوية التي تمر على اربعة نواقيس
منها وهي منطقة المعدل او تمر على دائرة الكواكب التي باقسام منها وهي منها دائرة اول السموت
وفي الشكل التاسع نورد طريقة يمكن بها نرسم ذلك السطح المفروض البروج الطالعة اعني خطوطا مستقيمة
هي فصول مشتركة بين سطح آلة الساعات وبين منطقة البروج على حسب اوضاعها المختلفة بالنسبة
الى الافق وقت طلوع البروج حين طلعت اوائل البروج منه
وفي الشكل العاشر نعمل آلة الساعات الايتالية وذلك السطح اعني التي تشتمل على الساعات مزعوجة التي
تستعمل استعمالها اليوم في ايتاليا وبوهيميا في غاية القوة
وفي الشكل الحادي عشر نعمل آلة الساعات البابلية في ذلك السطح اعني ما تشتمل على الساعات من طلوع الشمس
التي يستعملها نهاني زماننا هذا سكان جزائر بالبارس
وفي الشكل الاخير نصور في ذلك السطح آلة الساعات الزمانية التي تشتمل على الساعات الغير المستوية التي
كانت في الزمان القديم عند القدماء في جميع الاقوام
ونشتمل في رسم هذه الامور الاثني عشر في كل سطح مفروض البراهين الهندسية كيلا يكون الغاية عوائق

سائل لهم

بقية ذلك الرسم الى الشك والسوالى ونبين استعمال جميعها فى الاوضاع التى نحتاج اليها فى الآلات الافقية و
سنتكلم فيها فى الموضع الاول فنجب ان نعلم على ذلك الوجه فى جميع الآلات الاخر
فهذه المقالة الثانية تشتمل على جميع تلك الآلات التى نحتاج اليها فى رسم الساعات فى سطوح يوازى الافق او يوازى
اول السرطان او نصف النهار او دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل او
معدل النهار والسطح الذى يوازى احد هذه الدوائر العظام المذكورة يكون سطحا واحدا بعينه ولا يتغير
وضعه فى بلد واحد وربما يوازى الآلات التى سطوحها توازى دوائر عظيمة قليلة اما من اول السرطان او
من الافق او قليلا الى الافق او تنحرف عن اول السرطان وقليلا عما يلى الافق فنحتاج فى هذه
المقالة الى تلك السطوح ويمكن ان تختلف بسبب ما وجه فى بلد واحد لان الدائرة العظيمة المماسة من
اول السرطان التى يوازيها سطح الآلة يمكن ان يميل الى المشرق او المغرب درجة واحدة
فقط او درجتين او ثمانية درجات او اربعة او ستة وكذا الى تسعين فتختلف
الآلة الساعات الموازية لها كذلك وان كانت دائما فى بلد واحد وكذا القول فى سائر
واعلم انا نستعمل رسم الساعات البخومية فى كل سطح بطرق كثيرة اما احسنها عندى طريقة يوخذ فيها طول الشاخص
المفروض ومكانه المفروض فى رسم الآلة وطريقة يصير رسم القطع الناقص فى سطح الآلة الساعات والشاخص
واحدا على استعمالها الى الآن بل لاعلم احدا ينبها وبعد الطريقة الاولى مبنية عبرة منه فى تذنيبات تذانيب
كل واحد من الآلات البخومية التى ترسم فى شكل اوج راه ولروط من هذه المقالة وفى شكل اوج
راه ولر من الثالثة وفى المقالة السابعة بعد الكرة والطريقة الاخيرة فى تذانيب شكل او
ج من هذه المقالة وفى تذانيب اشكال اوج راه ولر من مقالة الثالثة لان للقطع الناقص فى شكل
تذانيب اشكال اه ولر ومطمح من هذه المقالة والمراد رسم ما يجب لها الساعات من طلوع الشمس او غروبها
فنختار رواياتا الطريقة التى سنبينها فى المقالة الخامسة بشرط ان يكون من الجداول التى ضرورية فى هذا الامر يجب
الاعتبار وسنعلم فى تلك المقالة حساب تلك الجداول لانا نرى هذا الوجه اسهل مما سواه واقل غلطا كما سنوضح
فى مكانه

وما بينا تينك الطريقتين لرسم الساعات البخومية فى تلك الاشكال بل آخرتها فى التذانيب لان الاصل فى جميع
طرق الرسم الموضحة المبينة فى الاشكال مستمدة على جميع الساعات الا الساعة وان تغيرنا فيها بعض تغيير
فمن غير تغيير فى المكان الاول ان نقوسها بالبراهين الهندسية فانا ما وجدنا احدا قبلنا له خرقا بالكمال

فى الآلات الافقية للساعات

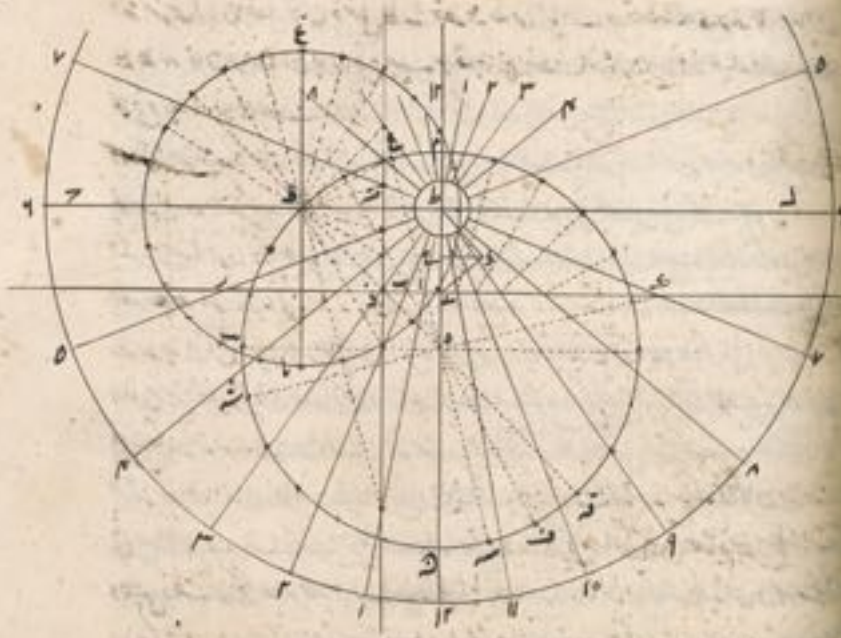
الشكل الاول

نريد ان نرسم آلة افقية للساعات البخومية اعنى رسم خطوط الساعات منتهية من نصف النهار او نصف الليل
فى سطح يوازى الافق

فليكن نصف دائرة نصف النهار اب ج على مركز د وليكن ب ج فصله المشترك مع الافق وداو
فصله المشترك مع اول السرطان ود ى فصله المشترك مع المعدل وهو محور العالم كما اوردنا فى الشكل
الاول من المقالة السابقة فنخرج اه ود ى الى جهة د ونأخذ فى خط اى المخرج ى ح مساويا لمقياس

آلة سمتها باى مقدار كان وعمل على ج خط ط ك موازيا لـ ج ق فاطلاعه على دور الموازى
على ط ك فان توهمنا ان سير الافق ب ج قاطعا على نصف النهار وسطح آلة الساعات الذى
للافق بط ك فلان نصف النهار

يعمل السمت فانه عمود على الافق
فيكون فصلها المشترك عمودا عليه
فيكون ايضا عمودا على سطح الآلة
فالخط الموازى لخط الافق فى النهار
بط ك يجب ان يبنى فى شكل ما مرسوما
بالقياس فيكون خط ط ك
فى سطح الساعات خط نصف
النهار او خط الساعة الثانية عشرة اعنى الفصل المشترك بين نصف النهار وسطح الآلة فان خطوط
فى سطح خط ط ك ع اعنى فى سطح نصف النهار ويكون ع ك فصل سطح الافق
ولاجل ذلك يكون ك ط خط نصف النهار ايضا بالمصادرة الثالثة مما لا قد مس ودر سطح
د هو مركز العالم بالشكل الثانى من المقالة السابقة وموضع المقياس هو نقطة ج فى خط نصف النهار
التى بعدها عن نقطة ط حيث يمر محور العالم بسطح الآلة وتسمى مركز آلة الساعات بعد ر ط
نقطة ك التى يقطع سطح المعدل خط نصف النهار بعد ر ك وهذه كلها يتضح اذا توهم نصف
النهار موضوعة على وضعه الخاص اعنى بحيث تمر نقطة الى القطب الشمالى ونقطة ر تحت الى
الجنوب ونسم هذا الشكل المتعلم بجزء والدستور فانا نجزء بالتحقيق من الدستور المرسوم فى الكلام
الاول من المقالة المستفادة من مستثنى لخط فصول المشتركة بين نصف النهار وعدة دوائر الكرة
والآلات نعمل بوسيلة مثلث ط ك ل الآلة الافقية للساعات البجومية هكذا نخرج ط ك خط ط ك
التحقيق فى سطح الآلة كيف اتفق مكان خط نصف النهار ونفصل فيها ط ك خط نصف النهار فى
الدستور ونفصل ك ه من خط ط ه مساويا لـ ط ك فى جزء الدستور ثم نخرج ه من ك فى سطح الآلة
ر ك على خط ط ه ونرسم عليه دائرة بلى بعد اتفق ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساوية ونخرج
من خط نصف النهار اعنى ط ه الخارج وخارج من مركزه الى نقاط القسمة خطوط ماجنة فاقع
لخط ر ك فى نقاط ان تصل بينها وبين نقطة ط خطوط مستقيمة كانت من خطوط الساعات من
نصف النهار او نصف الليل فى سطح يوازى الافق بحيث يمر بخط ط ه الساعة الثانية عشرة نصف
النهارية والخطوط الموضوعة الى اليسار حسبما نوجهنا الى الساعات (ونسمى بجهة اليسار جهة
فيها نقطة ر وباليمين ما فيها نقطة ك) تزر الساعات من نصف النهار والتى هى موضوعة الى
اليمين تزر ساعات قبل نصف النهار او بعد نصف الليل كما يظهر من تحقيق الاعمال وازى ما ذكرنا ويجب
ان يخرج من الساعة السادسة من نقطة ط خط ح ل عمودا على ط ه ويوازى ر ك ويصل ط ح على
الساعة السادسة من نصف النهار وط ل على الساعة السادسة من نصف الليل



برهان هذا الرسم هو هذا انتوهم جزء المسطور موضوعا على آلة الساعات بحيث ينطبق نقطة ط على نقطة
ط ونقطة ب على نقطة ب وخط ط ب على خط ط ب على استوى خط ط ب من المسطور وليخط ط ب
منها وانتوهم ان جزء المسطور قايم على سطح الآلة وخط نصف النهار اعنى ط ه على وضعه الخاص بحيث
يكون فصلا مشتركا بين نصف النهار وسطح آلة الساعات ويصير نقطة ط الى الجنوب و ه الى الشمال
وخط ج ي موازى سطح الآلة بحيث يكون فصلا مشتركا بين نصف النهار والافق لان ي الذى هو
راس المقياس مركز العالم كما بينا فى الشكل الثانى من المقالة المتقدمة وانتوهم مكان جزء المسطور الذى
مثلث ب ط ب موضوع على آلة الساعات بوجه ذكرناه بحيث يكون خط محور العالم وى ب
للفصل المشترك بين نصف النهار والمعدل وى ج المقياس فصلا مشتركا بين نصف النهار ودايرة
اول السموت المارة بمركز العالم وقد رسم ذلك المثلث اعنى ط ب ب مع ى ج المقياس فى آلة الساعات
فليعد وضعها بهذا الوجه بعد محور ى ط بنقطة ك من سطح الآلة وى ب قطر المعدل بعد نقطة ب منه وى
قطر اول السموت بنقطة ج منه فان سطح المعدل وسطح آلة الساعات الموازى للافق قايمان على
سطح نصف النهار بكون فصلا المشترك ايضا عمودا على سطح نصف النهار فتكون بالمبادرة ان زاوية
منها لا محالة يسمى عمودا على خط نصف النهار اعنى خط ط ه الكائن فى سطح نصف النهار و نقطة ب التى
يقطع المعدل المار بخط ى ب خط نصف النهار فى سطح آلة الساعات كما ذكرنا فخط ر ك الذى اخرجناه فى
سطح الآلة من نقطة ب عمودا على خط ط ب يكون فصلا مشتركا بين المعدل وسطح الآلة اعنى خط الاستواء
فان زاوية حركة سطح الدايرة المرسومة على ى حوله حتى ينطبق ى مركز الدايرة على ى مركز العالم
من مثلث ى ط ب الذى ذكرنا انه قايم مع جزء المسطور على سطح الآلة وان كان

المثلث فقط مرسوما في الآلة وفي سطح نصف النهار) لان خطي ز د ه د ه متساويان بالجملة فيكون
الدايرة المرسومة عليه خط ه ه يمر ايضا في سطح نصف النهار الذي كان فيه خط ز د ه لكن
كان ذلك الدايرة مرسومة على مركز العالم او مركز المعدل لكنها في سطح المعدل لان سطح المعدل
يمر بخطي ز د ه لكن ان ذلك الدايرة ايضا في ذلك الوضع بعينه بحيث يكون هذه الدايرة والمعدل
على مركز واحد اعني على مركز العالم ويلزم ايضا ان ه د اخرج في بحثين في ذلك الوضع

كالفصل المشترك بين نصف النهار والمعدل لان نصف النهار والمعدل لان
في هذا الوضع بخطي ط د ه ا د ه الذي في هذا الوضع هو د ه بعينه فلان الدوايرالكاينة في سطح
المرسومة على مركز بعينه تنقسم جميع الخطوط الخارجة من المركز اليها باقسام متشابهة كما ذكرنا في آخر الباب
الاول من شرحنا للكرة لزم ان تكون خطوط الماجية اي رجع من مركزه الذي فيه الطبق الآن على مركز العالم
تقطع محيط الدايرة على اربعة وعشرين قسما متساويا وتمر خطوط رحكه الفصل المشترك بين المعدل وسطح
الآلة تقطع ايضا ان اخرجت محيط المعدل على الاقسام المتساوية تلك العدة بعينها من نصف النهار
فلان الدوايرالساعات من نصف النهار او نصف الليل تقسم المعدل بارجعة وعشرين قسما متساوية
متشابهة من نصف النهار كما يظهر من شكل ط من المقالة المتقدمة لزم ان يكون تلك الخطوط المارة
من مركزه فصولا مشتركة بين المعدل ودوايرالساعات التي من الساعات من نصف النهار او
نصف الليل اعني كفصل مشترك بين المعدل وبين دايرة الساعة الثانية عشرة من نصف
النهار وسبع فصل مشترك بين المعدل ودايرة الساعة الاولى من نصف النهار او نصف الليل
فصل مشترك بين المعدل ودايرة الساعة الثانية من نصف النهار او نصف الليل وقد تقدم ان
بين المعدل ودايرة الساعة الثالثة من نصف النهار او نصف الليل وغير ذلك كما يتضح اذا تاملت
المرسومة عليه وضعها الخاص لانه بعبير نقاط سف قد في الجهة الغربية من النصف الاعلى
من الدايرة اعني بعد نصف النهار وفي عليه

فدوايرالساعات من نصف النهار او نصف الليل تقطع خط رحكه في سطح الآلة على نقاط
وامثالها (وهذه النقاط لا تختلف وان كان المعدل في سطح الدايرة المرسومة عليه وهذا
اعني في سطح الآلة التي قد رسمت فيها لانه ان دير سطح هذه الدايرة حول خط رحكه بحيث يمر خط
ه د الى عمودا على رحكه مرت خطوط ه د سه ف ه وغيرها ايضا على نقاط
من خط الاعتدال اعني رحكه كما هو ظاهر) ولاجل ذلك يقع الفصول المشتركة بين دوايرالساعات
وسطح الآلة على هذه النقط التي من خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل على هذه الصفة
وباستبانة الشكل الحادي والعشرين من المقالة المتقدمة تتقاطع تلك الفصول المشتركة او خط رحكه
في نقط طرف مركز الآلة حيث يمر محور وط بسطح الآلة الساعات فيكون من الخطوط الخارجة من نقطة
او من مركز الآلة الى نقاط ا ب وغيرها من خط رحكه الاعتدال اعني رحكه خطوط الساعات من
نصف النهار او نصف الليل حتى يرى خط نصف النهار اعني خط ه د الساعة الثانية عشرة والخطوط الواقعة
في يمين ترى الساعات من نصف النهار والواقعة في يسرته الساعات من نصف الليل كما يظهر من

في الشكل وسنبين في المذنب الآتي

ويجب ان يخرج خط الساعة السادسة فقط مارا بنقطة ط واما موازيا لرسم كخط ح ك لان خط الاعتدال وخط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل لما كانا متوازيين في سطح الآلة الافقية كما بينا في مذنب الشكل الثاني والعشرين من المقالة المتقدمة وسنبين ان رسم كان خط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل لانه موازٍ لخط الاعتدال اعني رسم دبر فقط ط حيث تقاطع جميع الساعات من نصف النهار او نصف الليل فاذن عمل الآلة الافقية للساعات المتوسمية وذلك ما اردناه

مذنب

في وضع الدرب بسمخ نيروس طريقة اخرى لرسم الساعات من نصف النهار او نصف الليل وهي مبنية على رسم تلك الساعات التي يقطع خط الاعتدال على نقاط بعدها اكثر كالساعات القريبة من الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل وتلك الطريقة هذه نأخذ في خط الاعتدال اعني رسم خط ده ح مساويا لخط ده او دح ونخرج من ح على خط الاعتدال عمود ح ذ ونأخذ ح ذ موازيا لخط ده فاقطاع خط الساعة السادسة اعني رسم ك ل (الذي اخرجنا منه طرف الآلة عمودا على ط ل وموازيا لخط الاعتدال كما هو ظاهر) في ذ ثم نأخذ ذ ن مساويا لذ ح ونخرج من ن على ذ ط عمود ن ا وموازيا لط ل ثم نرسم على مركز ط دائرة وقسمها باربعة واعشرين قسما متساوية بمبتدا من خط ذ ن ونخرج من مركز ط الى نقاط القسمة خطوطا حادة فتقطع خط ذ ن في نقاط ان اخرجنا اليها من نقطة ط مركز الآلة خطوطا كانت هي كما سبق خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل

واما في كل آلة افقية كل خطي ساعتين متساويتي البعد عن خط نصف النهار فيما تقدم من خط الاعتدال فهو ان نرسم خطين متساويين اعني ط ر ط ر الذي بينهما وبين خط نصف النهار كل واحد منهما عن خط نصف النهار خمس ساعات يقرران ده ر ده ر متساويين لان زاويتي ده ر ده ر اللتين يحيط بهما خط نصف النهار وخطان الساعتان الخارجان من ه الى ر (وان لم نكمله ر مخرجا لكن يجب ان يتوهم مخرجا) متساويتان لانهما على مركز ه على توسيطين متساويين من الدائرة المرسومة على ده وزاويتا ده ر قائمتان فيكون مثلث ده ر مثل مثلث ده ر وضلع ده مشترك فيكون ضلعا ط ر ط ر متساويين لزاويتي ده ر ده ر اللتين وضلع ده مشترك فيكون الضلعان الباقيان من احداهما مساويين للضلعين الباقيين من الاخرى اعني ده مساويا لده وهو المطلوب وكذا الوجه في غيرهما فمسافات الساعات قبل نصف النهار مساوية لمسافاتها بعد نصف النهار بالنظر الى خط الاعتدال في الآلة الافقية

فاستبان من ان توسيط كل دائرة مرسومة على ط وقعتا بين خط نصف النهار وبين كل خطي ساعتين متساويتي البعد عن نصف النهار مثلا كتوسيط الدائرة المرسومة على ط الواقعتين بين خط ط ر خط النهار وبين خطي ط ر ط ر فهما متساويتان لان ضلعي ط ر ط ر من مثلث ط ر ط ر متساويتان لضلعي ط ر ط ر من مثلث ط ر ط ر والزاويتان اللتان بينهما متساويتان للزاويتين اللتين بين كل واحدة منهما من الخطين ط ر ط ر ايضا متساويتان فيوتران قوسان متساويتان من الدائرة المرسومة على ط وكذلك

نے امثالها

واستبان ایضا ان البعد بین [illegible] مرکز المعدل وبین کل [illegible] مساویة البعد عن نصف النهار نحو خط الاعتدال [illegible] کبعد ه ز عن نصف النهار علی مخلوط ه د ز من مثلث ه د ز مساویان لضلوع ه د ز من مثلث ه د ز والزاویة التی منها الزاویة التی فیها فکبعد ه ز عن نصف النهار وبین وکذلک فی امثالها

واستبان ایضا انه یکفینا فی رسم الآلة الافقیة المخروطیة ان نقسم ربعا واحدا من الدایرة المرسومة علی ه مثلا ربع م ب بستة اقسام متساویة کما اذا اخرجنا خطوطا ماخیة من مرکزه الی نقاط القسمة فاحد خطوط ه د فی نقاط یجب ان یخرج الیها من خط خطوط الساعات وتقتضی النقاط من ه د فی الجهة الاخری من خط الاعتدال الی نقطة ک کذلک وجهت نقاط اخر یجب ایضا الیها خطوط الساعات لان مسافة کل ساعة فی خط ه د مساویة لمسافة منظیرتها من خط ه د بناء ثم بعد اخراج خطوط الساعات منه الی نقاط خط ه د او ه ک ان اردنا ان نخرج خطوط الساعات الباقیة فی الجهة الاخری بالبدیهی یجب ان ینقل نقاط محیط الدایرة المرسومة علی ط ب فیها خط نصف النهار المحیط المذکور فی الجهة الاخری منه لکل المحیط لانه یجب ان یخرج خطوط الساعات المخرجة منه الی نقاط خط ه ز بعد الاخراج لان قسی الدایرة المذکورة من ه الی نقاط مساویة لقسیها من الجانب الآخر کما بینا

وان توهم مخروط ه د ز مثلث وط ه د القایم علی سطح الآلة ان کان منه خیطا او وترا وقیاس مرکزه یحیط فی [illegible] ط مع خط نصف النهار بزاویة مساویة لزاویة ط ه د وصح حمل بناء وبین ذلک او بصنع مثلث وط ه د منه صلبة وقام علی سطح الآلة علی زوایا قوایم بحیث یمر خلل محور ذلک المثلث من نصف النهار او نصف اللیل ان وضع الآلة علی سطح برازی الافق بحیث یصیر خط ط ه د خط نصف النهار الذی اوردنا طریقة وجدانه فی سطح الموازی للافق فی شرحنا للکرة حیث کان فی دایرة نصف النهار وفی تذنیب شکل [illegible] من المقالة المتقدمة ایضا ونقط ط تقابل الجنوب وه د الی الشمال فان جمیع دوایر الساعات من نصف النهار او نصف اللیل فی محور العالم لازمان لا یفارق شعاع الشمس حین کونها فی ای دایرة منه دوایر الساعات عن محور العالم وعن الفصل المشترک بینه وبین سطح الآلة لان المحور وهذا الفصل المشترک اعنی خط الساعة یکونان فی سطح تلک الساعة بعینه فیقع ظل المحور علی خط تلک الدایرة وعلی هذا القیاس فلزم من ثمة ان ظل راس مقیاس موضع القایم علی سطح الآلة فی نقطة ه اعنی ظل مرکز العالم (لان راس المقیاس موضع مرکز العالم بعینه بشکل [illegible] من المقالة المتقدمة) یقع فی خطوط الساعات لان راس المقیاس ایضا فی المحور الذی یقع الظلال جمیع نقاطه فی خطوط الساعات کما ذکرنا وبیناه فی شکل [illegible] من المقالة المتقدمة ایضا فاستقال آلة الساعات المخروطیة هو ان نعرف من ظل المقیاس الواقع علی خطوط الساعات ای ساعة انتصفت من نصف النهار او نصف اللیل الاقرب وکم بقیت الی نصف النهار او نصف اللیل الآتی لانه ان وقع الظل مثلا فی جانب الصبح علی خط الساعة الثانیة عرفنا انه مضی من سبع ساعات

الخمس

من نصف الليل وخمس ساعات تقبل الى نصف النهار الاقرب وعلى هذا
وان شئنا ان نرسم انصاف الساعات او ارباعها او اثمانها ايضا او اجزائها الاخر في آلة الساعات
وجب ان نرسم لكل واحد من اقسام الدائرة المرسومة عليه تلك الاجزاء اي نصفين او اربعة او
ثمانية او بعضها وغيرها وعلى سائر الاعمال كما سبق وهذا معلوم في جميع الآلات الآتية
وينبغي ان يلاحظ ههنا وفي جميع ما سيأتي ان كل خط من الخطوط يقطع خط الاعتدال في الآلة فهو يدل
على نصف دائرة غير الدائرة التي بها يمر القطع المشترك بينه وبين فصلها المشترك الواقع في دائرة رأس
على مركز المعدل وفي سطح الآلة سطح (اعني ان انطبق مركزها عليه على مركز العالم) بمركزه بل
ان يمر بخط الاعتدال في الآلة اعني بكون خط ط ا الساعة الاولى من نصف النهار اعني مثل على نصف
دائرة يكون الشمس عليها في الساعة الاولى من نصف النهار لان شعاع الشمس يقطع سمت المار بمركزه يقع في ا
وسمته هو الفصل المشترك لنصف دائرة الساعة الاولى من نصف النهار ونصف المار بنقطة سمت ومركز
ه قبل ان يمر بقطع خط الاعتدال على ك كما يظهر اذا توهم ان الدائرة المرسومة عليه في سطح المعدل ومركزه
منطبق على ومركز العالم وسبب هذا الامر ان شعاع الشمس يقع على مركز العالم او راس المقياس قبل ان
يقع ظل المقياس على سطح الآلة كما هو ظاهر وعلى هذا اكمل خط الساعة السابعة من نصف الليل اعني
موافق بنصف دائرة يكون الشمس عليها في الساعة السابعة من نصف الليل لان في ك يقع شعاع المار بمركز
ه وسمته هو الفصل المشترك لنصفية نصف دائرة الساعة السابعة من نصف الليل والمار بنقطة
سمته وهو بمركزه قبل ان يقطع خط الاعتدال على ك كما لا يخفى وعلى هذا القياس
وينبغي ان لا يترك ايضا ان خط كل ساعة من نصف النهار فما خرج وراء مركز الآلة فهو يدل على الساعة
بتلك العدد من نصف الليل وبالعكس وبيانه كذا ناخذ مثلا الساعة الثانية مستة من نصف النهار او نصف
الليل التي تحدث في سطح الآلة خط تلك الساعة مارا بنقطة ط مركز الآلة فلو وقف الشمس على
القطب الشمالي لوقع ظل المقياس في نقطة ط لان شعاع الشمس يكون حينئذ موجودا على العالم اعني
الذي يمر في سطح الآلة بنقطة ط مارا براس المقياس فلزم ان الشمس اذا كانت على النصف الغربي من نصف
للدائرة المذكورة وقع ظل المقياس في الجانب المقابل اعني في الجانب الذي يقع فيه خط الساعة الخامسة الذي
هو شرقي في الآلة من نصف النهار واذا كانت الشمس على النصف الآخر من تلك الدائرة الذي هو شرقي
من نصف النهار وقع ظل المقياس في الجانب الغربي لذلك الخط من خط نصف النهار لان الظل يقع دائما
على الخط المذكور ما دامت الشمس على الدائرة المذكورة كما بينا في الشكل الحادي عشر من المقالة المتقدمة
فلان نصف الدائرة الغربي منسوب الى الساعة الخامسة بعد الزوال والشرقي منسوب الى الساعة
الخامسة بعد نصف الليل يعني القسم الشرقي من ذلك الخط الذي يخرج منه كلا في الجانب الشرقي من الآلة
ويقسم خط نصف النهار تمام الآلة بقسمين شرقي وغربي كما ان دائرة نصف النهار يقسم تمام الكرة
بنصفين شرقي وغربي الساعة الخامسة من نصف النهار والقسم الآخر الغربي من ذلك الخط يدل
الساعة الخامسة من نصف الليل وكذا الوجه في سائر الخطوط الاخر في الآلات الاخرى ايضا وان لم يكن

وجيبه بالكوكبة ايضا بالاختصار وهو ان ظل المقياس قبل نصف النهار يقع في جانب الغربي من الآلة
وبعد نصف النهار في جانب الشرقي لان الظل يقع دايما في خلاف جهة الشمس فلزم ان يحصل
الساعات الواقعة في جانب الغربي من الذي يمر خط نصف النهار من جانب الشرقي من كل آلة الدايرة
جلمرکز الآلة تنطبق الساعات قبل نصف النهار او بنصف الليل والخطوط الواقعة في جانب الشرقي
تنطبق الساعات بعد نصف النهار فان خطوط الساعات في جانب الغربي من الآلة تخرج من
الافق ودايرة المركز وخطوط تلك الساعات في جانب الغربي دايما بالعكس فيظهر ما هو المطلوب
فاعلم ان كل دايرة عظيمة مارة بقطبي العالم يحدث الفصل المشترك في الآلة خط مستقيم
قسمي المجدد دايرة المركز الى احد نصفيها وقسمه الآخر الى نصفها الآخر فان هذا قد تبين في دوايرالساعات من
نصف النهار او نصف الليل وهو جيبه ثابت في دوايرنصف النهار التي تكلم فيها في الشكل الثالث
من هذه المقالة وفي دوايرالارتفاع التي بحث فيها في الشكل الرابع من هذه المقالة اذ اخذنا مكان
قطب العالم سمت الراس اعني قطب الافق وفي الآلة مكان مركز الآلة اخذنا نقطة يقع فيها قطب
الافق كنقطة ج في الآلة الافقية المرسومة ا

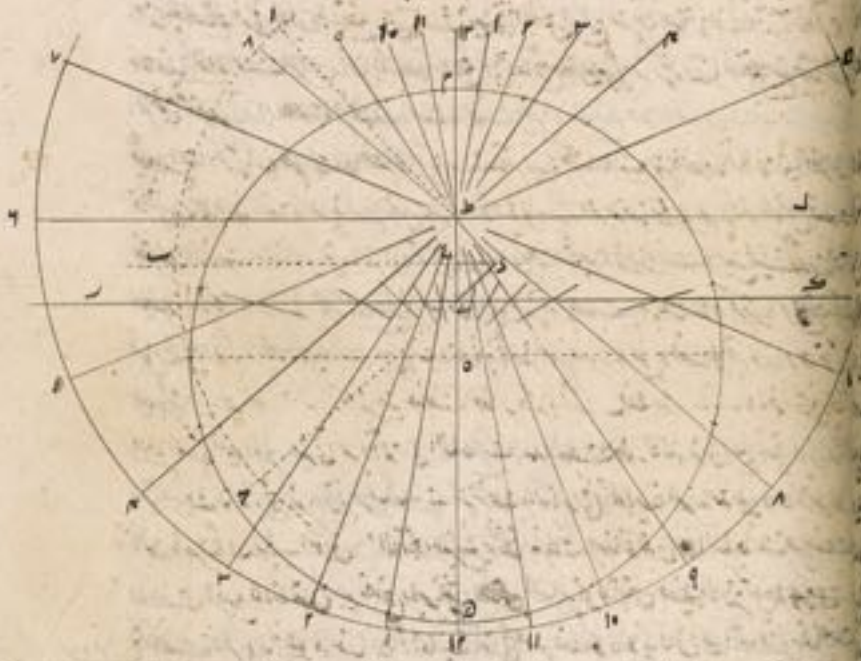
فيمكن لنا حينئذ ان نحكم ان اي خطوط الساعات من نصف النهار واي الخطوط
تنطب الى الساعات من نصف الليل لانه ان وضع الدايرة المرسومة عليه ه على وضعها الخاص فلتكن
نقطة ه نصف النهار فوق الافق وتنطب الى الساعة الثانية عشرة من نصف الليل بحيث يكون
فصلا مشتركا لنصف النهار ولدايرة الساعة الثانية عشرة من نصف الليل لان ه ط مركزه وقع خط
الاعتدال على ه د دل خط ه د على الساعة الثانية عشرة من نصف الليل وقسمه الباقي ودايرة
الآلة دل على الساعة الثانية عشرة من نصف النهار وكذا تنطب خطوط الساعات واخواتها في
الكائنة في جانب الشرقي من الآلة الى الساعات بعد نصف النهار لانها تدل على نصفي دايرة
سره ف ه واخواتها التي تدل الساعات من نصف النهار في الدايرة المرسومة عليه ه والخطوط
الموضوعة في جانب الغربي من الآلة اعني في جانب نصف النهار تدل على الساعات من نصف
نصف الليل لانها تدل على نصفي دايرة الساعتين الليليتين فعليها المشتركين
في الدايرة المرسومة عليه ه بعينها في جانب الشرقي من خط ه د وبه لان على الساعتين قبل نصف
النهار او من نصف الليل

واذا ادرك هذا بالة فيفهم ايضا بالسهولة في جميع الآلات التي بحث فيها فيها
ان اي ساعات تحدث عند غروب اي قدر من نصف النهار وهو ايضا من نصف الليل
وهذا ينفع ايضا لاهل الصناعة انا كتبنا الى الآن الآلة الافقية في سطح يوازي الافق وبعد ذلك السطح
ذلك على وضعه الخاص او ينقل في سطح ثابت يوازي الافق بحيث يكون منه خط نصف النهار
ويصير نقطة ط الى الجنوب ونقطة ه الى الشمال كما اوردنا في هذا الباب فان لزم لنا ان نرسم
الآلة الساعات في سطح ثابت يوازي الافق فنعمله كذا اخذنا في السطح خط نصف النهار اعني خط ه ط
ونقطعه على زوايا قوايم في نقطة ج بخط ز ك الذي يكون هو خط الاعتدال ثم ننقل من ج الى الجنوب

في ج

الخط

الى ط خط ب ط مثل جزء الاسطرلاب وخط ب د في جانب الشمال مساويا لخط ب ط مثل جزء الاسطرلاب ثم نرسم
على د دائرة ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساوية ونتمم سائر ما وجب كما سبق
لكن ان اردنا ان نرسم تلك الاشياء في سطح مفروض بلا رسم جزء الاسطرلاب على حدة اذا كان طول المقياس
موضوعا مفروضا فنعمل هكذا ليكن طول المقياس ا ج وموضوعا في سطح الآلة نقطة ج ثم
كان سطح الآلة سطحا يوضع بعد رسم الساعات على وضعه الخاص او ينقل ما رسم فيه الى سطح ثابت
يوازي الافق كما قدمنا انفا نخرج خط ج د من نقطة ج موضع المقياس كيف اتفق مكان خط نصف النهار
وان فرض سطح الآلة غير ثابت موازيا للافق نخذ كما ذكرنا في مذهب الشكل الثالث والعشرين او بعلاقي آخر
خط نصف النهار في السطح المفروض فان لم يمر موضع المقياس نخرج خط ه د موازيا



له ما ر بنقطة ج موضع المقياس بمنزلة خط نصف النهار ونقسم على م خط نصف النهار
من نقطة ج عمود ج د ونفصل منه ج د مساويا للمقياس المفروض ونرسم على م مركز ودوري
ا ج ونفصل فيها من خط ا ج التي في جانب الجنوب القدر المفروض اثنى في جملة م بمقدار ارقام عرض البلد
ب ا وفي جانب الشمال العشرين في جملة م بمقدار عرض البلد ج وخرج خطي د ا د ج فيما بقطعان
خط نصف النهار على ط ب ط ونقطع خط نصف النهار باخراج خطي د ا د ج على نقطتي ط ب وبعد
ذلك نقسم من نقطة ج عمود ج ه على خط نصف النهار مكان خط الاعتدال ثم نأخذ خط ه د
مساويا لد ج ونرسم على د دائرة باي بعد اتفق ونقسمها باربعة وعشرين متساوية مبتدئا من خط نصف
النهار ونتمم سائر الاعمال كما علمت في هذا الشكل

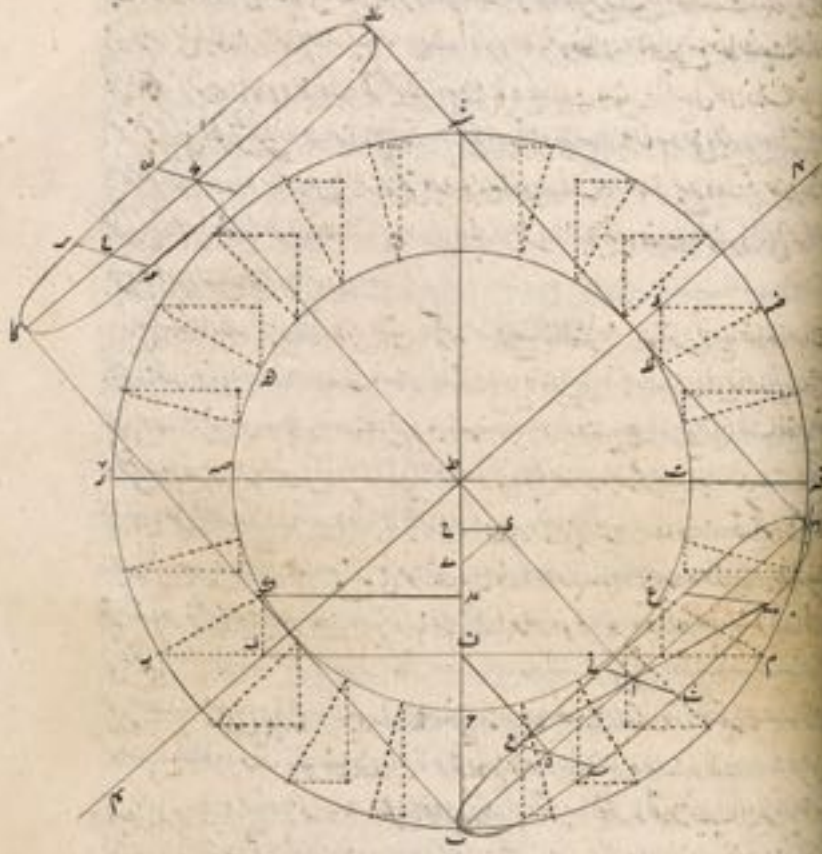
وبرهان هذا الرسم بعينه لانه ان كان خط ل ح خط نصف النهار وصفح قاطع بحيث يكون زاوية
دائرة نصف النهار فلان زاوية ط ح ي مساوية تمام عرض البلد بالعمل يكون زاوية ح ط ي الباقي
البلد ثم لان زاوية ك ح ي المتممة عرض البلد بالعمل يكون زاوية ح ي ط مساوية تمام عرض البلد
فبعد ما اخذنا وراء القياس مكان مركز العالم يكون ي ط الذي يمر بمركز الآلة مع خط نصف النهار
زاوية عرض البلد بمحور العالم المار بسطح الآلة في نقطة ط مركز الآلة وخط ي ط المحيط مع خط نصف النهار
عند ط زاوية تمام عرض البلد يكون فصلا مشتركا بين نصف النهار والمعدل لان ذلك الفصل
المشترك في الكرة بخط نصف النهار في الآلة الافقية دايما يجاز زاوية مساوية لتمام عرض البلد مع الخط الذي
في جهة مركز زاوية ط ي ك المركبة من زاوية عرض البلد ومن زاوية تمامه فيعرف المعدل بسطح الآلة في نقطة
كما بينا فيما سبق فخط زك خط الاعتدال وخط ي ح يكون فصلا مشتركا بين نصف النهار والافق
ويتبين جميع ما بقي كما سبق

ولان في جميع الوجوه التي رسمنا بها الى الآن الآلة الافقية يقع هذا من الضرر انه يتعسر اخراج خطوط الساعات
القريبة من الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل لانها تقطع خط الاعتدال في نقاط البعيدة
بين وجها آخر جيدا لم يورده احد نعرفه به يكون اخراج جميع خطوط الساعات بقدر
ما فيض مرسوم في الآلة وان لم تكن النقاط في خط الاعتدال والوجه في ضرورة رسم آلة الساعات
من اول الصيف سواء كانت مائلة الى الافق ام لا كان فيها بعض خطوط الساعات قد تكون
البعد في خط الاعتدال كما سيتضح في موضعه لان هذا المطلب وان حدده اندرياس كموتر
قبل هذا الكاتب ذكرنا فيما سبق لكنه لم يتم برهان ذلك الرسم هو ولا غيره والطريقة التي وجدناها
هي هذه

لتكن القياس المفروض ح ي وموضعه ح ي وتخرج ط ك خط نصف النهار مارا بنقطة ح ثم ليكن
مقياس ح ي الذي هو معلوم وعلى خط نصف النهار زاوية تمام عرض البلد وهي ح ي ط وزاوية قوس
البلد وهي ح ي ك بحيث تكون ط ي محور العالم وط مركز الآلة ونقطة ك نقطة يجب ان يمر بها خط
الاعتدال عمودا على ط ك كما بينا في الرسم السابق وناخذ في محور ي بعد الاخراج نقطة ك
التقفت وتخرج منها عمود ا ب على ط ك ليكون ا ب فصلا مشتركا آخر بين نصف النهار والافق
وكلما كان نقطة الماخوذة البعد كان رسم الآلة اوفق فنقول ان كان القياس المفروض قدر
خط ط ك كان مقداره معلوما كما ذكرنا ونقطة ك لكنه لما كان في اشكال الرسم المتقدم خط ط ك
قصيرا جدا اخذنا لذلك نقطتين اخريين بعيدتين كما تم تفصيل مر ط ب ط ح مساويا لها
ورسم على مركز ط بعدي ط ب ط ح (الذين ذلك منهما البعد بين مركز الآلة ونقطة التي في
خط الاعتدال مارا بها في خط نصف النهار وهذا البعد مساو للفصل المشترك بين نصف النهار
والمعدل بين خط نصف النهار والمحور) دائرتين ونقسمهما بعد اخراج قطر تكون على خطوط
خط نصف النهار بارعة وعشرين قسما متساويا ابتدايا من ط ب خط نصف النهار او من غيره
ويكفي قسمة الدائرة الخارجة لانه اذا اخرج خطوط من نقطة القسمة الى مركز ط انقسم الدايرة الداخلة

ان كان قدر القياس المفروض ح ي اكبر من خط ط ك قدر بعينه بزيادة نقطة ك

بار بعة وعشرين قسمت وبنه كما بيناني آخر شرحنا للكرة ثم ناخذ نقطتين متوافقتين من اقسام العشرة مثلا
نقطتي ر ح لانهما في خط ر ك الخارج من ر الى مركز ط وكل واحدة منهما بعد ني دائرتها اربع
ساعات من خط نصف النهار ونخرج من ر دائرة ح ز ر موازيا بمعدل نقطة ز الى



يقطع خط نصف النهار على زوايا قوائم كر له وبسهل هذا ان وصل بخطا ما بين نقطة ر ونقطة م
التي بعدها عن نقطة ق كبعد ر عن نقطة ز لان خطي ر م ق ز يكونان متوازيين بتذنيب الشكل الرابع
والعشرين من المقالة الثالثة لاقليدس فتساوي قوسا ز ر م ق وايضا نخرج من ح من الدائرة الداخلة
خطا ما حيا موازيا لخط نصف النهار كخط ح ل وهذا ايضا يسهل ان وصل بخطا ما بين نقطة ح
ونقطة ل البعد ما عن نقطة ه كبعد ح منها ويقطع خط ح ل خط ر ك على ل فان على هذا العمل مع كل خطين
متوافقين من نقاط العشرة كما خلا من الشكل وجدت نقاط قطع ناقص قطره الاغلب منه والاصغر منه
ومركزه ط كما يتضح من استبانة ذلك او من المقالة المتقدمة تقول فان الخطوط الخارجة من ط الى
هذه النقاط تقطع الناقص تكون من خطوط الساعات بحيث يوافق كل منها بساعة يكليها نقاط العشرة
في الدائرة بين لانه كما ان نقطة ر تجلي الساعة الرابعة بعد نصف النهار كذلك خطا ما يجلي الساعة الرابعة

من نصف النهار وكذا في سائرها وبين الطرفين محور زيم الساعات بالخط ان كل
يحصل ثلاث نقاط وايا ثنتين منها متقابلتين في القطع كنقطتي ل ذ والثالثة نقطة ط المركز وليوجد
نقطة ذ المتقابلة في القطع بان ناخذ قوسي قد مثل ث ظ مساويتين لقوس ز ر بين نقطتي
المتقابلتين بما وبخرج خطي مثل ذ ظ ذ مارين بنقطتي ق ر الى سطح متقاطعين على ذ فنقطة ذ تكون من محيط
القطع وان شئنا ان نرسم اضلاع الساعات اوارباعها وجب ان نقسم كل قسم من الدوائر التي تحصل
ادوارا بعة اقسام ونعمل على هذا الوجه الذي هو احسن الوجوه هكذا
نتوهم حركة مثلث ا ب ط حول خط ب ط حتى يصير قائما على سطح الآلة ويكون خط ب ط
ونتوهم ان دائرة ماث س ع المرسومة على مركز ا الذي هو بمنزلة مركز العالم بعد ان يحاذي
المركز مع المعدل وفي سطحه فهي لانقسام المعدل باربعة وعشرين قسما متساوية يحاذي المقسوم
بين دوائر الساعات والمعدل ايضا بقسم بها ونقطة س ع بعدان من نقطتي نصف النهار
باربع ساعات كما ان نقاط ر ث م بعد من تلك النقطة الغربية ايضا باربع ساعات وان
كان نقطع في المعدل منسوبة الى الساعة الرابعة من نصف الليل (كما يظهر ان فرضنا دائرة ب ج
على وضعها الخاص بحيث يصير نصف دائرة ماث س غربيا ونصف س ع ماث شرقيا) لكن ما ذكرنا
امر كان العالم فحدوث ان الشمس اذا كانت في نقطة ب التي هي نقطة الساعة الرابعة من نصف النهار
شعاعها على مركز ا ونقطع الى سطح الآلة وذلك بين لان العمل المشترك الذي يحدث نصف الدائرة
الذي بنقطع في سطح الآلة الساعة الرابعة من نصف النهار كما يظهر مما ذكرنا ويحدث ساعات في ذلك الوقت
فلا شك انه يمكن ان يوخذ نقطع الساعة الرابعة من نصف النهار وكذا ان نصف دائرة الساعة الرابعة
النقطة يحدث في الآلة خط الساعة الرابعة من نصف النهار وكذلك يمكن ان يوخذ نقطة س صاعدة
من نصف الليل وان يتمثل هو في المعدل على الساعة الخامسة من نصف النهار والآن نتوهم السطوانة
يكون قاعدتاها دائرة ماث س ع ودائرة وكما ربط المساوية المقابلة لها ومحورها اطح الذي
محور العالم وان جميع دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل تحور العالم او محور الاسطوانة
فقد يحدث سطوحها في الاسطوانة ذوي اربعة اضلاع يكون ضلعان كل واحد منهما قطري قاعدتي
والضلعان الباقيان مرتسمين على سطح الاسطوانة كما صار مرسوما من سبيل نوس في الشكل الثاني من
الاولى فتقطع الاسطوانة كما بين سطوحها انه مثل الدائرة الساعة الرابعة من نصف النهار او نصف
المارة بنقطة س ع من دائرة ماث س ع يحدث ذا اربعة اضلاع احد اضلاعه س ع قطر قاعدة
الاسطوانة وضلعان يخرجان من نقطتي س ع في سطح الاسطوانة وكذا في سائرها فتقول ان
الضلعين المرتسمان على سطح الاسطوانة يقعان في قطع القطع الناقص المرسوم في سطح الآلة الغير القائمة
اعني رجلين من نقطتي ث ش من دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل يقعان
على خط نقطتي ص ت والضلع الخارج من نقطة ب من دائرة نصف النهار يقع على نقطة ش والضلع
الخارج من نقطة س ع يقعان على نقطة ق وكذا في سائرها لان دائرة الساعة السادسة
المارة بسطح الآلة في نقطة ط يحدث في القطع قطر ماث على زوايا قوائم ويحور الدائرة لان كل

من سطح الآلة وبذلك دائرة الساعة السادسة قائم على سطح نصف النهار يكون فصلها المشترك العمود على خط
الساعة السادسة قائما عليه ولذلك يكون عمودا على طح خط نصف النهار الكائن في سطح نصف
النهار فنقطة ط بالمصادرة الثالثة من ما لا قليدس فيكون قطر قرّ الذي اخرجناه عمودا على خط
خط نصف النهار فصلا مشتركا بين سطح الآلة ودائرة الساعة السادسة اعني خط الساعة السادسة ونصف
النهار او نصف الليل ولذلك فذي دائرة اضلاع بحيث دائرة الساعة السادسة في الاسطوانة يكون
الخارجان من نقطتي ث يقتان على خط قرّ فان خط الساعة السادسة وبين الضلعين في سطح
دائرة الساعة السادسة والذي بين ان خط قرّ عمود على ضلعي نصف النهار يكون ايضا عمودا على محوّر
الكائن في سطح نصف النهار بالمصادرة الثالثة من ما لا قليدس وقطر ث ايضا عمود على ذلك المحور
(لانه لما كان دائرة الساعة السادسة والمعدل قائمين على سطح نصف النهار كان فصلها المشترك اعني ث
ايضا عمودا عليه فكان عمودا على المحور الكائن في سطح نصف النهار ايضا) فخط قرّ ث في الكائنان
في سطح دائرة الساعة السادسة كونهما عمودين على المحور متوازيان فيكون ذو الاربعة الاضلاع
اضلاعه اط المحور ونصف قطر اخ وضلع الاسطوانة الخارج منه خ ج وجزء خط طرّ الواقع
بين ط وبين الضلع المذكور الخارج منه ز متوازي الاضلاع لان ضلع الاسطوانة الخارج منه خ موازٍ
لاط المحور فان الخارج ذلك الضلع والمحور لتلاقيا بنصفي قطري اخ وه المتساويين من قاعدتي الاسطوانة
المتساويتين ونصف القطرين المذكورين متوازيان لانهما فصلان مشتركان بين قاعدتي الاسطوانة
المتوازيتين وسطح دائرة الساعة السادسة من نصف النهار ونصف الليل فيكون خط اخ مساويا
لضلع المقابل له ذي الاربعة الاضلاع المذكور اعني الجزء الواقع من خط طرّ بين نقطة ط وضلع الاسطوانة
الخارج من نقطة ز وكذلك ضلعه نصف قطر دائرة ح صرت مساويا لاخ نصف قطر دائرة ماث سن
لان طح فرض مساويا لنصف قطر اب اخ فضلع الاسطوانة الخارج منه خ يقع على نقطة صه
وكذا الضلع الخارج من ث يقع على نقطة ت

ثم لان ضلع الاسطوانة الخارج من ما يقع على خط نصف النهار لانه في سطح نصف النهار وهو موازٍ لمحور
اط وتبين نهايا بينا آنفا كان الضلع الخارج من خ موازيا لذلك المحور لان ذلك الضلع الخارج
من ما والمحور يتلاقيان بنصفي قطر ما وخ المتساويين المتوازيين فيكون نسبة ب ا الى ا ما
كنسبة ب ط الى الجزء الواقع بين نقطة ط والضلع الخارج من ما من خط نصف النهار وب ا مساويا
لا ما فكذلك ب ط يكون مساويا للجزء المذكور من خط نصف النهار فلان ط نقطة مساوية لنقطة
ضلع الاسطوانة الخارج من ما على نقطة ش

ثم لما كان خط سع موازيا لخط ث ب فكل الى من خ لا قليدس لكونه قوسي ث ع
متساويتين لان كل واحدة من نقطتي ع سر بعيدة فرضا ان بعد من نقطة ب اربع ساعات فبعد الله عن نقطة
ش خ بساعتين فان توهم ان قرّ يحيط بنقطتي ع سر سطح موازٍ لذي اربعة اضلاع عمر نقطتي ث و
ما لمحور حدث من هذا السطح في الاسطوانة ذو اربعة اضلاع بشكل ح منها من كتاب سيرنوس في قطوع
الاسطوانة فكان احد ضلعيه المتقابلين سع والآخر ور الواقع له بين القاعدتين المتقابلتين والضلعان الباقيان

الذى هو حب سطح قوس اربع ساعات ما و بحسب ط ح د الذى اخرج من نقطة ح عمود ا على ب ط
جيب ح ط قوس اربع ساعات ايضا لان دائرتى ماث سطح ح صفحة مقنطرات و بان بالعمل فيكون
جزء ف ر المحدود الواقع بين ف و ضلع الاسطوانة الخارج مع ضلع ايضا مساويا جيب ح د فلان
ف ل مساو لح د لتوازى اضلاع ل د فقد بقى من ضلع الاسطوانة الخارج بعد قطع ل فلان دائرة الساعة
الرابعة منصف المدار او نصف النهار بعد ذلك الضلع كما ذكرنا فيما سبق فقد بقى من ضلع المتوازى الاضلاع الخارج
من دائرة الساعة الرابعة الخارج مع سطح الآلة بعد قطع ل و كذلك الضلع الآخر من ذلك المتوازى الاضلاع
الخارج من سطح الآلة فى نقطة و لذلك يقطع دائرة تلك الساعة الرابعة سطح الآلة فى نقطتين لو
فلانهما بمركز ط ايضا يمر خطوط ل ط الساعة الرابعة منصف النهار او نصف الليل و كذلك بين ان
سائر اضلاع الاسطوانة الخارجة من دوائر الساعات تقع فى مابين النقاط القطع الناقص المرسوم فى سطح
الآلة و غير ذلك

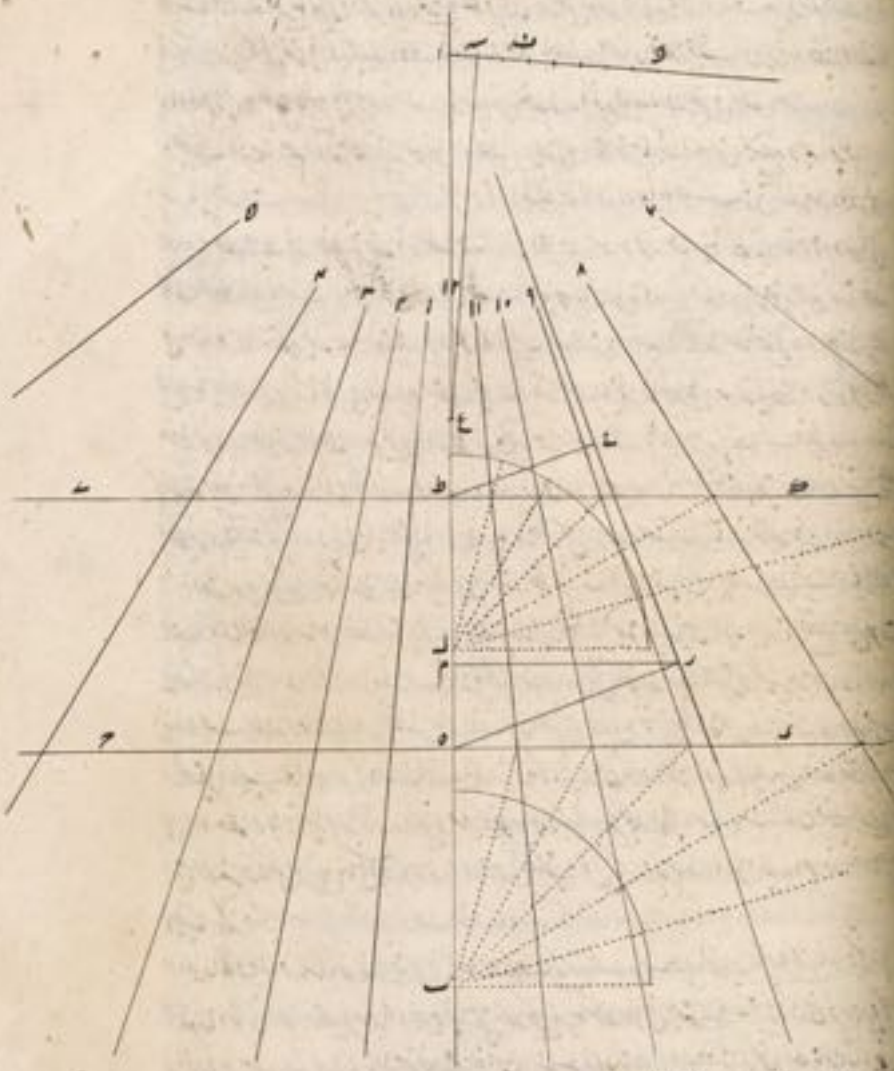
و اعلم ان لرسم آلة الساعات و ان يمكننا ان نرسم نصف القطع الناقص فقط لكن يسهل علينا تكميل
رسمها بالكلية بقى اذا نقول تمام القطع لجعل كل ساعة ثلث نقاط التى يمر بها

و يفهم مما برهن انه اذا قطع الاسطوانة القائمة سطح لا يمر بالمحور و لا يوازيه كما حدث منه قطع ناقص
لا محالة كما بين سطح الآلة الافقية المفروضة لعرض ما القاطع للاسطوانة القائمة التى محورها محور العالم
يحدث قطعا ناقصا لان جميع اضلاع الاسطوانة تقع فى نقاط القطع الناقص و كذا نبين بذلك الوجه
ان هذا الامر واقع و ان كان عرض البلد اعظم او اصغر من ما درجة بحيث يحدث سطح الآلة
الافقية المايل الى المحور باى وجه كان او الاسطوانة القائمة المذكورة ذا اقطعا ناقصا
و هذا ما بينه سرنوس فى المقالة الاولى من قطوع الاسطوانة فى كل سطوانة اذا لم يكن السطح
القاطع موازيا لقاعدتى الاسطوانة و لا محورها بل فرض مستقيما قليلا

و اذا كان عرض البلد قليلا جدا اعنى درجة واحدة او اثنتين او ثلثة او اربعة و شبهها تعسر رسم الآلة
الافقية فى الجملة و صار ذا مشقة لان ح د محور العالم حينئذ يقرب جدا من ان يكون فى جزء و ستين من هذا الشكل
الى ب ط فى الافق و يلزم من ذلك ان يكون ب ط قصيرا جدا الا ان نزيد
ان نقطوط بعيدا كثيرا من نقطة ح و لاجل ذلك من نقطة ط و هو غير معتاد البتة لانه يجب ان يطلب
لرسم آلة الساعات سطح وسيع فى غاية السعة لان نقطة ط هو مركز الآلة اعنى بعيدا من خط الاعتدال
و رأس هذه الكفاية (لان خطوط الساعات تتلاقى فى نقطة ط بعيدا جدا بالضرورة لانها فى السطح الذى يوازى
محور العالم الذى فرض ان بعيد سطح الآلة عنه قليلا كما سبق متوازية كما بينا فى الشكل الثانى من
المقالة المتقدمة و لاجل ذلك يرى فى الآلة المفروضة الافقية ايضا كالمتوازية) و لانه اذا تقطع
ط بلا وقوع نقطة ط فيما فى ذلك بعد من السلامة فى غاية الصعوبة لان زاوية ح ط د تحدث حينئذ
احد ما يكون

و يقع ذلك ايضا اذا كان عرض البلد كبيرا كخط درجة او نحو او فوقها و شبهها حتى كان بعد القطب عن سمت
الراس قليلا جدا لانه يحيط حينئذ ر ق فلا المعدل مع خط ط د فى ند ايضا بزاوية حادة فى غاية الحدة

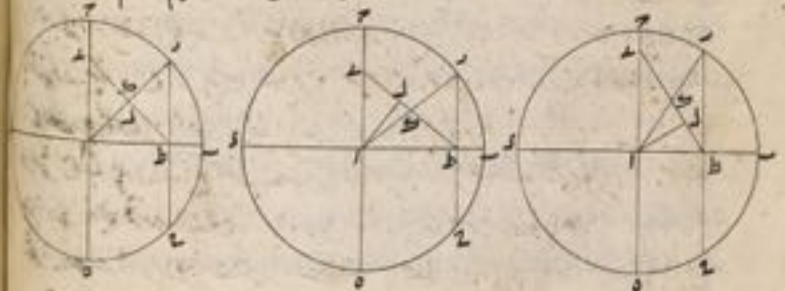
ان شئنى اه ر اط ع رسمناها على مثال مثلث ط ه د فى الآلة السابقة لهذا الشكل



ولان فى هذا المثال المفروض عرض البلد مقدارا يعتد به حصل لنا مركز الآلة اعنى الذى تخرج منه جميع خطوط الساعات وعين فرضنا هذا التعيين بالتجربة لان بهذه الطريقة يصير الآلة مرسومة متحدا وبين الصفحة ان لم يقع المركز فى سطح الآلة لم يمكن ان يرسم الساعة الا وسنة التى تمر بالضرورة بمركز الآلة عمودا على خط تقاطع النهار وهذا فى علاج الضرر الاول

وما يتعلق بالضرر الثانى فنخفضه هكذا ليكن فى سطح ما اب خط نصف النهار ونفرز نقطة امركز الآلة ونخرج من نقطة ا الى خط اب زاوية عرض البلد وهى اه بحيث يكون اه محور العالم وما خذ فيه نقطة اكيف وقعت لمركز العالم فالعمود الخارج منها على اه كان فصل مشترك بين نصف النهار والمعدل كما كان قبل ذلك

خطاره ح ط فان كان نقطة د بعد فصل منه مركز ا فالعمود الخارج منه د على اب كالمقياس وان
امكن ان يكون له مقدار اما سبا واصغى كنصف العمود الخارج منه د على اد بمراتب خط نصف النهار
فى نقطة ا بعيد وشبيه اورد اكما بالغلط فيمكن ان يجاوز ذلك العمود مكانه فيجد نقطة ذلك المرور بهذا
الصفة بعد فصل نقسم اد بعدة اقسام متساوية بحيث يكون ان يقطع العمود الخارج منه عند
القسمة القريبة الى نقطة ا على اد خط اب فى ع فان اخذنا فى اب بعد الاخراج اضعاف ما
بعدة اضعاف اسه فى اد كانت النقطة الاخيرة لتلك الاضعاف نقطة يقع فيها بالضرورة العمود
الخارج منه د على اد وشبيه هكذا لما كان نسبة اد الى اسه كنسبة تلك الاضعاف فى خطاب الى
كان الخط الخارج منه د الى النقطة الاخيرة لتلك الاضعاف موازيا لاسه فيكون من الزاوية التى عند د
مساوية لزاوية التى عند سه اعنى فاذن يقع العمود الخارج منه د فى النقطة المذكورة من خطاب والا فان
وقع فى نقطة اخرى لزم خروج عمودين منه د على اد هذا خلف فنقول ان بطلب اربعة اقسام من تلك
سبع عظيم فى غاية العظم ان اردت ان يكون طول المقياس متوسطا كان المقياس الخارج منه سه عمودا على
بكون صغيرا جدا وان لم يكن لنا ان نختار منه هذا الاخير او لا يمكن بعد وجدان النقطة المذكورة فى خطاب
ان نرسم الآلة كما اوردنا فى هذا الشكل اعنى بان نفصل من خطاب من تلك النقطة الموجودة مثل
مساويا للعمود الخارج منه د على اد الواقع فى النقطة المذكورة ونخرج منه نقطة العضل على اب عمودا
خط الاعتدال ثم نرسم على نقطة بمثل ذلك الخط مساويا للعمود الخارج منه د على اد دائرة الى آخرها اى
خطا ثمانية اضعاف خطا اسه فيجب ان نفصل من اب مثل ثمانية اضعاف اع لكن لما كان
بنقطة بعيد وجب ان نفصل من اب ثمنه امثال خطاع لان اف ايضا ثمنه امثال خطاه
ولعل المطلب المفروض يحصل لنا محققا لانه اذا كان عرض البلد كثيرا بحيث يكون من اد الخارج
مع اب زاوية قريبة من القائمة فليس معرفة نقطع ايضا بسهل لان زاويتا سه بحيث يكون غاية التفاوت
ان تغبن اولا فى اب نقطة كيف اتفقت كنقطع ونخرج منها عمودا على اد عمود ع سه ثم ان
اخذ عدة امثال لاسه الى نقطة ف اوقع اوغيره واخذ فى خطاب اضعافا لع بعدة ما كان ثمانية
او بعض الآخر الماخوذ فى محورا د بمقابلة المطلب الذى كنا نطلب اليه قبل ذلك تحقيق كثيرا ما مر
لا يرى الخ فى اخذ نقطع بهذا الوجه وفى خطاع يمكن ان نغلط اقل من السابق اعنى اذا كان تفاضل نقطة
وخطاع بعمود سه ع لانه ليس زاوية اع سه الحادة بصغيرة تلك النقطة بحيث كانت كبيرا وغير متحققة
ويجب ان لا نحرك كثيرا ههنا من اوروتبرس فيتوس وقع فى غلط عظيم فرسم الآلة المنوبة



والسمتية والوضع فورد كلامه في الوسط وتوضيح الخلط كما يقع احد معنى الخلط وقد نظم العلم وقع في تصنيف اوردنيوس مغالطات كثيرة فنحن نرسم في المقالة الاولى في الشكل الاول انموذجا للآلات الساعات به يصنع الآلات الافقية والسمتية كما يقول نرسم في السطح المفروض على مركز مفروض فيه كما دائرة ب ج د ه ونقسمها بخطي ب د ج ه المتقاطعين في مركز ا على زوايا قوايم بارجعها ارباع ك ج بوجه بعد ونقسم الربع الايمن الفوقاني منه فوق الاربع اعني ج ه منصفا في ز ومثلثا ب ا ز ا ثلاثة اقسام ثم كل واحد منها بخمسة ثم كل واحد منها بخمسة ونأخذ بعد ذلك ارتفاع القطب الشمالي او عرض بلد نريد ان يصنع فيه الآلة ونعده في ربع ج ه من علامة ب الى ح ونعلم على منتهى البعد او علامة ر ونخرج من مركز ا الى علامة ر خط ا ر ونفصل من ربع ج ه قوس ج ك مساوية لقوس ب ر ونخرج من علامة ر الى علامة ح خط ر ح فهو منتصف من قطر اب على علامة ط فيما بين ا ر اما قوايم بالثالث من ثالثة الاصول فتكون خط ر ط عمودا على ا ب ومثلث ا ر ط قايم الزاوية فدايرة ب ج د ه يوافق نصف النهار و د ه يوافق دايرة الشمالي و ا مركز العالم وخط ب د الافقي و ج ه دايرة اول السرطان القايم على نصف النهار على زوايا قوايم ثم بعد ذلك يقول كذا وفصل من نصف قطر ا ح خطا مساويا لخط ر ط المفروض ولتكن هو ا ط ونخرج من علامة ط الى علامة ك خط ط ك فاقول ان خط ا ر على علامة ك فيكون مثلث ا ط ك مساويا ومشابها لمثلث ا ر ط كما يظهر من الرابع من الاصول وليس يحتاج اوردنيوس في هذا الرسم انموذجا كليا لصنعة الآلات الافقية والسمتية بحيث يستغني المتعلم في صنعة الآلات الافقية لعرض بلد ر المفروض وغرضه استعمال هذا الشكل مثلث ر ط ا المذكور في جزء الدستور رسم تلك الآلات لعرض بلد مفروض هو ه د فانه يأخذ في الشكل الثاني في خط نصف النهار خطا مساويا لضلع ا ط لخط الافق كما انا اخذنا خطا مساويا لضلع ط ا في مثلثنا ثم يأخذ لخط الاعتدال خطا آخر مساويا لضلع ا ك كما انا اخذنا خطا مساويا لخط ا ط في مثلثنا ثم يبرهان بمثل ما برهنا ان خط ضلع ا ط خط الافق وخط ك ا محور العالم وخط الاعتدال لتركيب الآلة الافقية وكذا يأخذ في الشكل الثالث من كتابه لصنعة الآلة الافقية في مثلث ر ط ك خط ر ط بمنزلة خط ا ط من السرطان وخط ط ك بمنزلة المحور وخط ر ك بمنزلة خط الاعتدال وبين بسهولة انه في هذا الامر في غلط عجيب كذا لما كان ضلع ا ط من مثلث ر ا ط مساويا لضلع ر ط من مثلث ر ط ا والزاويتان اللتان بينهما متساويتين واعني قائمتين كانت قاعدة ا ط مساوية لقاعدة ر ط ايضا متساويتين وكذلك زاويتا ا ط ر ا ر ط كلتا ا ر محور بالنسبة الى افق ا ط كذلك ط ك ايضا محور فيمكن ان يوخذ مكان المحور بالنسبة الى ذلك الافق بعينه اعني ا ط لانه كما بعد ارتفاع عرض البلد كذلك بعد ط ك معه والى هنا ليس باختلاف بيننا وبين اوردنيوس لكنه وقع الغلط منه في خط الاعتدال فقط فانه يمكن ان يكون [illegible] ونوضح انه لا يمكن ان يكون خط الاعتدال بوجه كما زعم في بلد كان عرضه اعظم من ٥٥ درجة بكذا ليكن ا ط لان ارتفاع القطب ر اعظم من ٥٥ درجة كما في الشكل فيكون زاوية ر ا ط اعظم من نصف القايمة فلنا بين ان زاوية ا ط ك مساوية لها كانت زاوية ا ط ك اما في مثلث ا ط ك اعظم من القايمة فيكون خط ا ك اصغر من خط ا ط فان خط الاعتدال يحدث مع

المحرر فى مسار الاقاليم زوايا قوايم كما يظهر من جزء المستورة فى الشكل بل من نفس المستور فى الشكل
الاول من المقالة المتقدمة فهو شك مع ذلك فى عدم امكان كون خط اه الذى يقطع مع محور ط
بزاوية اه ط الحادة خط الاعتدال فلان يجب ان يكون خط اه ط مساويا
على محور ط ك عمود ال الذى هو بالضرورة اصغر من اه ثم ليكن ب ر ارتفاع القطب اصغر من ه
كما يظهر فى الصورة الثانية فيكون لاجل زاوية ر اط اصغر من قايمة فلما تبين ان زاوية اط
مساوية لها يكون من زاويتى اط ر اط ه معا اصغر من قايمة فلذلك يكون من اه ط الباقية فى مثلث
اه ط اعظم من قايمة فلا يمكن ان يكون خط اه خط الاعتدال لانه لا يحيط مع ط ه المحورية والبتة مركز
خط ال الحار ك عمودا على محور ط ه يكون من خط الاعتدال واما يكون من خط اك خط الاعتدال فى بلد ما
كان عرضه مساويا لمه درجه لانه هناك فقط يحيط مع محور ط ه بزوايا قوايم فان مسار عرض
يكون مه درجة كما فى الصورة الثالثة فيكون لاجل زاوية ر اط نصف قايمة فلما تبين ان زاوية اط
مساوية لها يكون من زاويتى ر اط اه ط معا مساويتين لقايمة فيكون من زاوية اه ط الباقية فى مثلث
قايمة فبقى خط اه ط حادا فخط الاعتدال فظهر ان اورونسيوس زلق كما لا يخفى على خط الاعتدال
الاقليمية المصنوعة من انموذجه يكون من باطله جدا يكون من ارتفاع القطب اعظم او اصغر من مه درجة
ان يقال فى ابجينة فى الآلات السمتية لانه وان اخذ فيها اورونسيوس خط اول السموت اعنى ر ا
اعنى ط ه صحيحا لكن غلط فى رسم خط اه الذى اخذه مكان خط الاعتدال لانه ليس بعمود على محور ط ه كما
عليه

وايضا زيج اورونسيوس فى رسم الشكل السابع من مقالة الاولى من آلات الساعات بمنصة جيدة
كل محور ار الواقع بين مركز ا وخط اول السموت اعنى ر ط مكان خط الاعتدال وهو لا يكون الا فى
مكان اصلا لان خط ال الذى هو غير مساو لار كثيرا يكون من خط الاعتدال كما ذكرنا

الشكل الثانى

زيد ان نرسم مدارات البروج او قسيها اعنى الفصول المشتركة بين سطح الآلة وبين سطوح قواعد البروج
ورؤسها مركز العالم فى الآلة الافقية المذكورة

فلنصف جزء المستور الشكل المتقدم ولترسم اب ج دايرة نصف النهار ونخرج فيها بالمستور المذكور
فى الشكل الاول من المقالة المتقدمة

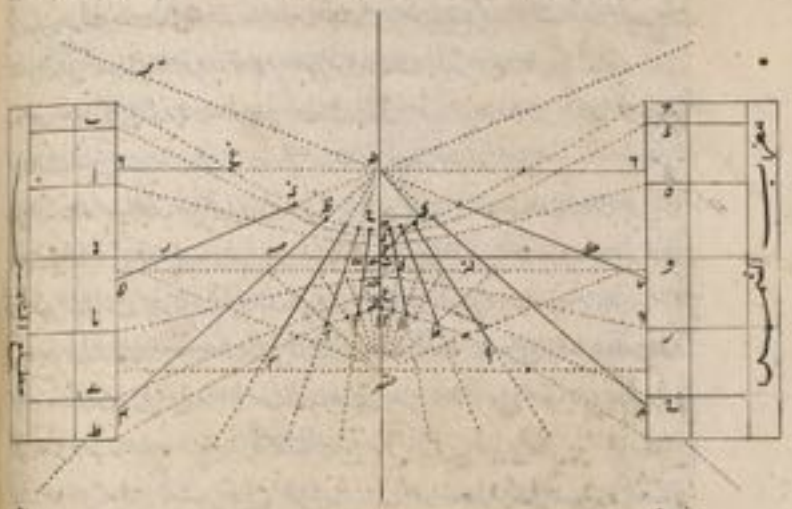
اقطار المدارات مع الاخطار التى
وصلت بالبروج المتقابلة لبحدث
مثلثات الهام فى محرز طاء ولتحدد
تلك المدارات ورؤسها المشتركة
مركز ك فيكون مما ذكرنا فى اشكال ك
ه و من المقالة المتقدمة ح ص
قطر قطع بحيث الشمس عند كونها فى اول

السرطان ول صه قطع قطع برسمة الشمس حين كونها فى اول الجوزاء والاسد وم صه قطع قطع عند نشأة الشمالى اذا
كانت فى اول الثور والسنبلة واما ح سع سه ف سه فهى اقطار قطوع مخروطات تحدثها الشمس وقت
كونها فى البقاع المتقابلة اما اعنى مدار الجدى ومدار القوس والدلو ومدار السنبلة العقرب والحوت

واما جزء الاقطار لقطوع المخروطات فتوجد بهذه الوجه فى كل دستور آخر سواء كان اعظم او اصغر من دستورنا
هذا وان كانت الآلة مرسومة بغير جزء الدستور كما علمنا انه نبه المتقدم اذا فصل فى ذلك الدستور الآخر من
قطر اول السموت تحت المركز مثل القياس المفروض بعد اخراج قطر اول السموت ان اقتضاه طول المقياس
ويخرج من نقطة الفصل خطا موازيا لقطر الافق الذى فرض ان يمر سطح الآلة المفتقر به فان هذا الخط فى
الدستور الاعظم او الاصغر يقسم من اقطار البروج المتقابلة باقسام متساوية لاقسام خط صه سه فى
دستورنا هذا (ولكن ان تبين ذلك هكذا لما كان بعد كل واحد من ذلك الخط وخط
صه سه من مركز دستوره مثل بعد الآخر منه والزوايا التى يحيط بها اقطار البروج المتقابلة مع قطر المعدل فى
كل دستور بعقد واحد لانها تحدث زوايا متساوية عند المركز فى كل دستور بسبول البروج الزاوية فلو اختلف لزم
ان تكون الزوايا التى يحيط بها تلك الاقطار مع قطر دائرة اول السموت (وهى اما مركبة من تلك الزوايا
ومن زاوية عرض البلد التى يحيط بها قطر المعدل وقطر اول السموت واما باقية بعد نقصان تلك الزوايا
من زاوية عرض البلد) متساوية لان الزوايا التى يحيط بها قطر اول السموت وقطر المعدل متساوية
ايضا فلان الزوايا التى يحيط بها الخطوط الخارجة من طرف المقياس (اعنى من نقطة ح فى دستورنا ومن
نقطة توافقها فى الدستور الآخر) موازيا لقطر الافق مع قطر اول السموت قوايم (كان زاوية ح فى دستورنا
والزوايا التى يحدثها فى كل دستور اقطار البروج مع قطر اول السموت متساوية كما ذكرنا (لانها
مساوية للتى بينا انها متساوية عند المركز) يوجد دائما مثلثان فى الدستورين اعنى احدهما فى دستور
والآخر فى الآخر زاوية من كل منهما مساوية لان الزاوية المنظرة فان ضلعيها الوتران لهما متساويان اعنى
قوسى المقياس الضلع الواقع بينهما من احد الدساتير الضلع الواقع بينهما من الآخر لانه قامة المقياس كانت
اضلاعهما الباقية اليها متساوية اعنى التى بين منتهى المقياس وبين قطر كل برج فى كلا الدستورين فبقى
ويمكن ان ينضم من هذه ايضا ان زاوية الدستور الاعظم ان توهم وضعه على دستورنا هذا بحيث ينطبق
المركز مع قطر الافق وقطر اول السموت وقطر المعدل منه على نظائرها من هذا الا ينطبق الخط الذى بين
منتهى القياس فى ذلك على خط صه سه فى دستورنا لان وتر المقياسين وقيام الزوايا التى يحدثها
المقياسان مع الخطين المذكورين فان الاقطار الواصلة بالبروج المتقابلة تنطبق بعضها على بعض
(لان الزوايا التى دائرة ح ط تحيط بها مع المعدل فى كلا الدستورين متساوية لتساوى سبول البروج التى يحيطها
كما ظهر من صنعة الدستور) يتضح ان الخطوط الواقعة بين منتهى المقياس واقطار البروج فى دستورنا هذا
مثل تلك الخطوط فى الدستور الآخر لانها تنطبق على بعض

فان فضلت فى خط نصف نهار الآلة المرسومة من مركز ط او من نقطة ه حيث يمر سطح المعدل بسطح الآلة
فاقطع ح ك ل م ه فى ع ك الماخوذة بالغرجار من نقطة ع التى فى الدستور المحور العالم او قطر المعدل
خطا خارجا من منتهى المقياس موازيا لقطر الافق كانت نقطة ع موضع مقياس ع ح وانقاط الباقية كانت

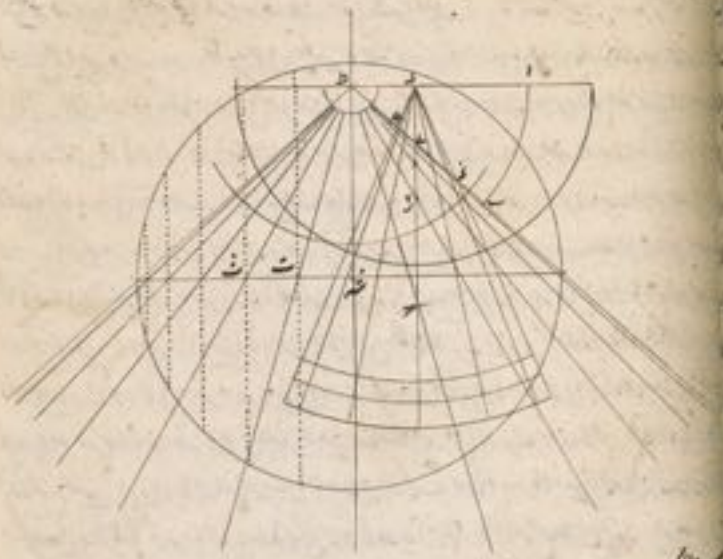
هي التي يقع فيها ظل المقياس وقت كون الشمس على دايرة نصف النهار في اوايل البروج التي



يخرج قطوع مخروطات البروج عارة بها التي هي اما دوايرا وما يكافيه واما زايدة واما ناقصة
في المقالة المتقدمة ويجب ان يخرج من نقطة ط عمودا على خط نصف النهار فيكون مع خط الاعتدال
يقع عليه الاظلال وقت الاعتدال فان رسم حول اقطار ط ص ط م ص ع سرف
بالشكل الثامن من المقالة المتقدمة قطوع المخروطات في مادة صلبة كالخشب او القراطيس المقوية
بالصمغ والشبيه وقطع حتى صار كمسطرة مخينة ورثبت بوسيلة في الآلة تلك القطوع بحيث
ل م ف ع في خط نصف النهار وسهامها تنطبق على خط نصف النهار صارت مدارات البروج مرسومة
وهي لكن ان ترسم في الآلة ايضا حول اقطار ط ل ط م ط ع ص ع ف ص بالشكل الثامن من المقالة
المتقدمة لاعلى جهة لينقل بعد ذلك في الآلة لانه يخرج نقطة ط مدار السرطان ويلي مدار الجوزا والاسد
الثور والسنبلة ونقطة ط خط الاعتدال ويلي مدار العقرب والحوت وبيج مدار القوس والجدي وبينه مدار
يدلهم ويرسم كلها ظل المقياس وقت كون الشمس في اوايل البروج فان اطراف الاظلال تقع عليها
كما يظهر من استبانة الشكل الثاني عشر من المقالة المتقدمة ويجب ان يجعل ما وجد من خطوط الساعات مثل
خط نصف النهار خارج قطعي مخروطي السرطان والجدي في الآلة الافقية وفي كل آلة
خارجة لما لان ظل المقياس لا يقع خارج المدارين كما ان الشمس لا تجاوزهما في السماء فقط فلنا
ان يرسم خطوط الساعات حاجة يمكن ان ينقش مقدارها كان بين المدارين فقط بعد رسم قطعي البروج
ان رسم قطوع البروج الشمالية اذا قطع الافق جميع المدارات لانها مساوية لقطوع البروج الجنوبية
لها النظر للنظر لانها تكون حينيذ زايدة متقابلة متوازية كما بينا في الشكل السادس من المقالة المتقدمة
فمن ثم يمكن ان ينقل بسهولة لقطوع البروج الجنوبية ويرسم على نقطة ع ف
واما القطوع التي اقطارها بين نقطة ص ونقطة ط التي يقع فيها قطر المعدل خط ص ه فغرضها ان تكون خط
مركز الآلة وتعطف فوق القطوع التي اقطارها بين نقطتي ه ط الجانب المقابل الذي في جميع الآلة

الناقرى المايلة والمغربة ايضا تقطع المخروطات الواقعة بين مركز الالة وخط الاعتدال بسطوحها
بحذا المركز والباقية تنعطف الى جانب خلاف جانبه بحيث يبعد بالكلية قرون القطوع من
خط الاعتدال زايدا فزايدا ووجه هذا الامر سهل من مخروطات ابلونيوس ان ادركت المخروطات
في دستور هذا الشكل بالتدبر لان قطوع المخروطات يتدرج دايما الى الوسعة بحسب قواعدها كما يظهر من
مخروطات ابلونيوس

وان اخذنا الدستور مقياسا على طول كدم واخرجنا منه خطا موازيا لـ ح فاطا لاقطار البروج المتقاطعة
حصلت اقطار قطوع آخر بحيث ان يرسم حولها بتلك الوجه تلك القطوع الاكرية عليها بقي فيها
تلك الخطوط الساعات على حالها لكن يجب ان يكون بعد خط الاعتدال في خط نصف النهار من مركز
بمقدار ما يقع من ذلك الموازي المار بنقطة م بين نقطة تقطعه فيها محور حرد وبين نقطة يقطعه فيها قطر المدار
الغربي وكذا ان فرض المقياس اصغر كدم رسمت الالة صغيرة فجزء الدستور المرسوم في الشكل
المتقدم كالة لرسم آلة الساعات باي مقدار كان ينبغي بالقياس ويمركز الالة وخط الاعتدال
بخطوط الساعات فانه يمكن ان يؤخذ المقياس فيها باي مقدار اتفق وما يتعلق بقطب البروج فيستثنى ان
يرجع فيه الى الدستور المرسوم في اول هذا الشكل الذي رسم به في كل الة تسطر البروج كما ذكرنا
وتلك المدارات او قطب البروج يمكن ان يرسم في الالة بهذا الوجه ايضا فخط اوكيف اتفق
يمر بنقطة ح محور العالم ونرسم على نقطة منه كمركز بقطبة نصف دايرة باي بعد اتفق وناخذ وط في اب نقطة
مساويا لمحور وط في جزء دستور الشكل المتقدم او في ثلث ط د الذي رسمنا به الالة في هذا الجانب



ذلك الشكل بالجزء الدستور وخرج د ح عود الالة محور د ط وناخذ منه د ك مساويا لبعد خط الاعتدال
في جزء الدستور المذكور او في ذلك الثلث وخرج خط ط ك الى جهة ك كيفما اتفق او الى ما يقع غلطة في
اخراج خط ط ك اقرب نقطة ط منه نقطة ك) نرسم على نقطة ط قوسا في جهة د وناخذ منها اب في

فى جهة خط د ح مساوية لقوس عرض البلد ونخرج خط ط ب قاطعا له ح خط الاعتدال على ط فيكون
مثلث د ط ه مساويا لمثلث د ط ه من جزء الدستور المذكور او لمثلث الآلة المرسومة جزء
الدستور و ط ه مساويا لخط نصف النهار من جزء الدستور او الآلة المذكورة كما يمكن ان يعلم من
رسم هذا المثلث من هذا الشكل لانه من الرسم الاول يكون ضلعا د ط ه و زاوية بينهما من المثلث
مساوية لضلعى ط ه د ه وزاوية بينهما من ذلك لكونهما قائمتين فيكون المثلثان متساويين
الاخير يكون زاويتا ط د ه د ط ه من احد المثلثين مساويتين لزاويتى ط د ه د ط ه من المثلث
الآخر (لان فى كل واحد منهما الزاوية الاولى قائمة والاخيرة مساوية لعرض البلد) وضلع د ط من احدهما
مساو لضلع د ط من الآخر فيكون ضلعا د ه ط ه من احدهما مساويين لضلعى د ه ط ه من الآخر ثم
من مركز المعدل فى الآلة اعنى ه الذى رسمت عليه دائرة قسمت باربعة وعشرين قسما متساوية جميع الخطوط
الواقعة بين مركزه و خطوط الساعات فى خط د ح من هذا الشكل الذى
اتفاعلى نقطة د اعنى بعده ر ا و ه ح فى آلة الساعات التى علمنا عن قريب قبيل هذا الشكل ان
خطى ه ر ه ح فى الآلة المذكورة متساويان كما بينا فى تدبيب الشكل المتقدم كما
برهن على ان س ر الاجادوبى ه وبين كل ساعتين متساويتى البعد عن خط نصف النهار متساوية
فى هذا الشكل لخط د ح ثم نبعد ه ص ا و ه ق من تلك الآلة ب د من خط د ز فى هذا الشكل ونصل بين نقط
ر داخل هذا المعوية خط د ح وبين ط بخطوط ونكتب عليها اعداد الساعات الموافقة للاجادية
بحيث يكون ط ح خط الساعة الخامسة بعد نصف النهار والسابعة بعد نصف الليل و ط ر خط الساعة
الرابعة بعد نصف النهار والثامنة بعد نصف الليل وقس عليه
ويحصل لنا خطوط الساعات الخارجة من ط الى نقاط خط د ح فى هذا الشكل ان ننقل الابعاد والساعات التى
فى الآلة بين نقطة ط وخط الاعتدال من نقطة ط من هذا الشكل فى خط د ح بوسيلة الفرجار ان نعلم
علامات فى خط د ح (و ذلك يتاتى بان نرسم من ط من هذا الشكل قسيا ماخوذة بعد الابعاد المذكورة فى الآلة
قاطعة لخط د ح فى نقاط يجب ان نعمل عليها العلامات) ونرسل الى النقاط الموجودة
د ح بهذا الوجه من ط خطوطا لانا ان توهمنا فى الآلة ان ينطبق مركزه على د ح الخاص على د مركز العالم
(كما ذكرنا فى الشكل المتقدم حين كان المثلث د ط ه على سطح الآلة بزوايا قوائم وكما نتوهم الآن
الدائرة المرسومة عليه ه حول خط الاعتدال حتى ينطبق مركزها اعنى ه على د مركز العالم) فهما شيئين
اعنى ط د ر او ط ه ر فى الآلة و ط د ح فى هذا الشكل ولان ضلعى ط د د ر من ذلك مساويان لضلعى
ط د د ح من هذه الآلة اعنى د ح فى العمل الاول لهذا الشكل مساويا له ر ا و ه ر و محور ط د بينهما وفق
هناك بين) والزاويتان اللتان بين الاضلاع المذكورة متساويتان اعنى قائمتان (لان زاوية
ط د ح فى هذا الشكل قائمة بالعمل و ط د ر فى الآلة قائمة لان محور ط د القائم على سطح المعدل عمود على
خط د ر الكائن فى سطح المعدل ايضا بالمصادرة الثالثة من كتاب اقليدس) يكون قاعدتا ط ر ط ح
ايضا متساويتين فان نقل خط ط ر الماخوذ فى الآلة فى هذا الشكل من نقطة ط فى خط د ح كما قلنا فى
هذا العمل الاخير لهذا الشكل الموضوع لوجدنا نقطة ح التى كنا وجدناها قبل ذلك من العمل الاول لهذا الشكل

علم

للساعة الخامسة والسابعة والثانى وقطر المنقول عنه الآلة من نقطة ط هذا الشكل فى خط د ح فى نقطة
مغايرة لنقطة ح تبين ان خط ط ح الخ وعن قريب يكون مساويا لقطر فى الآلة وكذلك هذا الخط
المنقول عنه ط فى خط د ح اذ نفرض ان يقع فى نقطة مغايرة لنقطة ح لان هذا المنقول اخذ مساويا
لذلك الخط بعينه اعنى قطر ما بعد فيخرج خطان متساويان من نقطة ط الى خط د ح تحت زاوية
القائمة هذا خلف لانه كما بينا فى شكل ٩ من الاقليدس محال يمكن ان يخرج من ط الى
خط د ح خطان فقط متساويان احدهما تحت نقطة د والآخر فوقها لا كلاهما تحت نقطة
د كما وقعهما فيقع خط ط ر المنقول عنه ط فى خط د ح فى نقطة ح وكذلك نبين ان الابعاد
الاخرى للساعات فى الآلة بين ط وخط الاعتدال المنقولة عنه نقطة ط هذا الشكل فى خط د ح تقع فى
نقاط وجدناها سابقا والى الان اخرجت فى هذا الشكل من نقطة ط الى خط د ح وخطوط الساعات
من الساعة الثانية عشر من نصف النهار الى الساعة الخامسة من منتصف النهار ومن الساعة السابعة من
نصف الليل الى الساعة الثانية عشر من نصف الليل كما يظهر من ذلك العمل لان الساعات المذكورة فقط تقطع
خط الاعتدال فى الآلة التى هى ابعادها صارت منقولة وتخرج خطوط الساعات الاخرى بكذا

الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل من خط ط شه موازيا لخط ح ه والساعة السابعة من
نصف النهار والخامسة من نصف الليل تخرج خطوطا محيطة بزاوية شه ط ح وكذلك
الساعة الثامنة من نصف النهار والرابعة من نصف الليل تخرج خطوطا محيطة بزاوية شه ط ح
تقع بين زاوية شه ط ر وكذلك فى البواقى ويسهل هذا ان رسم على ط قوس دائرة لانه ان يقطع قوس
واقعة بين خطى ط شه وبين الخط الخارج من ط الى بين خط ط شه (اعنى الذى يقطع خط د ح) فى ب ر ط شه
تلك القوس يحيط الخطوط الخارجة من ط الى تلك القسى المنقولة فى ب ر ط شه خطوط شه ز وايا مساوية
للزوايا التى تحدث عند ط شه فى بين ط شه معه لان القسى التى وقعت عليها تلك الزوايا فى مركز ط
مساوية للقسى التى وقعت عليها هذه الزوايا فى ذلك المركز اعنى ط

وبعد ذلك نعد فى نصف الدائرة المرسومة على د ه مبدل البروج مبتدئين من خط د ح فى جهة خط ح
ه ونخرج من د الى منتهى العدد خطوطا تكون هى اشعة البروج حين كانت الشمس فى اوايلها بحيث يكون من
خط د ح فى وسط جميع الخطوط الاخرى شعاع المعدل اعنى اول الميزان كما نظير ما ذكرنا فى دستور
الشكل الاول من المقالة المتقدمة وكون هذه القسى فى نصف الدائرة المرسومة على د ه التى تقع بين د ح وخط الشمال
اشعة البروج الاخرى اما مساوية لقسى الدستور الواقعة بين قطر المعدل والفصول المشتركة
من منطقة البروج ونصف النهار اعنى اذا كان نصف الدائرة المرسومة على د ه مساويا لدائرة
الدستور واما شابهة لها اعنى اذا كان غير مساو لدائرة الدستور فلان يسهل رسم اشعة البروج
بواسطتها الموجودة فى الدستور بمعنى ان يكون نصف قطر نصف الدائرة المرسومة على د ه مساويا لنصف
قطر الدستور يمكن نقل قسى المبول بالفجار رسم الدستور فى نصف الدائرة المذكور

بعد هذا الشكل المرسوم بهذا الوجه الذى سنبينه فيما سيأتى باشعة منطقة البروج ورسم فى البروج
على الآلة ينقل من الشكل المرسوم آنفا خط ط ه الذى هو خط الساعة الثانية عشرة بين نقطة ط وشعاع الرابع

من المثلث المذكور القايم على الآلة ودارت الكرة بحيث يحدث دح شعاع المعدل مع محور ط
ز نقطة د دايما زاوية قايمة فظاهر ان اشعة البروج وان توهم ان سطح الآلة قطعها ترسم في الآلة
قطوع مخروطات البروج اعني التي يقع عليها مركز الشمس اشعتها بحركة اليومية لان في تلك الادارة
اشعة البروج المحيطة مع شعاع المعدل زوايا الميول ومع المحور زوايا تمامات عروض البلاد فالفارق
من سطوح المخروطات الحادثة من اشعة الشمس بل يكون مع تلك المدارات الى اخراجها الى السماء
وان ضلعي ط د د ح من مثلث ط د ح من الشكل المتقدم (اشعة من الساعة الخامسة من نصف النهار
الى البروج من نصف الميل التي بواقعة خط ط ح) مساويين لضلعي ط د د ح من مثلث ط د ح في الآلة
لان د ح مساويه الذي اخذ د ح مساويا له شعاع المعدل لانه لما كان ضلعا ه د د ح من مثلث
ه د ح مساويين لضلعي ه د د ح من مثلث ه د ح والزاويتان اللتان بينهما متساويتين بل قايمتين
لان ه د ح قايمة بالعمل و ه د ح قايمة بالمصادرة الثالثة منها لا قلبدس لان ه د المحور المشترك بين
المعدل وسطح الميول الآلة عمود على دايرة نصف النهار اعني على مثلث ط ه ح الكائن في سطح نصف النهار
ولاجل عمود على خط ه د في نقطة د كان قاعدتا ه ح ه ح (متساويتين) والزاويتان اللتان بينهما
متساويتين بل قايمتين لان ط ه ح في الشكل القريب قايمة بالعمل و ط ه ح في الآلة قايمة لان محور ط
قايم على سطح المعدل عمود على خط ه ح الكائن فيه في نقطة ه بالمصادرة الثالثة منها لا قلبدس فكان
ه ح قاعدتا ط ح ط ح وزاويتا ه ط ح ه ط ح متساويتين بالتناظر فان توهم ادارة مثلث ط ه ح حول محور
ط ه في الآلة حتى ينطبق على مثلث ط ه ح وخط ه ح ينطبق على خط ه ح في سطح الآلة لوقع نقطة ح من
شعاع المعدل على نقطة ح لتساوي زاويتي ه ط ه ح ه ط ه ح وقع نقطة ح من شعاع
السرطان على نقطة ح لان خط ط ح ايضا خذ مساويا لخط ط ح بالعمل او رفع لحق نقطة ح من خط
الساعة التي هي من نصف النهار بمحيط قطع مخروط السرطان لانه يقع فيها شعاع السرطان في ادارة مثلث
ط ه ح حول محور ط ه في الآلة كما بينا وكذا ثبت ان نقطة ح في تلك الادارة لاشعة البروج يقع في
نصف نقطة من شعاع السرطان فظ وجب ان يقال كذلك في سائر خطوط الساعات التي تقع خط
الاعتدال

والساعة السادسة من نصف النهار او نصف الميل التي لا يقطع خط الاعتدال بل يوازيه وجب ان يخرج هو شه
عمودا على محور ط ه في شكل اشعة البروج او موازيا له ح شعاع المعدل لانه بهذا الوجه في تلك الادارة يطبق
خط طاشه على خط طاغ في الآلة لتساوي زاويتي ه ط ه ش ه ط ه الكائنتين لان زاوية ه ط ه قايمة بالعمل
وزاوية ه ط ه الكائنة على المحور ايضا قايمة بالمصادرة الثالثة منها لا قلبدس لان خط طاغ خط الساعة السادسة
اعني الفصل المشترك بين سطح الآلة ودايرة الساعة السادسة عمود على دايرة نصف النهار (التي كلما قامت
عليها) اعني على مثلث ه ط ه لاجل ذلك على خط ه ط في نقطة ط فنقطة ش من شعاع السرطان يقع في
غ لتساوي خطي ط ا ط غ بالعمل لانه اخذ ط غ في الآلة مساويا لخط ط ا في شكل الاشعة ثم الساعة الخامسة من
نصف النهار او التي من نصف الميل وغيرها التي لا يقطع خط الاعتدال ان مست الحاجة (وفي مثال هذا
لا تتخصص ساعة اخرى لان قوس السرطان تقطع خطي ساعتي السابعة من نصف النهار والتي من نصف الميل في نقطتين

بعيدة بين غاية البعد منه مركز ط) يجب ان يخرج الخطوط التي من جانب الافق الى اطراف الاجزاء يحيط مع الدائرة الساوية بزوايا مساوية لان الزوايا التي يحيط بها الخطوط القاطعة لشعاع المعدل في جانب اليمين والتي في جانب الى الساعات القاطعة لخط الاعتدال في الآلة مع خط الساعة الساوية يحيط ط ت ط ت واشباهها لان بهذا الوجه تحدث هذا القسم من الخطوط مع محور ط د في شكل اسطرلاب البروج زاوية ت ط د مساوية لتلك الزاوية بين الخطين اللذين يحيطان بهما الخطان القاطعان لها في الآلة مع محور ط د الذي في الشكل المذكور مساوية لزاوية ب ط د في الآلة وذلك ان زاويتي ت ط د ت ط د في ذلك الشكل مساويتان لزاويتي ط د ط د ط د في الآلة لكن كل من المجموعين معادلتين لقائمتين وزاوية ت ط د في الشكل المذكور مساوية لزاوية ب ط د في الآلة (لان زاوية ت ط د في ذلك الشكل مساوية لزاوية ط د ط د في ذلك الشكل بالمصادرة الثالثة من المقالة الاولى لبلوبنوس لان زاويتي ت ط د ت ط د القائمتين مساويتان لزاويتي ط د ط د ط د القائمتين وكذلك زاويتا ت ط د ت ط د القائمتان منهما مشتركتان وزاوية ت ط د من الشكل المذكور مساوية لزاوية ط د ط د في الآلة كما بينا ولذلك زاوية ت ط د الباقية في ذلك الشكل مساوية لزاوية ط د ط د الباقية في الآلة) ولان خط ط د يكون من ط د مساويا لان ضلعي ط د ط د من مثلث ط د ط د مساويان ضلع ط د من مثلث ط د ط د الذي في الآلة مساويا لضلع ط د من مثلث ط د ط د الذي في تلك الآلة لان الزاويتين اللتين بينهما من ط د ط د اعني القائمتين لان محور ط د القائم على سطح المعدل عمود على ارباط الكائنين في سطح المعدل بالمصادرة الثالثة من المقالة الاولى لبلوبنوس فيكون زاويتا ط د ط د من ط د ط د القائمتين) فيكون زاوية ت ط د الباقية في الشكل المذكور مساوية لزاوية ت ط د الباقية في الآلة وكذلك في سائر الزوايا فان الامر كذلك ينطبق خط ت ط د في الشكل المذكور على خط ت ط د في تلك الآلة لان الزاوية التي بين الزاويتين يحيط بها خطا ت ط د ت ط د مع محور ط د المشترك بينهما وكذا البرهان على سائر الزوايا فظهر ان جوانب بتيستا في مقابلته بطعن هذا الرسم لقسي البروج بلا وجه

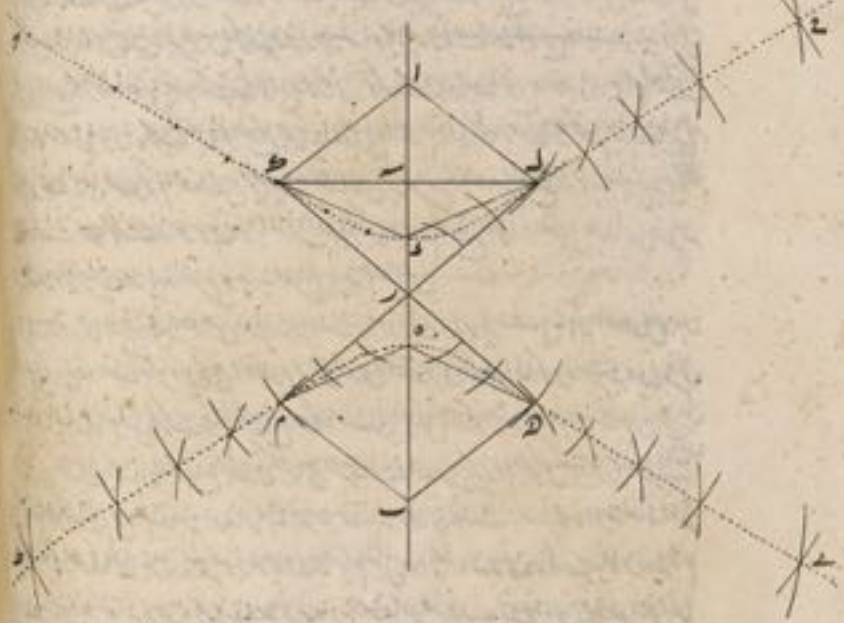
اما بعد رسم القطوع الزائدة للبروج الشمالية اعني التي تقع بين مركز ط وخط الاعتدال الذي هو القطوع الزائدة المقابلة للبروج الجنوبية اعني التي يرسم في جانب الاخر من خط الاعتدال (ان رسمها متعذر لان نقاط خطوط الساعات في ذلك الخط الاعتدال التي يجب ان يمر بها القطوع الزائدة بعيد بعضها عن بعض اكثر مما يبعد في الجانب الاول من خط الاعتدال) بهذا الوجه نجد القطوع الزائدة في خط نصف نهار الآلة وهو يساوي دائما الجزء من خط ط ت في شكل الاسطرلاب بين اشعة البروج المتقابلة (كما ان في الآلة خط ط ه يقطع القطعي السرطان والجدي المتقابلين بسواء الجزء من خط ط ت الواقع بين شعاعي السرطان والجدي من خط ط ب) ونتصفه ليحصل مركزا القطعين المتقابلين على وفق تعليم ابلونيوس في المصادرة الثانية من المقالة الاولى من مخروطاته ثم نقول بالشكل الثقتين من المقالة الاولى لبلوبنوس كل خط يمر بمركز القطعين الزائدين فهو يقسمهما بنصفين ونخرج من نقاط خطوط الساعات فوق خط الاعتدال التي يمر بها القطوع الزائدة الشمالية الى المركز الذي وجدناه خطوطا حادة فان فصلنا خطوطا مساوية للاجزاء تلك الخطوط الاشعة كما ذكر الذكور

بين النقط المذكورة والمركز حصلت تلك الخطوط الماجنة نقاط يجب ان يمر بها
القطع الزائد المجوبية ولنستعمل بهذه الصنعة ايضا في الآلات الآتية التي بحسبي ان يرسم فيها القطع
الزائدة المقابلة سواء كانت متوازيات المعدل المارة باقطاب البروج او متوازيات الافق
وبهذا الوجه يرسم القطع الزائد البروجي المجوبية من قطوع البروج الشمالية بتمامها واصغر من الشكل الثاني
الذي فيه خطا القطعين الزائدين وه ومركزها ز فان الخط الخارج من نقطة ك من القطع الزائد الى المركز
وخط ك ز وفصل منه ز ح مساويا لخط ك ز وجب ان يمر بنقطة ح القطع الزائد المقابل له لانه بالشكل
الثاني من المقالة الاولى لابلونيوس يكون من خط ز ح مساويا لخط ز ك الواقع بين
مركز والقطع الزائد المقابل من ذلك الخط الخارج وراء ز وكذلك ايضا بعد اخراج خط ل ز ان فصل
ز م مساويا لز ل وجب ان يمر القطع الزائد المقابل بنقطة م وكذا اشبه النقاط كمن يجب ان يمر
خط ط ي الى محور مركز القطعين الزائدين المتقابلين يزعم من نقاط من القطع الزائد الشمالي يمر بها خطوط
الساعات لان تلك النقاط موجودة بالعمل من شرط يكون من رسم القطع الزائد المقابل عليها اولى من رسمه
على نقاط اخر من سطح بينها التي توجه بالعمل بل وجه ما بالقياس

ويعرف بالسهولة من الشكل السادس من المقالة المتقدمة ان اى مدار يحدث في الآلة القطعين المتقابلين
اعني الزائدين او قطعا اكثر لان في القطعين الزائدين فقط يجري الوجه المذكور ونشرحه ايضا من شكل
شمسة البروج المرسوم قبيل ذلك هكذا لتكن قطع خطوط ب في الشكل المذكور شاعري برجين متقابلين اعني برجي
سنبلة وعلى البعد في الجهتين من شاع المعدل كنقطتي السرطان والجدي والجوزا والقوس والثور والعقرب وشاعها
كان في بعض تلك البروج المتقابلة او مدارانها قطوع متقابلة لان في شكلنا وط ذ زاوية اوذ اعظم
من زاوية وط ذ المقابلة الداخلة وزاوية اوذ تمام ميل مدار شاعه وذ فذلك مساو لزاوية تمام
ميل مدار مقابل لشاعه ده وزاوية وط ذ مساوية لارتفاع القطب فوق الافق فبقطع الافق كلا
مداري شاعي وذ وده كما بيانه في اسبانة الشكل السادس من هطلمي المقالة المتقدمة فذلك الشكل
السادس كان فوسا لتلك البروج المتقابلة فقطعين زائدين متساويين واذا لم يقطع خط ط ب كلا شاعي
برجين متقابلين بل توازي احدهما وقطع الآخر كما شكل فوس البرج الذي قطع شاعها قطعا مكافيا
لانه يكون حينئذ زاوية اوذ الخارجة اعني زاوية تمام الميل مساوية لزاوية وط ذ الداخلة اعني زاوية عرض
البلد لان خطي ط ذ ايعرض متوازيين وياسس الافق بالبرهنة الشكل الخامس من المقالة المتقدمة
كلا المداري المتقابلين فيكون من ذلك الشكل الخامس فوس برج قطع شاعها قطعا مكافيا واذا لم يقطع
خط ط ب كلا شاعي برجين متقابلين ولا يوازي كلا احدهما بل قطع واحدا وبتباعد من الآخر كما فانه
كان فوس ذلك البرج الذي قطع شاعها قطعا ناقصا لانه يكون حينئذ زاوية اوذ زاوية تمام الميل
اصغر من زاوية وط ذ زاوية عرض البلد لانه ان كان زاوية اوذ وط ذ متساويتين كان خطا ط ب
موازيا لخط شاعي وذ وان كان زاوية اوذ اعظم من زاوية وط ذ التقيا خطا ط ب وذ وهذا خلاف
المفروض) فلزم ان الافق لا يوازي ذينك المدارين المتقابلين ولا يقطعهما كما ظهر من اسبانة الشكل السابع
من المقالة المتقدمة فبكون لهذا السبب فوس البرج الذي قطع شاعاه قطعا ناقصا بالشكل السابع المذكور وظاهر

ولا يخفى انه اذا كان قوس برج قطعا مكافيا او ناقصا فلا يمكن ان يرسم قوس البرج المقابل له في الآزمان
الخط الخارج منه لا بقطع شعاعه كما ذكرنا

ويمكننا ان نرسم منه الصورة الاخيرة منها الشكل جزء قوس منبرج الى خط نصف النهار عرض جانب واحد
فقط لانه منه يمكن ان يرسم الجزء الآخر ايضا في الجانب الآخر (وفي الآلات الآتية اذن نحن نرسم تمام الكل
منه بشكل الشعاع البروج كما سنذكر في موضعه) بل تمام قوس البرج المقابل له ايضا (اما ان قطع خط الاعتدال

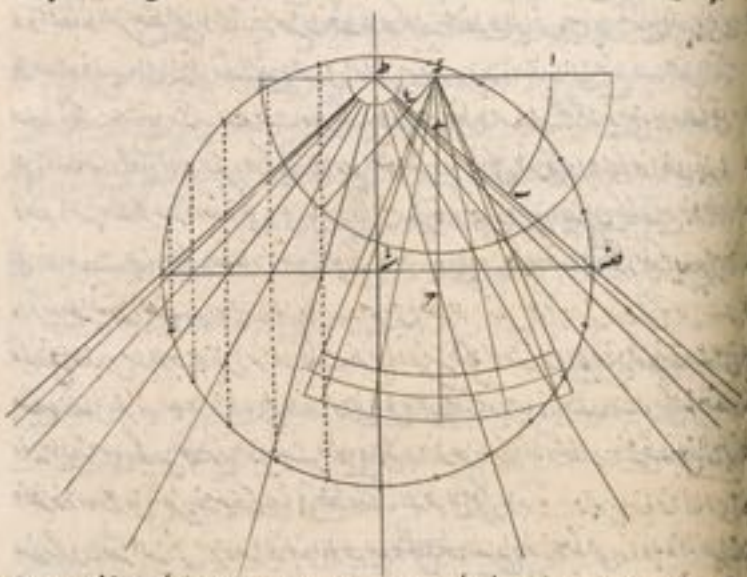


خط طب في شكل الاشعة اشعة البروج المتقابلة فانه يمكن حينئذ فقط كما بينا في تلك البروج فقط مادامت
متساوية) ونستعمل المطلوب بهذا البكن محور القطعين الزائدين المتقابلين او محور القطع الناقص
الناقص اب الذي هو خط نصف النهار في الآلة الافقية والجزء الذي يقطعه من القطع المرسوم في الورق
من ذلك القوس او القطع جد فنجد في محور اب نقطة ه التي يجب ان يمر بها قوس البرج المقابل (ويحصل
هذا ان اخذ ده مساويا للقطر المجانب للقطع المتقابلة في شكل الاشعة اعني الجزء الواقع بين اشعة البروج
المتقابلة من خط طب) وناخذ خطي د ه ت من وبين اي مقدار اتفق وبعد تنصيف قطر ه ت على
نقطة احدى رجلي الفرجار على ر ونضع الرجل الاخرى الى نقطة ما من قوس جد مثل الى نقطة ز ونرسم الجزء
المحصور فيه الفرجار على ر في الجهة الاخرى من المحور قوسا ماحية من دائرة وايضا قوسين اخريين في كلتا جهتي
ذلك المحور في جانب ه ثم نضع احدى رجلي الفرجار في ا واحدى رجليه الاخرى الى جز ونرسم بتلك الفتحة
اقوسي دائرة يقطع القوسي الاولى المرسومة على ر في الجهة الاخرى من المحور في نقطتي ح وايضا نرسم قوسين
اخريين على يقطعان القوسين الاوليين المرسومتين على ر في جهتي ذلك المحور في جانب ه في نقطتي
ط ك لان قوسي جد اذا اخرجت مرت بنقطتي ح وحينئذ القوسي المقابلة الماضية لها التي قرنقطتا

الخ

المفروضة مرت بنقطة ط مثلا وكذلك ان تقع الغوجار منه ر الى حه ونرسم على ر ثلث قسي بعد ر ح
وعلى ا ثلثة اخرى بعد ا ك اما على ا فواحدة واما على ب فثنتين التي تقطع الثلثة الاولى على
ل م ك لتمر القوسان المذكوران بنقاط ل م ك وكذلك نقاط اخر واخر الى ما نريد لكن ينبغي
ان توخذ تلك النقاط من رقي قوس ح د بنقاط قطعها فيها خطوط الساعات فتقوس البرجان المتقابلان
ان لم يكونا قطعين زائدين متباينين كما يقع اذا كان تقاطر القطر او خط ط ب في شكل اشعة البروج
المتقابلين بل قطع واحد فقط يكفينا ان نرسم قوسين فقط في احد الآخرين كما حررناه بحيث عرض
نقطة ر في اي موضع من قطاب وان لم يكن ذلك الموضع مركز الة لانه لا يكن حينئذ ان يرسم قوسا البرج
المقابل له كما قلنا فقبل ذلك لكن لا يكون هذه الصنعة حينئذ ضروريا في الآلة الا فقيه لانه يرسم كلا جزئي
القوسين اعني ح د و ب ل واحد بالوجه الاجيز الذي يخل بشكل اشعة البروج كما يظهر مما سبق لكن يكون
رسم القوسين المتقابلين بهذه الآلة اوسع واحد منها فقط كما يستفاد في موضعه
وبين هذا العمل بالبراهين الهندسية بان نخرج خطوط اه الى ه ل د ه ل ر م ر د
س م ر د م ه د الى ان يقطع كل منها خط ا د في ه ف فان ضلعي ز ا ر ه من مثلث ا ر ه مساويان
لضلعي ر ا ر ل من مثلث ا ر ل وقاعدة ا ه مساوية لقاعدة ا ل يكون زاوية ا ر ه مساوية ا ر ل ايضا
هذا وبين ثم ان ضلعي ر ه ر ف من مثلث ه ر ف مساويان لضلعي ر ه ر ل من مثلث ه ر ل
ويحيط زاويتي هذين متباينين كما بينا يكون قاعدة ه ف مساوية قاعدة ه ل وكذا زاويتا ان الثلاث عند ه متباينين
فالثلاث وان في المخروط القائم كجميع المخروطات التي قواعدها معادلات الشمس وروسها المشتركة في
مركز العالم فتركل قطع يقطع جميع الخطوط المستقيمة الخارجة من رؤوس الزمن على زوايا قوائم كما يظهر من الشكل
السابع من المقالة الاولى لابلونيوس لزم ان يكون كل قطر الزمن بالنسبة الى اي نقطة فرضت عليه
لا يمكن ان يقطع خطا اي خطا اخرج من تلك النقطة على زوايا قوائم كما يظهر مما بينا في الشكل السابع عشر من المقالة
المذكورة كلوسس فيقطع حينئذ بعد الاخراج بنقطة ل وكذا البرهان على جميع سائر النقاط ثم لان اه ه
متساويان ان زيد عليهما د ه المتباينان كان جميع ا ر ر د ايضا متباينين وبين فلان ضلعي ا ر
ر ه من مثلث ا ر ه مساويان لضلعي ر ر د ر د من مثلث ر ر د وقاعدة ا ه مساوية قاعدة ر د
ر د ايضا متباينين فكما بينا من شكل ابلونيوس الثالث عشر من الاقليدس يكون ضلعا ر ه
ر د على الاستقامة خطا واحدا ولاجل ذلك ينتصف ح د في ر مركز القطع بنصفين ولذلك لما كان قطع
الزمن المتقابلين قطرا ه ر د خطا واحدا ينتصف في ر مركز ر بالشكل الثامن عشر من ابلونيوس
بنصفين ف ر مركز ر بالضرورة القطع الزائد المقابل بنقطة د وكذا نبين انه يمر بنقطة م وبسائر النقاط
وان في مثلثي د س ه د س ل ضلعي س د س ه مساويان لضلعي س د س ل ويحيط زاويتا هذين
اعني ف س ه ل متباينين كما بينا يكون قاعدة ه ل ايضا متباينين وكذا يكون ه م ه د متباينين
ثم يكون ه د مساويا له د وكل له م ان لو خط مثلث د ر ه ر د ومثلث د ر ل ر م لان
ضلعي د ر ر ه ايضا مساويان لضلعي ر م ر د والزاوية التي بينهما مساوية للزاوية التي بين هذين

بكذا يخرج خط ط د الذى يحيط بزاوية عرض البلد اعنى اط ت كما فعلنا نحن وياخذ فيه نقطة
ضه كيف اتفقت ويخرج منها خط ضه شه موازيا لد ط فهو يقطع الخط الخارج من ط الموازى لد ح
على نقطة شه ويرسم عليها ببعد شه ضه دائرة ويقسمها باربعة وعشرين قسما متساوية ما من نقطة ضه ويوصل
بين كل اثنتين منها مستقيم ويلقى البعد عن نقطة ضه بخطوط حاجية فاطعة لخط ضه شه على نقاط يخرج الى ط



خطوط الخطوط الساعات فهى يوافق بالكلية ما وجدت بالوجه الاول فان قسم كل قوس من الدايرة المرسومة
على شه بنصفين او باربعة اقسام وعلى بها ما على سابق حصلت ايضا خطوط انصاف الساعات او ارباعها
الخارجة من ط وان لم يبرهن على هذا العمل لكنه علمنا بالتجارب الكثيرة انه صحيح ويوافق خطوط الساعات
الموجودة به بما وجد فلذلك

والآن ان كان هذا العمل صحيحا يمكن ان يرسم احد بنا يذ عظيمة الآلة الافقية النجومية مع قسى البروج
بقدر قامة المقياس المفروض بكذا نرسم د ح شعاع المعدل مع اشعة البروج الاخر ويخرج من د عمود
د ط لمحور العالم ويخرج من ط خط ط ع محيطا مع محور د ط بزاوية ع د ط المساوية لتمام عرض البلد ثم ناخذ
د ع بقدر قامة المقياس المفروض ويخرج من ع على ع د عمود ط ع ف فاطعا لمحور د ط عليه ط ف شعاع
المعدل عليه ط ف وايضا ناخذ فى خط ط ف بعد الاحزام نقطة ضه كيف اتفق ويخرج منها خط ضه شه
موازيا لمحور د ط ونرسم على مركز شه ببعد شه ضه دائرة وتتم الشكل كما يعلم اندرياس انجو نيزوس
وبعد ذلك يخرج ط ه خط نصف النهار فى سطح الآلة الذى يقطعه فى ه خط الاعتدال اعنى ر ح
على ذوايا قوايم ويؤخذ فى جانب الفوق خط ه ط مساويا لخط ط ف فى هذا الشكل المرسوم عشر ت
وخط ه ف مساويا لد ط فان نقل ابعاد الواقعة من خط الاعتدال بين نقطة د وخط الساعات
الخارجة من ط فى سطح الآلة ومن ه فى خط الاعتدال فى الجانبين ووضع عليها نقاط فى خطوط الخارجة
من ط الى تلك النقاط من خط الاعتدال تعطى الساعات من نصف النهار او نصف الليل كما سبق

ونرسم قسي البروج من شكل الاسطرلاب المصنوع آنفا كما سبق
وان نريد بعد رسم خطوط الساعات من ط ان نرسم بهذا الوجه الذي تتم بشكل الاسطرلاب آلة كبيرة او
صغيرة يجب ان نرسم شكل اسطرلاب البروج الخارجة من نقطة د على بعد كثيرا او قليل من نقطة ط فنرسم
هكذا ان يخرج من نسبة الخطوط الواقعة بين ط و د وشعاع المعدل الى اجزاء شعاع المعدل الواقعة
د و النقاط التي يقطع عليها الخطوط الخارجة من خط د ح كنسبة الخطوط الواقعة بين ط و شعاع المعدل الذي
على بعد او قرب الى اجزاء ذلك الشعاع المعدل الواقعة بين محور ط و النقاط التي يقطع عليها الخطوط الخارجة
من ط بعد ذلك الشعاع لتشابه المثلثات وغير ذلك لان رسم خطوط الساعات الخارجة من ط ينبغي على حالها في كل
بلد واحد سواء كان الآلة صغيرة او كبيرة واما رسم اشعة البروج في كل بلد ينبغي واما كيفية اذا كان زمانها
وبعد ما نقطة ط بحالة واحدة على وفق ما يرسم الآلة صغيرة او كبيرة وينبغي ايضا ان يكون بعد خط الاعتدال
في خط نصف النهار من مركز ط في الآلة الصغيرة او الكبيرة بقدر ما وقع من خطوط في شكل اسطرلاب بين
ط وشعاع المعدل القريب او البعيد منه ط

ويحصل القياس من الوجه الاخير لرسم مدارات البروج الذي من شكل الاسطرلاب ان اخرج من نقطة د خط
شعاع المعدل محور ط ع على ط ع واخرج ع ع محيطا بزاوية ع ع ط المساوية لعرض البلد
فالمقياس يكون خط ع ع وموضع نقطة ع التي بعد ما من ط بقدر ط ع في خط نصف النهار من مركز الآلة بقدر ط ع في خط نصف
وعلى خط الاعتدال الذي بعد ما من مركز ط بقدر ط ع في خط نصف النهار الى مركز ط

وان كان قد القياس مفروضا بخلاف هذا الوجه بعد شكل اسطرلاب البروج من ط على محور ط ك ان نخرج
الساعات الخارجة من ط بحسب حالة واحدة كما قلنا في عرض بلد بعينه نفصل في جزء الدستور الذي
رسمناه في الشكل الاول من هذه المقالة من اي قطر دائرة اول السموت بعد الاخراج خط د م مساويا
للقياس المفروض ومن م نخرج م ن موازيا لب ج قطر الافق فاطما محور ه د على ن دائرة
قطر المعدل على س فنقطة د في شكل اسطرلاب البروج هذا الشكل التي يجتمع فيها جميع اشعة البروج
ان بعد من ط بقدر ه د كنقطة د التي عند ا في شكل اسطرلاب البروج المذكور من هذا الشكل لان
من شكل النقطة اخرج عمود على ط د لشعاع المعدل وخرج من اشعة البروج الآخر معا كما في شكل
الشكل الاول من المقالة السابقة نرسم بوسيلة خطوط الساعات المحصورة بين هذه الاشعة ونقطة
مدارات البروج كما سبق التي يقع عليها طرف الظل الواقع من القياس المفروض اعني م ن كما
بينا لانه ان اخرج من نقطة د المذكورة على ط د عمود د ه كان هذا مساويا لقدم القياس
المذكور غير ان كان زاوية د ط ه في مثلث د ط ه من شكل اسطرلاب البروج هذا الشكل مساوية لزاوية د ط ه
في مثلث د ط م من جزء دستور الشكل الاول من هذه المقالة لان كل واحدة منهما زاوية عرض البلد
والزاويتان القائمتان عند ه و م متساويتان والضلع ط د مساو لضلع د ط بالعمل كان باقي الضلع
الذي هو ه ط مساويا لباقي الضلع الذي هو م ط وهو المطلوب وبغير قسي البروج يتغير ايضا خط
الاعتدال الذي بعد ما من مركز ط في خط نصف النهار بقدر الجزء خطوط في شكل الاسطرلاب هذا الشكل
بين ط وشعاع المعدل كما ذكرنا ايضا قبل ذلك

وان ناخذ الآن ميول النقاط الاخرى من منطقة البروج ونخرج مدارانها في الشكل الاول من هذا الشكل او اشعتها من ز في الشكل الثالث نرسم بذلك الوجه مداراتها في الآلة المذكورة

بل بعد فرض اليوم الاول من اى شهر او اليوم الاخير يوم آخر ان تحض موضع الشمس ذلك اليوم في المنطقة وليكن ط واخرج في الشكل الاول من هذا الشكل مداراتها او في شكل الاشعة من ز صار بذلك الوجه في الآلة خط منعطف بحسب طرف الظل في اليوم المفروض

ويمكن ان يرسم بهذا الوجه في الآلة ايام الاعياد اعني خطوطا منعطفة بحسبها ظل المقياس في الايام المذكورة ويمكن ان يكتب على جميع مدارات البروج ارقام البروج وايام الشهور على ما يقع طرف الظل عليها وزمان طلوع الشمس وغروبها ومقدار الصبح والشفق وغير ذلك من هذا القبيل كما مر في الآلة الكاملة والبلية التي بحثت فيها في الشكل العاشر والحادي عشر من هذه المقالة

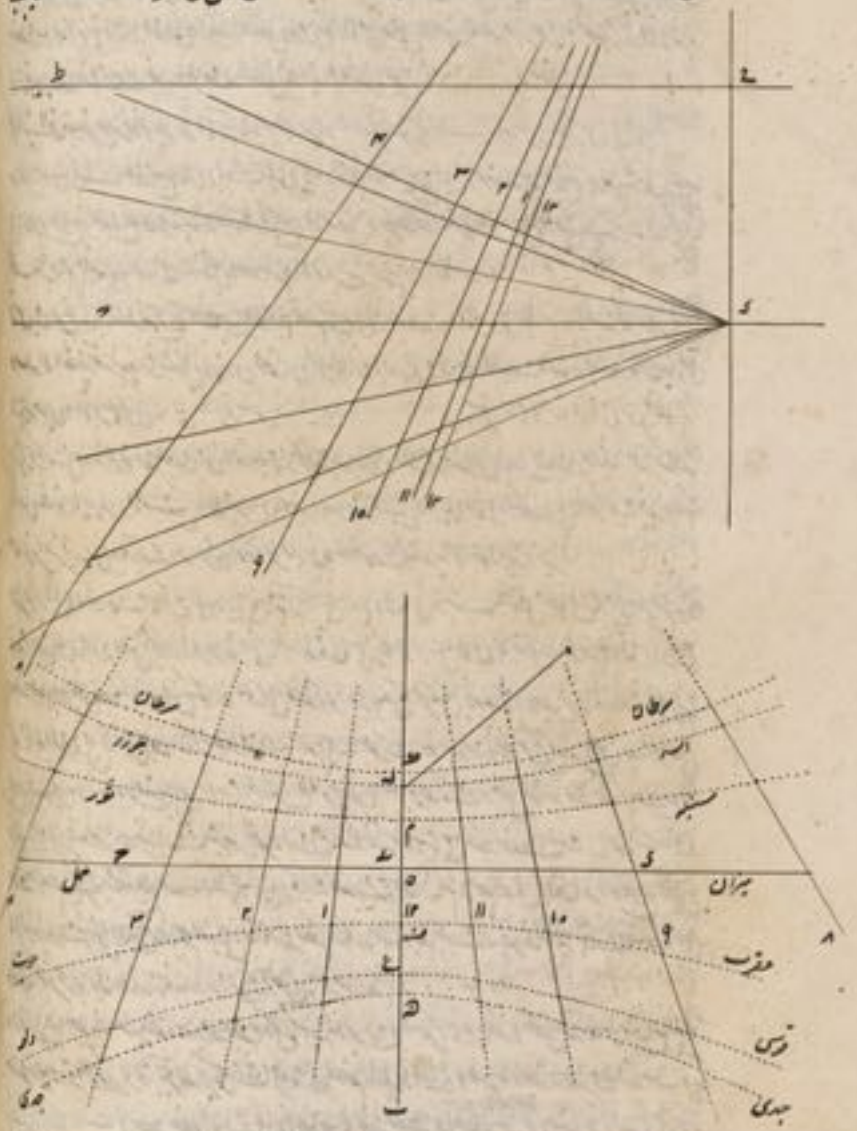
ولعله الاصوب ان يخرج خطين متوازيين بحسب خط نصف النهار في بسيطه ويمسكا يظهر في الصورة الثانية من هذا الشكل وهذان الخطان كلما كانا ابعد من خط نصف النهار كان زمان ما على المقياس في الآلة اطول

ثم تكون الشمس في حركتها من المجرى الى السرطان كل يوم صاعدة ومن السرطان الى المجدي هابطة يجب ان يكتب على البروج الاولة صعود الشمس وعلى البروج الاخيرة هبوط الشمس وترى مثال ذلك في الآلة المبسوطة ويجب ان يعلم ذلك في الآلات الاخرى ايضا كالشمسية والنصف النهارية والمعدلية وغيرها

ونرسم تلك المدارات او قسي البروج في الآلة التي اوردناها في تذنيب الشكل السابق وان لم نعلم مركزها ايضا بتقريب من مثل تلك الوجوه التي استعملناها في هذا الشكل لان ما يتضح بالوجه الاول ان رسم دستور لعرض بلد مفروض كما في المثال المذكور المفروض لعرض بلد كـ ز رجع مع مدارات البروج واشعتها بحصل في الخروطات مثلثات السهم والحاجة في خطوطه (الذي نوازي افق ب ج على بعد خطوط ج السادس المقياس رم) بحسب اقطار مقاطع الخروطات وتنقل نقاط كـ لـ م فتصير ما خوذة من نقطة ط (حيث يقسم قطر المعدل خطوطه سه) في خط نصف النهار اعني من نقطة ه حيث يقاطع خط الاعتدال وخط نصف النهار ثم رسم حول اقطار التقاطع قطوع الخروطات على وفق تعليم الشكل الثامن من المقالة السابقة بحيث يمر في الآلة بتلك النقاط اعني كـ لـ م واخواتها صارت مدارات البروج مرسومة

وما يتعلق بالوجه الاخير المستنبط من شكل اشعة البروج فنتمم الامر بذلك انتقل في ح شعاع المدل جميع الابعاد المحصورة بين مركز ز (الذي رسم عليه دائرة وقسم باربعة وعشرين قسما متساوية) وبين الساعات في خط الاعتدال اعني ح من نقطة ه التي في شعاع المعدل ثم نفرز في المحور ح خطوط ح مساوية لخ ح جزء المحور في الآلة المرسومة في آخر تذنيب الشكل المتقدم ونخرج من ح خطوط ط موازية لخط شعاع المعدل وننقل فيه بذلك الوجه من الابعاد المحصورة بين المركز والاعتدال (اعني الذي رسم عليه الدائرة الاخرى في الآلة المذكورة وقسم باربعة وعشرين قسما متساوية) وبين الساعات في مدار خط الاعتدال وبتعيين النقاط نخ ط ثم نفصل بين كل نقطتين

موافقتين في خطي د ح ، ط بخطوط مستقيمة فيحيط بين الخطوط خطوط الساعات الغير الزمانية
البروج من هذا الشكل التي ابعادها المحصورة بين شعاع المعدل اعني د ح وبين اشعة البروج والاقواس
في خطوط الساعات الموافقة في الآلة من ح د خط الاعتدال تقطع في خطوط الساعات نقاط



ان يخرج عليها في البروج كما لا يخفى مما برهناه بقاء ان خطوط شعاع اعني المعدل لرسم الآلة الغير
اعني الخط الممتد من د والمحور اي قسمته ان اخذ في محور ح د هذا الشكل القريب منه وخطوط
المحور رؤس الآلة او منهج سادس المحور ح انتهى كلها في نقطة واحدة التي اذا اخرج منها الى تقاطع
المعدل اعني ح د او ط يحصل حصلت خطوط الساعات والابراج آخرا في شكل اشعة البروج هذا

الشكل

الشكل فبالضرورة تمر تلك الخطوط الساعات بالنقاط الموجودة في كلا شعاعي المعدل فان اخرج منه على خط الساعة الثانية عشرة خط الساعة الثانية عشرة عموديا يعطي ذلك قدر المقياس واما موضعه فيكون بتخته في نصف النهار بعد ما من خط الاعتدال الى الغرب كبعد نقطة يقع فيها المقياس منه عليه واما قوامه على خط الساعة الثانية عشرة منه وشعاع المعدل وينبغي ان يحفظ عند نقل الاشارة من شعاع المعدل في الآلة هذا الترتيب اعني الابعاد خطوط الساعات الجانب الذي يقع فيه المقياس منه وينقل من خط الاعتدال في الجانب الغربي وغير ذلك

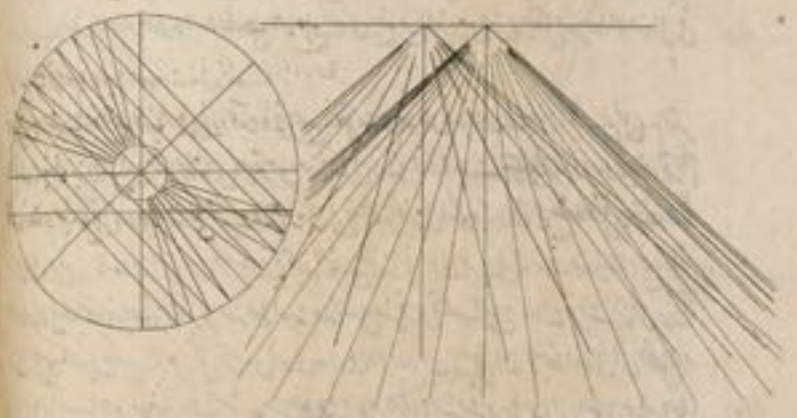
واما استعمال مدارات البروج او قسمها في جميع الآلات فهو ان نعرف بها ان الشمس كل يوم سيرها في اي برج كانت فاذا وقع طرف الظل على قوس مرسومة في الآلة بالتقاطت حكمنا وجب ولا جله لا بد ان نعرف قبل ذلك اليوم كم من الشمس حينئذ بالضرورة في اول برج يحكيه القوس المذكورة واذا لم يقع الظل بالتقاطت على قوس بل وقع في المسافة التي بين قوسين لم تكن الشمس حينئذ في اول برج بل كانت عند ابتداء او برج او عند وسطه او عند انتهائه او في جزء آخر منه على النسبة بعد الظل عن قوس ذلك البرج والان نعرف انه اي برج من البروج بين القوسين كتبا على كل قوس (سوى مداري الانقلابين) ينبغي ان لوحظ انما في اي جزء من اجزاء السنة لانه لما سارت الشمس من اول الحمل الى اليوم الثاني عشر من حزيران الى الثاني عشر من كانون الاول في ثلاثة بروج الست اعني السرطان والاسد والسنبلة والميزان والعقرب والقوس وفي السنة الاخرى اعني الجدي والدلو والحوت والحمل والثور والجوزا سارت من ثاني عشر كانون الاول الى ثاني عشر حزيران امكن ان يحكم كل احد بالسهولة ان الشمس في اي برج من البروج حين مثلا ان وقع طرف الظل في يوم من الايام الواقعة بين ثاني عشر حزيران وثاني عشر كانون الاول بالتقاطت على قوس كتب عليه الجوزا والاسد كانت الشمس في اول الاسد لا في اول الجوزا وان وقع الظل في المسافة الواقعة بين القوس المذكورة وبين القوس الاخرى الكبرى التي كتب عليها الجوزا والاسد كانت الشمس في درجة ما من درجات الاسد لا في درجة ما من درجات الجوزا او السنبلة لا يمكن في ذلك الوقت من السنة ان تكون في الجوزا او الثور لما ذكرنا لكن يكون اما في الاسد واما في السنبلة فان الشمس تتحرك من الاسد الى السنبلة لا بالعكس لزم ان تكون حينئذ في درجة ما من درجات الاسد لا السنبلة وينبغي ان يفهم بالعكس اذا كنا في ذلك الجزء من اجزاء السنة الذي هو بين ثاني عشر كانون الاول وثاني عشر حزيران لانه حينئذ اذا وقع الظل على قوس الجوزا او الاسد كانت الشمس في اول الجوزا واذا وقع الظل في المسافة الواقعة بين القوس المذكورة وبين قوس الثور والسنبلة كانت الشمس في درجة ما من درجات الثور لانها تتحرك بحركتها الخاصة من الثور الى الجوزا وعلى هذا القياس

الشكل الثالث

نريد ان نرسم في تلك الآلة الافقية مدارات قسي النهار

لكن مدارات اقواس النهار موازية للمعدل كمدارات بروج المنطقة ظاهرا ان وجد رسم كلها واحد بعينه فلنأخذ في الوجه الاول للرسم المورد في الشكل المتقدم مكان مدارات يمر بالبروج مدارات اقواس النهار التي سولها وجدت في شكل ما من المقالة السابقة وفي الوجه الآخر

اخذ بدل اشعة البروج الخارجة من نقطة د اشعة اقواس النهار كما يظهر من هذين الشكلين اللذين في
اولهما يشتمل على مدارات اقواس نهارها بشتمل ثمانية ساعات وتسعة وعشرة واحدى عشر واثنتي عشر
وثلثة عشر واربعة عشر وخمسة عشر وستة عشر وثانيهما يشتمل على اشعة مدارات اقواس نهارها



بشمل صغر ساعة وواحدة وثنتين وثلثة واربعة وخمسة وستة الى اربعة وعشرين جميعها
تمام المدار فقوس النهار نرسم مدارات اقواس النهار بتلك الصنعة التي رسمنا بها مدارات
البروج في الشكل السابع وهي انك تقطع مخروطات يرسمها ظل المقياس بمسامتة الشكل
الثاني عشر من المقالة السابعة وقت كون الشمس فيها وخط الاعتدال هو قوس نهار ساعة

والخطوط الاخيرة الخارجة من ط تشكل الاشعة موازية للخطوط الاخيرة الخارجة من د المنظر لنظيرتها
وبرسم ط ا د ط ب معادلتان لما بينهما لان زاوية ط د ب قائمة بالفرض وزاوية ط ب د المختلفة رؤيتها
وا د ط التي هي بقدر تمام عرض البلد بتنيب شكل ط من المقالة السابعة) معا يعدلان قائمة فاذن
رسمنا في تلك الآلة الافقية مدارات اقواس النهار وذلك ما اردناه

تنبيه

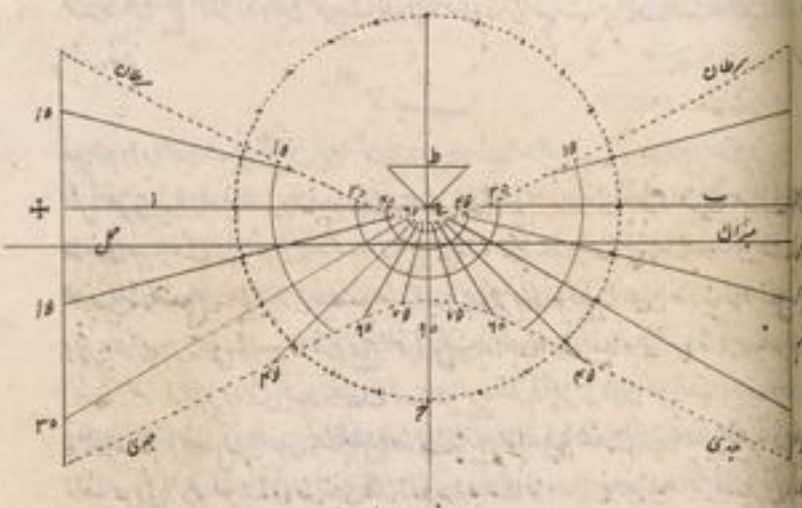
وبهذا يمكن ان يكتب على مدارات قسي البروج مقادير الايام ومقادير الصيف والشتو وآخر من ذلك
كايام الشهور الموافقة تلك المدارات وغير ذلك
وفايدة تلك المدارات انه علم بها ان كل يوم مشتمل على كم ساعة لانه اذا وقع ظل المقياس على قوس من
بلا تفاوت يشتمل ذلك اليوم على تلك ساعات كتب على تلك القوس بلا تفاوت وان لم يقع ظل المقياس
على قوس بلا تفاوت بل وقع في مسافة ما بين القوسين حكمنا ان ذلك اليوم يشتمل على كم ساعة بالتقريب
على نسبة بعد الظل من القوس الاقرب اذا تذكرنا ان الايام تتناقص من ثاني عشر حزيران الى ثاني عشر
كانون الاول وتتزايد من ثاني عشر كانون الاول الى ثاني عشر حزيران فمن ثمة الذي وقع الظل فيه
ما بين قوسي نهار ساعة ط وقوسي نهار ساعة ه فان كان هذا فيما بين ثاني عشر حزيران وثاني

عشر كانون الاول اشتمل اليوم النهار حينئذ على ٩ ساعة تقريبا لان الشمس حينئذ تتحرك بحركتها الخاصة من قوس نهار ساعة ١ الى قوس نهار ساعة ٢ لان الايام حينئذ تتفاوت وان وقع بذا في الجزء الآخر من الستة كان ساعات النهار مرة اخرى ٩ لان الايام حينئذ تتزايد وذلك تحرك الشمس بحركتها الخاصة من قوس نهار ساعة ٢ الى قوس نهار ساعة ٣ وكذا في كل واحدة منها

الشكل الرابع

نريد ان نرسم دوائر السموت في تلك الآلة الافقية

فلنخرج من مركز المقياس في الآلة خطا ا ب عمودا على خط نصف النهار ثم نرسم على ا دائرة وقسمها بثمانية وستين قسما متساوية ونبتدئ من خط ا ب ونخرج قسما بالقدر المكان بارقة وعشرين قسما فقط لتشتمل كل واحد منها على خمسة عشر درجة) فان اخرجنا من مركز ا الى نقاط القسمة خطوطا



بين مدارى المنقلبين كما نظهر من الشكل فان الخطوط خارجة ذينك المدارين جعلت صارت دوائر السموت موسومة اعنى الفصول المشتركة بين دوائر السموت وسطح الآلة التى يقع عليها حال المقياس بشكل ما من المقالة الثالثة وقد كتبنا على الدوائر المذكورة ونبرهن عليه بالسهولة هكذا

لان كل واحد من سطح دائرة اول السموت الذى يمر بخط ا ب (لان مقياس الآلة الافقية جزء من الفصل المشترك بين نصف النهار ودائرة اول السموت كما نظهر من الدستور) وسطح الآلة الافقية قائما على سطح نصف النهار كان فصلها المشترك ايضا قائما عليه فيكون بالمصادرة الثالثة من المقالة الحادية عشر عمودا على خط نصف النهار ونقطة ا التى هى مبدأ خط ا ب المار بمركز العمود على خط نصف النهار هو الفصل المشترك بين سطح الآلة وبين دائرة اول السموت ولان جميع دوائر السموت تقطع الافق على زوايا قائمة وستين قسما متساوية ولان الجملة تقطع دائرة بحدها بثمانية وستين سطح الآلة الموازية للافق بالشكل الاول من المقالة الاولى تتساوى وتتشابه لانها مارة بنهايات الراس المقسم الافق وكل دائرة توازيه باقسام متشابهة بالشكل العاشر من المقالة الثانية تساوى وتشابه فلزم ان جميع دوائر السموت

والفصول المشتركة بينها وبين سطح الآلة تمر بنقاط تقسم بها الدايرة المذكورة الحادثة من سطح الآلة في الكرة بقسمين متساويين فتسمى تلك الفصول تمر ايضا بنقط تقطع بالتكلل الاعظم تمر الدايرة السابقة تمر ايضا بنقطتي [illegible] اللتين تمر فيهما [illegible] الفصل المشترك بين دوايرالسموت بسطح الآلة فتلك الفصول تمر ايضا بنقاط تسمى الدايرة المرسومة عليها والتي تقطع التي يقع عليها محور الافق والدايرة الحادثة من سطح الآلة في الكرة مركز للدايرة المذكورة الحادثة من سطح الآلة في الكرة بالشكل العشرين من المقالة الاولى تاذ وسوس يلزم ان هذه الدايرة والتي رسمناها على ج نقطتان يقع منتصف بينهما بالخط الخارجة من مركز ج بما بينا في شرحنا للكرة في اواسط الاول فكان الاولى تقسم باقسام متساوية تقسم الاخيرة المرسومة عليها ايضا باقسام متساوية فتكون تلك الخطوط الخارجة من ج الى النقاط التي تقسم بها الدايرة المرسومة عليها باقسام متساوية فصول مشتركة بين سطح الآلة ودوايرالسموت فاذن رسمنا دوايرالسموت في تلك الآلة الافقية قد صار ذلك

تنبيه

علم من دوايرالسموت في كل آن ان الشمس في اي جانب من الجوانب الاربعة التي تقسم بها الكرة الخارجية من اول السموت ونصف النهار لان سطح الآلة تقسم تلك الجوانب الاربعة من خطاب الذي هو الفصل المشترك بين سطح الآلة واول السموت ومن خط نصف النهار الفصل المشترك بين سطح الآلة ونصف النهار بحيث يسمى الجزء المحاط بخطي ب ج ط بالربع الغربي والجزء الذي بين خطي ج ب ط بالربع الغربي الجنوبي والجزء الذي يحيط به خطا ا ج ط بالربع الشرقي الشمالي والجزء الذي يحيط به خطا ا ج ط بالربع الشرقي الجنوبي فان ظل المقياس يقع في خلاف جهة الشمس فكم بالسهولة من الظل انها في اي ربع من ارباع نصف الكرة فانه ان وقع ظل المقياس في الربع الغربي الشمالي الذي قلنا انه يحيط به خطا ب ج ط نقول ان الشمس حينئذ تكون في الربع المقابل له اعني في الربع الشرقي الجنوبي وقس عليه

وسوى ذلك نعرف من تلك السموت بعد شمس الشمس اعني انه كم تبعد دايرة السمت التي فيها الشمس في كل آن في ايرة الافق من دايرة اول السموت او من نقطة مشرق الاعتدال ومغربها لانه متى كانت الشمس محصورة بما ذكرنا بتقريب كانت في الربع الشرقي الجنوبي ووقع الظل حينئذ على خط سمت كتب عليه عدد له بعد السمتية التي فيها الشمس حينئذ من مشرق الاعتدال ثلاثين درجة اعني القوس التي من الافق بين اول السموت وبين السمتية التي مر وقتئذ بمركز الشمس تكون شرقية جنوبية وتنقص على ثلاثين درجة وكذا القول في سايرها

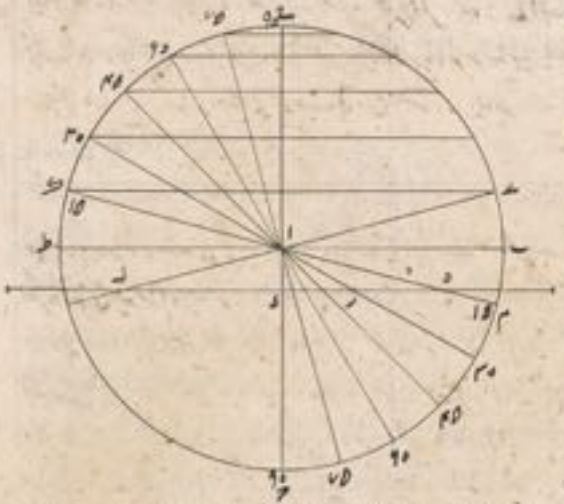
الشكل الخامس

غرضه ان يرسم موازيات الافق اعني الخطوط التي في تلك الآلة الافقية

فلنرسم ربع دايرة ا ب ج وقسمته بنصفين قسما متساويا بنقطة د بين منتصف قوسي ا ب ج اعني قسما بقوس الكان بقسمة اقسام لكل من كل واحد منها عشرة درجات) ثم ناخذ اح طول المقياس في نصف

قطر اح ونخرج منه دده موازيا لاب نصف القطر الآخر ثم نخرج من مركز ا خطوطا الى نقاط القسمة
فان جعل في الآلة ج موضع المقياس كالمركز ورسمت عليه دائرة بابعاد الخطوط الواقعة بين د وبين
الخطوط الخارجة من اح الحاصل في الشكل السابق لكن بالعكس لما كان يخرج من مركز الآلة صارت موازيات
الافق او منقطرات الارتفاع مرسومة وهي كلها قطوع المخروطات التي يقع عليها ظل المقياس
في الاسطوانة في شكل ما من المقالة السابقة وقت كون الشمس على دوائر المنقطرات المذكورة وبين من عليه
بهذا الوجه

ثم دائرة ط ح ب وتفرض فيها دائرة نصف النهار ونخرج نصفي قطري ب ا ح مع خطوط د ا ط
الى نقاط ط ح ل فاذا فرض



ب ا ب فصلا مشتركا بين
سطح الافق ونصف النهار
ا ن ج ح فصلا مشتركا
بين نصف النهار واول
السرطان ود ل فصلا
مشتركا بين نصف النهار
ومدار رأس السرطان فان ان
نخرج الخطوط الخارجة من
د الى نقاط قسمة ربع
ب ح ودوائر المركز حدث

بهذا راس المقياس زوايا متساوية كانت القسي في ربع ط مساوية لقسي في ربع ب ح فالخطوط
المستقيمة بين نقاط ربع ط ح الموازية لخط ط ب يكون فصولا مشتركة بين نصف النهار والمنقطرات
واذا اخرج من نقاط آخر الخطوط الى مركز ا حدث منقطرات سهام المخروطات التي قواعدها المنقطرات
شغل الله ال ه فان ج مركز سطح الآلة المار بخطوط ه الموازي الافق وبجميع نواعد المخروطات يحدث
الشكل الرابع من المقالة الثالثة من قطوع المخروطات دوائر لها مراكز في محور المخروطات يكون
الذي هو موضع المقياس مركز تلك الدوائر وخطوط ه ذ ر وغيرها التي تصل بين نقط منقطرات
النهار اضاف انقطارها كما يظهر من الشكل الرابع المذكور من المقالة السابقة وذلك ان رسم على موضع
المقياس في الآلة بابعاد الخطوط الواقعة بين د وبين الخطوط الخارجة من ا دوائر كانت هي دوائر المنقطرات
فاذن رسمنا موازيات الافق في تلك الآلة الافقية وذلك اردناه ه

تذنيب

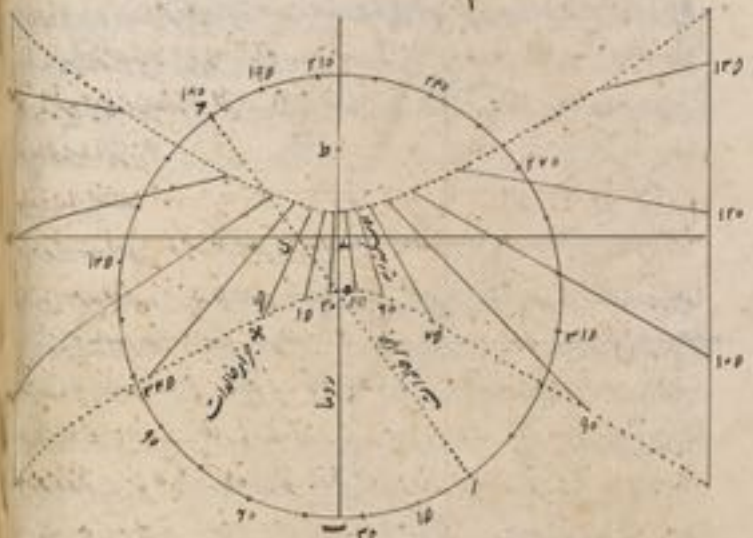
بعد بنا موازيات الافق الى معرفة ارتفاع الشمس في كل زمان نرصد فيه ظل المقياس في الآلة لانه اذا
وقع ظل المقياس مثلا على منقطرة كتب عليها عدد ٣٥ اشتمل ارتفاع الشمس عن قوس الدايرة السمتية
المارة بمركز الشمس حينئذ الواقعة بين مركز الشمس او المنقطرة المارة بمركز الشمس حينئذ وبين الافق على مثل

درجة وقس عليه

الشكل السادس

نريد ان نرسم دوائر انصاف النهار اعني دوائر اطوال البلدان في تلك الآلة الافقية

اعلم ان رسم دوائر انصاف النهار لا يتفاوت من رسم دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل لان دوائر انصاف النهار تمر بقطبي العالم كما تمر دوائر الساعات التي تزر الساعات من نصف النهار او نصف الليل فنقسم الدايرة المرسومة عليه في الشكل الاول من هذه المقالة بثلثمايه وستين



متساويا او باقل منها كاربعة وعشرين بحيث يكون من كل قسم خمسة عشر درجة كما فعلنا نخرج من مبدا ا خط نصف النهار ل من نقطة ح يمر بها نصف نهار ح ز ا ر الى ان ينتهي الى مبدا الخطوط الى اطوال دوائر انصاف النهار نقطة او هي بحيار ان عند خط نصف النهار نقطة الخط الذي رسم فيه الآلة من نقطة ب الى جانب المغرب اعني الى اليمين لان هذا الجزء ينحط الى المغرب فيظهر ان وضعت الآلة على وضعها الخاص والدايرة المرسومة عليه في سطح المعدل وخرج احد طرفي ب حتى الى استة وثلثين درجة اعني بقدر طول بلد روما وفعل باقي الاعمال بمثل ما ذكرنا في رسم خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل في الشكل الاول من هذه المقالة يحصل دوائر انصاف النهار اعني الفصول المشتركة بينها وبين سطح الآلة مرسومة التي يقع ظل المغناطيس على وقت كون الشمس على دوائر انصاف النهار المذكورة بالشكل الحادي عشر من المقالة الاولى وذلك رسمنا دوائر انصاف النهار او دوائر اطوال البلدان بذلك هذا روما ه

فان كان طول البلد وك اعني مثلا مايتين وستة عشر درجة بحيث يقع قسمة الدايرة المرسومة على ه من نقطة ح وذلك بعد نقطة ا منها بقدر نصف الدور اعني ١٨٠ درجة كان خط ه ل الذي يمر على ز مثال ابتدا مبدا الاطوال طول ١٨٠ درجة اعني الفصل المشترك بين سطح الآلة وبين

نصف دايرة نصف النهار المذكور الذى فرض مارا بنصف نهار جزاير الخالدات فانه اذا كانت الشمس فيما وقع ظل المقياس مارا بمركز العالم على خط معدل اذا كان بنصف المعدل فوق الافق والباقى تحته وذلك وقت كون الشمس على المعدل فى نقطة ا (التى ترى حينئذ نصف دائرة نصف نهار ١٨٥ درجة الذى فرض نصف نهار جزاير الخالدات المار بج) يقع شعاع اه فى سطح الآلة فى نقطة ل وبذا اتضح ما كتبناه فى مذنب الشكل الاول من هذه المقالة اعنى كل خط فى الآلة يقطع خط الاعتدال المميل على نصف دايرة فى سطح الفلك بمرفصل الشركة فى الدائرة المرسومة على ه بمركز ه فيل مروره بخط الاعتدال كالفصل المشترك الذى هو اه

وبذلك الوجه يعلم الخط الذى يعطى فى شانه ١٥ درجة كمثل طول ١٩٥ درجة فان حساب الدرجات فى الدائرة يشرع حينئذ من نقطة ح الى جهة د كما كان يشرع سابقا من نقطة ا ذاهبا الى ـ ح د اعنى الى الجهات الشرقية كما يقتضيه الدليل

وفائدة دوايرانصاف النهار فى غاية الحسن لانه نعرف بها فى كل آن ان اى قوم بنصف اليوم وكم ساعة خلت فى كل بلد لم يكن مجهولا لانه اذا وقع ظل المقياس على خط نصف نهار ما فحاصل (فان جميع الخطوط الخارجة من نقطة ى خطوط انصاف النهار المختلفة لبلاد مختلفة تكون بها فصلا مشتركة بين سطح الآلة وبين دوايرانصاف النهار كما هو مبين) كان نصف النهار فى محل كل بلد موافق طولها المأخوذ المكتوب على ذلك الخط مثلا اذا وقع ظل المقياس فى اى وقت من السنة على خط نصف نهار كتب عليه عدد ٦٥ كان نصف النهار فى اسكندرية مصر لان طول ذلك البلد كما يظهر من جداول الطول ٦٥ درجة وكذلك فى كل بلد آخر كان طولها ذلك المقدار فان اردنا ان نعرف حينئذ ان كم ساعة مضت لسكان كل موضع مثلا فى جزاير الخالدات تنقص طول الجزاير الذى هو صفر (لانها مبدا الجميع للاطوال) من طول نصف نهار وقع الظل حينئذ عليه اعنى من ٦٥ درجة يبقى ٦٥ درجة فنجعل هذه الدرجات اياما ساعات بان ناخذ لكل خمسة عشر درجة ساعة واحدة ولكل درجة اربع دقايق الساعات او نخذ من الجدول الذى وصفناه فى شرح الكرة فى بحث المعدل فيحصل اربع ساعات وان الشمس لم تبلغ بعد حينئذ الى نصف نهار جزاير الخالدات لان خط نصف نهار ما فى الآلة شرقى من خط نصف نهار ٩٥ درجة كان بعد الشمس قبل نصف نهار ما لتلك الجزاير اربع ساعات ولاجل ذلك يكون حينئذ عند اهل الموضع من نصف الليل وكذلك ان اردنا ان نعلم ان كم ساعة مضت حينئذ فى بلد يكون طوله ٢٠٥ درجة تنقص ٢٠٥ درجة من ٦٥ درجة بعد زيادة الدور عليه كما هو واضح بالبين يبقى ٣٦٠ درجة وهى ثمانى ساعات فكان بعد الشمس حينئذ قبل نصف نهار ذلك الموضع ثمانى ساعات ولاجل ذلك يكون حينئذ عند اهل الموضع الرابعة بعد نصف الليل ثم نريد ان نعلم ذلك فى موضع طوله ١١٥ كالكاوت فى الهند الشرقى فتنقص ١١٥ درجة من ٦٥ درجة بعد زيادة الدور عليه وتبقى ٣١٠ درجة وهى عشرون ساعة واربعون دقيقة فبذلك المقدار تنقص من نصف النهار فى ذلك الموضع وكان من نصف نهار الى نصف آخر اربعة وعشرين ساعة فكم بالعشرة حينئذ ثلث ساعات وعشرون دقيقة من نصف النهار الاقرب وكذلك ان اردنا ان نعلم الساعات حينئذ فى موضع طوله ٢٤٥ درجة تنقص ٢٤٥ درجة من ٦٥ درجة بعد زيادة الدور عليه يبقى ١٨٥ درجة

وهي ثنتا عشرة ساعة فنقول ان الشمس تبعد من نصف نهار الموضع المذكور بثنتي عشرة ساعة فاجعل كل درجة
نصف الليل وان اردنا ان نعلم ذلك في بلد طوله ١٥ درجة كتوليتم مسيرة ١٥ نقصناها من ٣٦٠ درجة
درجة وبقي ٥٤٥ درجة وهي تعطي ثمان ساعات وعشرين دقيقة فبذلك المقدار تبعد حينئذ الشمس
نصف نهار توليتم فلاجل ذلك كان من ذلك الوقت لسكان البلد المذكور ثمان ساعات
واربعون دقيقة بعد نصف الليل وهو الحكم بعينه في سائر البلاد

وتتبع هذا المطلب بعينه بهذا الوجه والعلم النفع ان كان طول نصف نهار وقع على خط الاقل
اقل من طول الموضع الذي يطلب فيه الساعات نقصنا اصغر الطولين من عظمها فما درجات اذا
اذا جعلت بالساعات اعطت الزمان الماضي من نصف نهار الموضع المذكور ثم ان كان ما
الساعات اقل من ١٢ كانت الساعات المعلومة من نصف النهار وان كان ١٢ كانت تلك
كاملة من نصف النهار اعني زمان نصف الليل وان كان اكثر من ١٢ نقصنا ١٢ منه بقي الساعات
نصف الليل وان كان طول نصف نهار وقع على خط الاقل اكثر من طول الموضع الآخر العروض نقصنا
من الاكثر بعيت درجات اذا جعلت بالساعات فهي اعطت الزمان قبل نصف نهار الموضع المذكور
كان اقل من ١٢ نقصنا ما من ١٢ بقيت الساعات بعد نصف الليل وان كانت ١٢ كانت تلك
ساعة كاملة قبل نصف النهار اعني زمان نصف الليل وان كانت اكثر من ١٢ نقصنا ما من ٢٤ بقيه
الساعات الماضية من نصف النهار مثلا وقع مرة اخرى في زمان ما من السنة طرف ظل المقياس على خط
نصف نهار ٦٠ درجة اعني مقدار طول بلد اسكندرية معروف وقد علمنا في اثناء ان كم ساعة تكون حينئذ
في موضع طوله ٣٠٠ بان ننقص اقل الطولين من اكثرهما اعني ٦٠ درجة من ٣٠٠ درجة وتعمل ٢٤٠
الباقية بالساعات بستة عشر ساعات. فهي الساعات الماضية من نصف نهار ذلك الموضع فتكون
حينئذ الساعة الرابعة بعد نصف النهار ثم تنظر في ذلك في بلد طوله ٢٤٠ درجة فتنقص ٦٠ درجة
من ٢٤٠ درجة تبقى ١٨٠ درجة التي هي ١٢ ساعة ماضية من نصف النهار فحكم زمان نصف الليل حينئذ
وان اردا واحد ان يعلم ذلك في موضع بعد من جزائر الخالدات ١١٥ درجة في جانب الشرق لكلك
بندر الهند الشرقي فبعد نقصان ٦٠ درجة من ١١٥ درجة يكون الباقي ٥٥ درجة اعني ثلاث
وعشرين دقيقة بعد نصف النهار وبالاخبار ان اردنا ان نعرف ذلك في موضع طوله ١٥ درجة نقصنا
درجة من ٦٠ درجة كان الباقي ٤٥ درجة وهي تعطي ثمان ساعات وعشرين دقيقة قبل نصف نهار
ذلك الموضع اعني ثماني ساعات واربعين دقيقة بعد نصف الليل

الشكل السابع

مدارات البلدان اعني

نريد ان نرسم دوائر عروض البلاد في تلك الآلة الافقية

رسم هذه الدوائر لا يتفاوت من رسم مدارات البروج الذي اوردناه في الشكل الثاني من هذه المقالة
لان كلا واحد من النوعين يوازي المعدل الا ان هذه بدل البروج الذي استعملنا هناك يجعل هذه
تمر بسمت رؤوس البلاد اعني عروض البلدان بل يكون مدارات البروج المرسومة فيما سبق دوائر
عروض البلاد ايضا فكما ان مدار السرطان دائرة عرض بلد كان بعده عن المعدل في الشمال فكذلك

كيفية بلدة معرفة من رسم مدارات البلدان وذلك هذا رسمناه

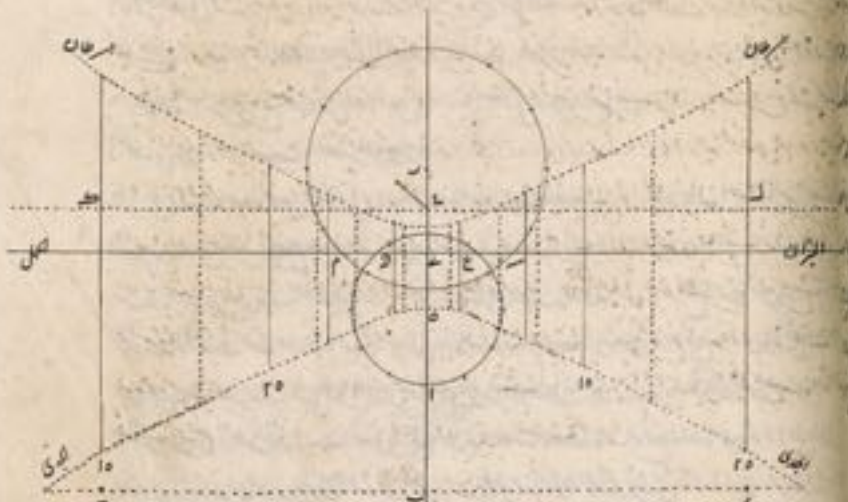
تنبيه

مدار الرؤوس او مدارات البلدان هذه الدائرة انما تعرف بوسيلتها ان اى اقوام يرالشمس بحسب
رؤسهم وقت منتصف النهار لانه اذا وقع ظل المقياس على مدار من هذه المدارات مرالشمس يومئذ
بسمت رؤس جميع المواضع التى بعدها عن المعدل ذلك المقدار التى على ذلك البعد رسيل ذلك المدار الى
الشمال او الجنوب كما انه اذا وقع ضلا ظل المقياس على مدار سيله ٢٥ درجة مرت الشمس بسمت رؤس
كل بلد عرضه ٢٥ درجة الى الشمال او الجنوب على وفق ما سيل ذلك المدار الشمالى او الجنوبى فى الآلة
وكذلك اذا وقع ظل المقياس على مدار السرطان الذى سيله الشمالى ٢٣ درجة مرت الشمس وقت منتصف النهار بسمت
رؤس بلد سيله من عرضان عرضه الشمالى ايضا ٢٣ درجة وعلى هذا القياس

الشكل الثامن

يريد ان نرسم البيوت الفلكية على الفصول المشتركة بين سطح الآلة وبين الدوائر المارة باوائل البيوت
الفلكية او ببعض ارجائها فى تلك الآلة الافقية

دوائر البيوت الفلكية على مذهب بطليموس تقسم المعدل باثنى عشر قسما سواء وتمر بالفصول المشتركة
بين الافق ونصف النهار فرسم البيوت الفلكية فى الآلة الافقية هكذا نقسم الدائرة المرسومة على ه
القطبية وستين قسما متساوية ونبتدئ بين منتصف خط نصف النهار وبخته قسما فاثنى عشر قسما حتى يكون منه



كل واحد منها ثلثين درجة وبيناواحدا ثم نخرج من مركزه الى نقاط القسمة خطوطا قاطعة لخط الاعتدال
فى نقاط ان اخرج منها خطوط موازية لخط نصف النهار (وسيل هذا ان اخرج خط حدى موازيا
لخط الاعتدال قاطعا لخط نصف النهار على ب ونقل جميع نقاط خط الاعتدال بالفرجار
مبتدئا من ب فى خط حدى من نقطة ب لان بهذا الوجه تكون الخطوط الواصلة بين كل نقطتين متساوية
البعد من ب وب متوازية) صارت البيوت الفلكية مرسومة على راى رجيومونتانوس ويمكن

ان يبرهن عليه هكذا

ان البيوت الفلكية على راى رطمو مونتانوس لما مرت بالفصول المشتركة بين الافق ودوائر
الافق رقسمت المعدل باقسام متساوية مبتدئة من دائرة نصف النهار التى هى مبدء البيت
العاشر ويتلوه البيت الحادى عشر والثانى عشر فى جهة الشرق والبيت الاول اعنى الطالع
من الافق فى جانب الشرق ويكون كله تحت الافق والبيوت التى بعده على الترتيب
تحت الافق الى ابتداء البيت السابع بحيث يكون من كل بيت ثلثين درجة لزم ان الخطوط
بين نقاط القسمة ومركز الدائرة المرسومة عليه تكون من فصول المشتركة بين المعدل ودوائر البيوت
الفلكية لانه ان توهم ان الدائرة المرسومة عليه تدور على خط الاعتدال حتى تدخل فى سطح
فينطبق مركزها على مركز العالم مرت دوائر البيوت الفلكية المذكور بنقاط قسمتها ودوائر
اعنى فدوائر البيوت الفلكية تمر بخط الاعتدال الآتى فى نقاط يقطعها الخطوط المذكورة فيها وهى
المشتركة بين الدوائر المذكورة وسطح الآلة بتلك النقاط من خط الاعتدال فلان بين الفصول المشتركة
الثامن عشر من المقالة الى بعة متوازية وموازية لجميع الفصول المشتركة لدوائر البيوت الفلكية كما ظهر
برهان الشكل المذكور اعنى الثامن عشر من المقالة الى بعة (لان سطح الآلة يوازى الفصل المشترك بين
المذكورة) وخط نصف النهار ايضا موازٍ للفصل المشترك بين دوائر البيوت الفلكية فيكون خط نصف
النهار وذلك الفصل المشترك فصلين مشتركين بين سطحين متوازيين اعنى الحافى وسطح الآلة وبين نصف
يكون الفصول المشتركة بين دوائر البيوت الفلكية وبين سطح الآلة موازية لخط نصف النهار ايضا فذلك
يكون الخطوط التى تقع نقاط خط الاعتدال فيتوازر خط نصف النهار فصولا مشتركة بين دوائر البيوت الفلكية
وسطح الآلة اعنى التى يقع عليها ظل المقياس باستبانة الشكل الحادى والعشرين من المقالة السابقة وقت
الشمس على دوائر البيوت الفلكية المذكورة

واما على راى كامباونس الذى يامر ان الدوائر البيوت الفلكية يعنى ان يمر بالفصول المشتركة بين نصف
النهار والافق بحيث يقسم دائرة اول السموت (المعدل) كما يريد رطمو مونتانوس) باثنى عشر قسما
متساوية فنرسم البيوت الفلكية بهذا الوجه فاخذنا خط نصف النهار فى موضع المقياس سواء كان
الافق او تحت خطا مستويا على نقطة ح ونرسم عليها دائرة بابى بعد اتفق وقسمناها باثنى عشر
قسما متساوية والبيوت الثنى عشر الفلكية مبتدئة من خط نصف النهار ثم تخرج من نقطة مركز حوالى
القسمة خطوطا فاقطع لنحط اب (الذى اخرج من هذه الانتهاء فخط مار ابو نصف المقياس عود الى خط
نصف النهار او موازيا لخط الاعتدال ليمكن ان يقطع من الخطوط المذكورة فى نقاط ان اخرجت
خطوط موازية لخط نصف النهار صارت دوائر البيوت الفلكية على راى كامباونس مرسومة وعلى
هذا الامر بدا البرهان

ان توهم ان الدائرة المذكورة المرسومة على ح تدور حول خط اب حتى تدخل فى سطح دائرة اول السموت
اعنى تصير قائمة على سطح الآلة وتصير مركزها مركز العالم بعينه او راس المقياس كانت الخطوط التى رجعت من مركز
حوالى نقاط القسمة فصولا مشتركة بين دوائر البيوت الفلكية ودائرة اول السموت وبهذه الجهة بين كل الدوائر

الثانى

اخرى يرسم في سطح على مركز العالم كالدائرة المذكورة المرسومة على مركز العالم لان هذه الدائرة ودائرة اول السبوت تنقسم بالخطوط الخارجة من مركز ج باقسام متشابهة كما بينا في آخر الباب الاول من هذه فذلك نقول ان دوايز السبوت الفلكية وخطوط انقطاط يقطعها الخطوط المذكورة فيحدث انقطاط بين خطوط الفصول المشتركة بين الدوائر المذكورة وسطح الآلة فلان هذه الفصول المشتركة موازية ايضا ودوايز الفصول المشتركة بين تلك الدوائر وتلك موازية لخط نصف النهار ايضا كما تبين في الرسم الباقي فتكون الخطوط الخارجة الى نقاط خطوط الموازية لخط نصف النهار فصولا مشتركة بين دوايز السبوت الفلكية وسطح الآلة فاذن رسم السبوت الفلكية اعني الفصول المشتركة الى آخره في تلك الآلة الافقية وذلك هو المراد

استدراك

ظهر مما ان مبادي السبوت الفلكية على راي ريجيومونتانوس تتقاطع من خط الاعتدال في الآلة بمقدار خطوط الساعات التي بعدها من خط نصف النهار ساعتان او اربع ساعات كالساعة الثانية والرابعة بعد نصف النهار المارق بنقطة رحمه والثامنة والعاشرة حذاء نصف الليل المارق بنقطة م له لان هذا القسم من الساعات بعد في المعدل من نصف النهار بل درجة وسبع درجة كما في السبوت الفلكية فان اخراج الساعات المذكورة في خط الاعتدال الى خطوط موازية لخط نصف النهار اعطت هذه الخطوط مبادي السبوت الفلكية على راي ريجيومونتانوس ويبغي ان يفهم ذلك في جميع الآلات لا في الآلة الافقية فقط

تنبيه

واعلم ان خطوط السبوت الفلكية لا تزي السبوت الفلكية بوجه بل خطوط الساعات لان هذه تدل على اوائل الساعات بحيث اذا وقع ظل المقياس على خط ساعة دل لذلك على ان تلك الساعة قد انقضت والتالية لها قد ابتدات وتلك الخطوط تدل على ابتداء السبوت لا انتهائها بحيث اذا وقع ظل المقياس على خط من الخطوط المذكورة دل على ان الشمس على اني حادث ابتداء البيت الذي عدده مكتوب عليه وسببه ان الشمس تكون مثلا في آخر كل بيت ثم تجيء في اوله لان السبوت الفلكية محدودة من المغرب الى المشرق والشمس تتحرك بالحركة الاولى من المشرق الى المغرب فمن هذه يلزم ان تكون الشمس اولا في آخر كل بيت ثم في وسطه ثم في اوله وفي الساعات بسبب آخر لان دوائر الساعات محدودة من المشرق الى المغرب فكما ان ظل المقياس اذا وقع على خط ساعة دل على ان تلك الساعة قد انقضت وكانت حركة الشمس من اول البيت الى آخره كذلك ظل المقياس اذا وقع على خط من خطوط السبوت الفلكية دل على ان الشمس قد سارت تمام ذلك البيت اعني من آخره الى اوله ولهذا لا يمكن ان يرسم في المثال اول البيت السابع ولا انتهاء البيت الثاني عشر في الآلة الافقية لرسم ثلاثة اعني نحن الخطوط العارة عشر درجات وعشرين درجة منها

وفائدة السبوت الفلكية في الآلة انا نعرف من ظل المقياس ان الشمس في اي بيت من البيوت لانه مثلا اذا وقع ظل المقياس على خط كتب عليه البيت التاسع نحقق انا ان الشمس حينئذ في ابتداء البيت التاسع وفي اثناء البيت الثامن بحيث ما دام ظل المقياس في سقف ما بين خط البيت التاسع

وخط البيت العاشر من المغرب الى المشرق كانت الشمس في البيت التاسع من آخره الى اول الحمل
في سائرها

وقد رسمنا البيوت الفلكية على راى بريجيو مونتانوس وكما يوسف فقط على رأي الآخرين لان سائر
البيوت الفلكية تختلف عند المنجمين مختلفة كما

الشكل التاسع

زيد ان نرسم البروج الطالعة في تلك الآلة الافقية

تتخلص ان اوائل البروج الاثني عشر تطلع قبل كم ساعة من نصف النهار او بعد كم ساعة من انكانت
الشمس في اول الحمل في عرض بلد مفروض بلد ما من اول الحمل وكذلك تتخلص زمان طلوعها اذا
كانت الشمس في اول الميزان بلد ما من اول الميزان ثم اذا كانت الشمس في اول السرطان بلد ما
بلد ما من اول السرطان واذا كانت في اول الجدي عرفها بلد ما من اول الجدي وبعد جزء الساعة
بالهوائية من مطالع البروج التي بين اول الحمل او الميزان او السرطان او الجدي وبين البروج
المفروض لانه ان رددناه القسم من المطالع الى الساعات ونقصنا الساعات (ان كانت
اقل من نصف قوس النهار) من نصف قوس النهار بقيت الساعات الباقية الى نصف الليل
اذا اشرع ذلك البرج الذي اخذنا مطالعه في الطلوع من الافق او ان نقصنا بالعكس من الساعات
المذكورة لاعتبار ان كان المطالع اكثر من نصف قوس النهار) نصف قوس النهار كان لهم
ساعات منصفت بعد نصف النهار اذا طلع اول ذلك البرج الذي اخذنا مطالعه مثلا اذا كانت
الشمس في اول الحمل كان نصف قوس النهار ست ساعات وتخلص ان اول السرطان بعد كم ساعة
تطلع من افق رودس اعني في عرض مد درجة فمطالع القوس التي بين اول الحمل واول السرطان
(كما يظهر من جداول مطالع البروج لبريجيو مونتانوس اوفي شرحنا المكرة ونورد نحن بعد
المطالع من الجيوب في آخر تذنيب هذا الشكل ايضا) هو نز دقيقة واذا زدت الى الساعات
كه ايام دقيقة فبعد نقصانها من ست ساعات اعني من نصف قوس النهار بقيت له دقيقة قبل
نصف النهار ففي هذه الساعة يطلع اول السرطان من الافق وقت كون الشمس في اول الحمل قبل
كه ايام دقيقة بعد نصف الليل ثم اذا كانت الشمس في اول السرطان كان نصف قوس النهار في عرض
مد درجة رلب دقيقة وتخلص ان اول القوس من تطلع من الافق هو فمطالع القوس التي بين اول
السرطان واول القوس هو قط مد دقيقة واذا رددناه الى الساعات صارت سا دقيقة
فان نقصنا منها نصف قوس النهار الذي هو رلب بقيت خمس ساعات وتسع دقائق بعد نصف
النهار التي تطلع اول القوس حينئذ من الافق وكذا في سائر البروج وقد رتبنا بهذه الطريقة الجداول
الآتية التي تشتمل على ساعات تطلع فيها اوائل البروج في افق رودس اعني مد درجة

الجدول الاول اذا كانت الشمس في اول الحمل

حمل	ثور	جوزا	سرطان	اسد	سنبلة	ميزان	عقرب	قوس	جدي	دلو	حوت
قبل نصف النهار	قبل نصف النهار	قبل نصف النهار	قبل نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	قبل نصف النهار	قبل نصف النهار
مد دق	مد دق	مد دق	مد دق	مد دق	مد دق	مد دق	مد دق	مد دق	مد دق	مد دق	مد دق
و ي	د ن	ح لا	ا لب	ج نا	ح لو	و ج	ا ط	ا لا	د ج	ا ك	ر ط

الجدول الثاني اذا كانت الشمس في اول الحمل او الميزان

الميزان	العذراء	العقرب	القوس	الجدي	الدلو	الحوت	الحمل	الثور	الجوزاء	السرطان	الاسد	السنبلة
قدر نصف النهار	قدر نصف النهار	قدر نصف النهار	قدر نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	قدر نصف النهار	قدر نصف النهار
٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥
و ٤	ح ك	ب ا	ا لب	ح كو	و ن	و ٤	ر ط	ط له	ط ي	ط ا	ا ط	ا لو

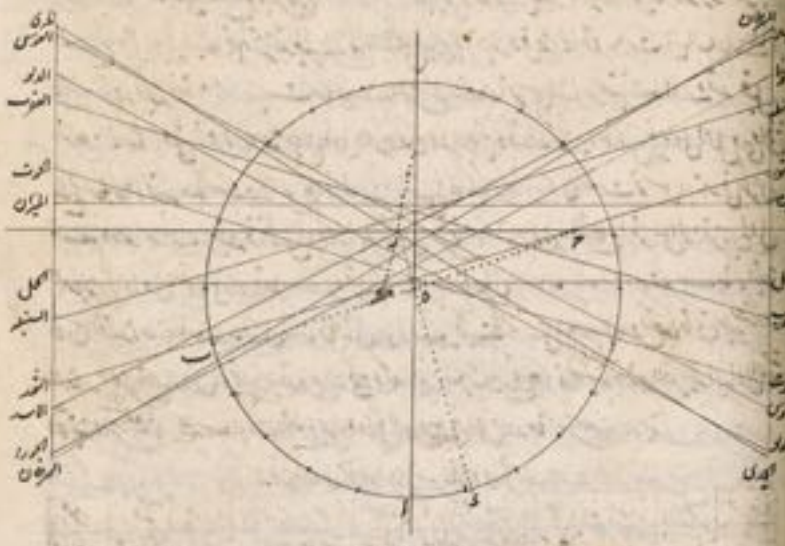
الجدول الثالث اذا كانت الشمس في اول الميزان او الحمل

السرطان	الاسد	السنبلة	الميزان	العقرب	القوس	الجدي	الدلو	الحوت	الحمل	الثور	الجوزاء
قدر نصف النهار	قدر نصف النهار	قدر نصف النهار	قدر نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	قدر نصف النهار
٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥
ر لب	ه ط	ب له	ح ٤	ط ر	ط ه	ر لب	ط ح	ط ن	ح ٤	ح ي	ط ا

الجدول الرابع اذا كانت الشمس في اول الجدي

الجدي	الدلو	الحوت	الحمل	الثور	الجوزاء	السرطان	الاسد	السنبلة	الميزان	العقرب	القوس
نصف النهار	قدر نصف النهار	قدر نصف النهار	قدر نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	قدر نصف النهار	قدر نصف النهار	قدر نصف النهار
٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥
و ي	ب له	ا لد	ح ٤	ا لد	ب له	ا لب	ح ٤	ح ٤	ط ا	ط ا	و ن

وليكن منه هذا الجدول اذا كنا نرسم البروج الطالعة عن الفصول المشتركة بين سطح الآلة ومنطقة البروج وقت طلوع البروج من الافق لان ظل المقياس يقع في هذه الفصول المشتركة التي نجد نهاية سطح الآلة من منطقة البروج على حسب اوضاعها المختلفة بالكرة البرمية بالشكل الذي ذكرناه في المقالة السابقة وقت كون الشمس في نقطة من المنطقة فوق الافق اذا كان تلك النقطة ذلك الموضع الذي تلك الاوضاع التي يقتضيها الفصول المشتركة كما انه كون بعينه اذا طلع اوايل البروج من الافق هذه الساعات التي بجنبه من الجدول الاول طلع اوايل الثور حينئذ وقت كون الشمس في اول الحمل اعني ما وقع منه الى ب لان اول الثور طلع قبل نصف النهار



ونصف دايرة المعدل منه الى ب شرقي لما يتجلى ان توهم الدائرة المرسومة منه على المعدل

على وسطه الخاص) وخرج من سطح المركز خطا حياقا طا خط الاعتدال على ح فنقطة ح تكون نقطة
تقع عليها خلال القوس في الساعة المذكورة التي تطلع فيها اول الثور والجلد بر بنقطة ح هو الفصل المشترك
بين سطح الآلة ومنطقة البروج في ذلك الوقت ثم تأخذ من الجدول الرابع ساعات يطلع فيها اول الثور
وقت كون الشمس في اول الجدي اعني اسد دقيقة واحدة ما منها الى ه الجانب الغربي من الهلال لان
الثور يطلع جميعه بعد نصف النهار وتخرج منه الى ه خطا قاطعا خط الاعتدال على ر وتخرج البعد بين
الآلة خطا قاطعا لدار الجدي على ك ثم تأخذ في الشكل من فوق المقالة كوس ح ك فنقطة ح تقع عليها خلال القوس
في الساعة التي يطلع الثور وقت كون الشمس في اول الجدي والاجل ذلك يجب ايضا الفصل المشترك
بين سطح الآلة ومنطقة البروج في ذلك الوقت فانخط المار بنقطة ح وك يكون فصلا مشتركا بين سطح
الآلة ومنطقة البروج في وقت يطلع فيه اول الثور من الافق وضع حمله خلال القوس التي
اي دون عشر من المقالة السابعة وقت كون الشمس في فوق الافق في اي نقطة من المنطقة فوضع
بعطي برج الثور طالعا وبذلك الوجه نرسم سائر البروج الطالعة باخذ كل برج وساعاته من الجدولين
اولا من احد الجدولين الاولين وثانيا من احد الجدولين الاخيرين) لنجد نقطتين احدهما في خط الاعتدال
الاخرى في احد مداري المنقلبين العينين بمرورهما الفصل المشترك بين المنطقة وسطح الآلة ونمر عليه
ويجب ان لا يوخذ من كل احد من الجدولين الاولين في الآلة الافقية ساعات بروج تطلع قبل
النهار او بعده بست ساعات او اكثر لانها لا تقع على خط الاعتدال كما لا يخفى فيجب ان يوخذ من كل
في الآلة الافقية خمسة بروج بعد تنقو الاول كالثور والجوزا او السرطان والاسد والسنبلة والعقرب
والقوس والجدي والدلو والحوت ثم يجب ان لا يوخذ من كل واحد من الجدولين الاخيرين في تلك
الافقية ساعات بروج تطلع قبل النهار او بعده بعد ساعات قوس نهار السرطان او الجدي لان
تلك الساعات لا تقطع مداري المنقلبين كما لا يخفى فنأخذ بوخذ من الجدول الثالث ساعات
خمسة بروج اول فقط ومن الجدول الرابع ايضا سوى البرج الاول في كلا الجدولين كهذه البروج الاسد
والسنبلة والميزان والعقرب والقوس والدلو والحوت والحمل والثور والجوزا والاخر علم ذلك ان
البروج الستة الباقية الاخيرة من جدولي الجدي ولين عبث لان [illegible] في الآلات
الآلة كلها النصف النهارية والمائلة والمنحرفة ضرورية بالكلية كما سيظهر مما سياتي

وبرسم خط النهار والميزان هكذا اذا اطلع اول الحمل وقت كون الشمس في اول الجدي كان نصف
كما ظهر من الجدول الرابع فظاهر ان الفصل المشترك بين سطح الآلة والمنطقة حينئذ بمر بنقطة خط
الجدي المار بها خط نصف النهار والان في ذلك الوقت للحمل والدائرة السادسة من نصف النهار
او نصف الليل والمنطقة والافق فصل مشترك واحد بعينه تمر بنقطة [illegible] الكرة لانه توازي الافق كما سبق
الخامس عشر من المقالة الرابعة خط الاعتدال وخط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل والفصل
المشترك بين سطح الآلة متوازيه فخط الاعتدال او الموازي لخط الساعة السادسة المار بنقطة يقطع فيها خط نصف
النهار مدار الجدي يعطي برج الحمل الطالع وكذلك الخط الذي يمر بنقطة يقطع فيها خط نصف النهار مدار السرطان
او ازيا خط الاعتدال يعطي برج الميزان الطالع لانه حينئذ البرج يطلع في نصف النهار اذا كان الشمس في اول

كما يظهر من الجدول الثالث وعلى هذا

ثم يمكن ان يرسم خط السرطان والجدي هكذا انه يطلع اول السرطان وقت كون الشمس في اول الجدي بعد ٥ ساعة و ٤ دقيقة من نصف النهار كما يظهر من الجدول الرابع عشر حين تغرب الشمس اول الجدي فنقطة البروج وهو ابرة ساعة و ٤ دقيقة من نصف النهار يقطعان الافق في نقطة واحدة يجعلها بين النقطة الغاربة ولاجل ذلك يكون لمنطقة البروج وتلك الدائرة للساعة والافق فصل مشترك بعينه فان سطح الآلة يوازي الافق ويوازي ذلك الفصل المشترك كان خط ساعة و ٤ من نصف النهار والفصل المشترك لمنطقة حينئذ وسطح الآلة متوازيان بالشكل الثامن عشر من المقالة السابقة فان اخرج خط ساعة و ٤ دقيقة من نصف النهار وعلى من النقطة الموجودة في خط الاعتدال التي هي مبنى ان يمر بها خط السرطان موازيا له كان هو خط طلوع السرطان ويخرج بين الطريقة وبعيها خط طلوع الجدي وعلى هذا يتبين هذا المطلب بان خط طلوع كل برج في الآلة الافقية يوازي خط تلك الساعة من نصف النهار او نصف الليل ثم وقت غروب البرج المقابل له اعني خط المغرب يوازي خط ساعة و ٤ دقيقة من نصف النهار او نصف الليل اعني التي تغرب فيها اول برج البرج المقابل له فان نصف قوس نهار الثور يشتمل على ذلك المقدار من الساعات ودليل ذلك انه لمنطقة البروج حينئذ وابرة تلك الساعة والافق فصل مشترك واحد بعينه كما لا يخفى فان فيما قوس نهار كل برج معرفة بما سهولة ان خطوط البروج الطالعة يوازي خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل في الآلة الافقية للوجه المذكور فان خط الحمل والميزان يوازي خط

الجدول الخامس قوس نهار اوائل البروج في عرض ٣٦ درجة

حمل	ثور	جوزا	سرطان	اسد	سنبله	ميزان	عقرب	قوس	جدي	دلو	حوت
٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤
٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤
٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤	٥ ٤

ساعة و ٤ دقيقة من نصف النهار او نصف الليل وخطي الثور والمغرب يوازيان خط ساعة ٥ و ٤ دقيقة وخطي الجوزا والاسد يوازيان خط ساعة ٥ و ٤ دقيقة فمن هنا كان كل اثنين متوازيين واما خط السرطان فيوازي خط ساعة ٥ و ٤ دقيقة وخط الجدي يوازي خط ساعة ٥ و ٤ دقيقة

ويجب ان يعلم هناك في الآلات الآتية انه لا يمكن ان يقطع خط من خطوط البروج والطالعة المدارين لكن يمكن ان يمر بها فقط بحيث يقع جميع خطوط البروج الطالعة بين دائرتي المدارين لانها جميعا من خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل قطعي مخروطي المدارين المتقابلين اللذين احدهما اعظم الابعدية الظهور والاخر اعظم الابعدية الخفاء في نقاط يقطع فيها خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل ذينك القطعين كما بينا في الشكل الرابع عشر من المقالة الى بقية كذلك الفصول المشتركة بين منطقة البروج وسطح الآلة اي الدائرة هي او ضاع المختلفة المنطقة بسبب الحركة اليومية تماس قطعي مخروطي المتقابلين في نقاط يقطعها فيها خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل التي فيها المنطقة تلك الاوضاع لان البرهان هنا وهناك واحد ونوضحه هكذا

مثلا وقت طلوع الثور اذا كان نقطة الشمس في اول الجدي فنقطع خط ساعة اعلا وقبضة بعد نصف النهار
في الآلة مدار الجدي في ك فدايرة الساعة المذكورة تقطع العالم بقطع مدار الجدي في
في نقطة ي هي موضع الشمس حين يقع شعاعها مارا برأس المغياس على نقطة ك فان نقطة
البروج ياسي في الفلك على ادار الجدي في اول الجدي الذي فرضت فيه الشمس فلو فرضنا دايرة ياس جزء
مدار الجدي المذكور في تلك النقطة التي تقطعه فيها دايرة الساعة المذكورة لان شعاع الشمس حينئذ
في نقطة ك فهي تقطع بقطع خط ساعة اعلا وقبضة بعد نصف النهار مدار الجدي حينئذ في الآلة
فيها بينهما اعني في ك كما يظهر من شكل ٩ من المقالة السابقة لان نسبة دايرة ساعة اعلا وقبضة
نصف النهار الى المنطقة (لانها تقطع سطح محروط الجدي على خط مستقيم وهذا ياس فذلك السطح
على ذلك الخط) كنسبة كل دايرة من دوايرالساعات من نصف النهار او نصف الليل في
محروط اعظم المدارات الابدية الظهور على خط مستقيم الى دايرة من دوايرالساعات من الطلوع او
الغروب ماسة اياه على ذلك الخط كما هو ظاهر اذا تخيل وضع المنطقة ودايرة ساعة اعلا وقبضة
وحينئذ تطلع اول الثور اذا طلع اول الثور وكانت الشمس في اول الجدي لان
تلك الدايرة الفاصلة مدار الجدي على نقطة ياس فيها المنطقة وذلك المدار اعني في اول الجدي
ان يتحقق فيه من الكرة وكذا البرجان في سار البروج الطالعة وقت كون الشمس في اول الجدي او
السرطان

وقد استنبط مما ذكر وجه آخر لرسم البروج الطالعة لانه ان افرز من النقاط التي يوجد في مدار
المنقلبين من الجدول الثالث والرابع خطوط ماسة لذينك المدارين بالكيفية التي استنبط بها
رمز الابزنيوس (وهو ههنا في غاية السهولة لانها اعدة الترتيب على القطر من النقاط
من المدارين) صارت البروج الطالعة مرسومة

ويرسم البروج الطالعة بوجه آخر هكذا ينخص اولا النقاط الكايئة على دايرة نصف النهار من النقطة
اعني النقاط التي كل واحدة منها العاشر اذا طلع اول البروج ويعلم ميل تلك النقاط فنخص
وقت طلوع اول البروج النقاط الكايئة على دايرة الساعة دونه من نصف النهار او الطرف
الليل من المنطقة مع ميولها وتستكشف جميع ذلك بهذا انقض من مطالع بلد الكل برج (وبرج وقته
اما من جداول المطالع البلدية او بتخريجه من الكيوب كما جيا في الباب الثالث من المقالة
وتبين في آخر ذنيب هذا الشكل كم ربع الدور اعني صه درجة وان لم يكن زيد تمام الدور على الباقي
ثم نقصه منه كما هو معلوم مما ذكر في كيفية حساب التقويم فكيوس الحد والباقي مطالع تلك القسي
لنقطة من المنطقة كنسبة على دايرة نصف النهار فوق الافق وليسمها المنحون العاشر فيصير مرسوما
المطالع الاستوايية او مما مسطور في الذنيب الآتي تلك النقطة معلومة والنقطة المقابلة لها
كنسبة على دايرة نصف النهار تحت الافق وشمس الرابع وبرهان هذا العمل ليس بعسير اذا تخيل
وضع الافق ونصف النهار والمنطقة والمعدل في الكرة كما ينبغي لان مطالع البلد اذا كان اكثر من
الربع او مساويا له فظاهر ان ربع الحد الواقع بين المطلع ونصف النهار من المعدل ان نقص منها كان

المطالع الاستوائية لنقطة من المنطقة هي العاشر اعني بعد اول الحمل من دائرة نصف النهار على توالي البروج واذا كان مطالع البلد اقل من الربع فظاهر ان الربع الواقع بين المطلع ودائرة نصف النهار من العدل ان ينقص من تمام الدور وزيد على الاربعة الباقية مطالع البلد (وهو جيد مثل ما نقص الربع من مجموع مطالع البلد وتمام الدور) حصل المطالع بالفلك المستقيم لنقطة من المنطقة هي العاشر في الفلك المستقيم الجاري هذا المجرى اذ اخذ مكان المطالع البلدية للبروج الطالعة المطالع الاستوائية لها مثاله في عرض مكة درجة الذي هو قريب من عرض البلد مطالع البلد اول السنبلة هي تا لا دقيقة فاذا نقص منها الربع اعني حصة درجة بقي نا لا دقيقة مطالع الفلك المستقيم لنقطة من المنطقة هي العاشر اذا طلع اول السنبلة ويطابق هذا المطالع الاستوائية في جدول المطالع الاستوائية لا دقيقة من الثور فهذه النقطة من المنطقة يوجد حينئذ على نصف النهار فوق الافق وتحته على نصف النهار تكون طالعة من العقرب ثم مطالع البلد لاول الرطان سو نز دقيقة فاذا زيد عليها الدور اعني شز درجة صار تكو نز دقيقة واذا نقص منها حصة درجة بقي شلو نز دقيقة مطالع الفلك المستقيم لنقطة من العاشر حينئذ وقت طلوع اول الرطان ويوافق هذا المطالع في جدول المطالع الاستوائية ه و دقيقة من الحوت فهذه النقطة حينئذ تكون على نصف النهار فوق الافق وتكون من الرابع ه و السنبلة ثم في الكرة المنصبة (نورد في هذا ايضا مثالا) المطالع الاستوائية للقوس ز لج دقيقة وبعد نقصان الربع منها يبقى قدر المطالع الاستوائية لنقطة من المنطقة تكون من العاشر حينئذ ويطابقها اله لا دقيقة من الاسد فهذه النقطة تكون حينئذ على نصف النهار فوق الافق وتكون من الرابع لاجل ذلك اله لا دقيقة من الدلو وبهذه الصنعة تركب جدول الاتي للعاشر والرابع وقت طلوع كل برج وقت طلوع اول كل برج في عرض بلد مه درجة ذكر فيه ايضا ميل كل واحد منها الذي يعلم من بحيوب كما اوردنا في الشكل الاول من المقالة المتقدمة او يوخذ من جدول الميل بحسب درجة وظاهر ان ميول النقاط الشمالية للمنطقة شمالية والجنوبية جنوبية فمن ثمة تحكم بالسهولة ان ميل اي نقطة في هذا الجدول شمالية وميل اي نقطة جنوبية فبعد معرفة هذين قد تحقق عليه ارتفاع البروج الطالعة

جدول الاسد الى العاشر والرابع وميلها عند طلوع اوائل البروج والاعشار عرض مه درجة

البروج	الحمل	الثور	الجوزا	السرطان	الاسد	السنبلة	الطالعة
الدرجات	حه مه	حه مه	حه مه	حه مه	حه مه	حه مه	والدقائق
العاشر	٢ ٥ من الحمل	٥ نظ من الحمل	٥ من الثور	٥ من الجوزا	٤ نظ من الحمل	٥ نز من الثور	العاشر
الرابع	٢٠ ٥ من الميزان	٥ نظ من الميزان	٥ من السنبلة	٥ من العقرب	٤ نظ من الميزان	٥ نز من العقرب	الرابع
ميل كل	٥ لد	١ لب	٤ لد	٥ م	٤ لب	٤ لد	منهما

البروج	الميزان	العقرب	القوس	الجدي	الدلو	الحوت	الطالعة
الدرجات	حه مه	حه مه	حه مه	حه مه	حه مه	حه مه	والدقائق
العاشر	٢ ٥ من الميزان	٥ من العقرب	٥ من القوس	٥ نظ من الميزان	٥ نز من العقرب	٥ من الحوت	العاشر
الرابع	٢ ٥ من الحمل	٥ من الثور	٥ من الجوزا	٥ نظ من الحمل	٥ نز من الثور	٥ من الجوزا	الرابع
ميل كل	٥ لد	٤ لد	٥ لب	٥ م	٤ لب	١ لب	منهما

ثم لان المطالع البلدية لاول كل برج هي المطالع الاستوائية لنقطة من المنطقة تكون حينئذ على دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل قبل الزوال كما هو ظاهر ان تخيل وضع دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل التي تمر دائما بمطلع الاعتدال اعني بنهاية المطالع البلدية كما في من الافق الاستوائية فلم يحتج لانه لزم من ان توسي المعدل التي هي المطالع البلدية لنقطة كائنة على الافق فهي بعينها المطالع الاستوائية ايضا لنقطة من المنطقة تكون حينئذ على دائرة الساعة السادسة فمن ثم يصير تلك النقطة من المنطقة معلومة من جدول المطالع الاستوائية وظاهر ان النقطة المقابلة من المنطقة تكون حينئذ على تلك الدائرة لساعة السادسة بعد الزوال

مثلا وقت طلوع اول السرطان فمن جدول المطالع البلدية نأخذ عرض بلد وجزء وقيقة فتكون المطالع الاستوائية لنقطة من المنطقة هي على الدائرة المذكورة حينئذ للساعة السادسة حينئذ قبل الزوال وذلك لنقطة توجد من جدول المطالع الاستوائية ان تلك النقطة هي ما دار وراء ذلك الجبل تكون على تلك الدائرة بعد نصف النهار ما دار حته من القوس وفي الكرة المستقيمة تلك النقطة طالعة من الافق تكون على دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل قبل النهار لان تلك الدائرة هناك هي بعينها الافق وكذلك على وبعد الصفر ركب الجدول التي على النقاط الكائنة على دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل من المنطقة تارة او الى البروج في عرض بلد ما وسمي تلك النقاط ايضا موضوعة في ذلك الجدول التي على فيه مستبانة حاسبانا بضاطة الجيب كما علمناه في استبانة شكل ا من المقالة المتقدمة وان شئت ان تأخذها من جدول الميل

الجدول السابع نقاط المنطقة الكائنة على دائرة الساعة السادسة وميولها وقت طلوع اوائل البروج الاثني عشر بالدقائق

البروج	الحمل	الثور	الجوزا	السرطان	الاسد	السنبلة	الطالعة
الدرجات	ح ه	ح ه	ح ه	ح ه	ح ه	ح ه	درجات الطالع
نقاط الكائنة	٢٢ من الحمل	٤ من الثور	٤ من الجوزا	٤ من السرطان	ما عط من الاسد	عط من السنبلة	نقاط الكائنة
نقاط الكائنة	٢٢ من الحوت	٤ من الحوت	٤ من الدلو	٤ من الجدي	ما عط من القوس	عط من الجدي	نقاط الكائنة
ميول	٢٢	٢٥	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	ميول النقاط

البروج	الميزان	العقرب	القوس	الجدي	الدلو	الحوت	الطالعة
الدرجات	ح ه	ح ه	ح ه	ح ه	ح ه	ح ه	درجات الطالع
النقاط الخامسة	٢٢ من الميزان	٤ من العقرب	٤ من القوس	كما عط من الجدي	عط من الدلو	ما عط من الحوت	النقاط الخامسة
النقاط الكائنة	٢٢ من الحمل	٤ من الثور	٤ من الجوزا	كما عط من السرطان	عط من الاسد	ما عط من السنبلة	النقاط الكائنة
ميول	٢٢	٢٥	٢٤	٢٤	٢٥	٢٥	ميول النقاط

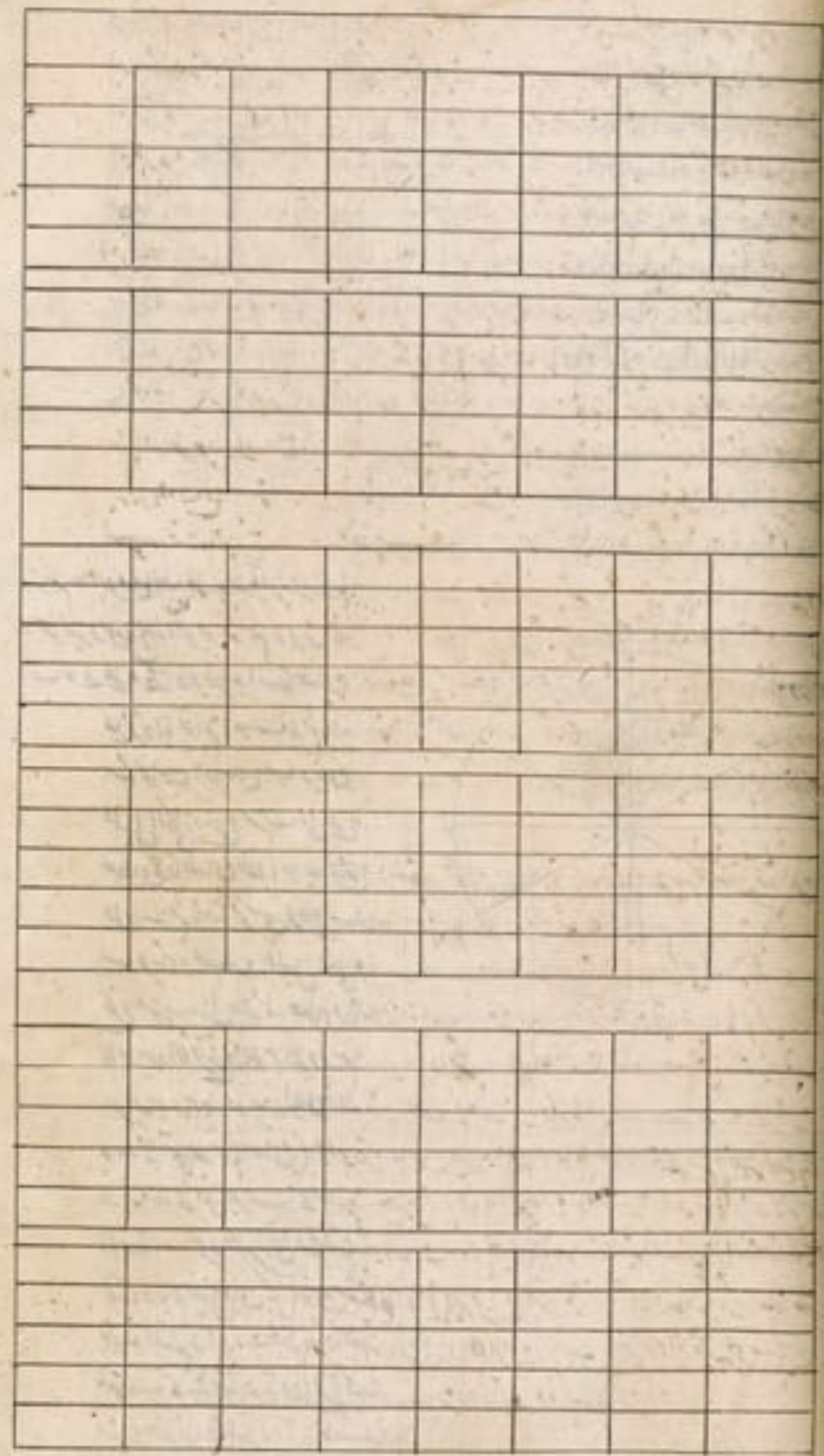
فبعد ما تم هذا نرسم البروج الطالعة بكذا الهندسي كما علمت في الصورة الاولى من الشكل الثاني من هذه المقالة من نقطة التي هي طرف نظر المعدل الجهة الشمال او الجنوب على وفق ما كان العاشر شماليا او جنوبيا من مركز الى ما انتهى المقدار وخط وقطع خط ما وصله في نقاط فان نقل ابعادها المأخوذة من نقطة الى موضع المقياس في خط نصف نهار الآلة من نقطة الى موضع المقياس حصل في خط نصف النهار نقاط

يجب ان يعرف ما ربما البروج الطالعة اعني التي اخذ عاشر كل منها وسيله و ليله انه مثلا ان
وجد وقت طلوع السرطان على نصف النهار ه و دقيقة الحوت فوق الافق لزم ان الشمس اذا
كانت في ه و دقيقة الحوت وكانت على دارة نصف النهار فوق الافق طلع اول السرطان فهان
ظل المقياس حينئذ يقع في نقطة من خط نصف النهار وجدناها بوسيلة مسل ه و دقيقة الحوت اعني
في قطع مخروط مدار ذلك الميل كما يظهر من استبانة شكل ب من المقالة السابقة بمرّ بالضرورة
الفصل المشترك بين المنطقة وسطح الآلة في ذلك الوقت بتلك النقطة لان ظل المقياس كما بينا
في شكل ما من تلك المقالة السابقة يقع دايما في الفصل المشترك بين سطح الآلة وبين دايرة عظيمة تكون
الشمس عليها وهي منطقة البروج وهو البرهان في سايرها لكن يوجد هذه النقاط في خط نصف النهار
بالصورة الثالثة من الشكل المتمم من هذه المقالة اعني من صورة اشعة البروج هكذا افعل في الدايرة المرسومة
على د بسيل كل عشر من شعاع المعدل بسيل كل عشر كما سبق اعني في جانب شعاع السرطان او الجدي
بحسب ما كان نقطة العاشر شمالية او جنوبية ويخرج من د نقطة ذلك الميل ما جية قاطعة خط ب
خط الساعة الثانية عشرة في نقاط فان نقلت تلك النقاط ما خوذة من نقطة ط في خط نصف النهار الآلة
من ط مركز الآلة وجدت النقاط في خط نصف النهار كما سبق
وكذلك ميول نقاط المنطقة الثمالية الكاينة على دايرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف
الليل سواء كانت قبل الزوال او بعده نعدها في الصورة الثالثة من شكل ب من هذه المقالة اعني
في صورة اشعة البروج في قوس الدايرة المرسومة على د من شعاع المعدل في جانب شعاع السرطان
(لان في الآلة الافقية يجب ان يوخذ الميول الشمالية فقط لانها فقط يمكن ان يقع على دايرة
الساعة السادسة)
ويخرج من د الى ما يلي الابتداء اشعة تلك الميول ما جية قاطعة خط الساعة السادسة في نقاط من نصف
النهار او نصف الليل فان نقلنا ابعادها الماخوذة من ط في خط الساعة السادسة للآلة
من مركز ط قبل الزوال او بعده كما يظهر من العمل الاول حصلت نقاط في خط الساعة السادسة
من نصف النهار او نصف الليل نقاط يجب يمرّ بها البروج الطالعة ويتركز عليه كما مر فان الميل
بين النقاط المتوافقة الكاينة في خط نصف النهار وفي خط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف
الليل خطوط تكون من البروج الطالعة كما سبق ونظن ان هذا الوجه لرسم البروج الطالعة انفع
واولى من الوجه السابق لانه لا يحتاج الى مدارات المنقلبين الذي يمكن ان يقع الغلط في رسمها
فيجب بالسهولة وهو يعطي لكل برج نقطتين احديهما في خط نصف النهار والاخرى في خط الساعة السادسة
من نصف النهار او نصف الليل بتعداد احديهما من الاخرى بمسافة يمكن ان يحكم بخروج خطوط البروج
الطالعة بالسهولة بلا غلط
بل ان اخرج من النقاط الموجودة في خط نصف النهار خطوط مماسة لمدارات المنقلبين كما بينا
في استبانة شكل ك من المجسطي (وهو ما ني ههنا بالسهولة لان خطوط الترتيب اعتمد على
النقط) صارت البروج الطالعة ايضا مرسومة بوجه آخر

واذا علمت وجدان نقاط المنطقة الكائنة على دائرة الساعة الثانية عشرة والسادسة من نصف النهار او نصف الليل فمن الممكن ان نعلم به انه كيف يمكن ان يجد نقاط المنطقة الكائنة على دائرة الساعة الاولى بعد نصف النهار او نصف الليل خصوصا اذا رسم بوسيلتها البروج الطالعة في كل البقاع الوجوه ورسمنا بالطريق الاكثر غرابة في الالة الافقية بوسيلة العاشرات نقاط المنطقة الكائنة على دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل فالقائمة من هذه النقط على خط نصف النهار الكلي هذا تنقص من عرض البلد ان كان اول كل برج او من مطالع الاستواء لتقاطع من المنطقة مع دائرة الساعة السادسة قبل الزوال ما يفضل من درجات المعدل بين دائرة الساعة السادسة قبل الزوال وبين دائرة الساعة المطلوبة مبتدئة من دائرة الساعة السادسة من الشرق الى المغرب على خلاف التوالي بعد زيادة تمام الدور ان لم يكن النقصان فيبقى بعد من مطالع الاستواء لتقاطع من المنطقة توجد على دائرة الساعة المطلوبة بعد طلوع اول البرج المفروض فصارت تلك النقطة جدول المطالع الاستوائية معلومة فصارت النقطة المقابلة لها الكائنة على دائرة تلك الساعة الموازية معلومة تحت الافق ايضا معلومة وبرهانه لا يخفى مما ذكرنا قبيل ذلك في وجدان العاشرات

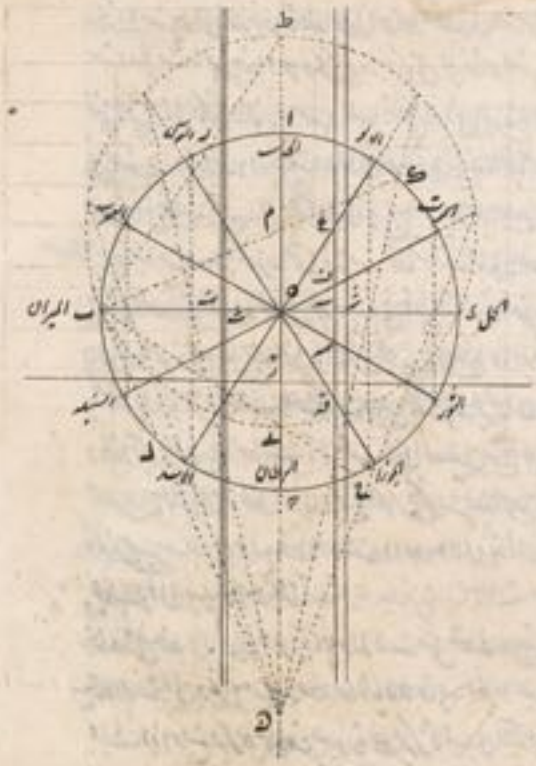
مكان البرج الواقع من المعدل بين المطلع ونصف النهار قوس المعدل الواقعة بين الساعة السادسة والساعة المفروضة فوق الافق مبتدئة من الشرق الى المغرب كما يظهر واضح ان تقوم الدائرة في الكرة وتظاهر ان هذه الساعات كم من فوق الافق اعني الرابعة والخامسة والعاشرة عشرة كم من فوق الافق قبل الزوال وهذه اعني الاولى والثانية والثانية والرابعة والخامسة بعد الزوال فانا نطلب النقاط الواقعة على دوائر هذه الساعات فقط لانها كم من على الساعات المقابلة لها تقابل لها

مثلا لنكن المفروض وجدان نقطة من المنطقة تكون على دائرة الساعة الاولى بعد نصف النهار عند طلوع اول السرطان فقوس المعدل الواقعة بين دائرة الساعة السادسة قبل نصف النهار وبين دائرة الساعة الاولى بعد نصف النهار تشتمل على سبع ساعات اعني قدر درجة لان كل ساعة تشتمل على درجة ومطالع البلد لاول السرطان في عرض ست درجة سوى دقيقة فان زيد عليها تمام الدورات تكون دقيقة وتنقص منها قدر درجة التي هي واقعة بين الساعة السادسة والاولى يعني ثمانية دقيقة وهو المطالع الاستوائية للنقطة التي هي من المنطقة حينئذ على دائرة الساعة الاولى بعد نصف النهار فاقتضى في جدول المطالع الاستوائية بعد ٧ دقيقة من الدلو تقريبا فهذه النقطة من المنطقة كم من على دائرة الساعة الاولى بعد نصف النهار حين تطلع اول السرطان والنقطة المقابلة لها اعني ٧ دقيقة من الاسد كم من على تلك الدائرة بعد نصف الليل فاعلم ان الاربعة الآتية المشتملة على النقاط الكائنة على دوائر ساعات ما اردته حين تطلع اوائل البروج مع حصول تلك النقاط موضوعة لهذه الفائدة لانه يحتاج اليها كثيرا في رسم البروج الطالعة في كل الآنين نصف النهارية والتقطيبية كما سنبين في موضعه فرسمنا البروج الطالعة في تلك الالة الافقية وذلك اردناه

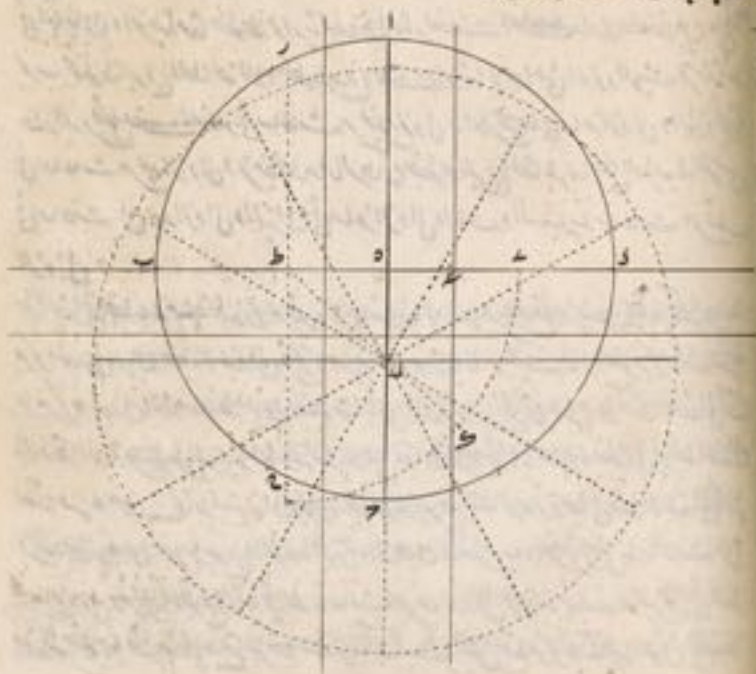


تذنيب

ونرسم على البروج الطالعة بوجه آخر من اندريا
اسخونبردس بهذا الوجه نرسم دائرة
اب جد على مركزه ونقرايه المتقاطعين
على زوايا قوايم اجـ بـد ثم ناخذ
منه قوس ار جـ مساويتين
للميل الكلي ونخرج منه الى ر ح
خطين قاطعين خط اجـ بعد الاخراج
على ط بـد ثم ناخذ قوسي دك بـ ل
مساويتين لنصف الميل الكلي و
نخرج منه الى ك ل خطين قاطعين
لاجـ بعد الاخراج على م ن ونرسم
على م بعد م ط او م بـ (لان خط
ط بـ ينقسم على م بنصفين) دائرة
ط ب بـ ك التي تمر بـ ن فنقسم
دائرة اب جد على اثني عشر قسما
متساويا ونصل بين كل اثنين متساوي
البعد عن د او ب بخطوط قاطعة
خطوط د ف نقاط فان اخرجنا اليها
من ن خطوطا قاطعة لدائرة ط ب بـ د



على نقاط ثم وصل منه بتلك
النقاط خطوط كانت هي خطوط
البروج حيث كان دى الحمل
وه ح السرطان وه ب الميزان
وه ا الجدى ونفس عليه فيخذ بهذه
الصورة فى مدار السرطان والجدى
نقاط يجب ان يمر خطوط
البروج الطالعة مارة بها كما يجيء
سنبين
ثم نرسم دائرة ا ب ح د على
مركزه ونقطتى ا ح ب د متقابلين
على زوايا قوايم كما يظهر فى الصورة
الثانية ونأخذ قوسى ا ر ح ح
٢٣ درجة ٢٨ دقيقة ونصل بين نقطتى
ر ح بخط فى طول خطوط ب د على
نقطة ط ونرسم عليها قوسى ر ك
ولتكن قوس ر ك مساوية لارتفاع القطب



ونخرج منه خطا فاطعا لخط اح على نقطة ل ونرسم عليه دائرة ونقسمها باثنى عشر قسما متساوية بنقط منها خط اح ونخرج من مركز ل الى نقاط القسمة خطوطا فاطعة لدائرة اب وهى اثنى عشر نقطة فخطوط الخارجة منه اليها تقطع اوائل البروج لان ح كما سبق اول الحمل فالنقطة الاولى فى جهة ح اول الثور والثانية منها اول الجوزا وعلى هذا القياس وبسبب هذه الصورة تقع نقطة خط الاعتدال نقاطا يجب ان يمر خطوط البروج الطالعة كما سنورده جلا ولا يلزم ههنا ان يوافق خط الغروب خطا مستقيما ونخط خطوط الثمانية منه خطا مستقيما كما فى الصورة الاولى وان يوافق احيانا كما وقع فى هذه الصورة المسواة للعرض بلد مب فى خطى السنبلة والعقرب لانهما جعلا ان خطا مستقيما يمر على الدلو والجوزا واما جميع الخطوط الاخرى فيجب ان تخرج وراء المركز وتميز ما اخرج بالنقاط لتمتاز بها الخطوط الاخر ويكتب عليه تلك البروج ثم نخرج ان يكون خط الدلو برج السنبلة وخط الجوزا برج العقرب وكذلك خط السنبلة برج الدلو وخط العقرب برج الجوزا والحمل برج الميزان وخط الميزان برج الحمل فيكون ابتداء الوجه لكل خط برجه الخاص بالرسم ويرى الخط المرور بعد الاخوان خطا مستقيما واحدا وان هذا الامر بعيد قائم عظيمة فى رسم البروج فيجب ان يعلم بعلامة بالتاكيد

فنأخذ فى خطه د من الصورة الاولى د سه مثل خطه د ط نصف نهار الآلة بين د مركز المعدل وبين خط الاعتدال ونخرج من سه خطا موازيا لاح قاطعا لخطوط البروج الخارجة منه على ف ص ونضع بحيث اذا وضع مركزه منها من الصورة على مركز المعدل الآلة ونقطة سه على نقطة ط انطبق خطه الخارج من سه على خط الاعتدال فان نقطتا هذه النقاط ما خوذة من سه فى خط اعتدال الآلة من جانبين واخرجناها خطوطا موازية لنصف النهار لتقطعت مدارى الانقلابين على ما يمر بها خطوط البروج الطالعة لان خطوط بروج نصف دائرة اد ح اعنى الدلو والحوت فتقطع مدار الجدى قبل نصف النهار فى ساعات ما قبل الزوال د الحمل منها فى ساعة الزوال والثور بعدها فى ساعات ما بعد الزوال وتمر بنقاط مدار السرطان خطوط البروج المقابلة لها مثل العقرب والقوس فى ساعات ما بعد الزوال والميزان فى ساعة الزوال والاسد والسنبلة فى ساعات ما قبل الزوال

ثم ناخذ فى خطه د من الصورة الاخيرة د م مساويا له د ط ما وقع من نصف نهار الآلة بين مركز المعدل وبين خط الاعتدال ونخرج من م خطا موازيا لاح بحيث اذا وضع مركزه المثقوب على مركز المعدل الآلة ونقطة م على نقطة د انطبق الخط الموازى المخرج من م على خط الاعتدال فى هذا الخط الموازى خطوط البروج الخارجة منه على نقاط ان اخذنا ما منه ونقلناها فى خط الاعتدال الآلة من د حصلت نقاط يجب ان يخرج منها خطوط البروج الطالعة مارة بها فى خط الاعتدال الكرة بهذه الضابطة ان خطوط بروج الثور والجوزا والسرطان والعقرب والقوس تقع فى ساعات ما قبل الزوال وخطوط البروج الباقية فى ساعات ما بعد الزوال اعنى بترتيب ما للبروج فى الخط الموازى المخرج من م اذا وضع على خط اعتدال الآلة بحيث يقع مركزه فى جهة الغرب

(و اما بقية هذا و اذا اخذ مركز المعدل في الآلة في جانب نقطة ط) و خط النور او نقطة ا من خط الصور في جانب عين الآلة

فالآن ان وصل بين النقطة من خط الاعتدال و بين النقطة الموافقة لها في مدار المنقلبين بخطوط مستقيمة حصلت خطوط البروج الطالعة كما سبق و خطوط الحمل و الميزان و السرطان و الجدي بخط كما ذكرنا فيما سبق و برهان هذا الشكل لم يورد متقدمونا و لا اشبعه بيرونی بل رضي بالعمل فقط و حكم بالمكاتبة انه احسن الوجوه بلا شبهة

و لبروج الطالعة المرسومة في الآلة فائدة شريفة و افضحة فان بها تتخصص في كل آن وضع جميع الفلك الاطلس من الافق على المقياس على كل خط من البروج الطالعة ان اي برج يطلع حينئذ من الطرف الشرقي من الافق و يغرب اي برج كان غروب البرج المقابل حينئذ ضرورة ثم عرف على الجملة بالبرهنة من البرج الطالع برجا بتوسط السماء حينئذ و من البرج المقابل له الذي هو وتد الارض مما اوردنا قبيل ذلك في هذا الشكل و كان ينبغي هذا ايجب ان يرسم جدولين احدهما في يسار الآلة و الآخر في يمينها يشتمل اولهما على البروج الستة الطالعة الحمل و الثور و الجوزا و السرطان و الاسد و السنبلة مع البروج الستة المقابلة لها التي تغرب حينئذ من الافق و مع الستة الاخر التي توجد على نصف النهار حينئذ فوق الافق و مع الستة التي تقابلها و تكون على نصف النهار تحت الافق و ثانيهما يشتمل على البروج الستة الطالعة الاخر اعني الميزان و العقرب و القوس و الجدي و الدلو و الحوت مع البروج الغاربة و التي تتوسط السماء و التي في وتد الارض كما مجد و ابن الاتيني المعمول لبني العرضي مب

فكلما علم من ظل المقياس مثلا طلوع اول الجوزا علم بالتراخ ان اول القوس تغرب في ذلك الآن و ان درجة طالعة الدلو تتوسط السماء و ان درجة الاسد في وتد الارض و كذا في سائر البروج و بعد ما عرف الاوتاد الاربعة يجوز لكل احد ان يقيس ان سائر بروج المنطقة موضوعة في اي جوانب السماء و لاجل ذلك ان كان مواضع الكواكب معلومة في المنطقة معلومة مع ميولها او عروضها علم ان اي كوكب في اي جانب من السماء و ان لم يكن ظاهرا

و لان في كل يوم يطلع ستة بروج فقط لزم ان ستة خطوط فقط للبروج الطالعة تمس البروج الطالعة في كل يوم مغروضي تري البروج الطالعة اعني خطوط تلك البروج الستة التي تطلع بالنهار و هي محدبة من موضع الشمس على التوالي لان المنطقة في ذلك اليوم تلك الاوضاع التي عكسها تلك الخطوط فقط لان

البروج الباقية لا تطلع بالنهار فحسب ثمة وان وقع ظل المقياس على خط برج ليس من البروج الستة الطالعة
في ذلك اليوم فحسب ان لا يظن انه يطلع حينئذ لانه لا يمكن ان يطلع في ذلك اليوم الا الكوكب
المنطقة ذلك الوضع الذي لكنه ذلك الخط مثلا وقت كون الشمس في اول الحمل يطلع بالنهار من
الستة فقط الحمل والثور والجوزا والسرطان والاسد والسنبلة وعند غروب يطلع اول الميزان

فلا تطلع حينئذ بالنهار فوق الافق جزء البروج الستة الميزان والعقرب والقوس والجدي والدلو
الحوت وان وقع ظل المقياس على خطوطها وكذلك وقت كون الشمس حوالي وسط الجوزا تطلع
بالنهار جزء البروج الستة فقط الاجزاء الباقية من الجوزا والسرطان والاسد والسنبلة والميزان
والعقرب ومن اجزاء القوس بقدر ما تقطع الشمس بحركتها الخاصة من الجوزا مثلا ان كانت الشمس
في ٤ درجة من الجوزا يطلع ٤ درجة من القوس وابراج الستة الباقية اعني درجة الباقية من القوس
والجدي والدلو والحوت والحمل والثور و٤ درجة من الجوزا التي قد طلعت قبل الشمس فوق الافق
في ذلك اليوم وكذا اذا نسبت البروج فلان نعلم ان اي برج تطلع في اليوم المفروض واذا كان
لا تطلع لنعلم ان اية خطوط البروج الطالعة بحيال ذلك برصد حينئذ ينبغي ان يتخصص او لا موضع الشمس
في المنطقة فكني كل ذلك اليوم يجب ان يرصد ويقع ظل المقياس على خطوط البروج الستة التي تكون ان

يطلع فوق الافق بل يجب ان يقع ظل المقياس في يوم واحد مرتين على خط بعينه كما يظهر في خط الحمل وفي خط الحوت اذا كانت الشمس على بعد كبير من اول الجدي فلدفع جميع اسباب الغلط يجب ان يرسم الثلثين للبروج الطالعة بحيث لا تتقاطع بوجه خطوط البروج كما يظهر في الصورتين الموضوعتين هناك الثلثين او ليعلم ان البروج الطالعة مدة سير الشمس في النصف الحابط من المنطقة اعني من الرطان بالميزان الى الجدي وثانيتهما مدة سير الشمس في النصف الآخر من المنطقة اعني من الجدي بالحمل الى السرطان لانه لزم بهذا الوجه ان عند وقوع ظل المقياس على خط برج من تلك الصورة التي بنصف منطقة تكون الشمس فيه بالضرورة ذلك البرج حينئذ بلا استثناء وحين صار الرصد في جزء سنة تكون الشمس فيه في النصف المذكور من المنطقة

ولئلا تتقاطع خطوط البروج الطالعة بعضها بعض في هذا القسم من الصور يجب ان يجاء بان لا يرسم الخطوط الخمسة لمدارات المنقلبين كما مر بل يرسم جزء واحد فقط الى مدار المنقلب في جانب واحد في الصورة الاولى وذلك الجزء الآخر من الجانب الآخر الى ذلك المدار في الصورة الثانية كما يظهر في الصورتين المذكورتين ولا اشكال في تميز ان اي الصورتين تنسب الى جزء من السنة تسير الشمس فيه من السرطان بالميزان الى الجدي او الى الجزء الباقي الذي تسير الشمس فيه من الجدي بالحمل السرطان اذا تفكر جدا ان اية برج يمكن ان يطلع حين كانت الشمس في هذا الجزء او في ذلك من المنطقة لانه متى يطلع منها اذا كانت الشمس في اول الميزان هذا البرج الميزان والعقرب والقوس والجدي والدلو والحوت التي خطوطها تقطع خط الاعتدال في الصورة الاولى بذلك الترتيب فنسب الصورة الاولى لذلك الجزء من السنة الذي يوافق بالنصف الحابط من المنطقة اعني الذي بتوسط الميزان والصورة الاخيرة نسب الى الجزء الآخر من السنة الذي بتوسط برج الحمل حين لانه وقت كون الشمس في اول الحمل يطلع هذا البرج والحمل والثور والجوزا والسرطان والاسد والسنبلة والميزان التي خطوطها تقطع خط الاعتدال في الصورة الاخيرة بذلك الترتيب وتعرف ذلك ايضا وقت كون الشمس في برج آخر لانه متى يطلع وقت كون الشمس في اول الاسد هذا البرج الاسد والسنبلة والميزان والعقرب والقوس والجدي وبتتبع ظل المقياس في مسافة ما بين مدار السرطان وخط الاعتدال وترى ان جميع هذه البروج ليست في الصورة الاخيرة فوق خط الاعتدال اعني بين مدار السرطان وخط الاعتدال بل هي في الصورة الاولى فتعلم حينئذ بذلك ان الصورة الاولى منسوبة الى جزء من السنة توجد فيه الاسد اعني حين يهبط الشمس من السرطان الى الجدي وافهم ذلك وقت كون الشمس في اول القوس لانه يطلع حينئذ هذا البرج السنة القوس والجدي والدلو والحوت والحمل والثور التي توجد جميعها في الصورة الاولى تحت خط الاعتدال اعني بين مدار الجدي وخط الاعتدال حيث يتحرك ظل المقياس حينئذ وكذا الحكم في سائر البروج ويجب ان يفهم جميع ما ذكر في البروج الطالعة من الآلات الآتية لانه يمكن ان يكون في كل واحدة منها اربع صور ثنتان لوجه واحد من سطح الآلة وثنتان آخرتان للوجه المقابل وليس هذا الامر بمتعسر جدا ان تدرك بعد ما ذكرناه عن قريب ونحن نرسم للاختصار فيما سياتي في كل موضع صورة واحدة تشتمل جميع البروج الطالعة ليمكن تجزيتها باربع صور جزئية كما سنبين ان احتجت الحاجة

ولان المطالع البلدية والاستوائية التي لايكن منها اولها حاضرة عند كل واحد ضرورية لرسم الدوائر
الطالعة وتنقضي العاشرات اظن اني اعطي اجرة العمال ابين ههنا كيفية استخراج المطالع
البلدية والاستوائية لكل نقطة من نقاط المنطقة بضابطة عجيبة لانه صار كثير منا مبنيا في جداول
في موضع آخر

فليكن الافق المستقيم او نصف ابهاء او دايرة منطقة الرى ا ب ج د مارة بالقطبين العالم والمنطقة
ب ي د ومنطقة البروج ج ه د ر ونقطة ج اول الحمل و ه قوس منطقة البروج اصغر منها
بحيث يكن منها المطالع الاستوائي اعني قوس الكرة المنتصبة ه ب قوس المعدل فلان في مثلث ه

الكرى زاوية ب قائمة يكن من بشكل ط منه دار كموموناوس في المثلثات او بشكل ه منه
او بشكل ح منه مثلثا تا الكرية نسبة جيب تمام ه ج قوس المنطقة التي فرضت ط معلوم
يطلب مطالعها الاستوائي الى جيب تمام قوس ب ه ميل نقطة ه المفروضة كنسبة جيب
قوس ب ج المطالع الاستوائي المطلوب الى الجيب الكلي وبالقلب نسبة جيب تمام قوس ب ه
الميل الى جيب تمام قوس ه ج المفروضة من المنطقة كنسبة الجيب الكلي الى جيب تمام قوس
المطالع الاستوائي فان جعل نسبة جيب تمام ميل النقطة المفروضة من المنطقة الى جيب تمام
الواقعة بين النقطة المفروضة واول الحمل كنسبة الجيب الكلي الى المجهول حصل جيب تمام
الاستوائي مثلا نفرض نقطة ه عشر درجات من الجوزا بحيث يشتمل قوس ج ه من المنطقة
سبعين درجة وقوس ب ه الميل الموجود من اسبانة الشكل الاول من المقالة الثالثة
وصفر دقيقة فان جعل نسبة ٩٣٩٦٨ جيب تمام الميل الى ٣٤٢٥٢ جيب تمام قوس ب ه
المفروضة من المنطقة كنسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى المجهول حصل له الجيب تقريبا
وقوسه كمامر كا لط دقيقة وتمامه يج كا و دقيقة يكن من المطالع الاستوائي لعشر درجات من الجوزا
وعلى هذا القياس فيكن بهذه الطريقة استخراج المطالع الاستوائية لجميع نقط المنطقة من اول الحمل
الى آخر الجوزا

واذن ك ا ج ه قوس المنطقة ربعا اعني كان ك اول السرطان كان ج ب مطالع المستقيم
ربعا لان في شكل ب ج ه زاوية ب قائمة قوس ج ه ربع فيكون بشكل ط منه مثلثا الكرية

الضلعين الباقيين اقل ربعا فلان ب ه اصغر من الربع اعني مساو للسبيل الكلي يكون ب ه ربعا
وهو يكون ان يبين بهذا ايضا لما كان ج ه قوس المنطقة ربعا و ج اول الحمل مرت الدائرة المارة
بالاقطاب الاربعة بنقطة ه لان قوس المنطقة بين اول الحمل والدائرة المارة بالاقطاب الاربعة
يكون ربعا فان تلك الدائرة تمر بقطبي العالم فلا يتقاوت من دائرة ا ب حوا العظيم فلان
قوس المعدل بين اول الحمل والدائرة المارة بالاقطاب الاربعة يكون ربعا يكون لا محالة قوس
ج ب ربعا

وان كان ت القوس المفروضة من المنطقة اعظم من الربع لكنه اصغر من النصف بحيث يكون نقطة
مثلا ه و درجة من السرطان والقوس المفروضة تشتمل على ق درجة تنقصهما من النصف وتنقص المطالع
الاستوائي للقوس الباقية التي هي ع درجة من الاعلة الى الآخر كما سبق وتنقصهما من النصف فيبقى
المطالع الاستوائي للقوس المفروض لان جميع النصف من اول الحمل الى اول الميزان نصف المعدل
مطالع استوائي جميع النصف من اول الحمل الى اول الميزان فلان ج ك دقيقة مطالع ع درجة فان
نقص ك ه من قصف يبقى المطالع الاستوائي قيا لط دقيقة لقوس ق درجة من المنطقة اعني درجة من
السرطان

اما ان كانت قوس المنطقة من الحمل نصفا بحيث تنتهي الى اول الميزان يكون مطالعها الاستوائي ايضا
نصفا كما هو ظاهر

وان كانت قوس المنطقة اعظم من النصف لكنه اصغر من ثلثة ارباع ينقص عنها النصف وهو يصح
لقوس الباقية المبتدية من اول الميزان المطالع الاستوائي كما سبق وتزيد ما على النصف ليحصل
المطالع الاستوائي للقوس المفروضة مثلا ان كان المطلوب المطالع الاستوائي لقوس درجات من
القوس بحيث يشتمل جميع هذه القوس من اول الحمل على ز ه درجة ينقص النصف من ز ه درجة يبقى
ع درجة ومطالعها الاستوائي سج كا دقيقة كما وجد سابقا فان زدنا ما على النصف حصل ز ع كا ه
دقيقة المطالع الاستوائي للقوس المفروضة

وان كانت القوس المفروضة ثلثة ارباع كان مطالعها الاستوائي ايضا ثلثة ارباع كما يظهر مما ذكرنا
لان مطالع النصف الاول نصف ومطالع الربع الباقي ربع

وان كانت القوس المفروضة ازيد من ثلثة ارباع ينقص عنها من الدور ونصح المطالع الاستوائي للقوس
الباقية المبتدية من الحمل كما سبق وتنقصهما من الدور يبقى المطالع الاستوائي للقوس المفروضة لان جمع
المنطقة يطلع مع جميع المعدل مثلا ان اشتملت القوس المفروضة على ر ه درجة بحيث ينتهي الى ك
من درجة من الجدي ينقص ر ه درجة من ثلثة درجة وتنقص المطالع الاستوائي الموجود هناك من القوس
الباقية اعني ع درجة وهو سج كا دقيقة من ثلثة درجة يبقى المطالع الاستوائي للقوس المفروضة ر ط
لط دقيقة

وظهر مما ذكرنا انه كيف يتركب المطالع الاستوائي لانه اذا عرفت المطالع الاستوائي
لجميع قسي المنطقة من اول الحمل الى آخر البروج عرفت مطالع جميع نقط الربع الاول من المنطقة على تقدير

كل واحدة منها من نصف الدور مبتدئين من اعظمها او اخيرتها تحصل المطالع الاستوائية لجميع نقاط الربع
الثاني من المنطقة ثم اذا زدنا كل واحدة منها على نصف الدور مبتدئين من اصغرها او اولها حصل
جميع نقاط الربع الثالث من المنطقة واذا نقصناه من تمام الدور مبتدئين مرة اخرى من اعظمها او اخيرتها
حصل مطالع جميع نقاط الربع الرابع الاخير منها بجميع جهد الممكن مستخرجة استخراج المطالع الاستوائية لجميع
نقاط الربع الاول من المنطقة المحصورين بين اول الحمل وآخر الجوزاء

ثم ليكن الافق المائل ا ـ ح و المعدل ب ـ د و منطقة البروج ه ز و اول الحمل في الصورة الثالثة
وفي الثانية اول الميزان فتلك النقطة بعينها اعني ح ونصف النهار ا ح ز فقوس ح ه من المنطقة بين اول
الحمل او الميزان اصغر من الربع بحيث يكون مبدأ مطالعها البلدية اعني في الافق المائل قوس ا ب من
المعدل التي يجب ان تسحب جميعها مضيفة دائرة عظيمة تمر بقطب العالم وبنقطة ه فاطلة معدل النهار
في نقطة ط حتى يكون ب ط مدار المطالع الكلية لتلك القوس من المنطقة اعني ه ط فلان في مثلث ح ه ط
الذي زاوية ح منه قائمة نسبة جيب قوس ح ه اعني قوس ح ط الذي هو نصف قوس ك ل الذي هو مدار
او بشكل يوم الجبرس او بشكل ما من مشاتا الكرية نسبة جيب قوس ح ط اعني نسبة جيب تمام
ميل نقطة ه من المنطقة هي طرف قوس ح ه (لان في الصورة الثالثة حيث قوس ح ط وجيب تمام
ميل ه د واحد هو بعينه لان قوس ح ط مع تمام ميل ه د يصير نصف الدور) الى جيب زاوية ح
اعني المائل الكلي كنسبة جيب قوس ح ط عرض البلد الى جيب فراوية ح ه ط التي في
الصورة الثانية مساوية لزاوية ب ه د ثم بذلك العمود وبالقلب يكون في مثلث ب ه د الكرية نسبة
جيب زاوية ه ـ د تمام عرض البلد التي نجد بها المعدل مع الافق الى جيب قوس ه د تمام
كنسبة جيب زاوية ب ـ د المعلومة عقرب الى جيب قوس ب ـ د التي هي الفضل بين المطالع
المطالع الاستوائية وبين ح ـ د المطالع البلدية فان جعل نسبة جيب تمام ميل نقطة ه من
من المنطقة الى الجيب الكلي كنسبة جيب عرض البلد الى المجهول وجد جيب زاوية ب ـ د
ان جعل نسبة جيب تمام عرض البلد الى جيب ميل تلك القوس من المنطقة كنسبة جيب زاوية
ب ـ د الموجود عقرب الى المجهول وجد جيب قوس ب ـ د الفضل بين المطالع الاستوائية
والبلدية لقوس ح ه من المنطقة مثلا لتكن نقطة ه في الصورة الثانية كط درجة من الثور وفي الصورة
الثالثة كط درجة من العقرب بحيث يكون قوس ح ط نظ درجة وقوس ه د الميل نظ درجة
فان جعل نسبة ٩٧٩٣٩٩ جيب تمام الميل الى ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي كنسبة ١٢٩٩٦٩ جيب
عرض البلد الى المجهول وجد هذا الجيب تقريبا ١١٩٩ ٧ لزاوية ه فنحفظه ثم ان جعل نسبة ١٢٩٦٩
جيب تمام عرض البلد الى ٢٤١٧٤ جيب الميل كنسبة ١١٩٩ ٧ الجيب المحفوظ الى المجهول حصل
هذا الجيب تقريبا ٢٢٠٤١ ٣ ويكون قوسه نط ر دقيقة فتضيفها بين المطالع الاستوائية والبلدية لقوس
ح ه وذلك الفضل ان نقصناه في الصورة الثانية من ح ـ د المطالع الاستوائية المحصورة التي قد وجدت آنفا
قبل ذلك (لان دائرة ط ه العظيمة التي هي بمنزلة الافق الاستوائي تقطع المعدل تحت الافق المكون
نصف المنطقة من اول الميزان شمالا) بين المطالع البلدية ح ـ د لرط وقيقة لقوس ح ه الشمالي

من المنطقة وان زدنا ذلك الفضل في الصورة الثالثة على ب د المطالع الاستوائية (لان دائرة
بلده الضيقة تقطع المعدل فوق الافق لكون نصف المنطقة من الميزان الى الحمل جنوبيا) حصل
المطالع البلدية ب ب ع ح ز دقيقة وهو موافق لقوس ب ه الجنوبية من اول الميزان من المنطقة
فان جمعناه مع نصف الدور حصل المطالع البلدية ر ن ع ح ز دقيقة لقوس من المنطقة تبتدي من
اول الحمل الى كط درجة من العقرب

وبوجه آخر يوجد ب د الفضل بين المطالع الاستوائية والبلدية بكذا لما كان في مثلث ب د ه
الكرى زاوية د قائمة كان بشكل بط منه د ر كهو مونلاوس في المثلثات او بشكل ه من المجسطي
او بشكل ح من مثلثاتنا الكرية نسبة جيب تمام قوس ب ه سعة المشرق التي اوردناها فيما سبق في اول
المطالب من شكل لد من المقالة الى جيب تمام قوس ه د مسل النقطة المفروضة من المنطقة
كنسبة جيب تمام قوس ب د الفضل المطلوب الى الجيب الكلي وبالقلب نسبة جيب تمام ميل النقطة
المفروضة من المنطقة الى جيب تمام سعة مشرق تلك النقطة كنسبة الجيب الكلي الى جيب تمام الفضل
بين المطالعين فان جعل نسبة جيب تمام الميل الى جيب تمام سعة المشرق كنسبة الجيب الكلي الى المجهول
وجد جيب تمام الفضل المطلوب بين المطالعين

ولان ميول جميع نقاط المنطقة من اول الحمل الى اول السرطان مساوية لميول جميع النقاط من اول الميزان
الى اول السرطان على خلاف التوالي النظيرة للنظيرة لان كل نقطتين من هذه النقاط تحدثان مدارا لواحدا
ثم ميول جميع نقاط المنطقة من اول الحمل الى الميزان مساوية لميول جميع النقاط من الميزان الى الحمل
على توالي البروج النظيرة للنظائر لان هذه النقاط مقابلة لتلك النقاط فتحدث مدارات متساوية
لزم ان ميول الربع الاول من المنطقة من اول الحمل الى السرطان بكون مساوية لميول الاربع الثلثة
الاخيرة كما نظهر من جداول الميل فلان سعة المشرق يستخرج بوسيلة الميول وعرض البلد كما نظهر من
شكل لد من المقالة اب بقة فظاهر ان سعة مشارق نقاط الربع الاول من المنطقة في كل عرض تساوي
سعة مشارق الاربع الثلثة الاخيرة في ذلك العرض فلان الفضل بين مطالعين يستخرج بهما آنفا
بالميول وسعة المشرق فظاهر ان الفضلات بين مطالعي جميع نقاط الربع الاول من
المنطقة في كل عرض يساوي الفضلات بين مطالع جميع نقاط الاربع الثلثة الاخيرة في ذلك العرض
فكيفي استخراج الفضلات بين مطالعي نقاط الربع الاول من المنطقة اعني من اول الحمل الى اول
السرطان

ومن هذه الفضلات بين مطالعي الربع الاول من المنطقة تركب جدول المطالع البلدية بجميع نقاط المنطقة
في عرض بلد مفروض يستخرج فيه الفضلات بكذا وتنقص الفضلات بين مطالعين من المطالع الاستوائية
في النصف الذي هو من اول الحمل الى الميزان من المنطقة لبقي المطالع البلدية لان هذا النصف شمالي
يقطع الدائرة العظيمة المارة بقطبي العالم وبنقطة منه بقطع المعدل تحت الافق كما نظهر من التصوير
المتقدم الذكر فيلزم ان تفاضلات مطالعي جميع نقاط النصف الاول تنقص من
المطالع الاستوائية لتلك النقاط لبقي مطالعها البلدية ثم في النصف الآخر من المنطقة الذي

هو مقدار الميزان الى الكل يجب ان تزيد التفاضلات بين المطالعين واحدا على المطالع الاستوائية
بسبب المطالع البلدية لان هذا النصف جنوبي فالدايرة العظيمة المارة بقطبي العالم ونقطة منتصف
بقطع المعدل فوق الافق كما يظهر في الصورة الاخيرة القريبة فظاهر ان تفاضلات مطالعي هذا
هذا النصف الاخير اذا زيدت على المطالع مطالعها الاستوائية حصلت مطالعها البلدية مثلا فضل
مطالعي كط درجة من الثور الذي وجهه في عرض مط هو بطر دقيقة يساوي الفضل بين مطالعي ا
درجة من الاسد وكط درجة من العقرب وا درجة من الدلو لان لهذه النقاط الاربعة ميل واحد فان
نقصناه من المطالع الاستوائية لكط درجة من الثور اعني من نومو دقيقة كان الباقي المطالع البلدية
لكط درجة من الثور اعني لر لط دقيقة وايضا ان نقصناه من المطالع الاستوائية لا درجة من الاسد الذي
من لكو هد دقيقة بقي قدر دقيقة المطالع البلدية لا درجة من الاسد ثم ان زدنا ذلك الفضل اي
الاستوائية لكط درجة من العقرب اعني على هو لز مو دقيقة حصل لز ند غ دقيقة المطالع البلدية لكط
درجة من العقرب وان زدنا ذلك الفضل على المطالع الاستوائية لا درجة من الدلو التي هي شج بدا لنا
حصل شكا دقيقة المطالع البلدية لا درجة من الدلو وهو الوجه في سار الدرجات وطاب لنا
ان نذكر تفاصيل المطالع الاستوائية والبلدية لانا باحتياجنا اليها في موضع اخر عليك

الشكل العاشر

نريد ان نصنع آلة ايتالية افقيه اعني نرسم خطوط الساعات من غروب الشمس في سطح
الافق

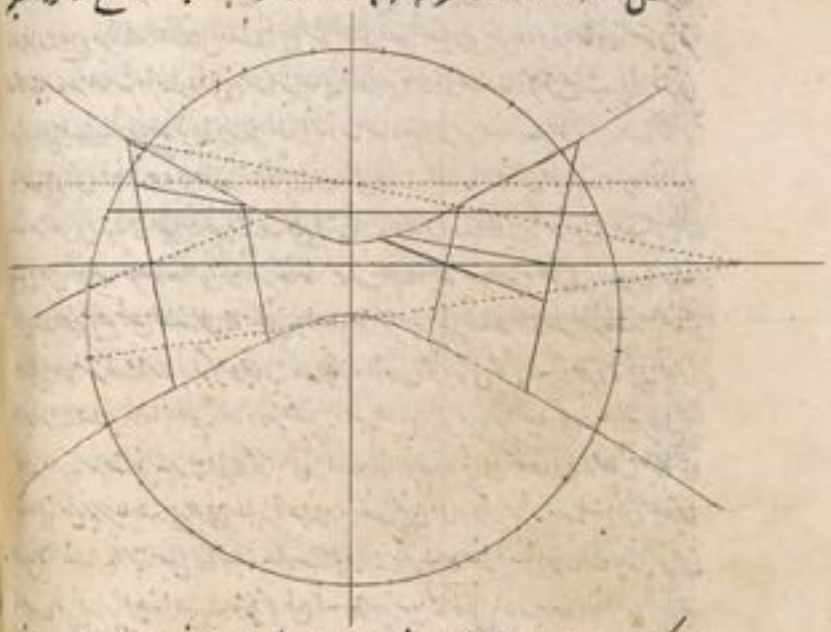
فنتقسم الدايرة المرسومة بالشكل الاول من هذه المقالة على ما بقسمين كما اوردنا في تذنيب ذلك
الشكل من المقالة المتقدمة بشاره احد قسميها وهو ا ب نفوس نهار اول السرطان والآخر وهو
ام ب بشاره نفوس ليله ثم نقسم تلك الدايرة المرسومة على ما بارجعة وعشرين قسما متساوية
من نقطب ب التي هي الغربية في الفصل المشترك بين الافق وبين مدارات (كما علمت
فرض الدايرة المذكورة المرسومة على ما موضوعة على وضعها الخاص) فاذا كانت الدايرة على
وضعها الخاص مرر دوايرعظام اخرجت مارة بقطبي العالم وبالساعات من المغرب في مدار
السرطان بنقاط القسمة وبمركزه كدوايرالساعات من نصف النهار او نصف الليل فان
الدوايرالعظام المارة بقطبي العالم تقسم مدار السرطان والمعدل بشكل ط من مثلثات ودوسيوس
بقي متشابهة تكون القوس المحصورة بين المعدل وبين نصف النهار وبين دايرة نصف النهار
الذي من المغرب في مدار السرطان اعني بنقطة تقاطع مدار السرطان مع الافق متشابهة بالقوس
المحصورة من مدار السرطان بين تلك الدايرتين اعني نصف قوس نهار مدار السرطان لان الفصول
المشتركة التي تكتنفها الدوايرالعظام المذكورة مع المعدل مارة بمركز المعدل اعني ه تقطع اضلاعا
دايرة م ا ب المرسومة على مركزه في سطح بقي متشابهة بما مركبة بين منافي اضلاع الاشكال
الكرة كمر ن ف قوس دايرة م ا ب المحصورة بين الفصلين المشتركين المذكورين
متشابهة بقوس نصف قوس نهار مدار السرطان فان م ن فصل مشترك بين المعدل ونصف

الذي

ولذلك تنصف النهار بنقطة د وقوس ب د مشابهة بنصف قوس نهار مدار السرطان (لان
كل قوس ب د مشابهة بكل قوس نهار مدار السرطان بالعمل فبكون ب د التي هو نصف قوس
ب د ايضا مشابهة بنصف قوس نهار مدار السرطان) ولذلك نكون مشابهة ايضا بالقوس
المحصورة بين وتيك الفصلين المشتركين من المعدل فتحز الدايرة العظمى العظمى الاخرى
المارة بساعة الدء من المغرب في مدار السرطان بالضرورة بنقطة ب لانها ان مرت بنقطة اخرى
لم يجز ان الفصلان المشتركان المذكوران من المعدل قوسا مشابهة للقوس ب د بل يجز ان تكون مشابهة
بالجملة يقع بين خطه د وبين تيك النقطة الاخرى به اختلاف لما تبيان ان القوس المفروزة من المعدل
مشابهة بقوس ب د فحيث تنصف قوس نهار مدار السرطان ولما كان القوس الواقعة بين نقطة
ب وبين النقطة الغربية منها في جهة د من نقاط القسمة ايضا مشابهة بالقوس المحصورة من مدار
السرطان بين دايرتين عظيمتين مارتين بالقطبين مر احديهما بساعة الدء من المغرب اعني نقطة
د والاخرى بساعة ٥ منه في مدار السرطان لكون كل واحدة من القوسين جزء من اربعة وعشرين جزء من
دايرته مرت الدايرة العظيمة المارة بقطبي العالم وبساعة ٥ من المغرب في مدار السرطان ايضا
بالنقطة الغربية من ب في جهة د من نقاط القسمة لانه بهذا الوجه تجز ان الخطان المخرجان من ك الى
ب والى النقطة الغربية منها في جهة د الفصلين المشتركين الدايرتين من تيك الدايرتين العظيمتين
المارتين بالقطبين وبساعتي الدء و ٥ من المغرب في مدار السرطان من المعدل قوسا مشابهة بالقوس
المحصورة من المدارين ساعتي الدء و ٥ كما بين ذ و ز وسيوس نشكل ٥ من ب وبهذا السبق يوجد
آخر ما نومرت الدايرة المذكورة بنقطة الاخرى كانت قوس دايرة م ا ب الواقعة بين ب د
وبين تيك النقطة اعظم او اصغر من جزء من اربعة وعشرين جزءا وكذا كانت القوس المعدل التي
المشابهة به من المعدل كما تقدم ذكر ذلك في آخر الباب الاول من كرة ط) اعظم او اصغر من جزء من اربعة و
عشرين جزءا فلا يشابه بالقوس المذكورة من مدار السرطان وبذا تختلف وكذا ازى النقطة الاخرى
التالية لها في جهة ٥ ساعة ٥ والنقاط الاخرى ساعات اخرى

والآن نجد من الدايرة م ا ب المقسومة كذا نقاط الساعات من المغرب في مدار السرطان بان نخرج
من مركزه الى نقاط القسمة خطوطا ماخية تقطع خط الاعتدال على نقاط ونخرج من مركز الاله خطوطا
ماخية الى تيك النقاط فتقطع مدار السرطان في نقاط الساعات من المغرب مثلا ان نخرج من مركز الاله
بقطع خطه ره الخارج من مركز الى نقطة الساعة الثامنة عشرة من المغرب تقطع خط الاعتدال على ح وخطوط ح
الخارج من مركز بقطع مدار السرطان على نقطة ه نقول فانه تنسب الى الساعة الثامنة عشرة من المغرب
وذلك لان خطوط ره فصل مشترك بين المعدل وبين الدايرة العظيمة المارة بقطبي العالم وبالساعة الثامنة
عشرة من المغرب في مدار السرطان لان الدايرة العظيمة المذكورة تحاذي مركز العالم اعني ه ونقطة ر
التي هي نقطة الساعة الثامنة عشرة من المغرب ان كان دايرة م ا ب على وضعها الخاص مرت
الدايرة العظيمة المذكورة في سطح الاله بنقطة ح وكان تيك الدايرة تمر بنقطة ط مركز الاله بشكل ٤ من
المقالة السابقة مرورا بالمحور تكون خطوط ح فصلا مشتركا بين تيك الدايرة العظيمة وبين سطح الاله

فلانه يقع ظل المقياس وقت كون الشمس على تلك الدائرة بشكل يماس المقاطرات السابقة على خطوط وقت
كون الشمس على مدار السرطان يقع بشكل مماس لها على مدار السرطان لزم ان يقع ظل المقياس وقت كون
الشمس في نقطة الساعة الثامنة عشر من الغروب في مدار السرطان حيث تقطع الدائرة العظيمة



المذكورة ومدار السرطان على نقطة فيجب ان يخرج خط الساعة الثامنة عشر من الغروب على نقطة
ب وهو الوجه في سائر النقاط بعينه
واعلم انه يوجد بهذا الوجه في مدار السرطان نقاط ساعات هي في نصف دائرة ز ح ط فقط
كما ترى لان الفصول المشتركة بين تلك الدوائر العظام وبين المعدل انما ترى في خط الاعتدال
ساعات ثم خطوطها المخرجة بمركز ف قبل مرورها بخط الاعتدال كما في تلك الشكل المنزوع الغطاء
ومن هذا القبيل هي الساعات التي في نصف دائرة ز ح ط فقط كما لا يخفى فتخرج نقاط الساعات
الباقية التي في مثل نصف هذا من هذه القسم هي ساعة ٩ و ١٥ و ٢٣ من الغروب بان يخرج من الساعات
المقاطرة لها في دائرة م ا ك (ونسم الساعات المقاطرة بزيادة ثنتي عشر ساعة على تلك
الساعات ونقصان ٢٤ من العدد المجموع ان زاد على ٢٤ كما ان الساعة التاسعة مقاطرة للساعة
الحادية والعشرين لان مجموع ٩ و ١٢ هو ٢١ وكذا الساعة الثالثة والعشرون مقاطرة للساعة الحادية عشرة
لان مجموع ٢٣ و ١٢ هو ٣٥ وبعد نقصان ٢٤ منه يبقى ١١ وعلى هذا القياس) خطوطا الى مركز ف
قاطعة خط الاعتدال على نقاط يخرج من خطوطها خطوط فمتى كان اخرج منها خطوط الى نقط
مدار السرطان بهافي نقاط توافق تلك الساعات المقابلة كما تبين فان اخرجت تلك الخطوط من
مركز ط لتقطع مدار السرطان بهافي نقاط توافق تلك الساعات التي ليست في نصف دائرة ز ح ط
واخذت المقابلة لها كما ان الخط الخارج منهم نقطة الساعة الحادية عشرة التي تقاطر الساعة الثانية عشرة

الى مركزه يقطع خط الاعتدال فى د والخط الخارج منه ط الى يقطع مدار السرطان فى ك نقطة الساعة
الحادية عشر وان اخرج خط ط د وراء مركز ط قطع مدار السرطان فى نقطة ل تقول فانها نقطة
الساعة الثانية والعشرين وذلك لان الدائرة العظيمة المارة بقطبى العالم وبالساعة الحادية عشر من مدار
السرطان يقطع مدار السرطان والمعدل على دائرة م ا ب بنصفين بشكل كه منها واحد وسبعون قسما
لامحالة بالساعة الثانية والعشرين التى تبعد عن الساعة الحادية عشر بالنصف الكامل من الدائرة اعنى اثنتى
عشر ساعة بحيث ترى احد نصفى تلك الدائرة الساعة الحادية عشر والنصف الاخر الساعة الثانية
والعشرين فتكون من خط ح د فصاعدا مشتركا بين المعدل وبين الدائرة العظيمة المارة بقطبى العالم و
بالساعة الحادية عشر والثانية والعشرين من مدار السرطان بخط د ط فصل مشترك بين تلك العظيمة
وبين سطح آلة الساعات لان الدائرة المذكورة تمر بسطح آلة الساعات على نقطة د ط لكن بحيث
يدل طرف القطع خط الاعتدال على نصف قوس بالساعة الحادية عشر فى مدار السرطان من تلك العظيمة اعنى
الذى بمر فصله المشترك وهو خط ح د بمركزه قبل وصوله بخط الاعتدال كما كتبنا فى تذنيب شكل احدى هذه المقالة
ولزم منه ان طرف جزء الباقى الخارج وراء مركز الآلة الغير القاطع لخط الاعتدال يدل على النصف الآخر
الذى المار بالساعة الثانية والعشرين كما بينا فى ذلك التذنيب لانا بينا هناك ان خط الساعة القاطع
خط الاعتدال بر ساعة احد نصفى الدائرة وجزءه الذى اخرج وراء مركز الآلة ولم يقطع خط الاعتدال
بر ساعة النصف الآخر المقابل له بحيث يكون البعد بين تلك الساعتين نصفا كاملا اعنى اثنتى عشرة ساعة
فى المعدل كما يقع ههنا ايضا فبحسب ان يخرج خط الساعة الثانية والعشرين مارا بنقطة ل وهو الحكم فى سائر
الساعات لانا نذكر تلك تفصيل النقاط فى مدار السرطان للساعة التاسعة والعاشرة ان تخرج من الساعة الحادية
والعشرين والثانية والعشرين المتقابلين لهما خطين الى مركزه

وكذا ان تقسم الدائرة المرسومة على ه بنصفين يكون منه ج ه منهما شاملا لقوس نهار مدار الجدى
وسم ج بقوس ليل وذلك بسهل بان ناخذ قوس ج ه مساوية لقوس م ا من وتفصل
سج بحيث يفصلان خطا اب سج من قطرم ه خطى م ف ه هـ متساويين ويكونان عمودين
على م ه وتقسمها بار بعة وعشرين قسما متساويا بمبتدإ من نقطة ج الغربية فى مدار الجدى نقاطا
يجب ان يمر بها خطوط الساعات من الغروب مثلا ان تخرج من نقطة ز التى هى نقطة الساعة الثانية
والعشرين فى مدار الجدى خطا الى مركزه خط يقطع خط الاعتدال على ط ثم باخراج خط ط ط فى مدار
الجدى نقطة ث للساعة الثانية والعشرين وعلى هذا القياس

وان لا نريد ان نقسم الدائرة م ا ب المرسومة على مركزه بنصفين اصحابنا بقوس نهار مدار السرطان
او الجدى والآخر بقوس ليلهما على وجه اوردناه فى تذنيب شكل احدى المقالة السابعة فنعلم اعظم نقطة
ج منه كلتا جهتيها بقدر نصف قوس نهار مدار السرطان الى نقطة ا ب وبقدر قوس نهار مدار الجدى
الى نقطة ج ج وذلك بسهل ان نقسم الدائرة قسمة ماخية مبتدية من نقطة ج بار بعة وعشرين ساعة
مستوية وعند فى كلتا جهتيها بقدر نصف قوس نهار المدار فبعد وصل خطى ا ب ج ج يحصل القطعان
السابقان الموافقان لقوس نهار مدار السرطان او الجدى ثم نجب ان نبتدى مرة اخرى فنقسم الدائرة

من نقطة ب او من نقطة ع

وبعكس هذا ايضا ان نفرض ابتداء الليل من اي ساعة شئنا من الغروب وان لم يكن الدائرة المغروضة تقوس نهار مدار السرطان او الجدي بل تنقص نصف قوس النهار من اربعة وعشرين ساعة وتعرف وقت الزوال على ما ذكرنا ايا كان وتعرف منزلة الزمان ان كم الساعة المفروضة من الغروب كم نقطة منه فنعد بعدد هذا البعد من نقطة ك الى نقطة ب ان كانت الساعة المفروضة بعد نصف الليل والى نقطة ا ان كانت قبله فحيثما بلغ فهو نقطة الساعة المفروضة التي يجب ان تبتدأ منها فنقول اربعة وعشرون فتما مضى مثلا اذا كانت الشمس في اول السرطان اشتمل نصف قوس النهار عرضي مب على ر لب دقيقة فبعد انقضاء من اربعة وعشرين ساعة بحتى يوافي دقيقة ك ط اول فالساعة الثامنة عشر من الغروب بعد من الزوال في جانب المغرب الب دقيقة اعني ط درجة فبعد من نقطة ك في جهة ب بقدر ط درجة او بقدر آي دقيقة الساعات فحيث نقطة ر الساعة الثامنة عشر من الغروب في مدار السرطان التي يمكن ان يبتدأ فتمة الدائرة منها لتحصل ساعات من الغروب ثم الساعة الحادية عشر من الغروب بعد من ذلك الزوال ه يا دقيقة اعني ز درجة فبعد بقدر ذلك البعد من ك الى الكهف الساعة الحادية عشر قبل الزوال فحيث نقطة ح الساعة الحادية عشر من الغروب في مدار السرطان التي يمكن ان تبتدي منها ايضا فتمة الدائرة ثم اذا كانت الشمس في الجدي اشتمل نصف قوس النهار على وا دقيقة في ذلك العرض اعني ب درجة فتقطع وعشرين ساعة بحتى يطا دقيقة وقت الزوال فالساعة الثانية والعشرون بعد من الغروب بعد من الزوال الى المغرب حا دقيقة اعني ب درجة فان نعد من نقطة ك الى ع بقدر ذلك البعد نحد نقطة ق للساعة الثانية والعشرين من الغروب في مدار الجدي وقس عليه فبعد معرفة وقت الزوال يوجد بهذا الوجه نقطة كل ساعة من الغروب وافهم ذلك فان الساعات من الطلوع ايضا وهذا العين مخصوص بمدار السرطان او الجدي فقط بل يجري في المدارات كلها فذلك ان في من نقطة الساعة المفروضة من الغروب في دائرة م ا ب الى مركزه خطا مستقيما حافظا فوق الاعتدال في نقطة ع ويخرج اليها من ط مركز الارض خطا فهو يقطع مدار السرطان او مدار الجدي او اي مدار كان في نقطة الساعة المفروضة من الغروب بحسب ما كان تلك الساعة مأخوذة في مدار السرطان او الجدي او في مدار آخر

فاذا وصل بين نقطتي الساعات المتوافقتين من الدائرتين وجد ما يقع بين المدارين بخطوط صارت كالدوائر مرسومة واعلم ان خطوط الساعات من الغروب تمر بنقاط من خط الاعتدال تمر بها خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل فمثلا خط الساعة الثانية والعشرين من الغروب تمر بنقطة الساعة الحادية عشرة من نصف النهار او نصف الليل وخط الساعة الثانية والعشرين بنقطة الساعة الرابعة وكذا فيما بعد كما يظهر من جدول شكل بط من المقالة السابقة الذي عنوانه خط الاعتدال او من جدول قوس نهار ثنتي عشر ساعة لشكل لج من تلك المقالة السابقة فيكفينا ان نجد نقاط الساعات في احد المدارين فقط لانا اذا وصلنا بينها وبين النقاط الموافقة لها في خط الاعتدال بخطوط

هي خطوط الساعات من الغروب كما سبق لكن اخراج هذه الخطوط يكون من اوق ان وجد نقاط
الساعات في كلا المدارين ليحصل لكل ساعة ثمث نقاط موافقة يخرج خطوط الساعات مارة بها
فان هذا الوجه يخلي بالسهولة من كل غلط لكن ان يقع في اخراج خطوط الساعات
وان لم يكن لبعض نقاط الساعات الموجودة في مدار السرطان نقاط موافقة في مدار الجدي لكل ساعة
هي قبل الساعة السادسة عشرة مثالنا هذا فينبغي ان يخرج خطوط الساعات مارة بنقاط تلك الساعات
الموجودة في مدار السرطان وبالنقاط الموافقة لها في خط الاعتدال التي توجد من الجدول المذكور لكل
خط من المقالة السابقة او من جدول تذهيب شكل ك منها وخطوط الساعة الثانية عشرة يجب ان يخرج
من النقطة الموجودة في مدار السرطان موازيا لخط الاعتدال او لخط الساعة السادسة من نصف النهار
او نصف الليل لان كل آلة افقية فخط الاعتدال وخط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف
الليل وخط الساعة الثانية عشرة من الغروب متوازية فيها كما بينا في تذهيب شكل ا من المقالة
السابقة والساعة الحادية عشرة كما ان اخرجت مرت بالساعة الخامسة من نصف النهار او نصف الليل
في خط الاعتدال والساعة العاشرة من الغروب بالساعة الرابعة من نصف النهار او نصف الليل كما لكم
في جدول شكل ط من المقالة السابقة
وبوجه آخر نرسم في الآلة العجوفية بشكل ب من هذه المقالة مدار قوسي نهاري احدهما مدار قوس
نهار اربع عشرة ساعة والآخر مدار قوس نهار عشر ساعات بل يكفي لهذا المطلب ان نضع على
الساعات من نصف النهار او نصف الليل التي يجب ان يمر بها القوسان المذكوران علامات
وان لم نرسم نا تلك القوسان ثم نقسم قوسي نهار عشر ساعات وثنتي عشرة ساعة واربعة عشر ساعة
التي وصفناها في تذهيب شكل ط من المقالة المتقدمة فانه يظهر فيها في الحال ان الساعات
من غروب الشمس يجب ان يمر بها ي ساعات من نصف النهار او نصف الليل على التقسي
المذكور لانك ترى فيها ان الساعة الثالثة والعشرين من الغروب يجب ان يمر بالساعة الرابعة
من نصف النهار في قوس نهار عشر ساعات وبالساعة الخامسة من نصف النهار في قوس نهار ثنتي
عشر ساعة (وهو ههنا خط الاعتدال بعينه) وبالساعة السادسة من نصف النهار في قوس نهار اربع عشرة
ساعة وكذا في البواقي واما الساعات التي ليس لها نقاط موافقة في قوس نهار عشر ساعات كالساعة
التي هي قبل الساعة الخامسة عشرة مثالنا هذا فيجب ان نخرجها مارة بنقاط قوس نهار اربع عشرة ساعة
وثنتي عشرة ساعة والساعة الثانية عشرة من الغروب ينبغي ان يخرج موازية لخط الاعتدال لان خط
الساعة الثانية عشرة من الطلوع والغروب وخط الاعتدال يكونان متوازيين في الآلة الافقية كما
ذكرنا في تذهيب شكل ا من المقالة السابقة) مارة بالساعة السابعة من نصف الليل في قوس
نهار اربع عشرة ساعة كما يظهر من جدول القوسي المذكور ولان نقطة الساعة الحادية عشرة من الغروب لا توجد
الا في قوس نهار اربع عشرة ساعة فقط وهي الساعة السادسة من نصف الليل يخرج بها الساعة الحادية
عشرة من الطلوع مارة بالساعة الرابعة من نصف النهار في قوس نهار اربع عشرة ساعة وبالساعة التي بعدها
من نصف النهار في قوس نهار ثنتي عشرة ساعة كما يظهر من جدول القوسي المذكور وبين لانها اذا اخرجت

نقطة الساعة الحادية عشر من الغروب لوقوعها في الجانب الآخر من اعظم المدارات الابدية الظهور
كما يظهر اذا رسم ذلك المدار لان كل ساعة من الطلوع اخرجت وراء اعظم المدارات الابدية
الظهور او الاختفاء فهي تقطع ساعة بتلك العدة من الغروب وبالعكس كما سنبين في الذيل الآتي
ونخرج الساعة الحادية عشر من الطلوع اذا اخرجت ولم يقع فيها غلط تمر بالغرزة باب ساعة السادسة
من نصف الليل في قوس نهار اربع عشرة ساعة اعني [illegible] يجب ان يخرج الساعة الحادية
عشر من الغروب مارة بها على ما اقتضى جدول قوس نهار ساعاته اربعة عشر وكذا لعدم وجود
النقطة لساعة العاشرة من الغروب في قوسي النهارين المذكورين تخرج الساعة العاشرة من الطلوع
مارة بباب ساعة الثالثة من نصف النهار في قوس نهار ساعاته اربعة عشر وباب ساعة الرابعة من نصف
النهار في قوس نهار ساعاته ثنتا عشرة كما يظهر من جدولي ذانيك القوسين لانها بعد الاخراج
الساعة العاشرة من الغروب للسبب المذكور سابقا وكذا يفعل في الساعات الاخر قبل نصف
ان اريد رسمها في الآلة

ويمكن ايضا رسم الساعات من الغروب بانفع الطرق ان رسم اعظم المدارات الابدية الظهور
قوسي نهار ساعاته ٢٤ فان الخطوط المخرجة المارة بالساعات من نصف النهار او نصف الليل
في القوسين المذكورين على وفق جدولي قوسي نهار ساعاته ٢٤ الموضوع في تذنيب شكل ٥
المحاذي لباب بقية وباب ساعات من نصف النهار او نصف الليل في قوسي نهار ساعاته ٢٤ كما
يقتضيه جدولا هذين القوسين الموضوع في ذلك التذنيب تقطع خطوط الساعات من الغروب
الساعة الثالثة والعشرون تمر بالساعة الحادية عشر من نصف نهار ذلك المدار او من نصف
نهار ساعاته ٢٤ وباب ساعة الخامسة من نصف نهار خط الاعتدال او من نصف نهار قوسي نهار ساعاته
واب الساعة الثانية والعشرون تمر بالساعة العاشرة لقوسي الباب والساعة الرابعة لقوسي الاعتدال
الاخيرة كما يظهر من جدولي القسي المذكورة التي هي مكتوبة في تذنيب شكل ٥ من المقالة الرابعة
واما الساعة الثانية عشر من الغروب فتخرج بموازية للساعة السادسة من نصف النهار او نصف
او خط الاعتدال مارة بنقطة بينها بقاطع فيها خط نصف النهار او خط الساعة الثانية عشر من
نصف الليل المحرر ساعة الزوال وقوس نهار ساعاته ٢٤ اعني اعظم الابدية الظهور لان خط
الثانية عشر من الطلوع او الغروب وخط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل او خط
الاعتدال متوازية كما يظهر مما كتبنا في تذنيب شكل ٥ من المقالة الرابعة وخط الساعة الثانية
عشر من الطلوع او الغروب تمر بالساعة الثانية عشر من نصف الليل في قوس نهار ساعاته ٢٤
كما يظهر من جدولي قوس نهار ساعاته ٢٤ الموضوع في تذنيب شكل ٥ من المقالة الرابعة في خطوط
الثانية عشرة وسائر الساعات من الطلوع او الغروب تماثل ما ذكر اعني قوس نهار ساعاته ٢٤
على نقاط تقطعه فيها خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل كما بينا في شكل ٥ من
الباب بقبل ما تماثل في كل آنة مما سنذكر قوس نهار ساعاته صفرا او قوس ليل ساعاته ٢٤ اعني
اعظم الابدية الخفاء وفي نسخة يمكن ان يرسم مثل هذه القسي لبرسم الساعات من الطلوع او الغروب

بنقط

بالله قبق كما فعلنا في شكل لد لو من وجه المقالة في الآلة نصف النهارية والافقية
واذا رسمت ساعة واحدة من الغروب او من الطلوع ايضا كما سنذكره في الشكل الآتي بوسيلة قوس
النهار او قوس الليل ايضا كما سيظهر في الآلات الآتية فرسم سائرها باسهل الوجوه على
انقاط المتكافئة المتوافقة بلا توجه الى الجداول الموضوعة في شكل لو من المقالة السابقة منها اذا
رسمنا الساعة الثالثة والعشرين نرسم الساعة الثانية والعشرين على النقطة القريبة منها في قوس نهار
ساعة ١٣ وعلى النقطة القريبة في قوس نهار ساعة ١٢ وفي قوس نهار ساعة ١١ وكذلك
نرسم الساعة الحادية والعشرين على النقاط الثلثة الاخرى التالية لها وكذا سائر الساعات كما يفهم
من المثال

وبوجه آخر نرسم خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب بان ناخذ في جزء الدستور المورد
في الشكل الاول من هذه المقالة قوسي ه ح بحيث يصير خط ح
المخرج قطر اعظم الابدية الظهور اعني الفصل المشترك بينه وبين نصف النهار فلان ١٢ دائرة
الساعة الثانية عشرة من الغروب تماس المدار المذكور في نقطة ح التي تقابل نقطة ح من قطر ذلك المدار
التي تماسه فيها الافق او دائرة الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع او الغروب كما يظهر من شكل
ط من المقالة السابقة ثم دائرة نصف النهار يمس نقطة تماس الدائرتين المذكورتين ولانها
ثم بقطبي المدار المذكور ايضا ثم بقطبي دائرة الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب بشكل ٥ من
ب لنا وذوسيوس فبشكل ٥ من انا وذوسيوس يكون نصف النهار قائما على الدائرة المذكورة
وبالعكس ح قائمة على نصف النهار ثم كان دائرة الساعة الثانية عشرة المذكورة من الطلوع او الغروب
تمر بمركز العالم لكونها عظيمة وقد تبين انها تمر بنقطة ح كذلك من الخط الواصل بين ح ه فصلا
مشتركا بين نصف النهار ودائرة الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب مارا في سطح الآلة
بنقطة ل من خط نصف النهار على ط نقول فالخط الذي يخرج عموديا على نصف النهار يكون
خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب لانه لما كان كل واحد من سطح الآلة الافقية وسطح
دائرة الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب قائما على نصف النهار كان الفصل المشترك بينهما اعني خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب ايضا قائما عموديا على
نصف النهار بل على ط خط نصف النهار الكائن في دائرة نصف النهار بالمصادرة الثالثة
من ماالاقليدس التي قلنا انه يمر بها الفصل المشترك بين دائرة الساعة الثانية
عشرة من الطلوع او الغروب وبين نصف النهار ولذلك السبب تمر تلك الدائرة للساعة الثانية عشرة
من الطلوع او الغروب ايضا بسطح الآلة فالخط المخرج من نقطة ل في سطح الآلة عمودا على خط نصف
النهار يعطي خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب فان نقل في خط نصف النهار
الآلة ك من مركز ط نقطة ل باخذها بالفرجار من نقطة ط بجزء الدستور والخرج من ل عمودا على
خط نصف النهار او جعله موازيا لخط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل او لخط
الاعتدال كان ك هو خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب

وبعد رسم خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب بهذا الوجه يرسم سائر الساعات
من الغروب باسهل الطرق ان وجه من الجدول شكل بط ومن الجدول الثاني من شكل
من المقالة السابقة خط الاعتدال وفي خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب
نقاط عبر بها خطوط الساعات من الغروب لان الخطوط الواصلة بين النقاط المتوافقة منها
تعطي خطوط الساعات من الغروب مثاله الساعة الثالثة والعشرون من الغروب عبر في خط
الاعتدال بنقطة الساعة الخامسة من نصف النهار او نصف الليل وفي خط الساعة الثانية عشر من الطلوع
او الغروب بنقطة ساعة ٥ له من نصف النهار كما يظهر من الجدول المذكور
فالخط المار بتينك النقطتين يكون من خط الساعة الثالثة والعشرين من الغروب وكذا
عبر خط الساعة الثانية والعشرين من الغروب بنقطة الساعة الرابعة من نصف النهار في خط الاعتدال
وبنقطة الساعة الخامسة من نصف النهار في خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب و
على هذا القياس

ويمكننا ايضا ان نرسم خطوط الساعات من الغروب بالسهولة من الجدول الاول من شكل
السابقة بان نخرج من نقطة الساعة الخامسة من نصف النهار او نصف الليل في خط الاعتدال
التي تمر بالساعة الثالثة والعشرون من الغروب كما يظهر من جدول شكل بط من تلك المقالة خط
خط ساعة له من نصف النهار او نصف الليل بانه يكون خط الساعة الثالثة والعشرين من الغروب
وكذلك ايضا خط الساعة الثانية والعشرين من الغروب المار بنقطة الساعة الرابعة من نصف
يكون موازيا لخط الساعة الحادية عشر من نصف النهار او نصف الليل كما يظهر من الجدول الاول
شكل كه من المقالة السابقة الذي يتوازى فيه كل ساعتين في الآلة الافقية كما بينا في شكل
من تلك المقالة ويرسم هذا القسم من التوازيات بلا تعب ان ناخذ [illegible] ما وقع من خط
الاعتدال بين نقاط يجب ان يخرج الساعات من الغروب مارة بها على ان
ما يقتضيه جدول شكل بط من المقالة السابقة ونقاط الساعات من نصف النهار او نصف الليل
على ما يقتضيه الجدول الاول من شكل كه من تلك المقالة وننقلها من مركز الآلة في خط الساعة
من نصف النهار او نصف الليل مثلا ان ناخذ ما وقع من خط الاعتدال بين نقطة الساعة
الحادية عشر من نصف النهار التي توازيها الساعة الثانية والعشرون من الغروب وبين نقطة
الرابعة من نصف النهار التي تمر بها تلك الساعة الثانية والعشرون وناخذ طول ذلك في خط
السادسة من نصف النهار مساويا له يكون من الخط المار بنقطة ث ونقطة الساعة الرابعة من نصف
موازيا لخط الساعة الحادية عشر من نصف النهار او نصف الليل فيمر بر الساعة الثانية والعشرين
من الغروب وان اخرج خط موازيا لخط الاعتدال على بعد منه ونقل فيه ما وقع من خط الاعتدال
بين النقاط التي يجب ان يمر بها الساعات من الغروب وبين نقاط الساعات من نصف النهار
او نصف الليل التي هي توازيها مبتدئا من الساعات من نصف النهار او نصف الليل الذي
الساعات من الغروب ارتسم الساعات من الغروب باوفى وجه لان كل واحدة منها

نقاط احدیها فی خط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف اللیل وثانیتها فی خط الاعتدال وثالثتها
فی الخط الموازی الذی اخرجناه ثانیا

وهوی ذلک بتقاطع الساعة الثالثة والعشرون والثالثة عشر من الغروب ان کانا صحیح الرسم علی
بتقاطعان
خط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف اللیل وکذلک الساعة الثانیة والعشرون والحادیة
عشر وکذا الساعة الحادیة والعشرون والخامسة عشر وعلی هذا القیاس کما یظهر من الجدول الثالث من شکل
ک من المقالة السابقة

ثم یظهر من الجدول الرابع لذلک الشکل ان الساعة العاشرة والرابعة عشر من الغروب یتقاطعان علی
خط نصف النهار اعنی خط الساعة الثانیة عشر من نصف النهار او نصف اللیل وکذا الساعة الحادیة
عشر والثالثة عشر وعلی هذا القیاس ثم تعرف بالسهولة من شکل ک من المقالة السابقة ومن صورة
الشکل التاسع من تلک المقالة او من الجدول الذی رکبناه فی اخر ذنب شکل ک من تلک المقالة ان
الساعة من الطلوع او الغروب یقطع الساعة من نصف النهار او نصف اللیل فی نقطة واحدة بعینها
وبهذا الامر یجعل الفارسم خطوط الساعات من الغروب اسهل جدا وأحضر وجها یمکن به امتحان مثل
هذا الرسم فتعلم الآلة الاسطرلابیة الافقیة وذلک ما اردناه

تذنیب

ویلیق بهذا التذنیب ان نعلم ان کل ساعة من الغروب اخرجت وراء النقطة التی تماس علیها اعظم
الابدیة الظهور اعنی قوس نهار ساعة ۲۴ او قوس لیل ای المدار الآخر المقابل له الذی هو اعظم الابدیة
الخفاء وفی تری ساعة تلک العدة من الطلوع وبالعکس کل ساعة من الطلوع اخرجت وراء تلک
النقطة فهی تخص ساعة تلک العدة من الغروب والآن نبین هذا المطلب فی هذا الشکل لیفهم بالتحقیق
هکذا ان فرضت الشمس علی نقطة تماس علیها دایرة من دوایر الساعات من الطلوع او الغروب اعظم
الابدیة الظهور او الخفاء وقع ظل المقیاس علی نقطة من الآلة تماس هناک خط ساعة تلک الدایرة
قوس نهار او قوس لیل ساعة ۲۴ کما یمکن ان یبرهن علیه مما تبین فی المقالة السابقة لانه وقت کون
الشمس فی ذلک المدار یقع ظل المقیاس علی قوس ذلک المدار المرسومة فی الآلة کما یظهر من شکل من المقالة
السابقة وایضا وقت کون الشمس علی دایرة تلک الساعة یقع ظل المقیاس فی الفصل المشترک بینهما و
بین سطح الآلة اعنی فی خط ساعة تلک الدایرة کما بینا فی شکل ما من تلک المقالة فیلزم منه ان الظل یقع فی
النقطة المذکورة التی هی مشترکة بین قوس ذلک المدار وبین خط ساعة الدایرة المذکورة فلما کان الامر
کذلک ظهر انا اذا کنا فی نقطة تماس اعظم الابدیة الظهور او اعظم الابدیة الخفاء وبحیث یکون احد نصفی
دایرة تلک الساعة عن یمیننا والنصف الآخر علی یسارنا وتکون الشمس فی النصف الایمن وقع الظل فی الجزء
الایسر من خط الساعة المذکور یعنی فی جانب المقابل وان کانت الشمس فی النصف الایسر وقع ظل المقیاس
فی الجزء الایمن من ذلک الخط وبیان یوخذ الجزء الایمن والایسر بالنسبة لنقطة التماس فی قوس نهار او
قوس لیل ساعة ۲۴ فی الآلة فلان ظل المقیاس وقت کون الشمس فی النصف الایمن من کل
النصف الآخر من دایرة تلک الساعة یقع فی الجهتین المختلفتین من خط تلک الساعة اعنی قد یقع وراء نقطة التماس
المتصل من

وقد يقع دونها واحد نصفي ذلك الدائرة بين الساعات من طلوع الشمس والآخر من غروبها كما ذكرنا في
شكل ٥ من المقالة السابعة بعينه ايضا احد جزئي المحدود بنقطة التماس من ذلك خط الساعة
الى الساعات من الطلوع اعني الذي يقع فيه الظل حين كانت الشمس في نصف دائرة تدل على الساعات
من الطلوع والآخر الى الساعات من الغروب وهو المعتبر في الآلات الآخر التي ليست بافقية وفي
خطوط الساعات من الطلوع او الغروب

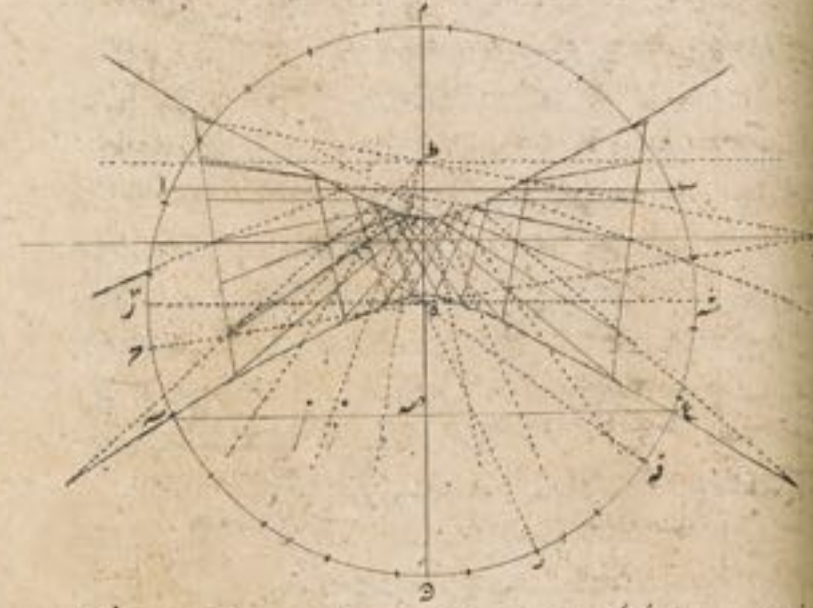
وبهذا الامر تبين بهذا الوجه ايضا وان لم تغرض الشمس والا فنقول في نقطة التماس وهو ان كل
نصف من دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل فهو موضوع في الوسط الخفي
بين نصفي دائرة بخط الساعة من الطلوع او الغروب الذي تماس اعظم الابد به الظهور او
الخفاء على نقطة قطعه فيها ذلك النصف من دوائر الساعات من نصف النهار او نصف
مروره بقطب ذلك المدار بشكل ٥ مسرب لنا وذو سيوس بحيث يكون احد جانبي
والآخر في جهة دباره فلا يقطع ظل المقياس وقت كون الشمس في ذلك النصف من دوائر
الساعات من نصف النهار او نصف الليل يقع ظل المقياس في خط ساعة تقطع قوس نهار
او قوس ليل ساعة ٢٤ فظاهر ان الشمس اذا كانت في النصف من دائرة الساعة من الطلوع
او الغروب بالنسبة الى ذلك النصف من دائرة الساعة من نصف النهار او نصف الليل وقع ظل
في احد الجانبين المقابل على سطح الآلة اعني في جانب الغربي بالنسبة الى ذلك الخط المنسوب الى الساعة من
النهار او نصف الليل الذي على خط تلك الساعة من الطلوع او الغروب كما يظهر من شكل ٥ من المقالة
السابعة واذا كانت الشمس في النصف الآخر الذي منها وقع الظل في جانب الشرقي بالنسبة
الى ذلك الخط المنسوب الى الساعة من نصف النهار او نصف الليل الذي على خط تلك الساعة من الطلوع
او الغروب بذلك الشكل المذكور من المقالة السابعة فلان ذلك الخط المنسوب الى الساعة من نصف
النهار او نصف الليل يقطع خط الساعة من الطلوع او الغروب في نقطة التماس لقوس نهار او
قوس ليل ساعة ٢٤ واحد لنصف دائرة الساعة من الطلوع او الغروب بين الساعة من الطلوع
والنصف الآخر من الغروب ظهر ان احد جزئي ذلك الخط الى الساعة من الطلوع او الغروب الى نقطة
التماس بين الساعة من الطلوع والجزء الباقي منه بين ساعة تلك الساعة من غروب الشمس

ويمكن مما ذكرنا ان يدرك ان فائدة الآلة الآتية له هو ان نعرف منه انه كم ساعة انتصف
من غروب الشمس الاقرب وكم بقيت الى الغروب الآتي لانه اذا وقع ظل المقياس
على خط ساعة من الغروب مثلا على خط الساعة الثانية عشرة يتيقن لنا ان ثمنية عشر ساعة انتصف
من غروب الشمس الاقرب ولذا بقيت خمس ساعات الى الغروب الآتي لانه من غروب
الى غروب آخر اربعة وعشرون ساعة وعلى هذا القياس

الشكل الحادي عشر

نريد ان نعمل الآلة الباقية اعني نرسم خطوط الساعات من طلوع الشمس في سطح موازي
للافق

فيما نرسم خطوط الساعات من الطلوع بالوجه الذي استعملناه في رسم خطوط الساعات من الغروب بعينه اذ لا فرق بينهما الا بالوضع والترتيب فان الساعة الثانية والعشرون من الغروب اذا نقلناها الى الساعات قبل نصف النهار كانت الساعة الاولى من الطلوع والساعة الثانية والعشرون المنقولة كذلك كانت الساعة الثانية منه كما يظهر اذا لاحظنا جهة حقيقة تلك الاقواس وابراز الساعتين وهيئتهما والصورة التي في الشكل المتقدم فكما ابتدانا فقسمنا دائرة م ا ب لرسم الآلة الباجية بالوجه الاول من



نقطتي سمت الغربيين كذلك نبتدئ لها رسم الآلة الباجية من نقطتي ا سمت الشرقيين حتى نجعل نقطتا ا سمت الى الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع في كلا المدارين والنقطة الثانية لها الى ج نجعل الساعة الاولى والثانية لها ينتهي الى الثانية وعلى هذا ونجد من هذه القسمة نقاط الساعات من طلوع الشمس في كلا المدارين كما ذكرنا في نقاط الساعات من الغروب

ويمكن ايضا قسمة دائرة م ا ب بابتدائها من نقطة اي ساعة فرضت وجدت من الطلوع على تحيطها كما بينا في الشكل المتقدم

والاشكال في الوجه الآخر ايضا اذا تفهمت ما علمناك في الشكل المتقدم وتفحصت حدا ول اشكال نط كه من المقالة السابقة وجدت نقاطا تقطع فيها خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل ومن الطلوع او الغروب

فليجب لنا مثلا ان نرسم الآلة الباجية بالوجه الثاني بقسمي النهار فلان الساعة الاولى من الطلوع كما يظهر من جدا ول شكل نط من المقالة السابقة عند الساعة السادسة من نصف الليل في قوس نهار ساعات ١٢ وبالساعة الثانية من نصف الليل في قوس نهار ساعة ١٢ وبالساعة الثامنة من نصف الليل في قوس نهار ساعة ٥ اكان الخط المخرج على هذه الساعات من نصف الليل خط الساعة

الساعة الاولى من طلوع الشمس وقس عليه الباقي واما الساعات التي ليست لها في قوس نهار عشر
ساعات نقطة تكميل الساعات التي هي بعد الساعة الثانية عشرة من الطلوع في مثالنا هذا فانك تخرجها على نقاط قوس نهاري اربعة عشر ساعة وثمني عشر ساعة واما الساعة الثانية عشرة فانك
ان تخرجها موازيا لخط الاعتدال (لان خط الساعة الثانية عشرة هو الطلوع او الغروب وخطوط
كموثان متوازيين منه الالة الاسطرلابية كما بظهر من تركيب شكل آلة من المقالة السابقة) مارة بالساعة
الخامسة من نصف النهار في قوس نهار اربعة عشر ساعة ثم ان ليست لساعة الثانية عشرة من الطلوع
الا نقطة واحدة وهي نقطة الساعة السادسة من نصف النهار في قوس نهار اربعة عشر ساعة فخذ
الثالثة عشرة من الغروب مارة بالساعة الثامنة من نصف الليل في قوس نهار اربعة عشر ساعة
بالساعة الرابعة من نصف الليل في قوس نهار ثماني عشر ساعة لان فيها بالساعة اذا اخرجت في
قوس الدائرة الاعظم الابدية الظاهرة راعظت كما مبنيا في تركيب الشكل المتقدم الساعة الثالثة عشرة
من الطلوع المارة بالساعة السادسة عشرة من نصف النهار في قوس نهار اربعة عشر ساعة وكذا الساعة
الساعة الرابعة عشرة من الطلوع اوليت لها نقطة من القسي المذكورة الرابعة عشرة من الغروب مارة
بالساعة التاسعة من نصف الليل في قوس نهار اربعة عشر ساعة وبالساعة الثامنة من نصف الليل
في قوس نهار ثماني عشر ساعة لانها ايضا بعد الاخراج يمر بالساعة الرابعة عشرة من الطلوع وكذلك
الطريق في الساعات الاخرى التي هي بعد الرابعة عشرة من الطلوع ان اردت رسمها

فهذه الصناعة برسم من الجداول المذكورة في شكل ما من المقالة الاولى لكل الآلات التي ذكرنا سواء
كانت ايتالية او بابلية الا ان رسم بدل الساعات من الغروب التي ليست لها نقطة واحدة فقط الا التي
ليست لها نقطة في قوس نهار اربعة عشر ساعة تلك الساعات من الطلوع وبالعكس كما علمت
في ساعتي ١١ و١٢ من الغروب وفي ساعتي ١٣ و١٤ من الطلوع

وكذلك في الآلة البابلية بوسيلة قوس نهار ساعة اخذ بوسيلة خط الساعة الثانية عشرة من
الطلوع او الغروب وبالطرق الاخر المذكورة في الشكل المتقدم فانها ظاهرة في صورة المقالة
في ذوات عمل الآلة البابلية الاسطرلابية وذلك ما اردناه

تنبيه

ونعرف من الآلة البابلية انه كم ساعة انقضت من طلوع الشمس الاقرب وكم بقيت الى الطلوع
الآتي كما عرفنا من الآلة الايتالية انه كم ساعة مضت من غروب الشمس الاقرب وكم بقيت
الى الغروب الآتي لانه اذا وقع قطل النهار على خط ساعة من الطلوع مثلا على خط الساعة
العاشرة فذلك ان عشرة ساعات خلت من طلوع الشمس الاقرب والباقي ذلك بقيت
اربعة عشر ساعة الى الطلوع الآتي لان تمام العشرة الى عدد الساعات الكاملة وهو ٢٤ وقس عليه
سائرها

وان كانت آلتان احدهما ايتالية والبابلية معا مركبتين في سطح واحد بعينه بحسب مقياس واحد
كما فعلناه بخصوصه في الآلة المتقدمة او بحسب مقياسين مختلفين عرفنا في كل آن من قطل النهار

محمد

مقدار النهار والليل وزمان نصف النهار ونصف الليل سواء كانا بحسب الساعات من الغروب
او من الطلوع وزمان طلوع الشمس بحسب الساعات من الغروب وزمان غروب الشمس بحسب
الساعات من الطلوع لان الساعات التي وجدت بظل المقياس ان نقصنا ما من الساعات الموجودة
عند ذلك الوقت من الغروب في ذلك الوقت بقي وقت طلوع الشمس بحسب الساعات من الغروب
فتستخرج منها بالسهولة سائر ما ذكر بهذه الطريقة نفرض انه وقع ظل المقياس على الساعة الثالثة
من الطلوع وعلى الساعة الرابعة عشر من الغروب فلان ثلث ساعات خلت بعد طلوع الشمس
يومئذ نقصنا الثلثة من اربعة عشر فبقيت الساعة الحادية عشر من الغروب التي طلع الشمس فيها فليل
ذلك اليوم حينئذ مشتمل على احدى عشر ساعة والنهار على ثلثة عشر ساعة لان اليوم بليلته يكون اربعة
وعشرون ساعة فان نقصنا مقدار الليل اعني احدى عشر ساعة وجدنا زمان نصف الليل وله
وقيقة بحسب الساعات من الغروب ولان من نصف الليل الى نصف النهار ثنتي عشر ساعة فان
اضفنا ثنتي عشر ساعة على وله وقيقة وجدنا يرك وقيقة زمان نصف النهار بحسب الساعات
من الغروب وايضا نجد زمان نصف النهار ان نقص منه قوس نصف الليل التي هي في مثالنا هذا
وله وقيقة من اربعة وعشرين لان نصف قوس النهار اذا زيد على زمان نصف النهار صار الغروب
الى الساعة بعطارد فان مقدار اليوم الطبيعي الى الساعة من غروب الى غروب آخر كما لا يخفى انك اذا
نقصت وله وقيقة من الدقيقة يرك وقيقة زمان نصف النهار ثم ان نقصنا مقدار النهار
اعني عشر ساعة وجدنا زمان نصف النهار وله وقيقة بحسب الساعات من الطلوع ولان من نصف
النهار الى نصف الليل ثنتي عشر ساعة فان اضفنا ساعة على وله وقيقة حصل يك وقيقة
زمان نصف الليل بحسب الساعات من الطلوع وايضا نجد زمان نصف الليل ان نقص نصف
قوس الليل التي هي في مثالنا هذا وقيقة من اربعة وعشرين لان نصف قوس الليل اذا زيد على
زمان نصف الليل صار بالضرورة الى الساعة فان مقدار اليوم الطبيعي الى الساعة من طلوع الى طلوع
آخر كما تري انك اذا نقصت وله وقيقة من الدقيقة يبقى يك وقيقة زمان نصف الليل والشمس تغرب
في الساعة الثالثة عشر من الطلوع ثم نفرض انه وقع ظل المقياس على الساعة وله وقيقة من الطلوع
وعلى يرك وقيقة من الغروب فان نقصنا وله من يرك وجدنا ماله وقيقة من الغروب وهو ما
يطلع فيه الشمس من الساعات يومئذ فلاجل ذلك نقص من يك الليل التي هي ثمانية وقيقة والنهار مه
وقيقة ونصف الليل خمسة ساعة وثلث ساعة اعني خمس ساعات وخمسة اثمان الساعة
بحسب الساعات من الغروب ونقصنا نصف النهار يرك ثمانية اعني سبع عشرة ساعة و
خمسة اثمان الساعة بحسب تلك الساعات من الغروب وبحسب الساعات من الطلوع يصير نصف
النهار والباقي ثانية اعني ست ساعات وثلثة اثمان الساعة وزمان نصف الليل يك الباقي ثانية
اعني ثماني عشر ساعة وثلثة اثمان الساعة فالشمس تغرب في سه وقيقة من الطلوع وتمسي
عليه الناس
وقد يمكن ان يدرك هذا المطلب بوسيلة الآلة النجومية التي عملنا في الكل الاول من المقالة

لانا نعرف منها فی ای زمان نصف النهار بحسب الساعات الایتالیة او البابلیة ومنه نعرف بعد
ما ذکرنا بحسب الفرض ان الظل وقع علی ط له دقیقة من نصف اللیل وعلی الساعة الرابعة من الطلوع
وعلی الساعة الخامسة عشر من الغروب فلانه بقی الی نصف النهار ب له دقیقة فان زوال الشمس
علی ک وعلمنا وجدنا ان نصف النهار بعد ک ول دقیقة بحسب الساعات من الطلوع فنصف
اللیل یصیر بعد ج له دقیقة وبحسب الساعات الایتالیة یصیر نصف النهار بعد ر له دقیقة ونصف اللیل
بعد ه له دقیقة فان التفاوت بین نصف النهار ونصف اللیل وامثالهما یوجب ساعة او نصف او
ثمن ثمنه یظهر مقدار الیوم لانه لما کان نصف النهار ول دقیقة کان منه الی الغروب ایضا ذلک
المقدار فیکون من الیوم ثلثة عشر ساعة واللیل احد عشر ساعة فتطلع الشمس حینئذ بعد ما ساعة من الغروب
وتغرب بعد ح ساعة من الطلوع وکذلک لما کان نصف اللیل له دقیقة من الغروب کان منه
الی الطلوع ایضا ذلک المقدار فلاجل ذلک یکون من اللیل ما ساعة والنهار ح ساعة ثم لنفرض الوقت
حل دقیقة من نصف النهار وح مه دقیقة من الطلوع والب مه دقیقة من الغروب فلانه نصف
بعد نصف النهار حل دقیقة ان نقصنا حل منه مه دقیقة ومن الب مه دقیقة وجدنا
نصف النهار یصیر بعد ط مه دقیقة بحسب الساعات من الطلوع ونصف اللیل بعد یو مه دقیقة والباقی
الساعات من الغروب فیصیر نصف النهار بعد ط مه دقیقة ونصف اللیل بعد ر مه دقیقة فاذا
نصف النهار یصیر بعد ط مه من الطلوع کان الباقی الی غروب الشمس ایضا مثل ذلک فاذا جمعنا یکون
مقدار الیوم ط له دقیقة ومقدار اللیل ر له دقیقة فلذلک یطلع الشمس حینئذ بعد ر له من الغروب
وتغرب بعد ط له دقیقة من الطلوع وکذا لما کان صار نصف اللیل منذ ابتدا اللیل بعد
ر مه دقیقة کان الباقی الی طلوع الشمس ایضا ذلک المقدار فیکون تمام اللیل ر له دقیقة والنهار
ط له دقیقة

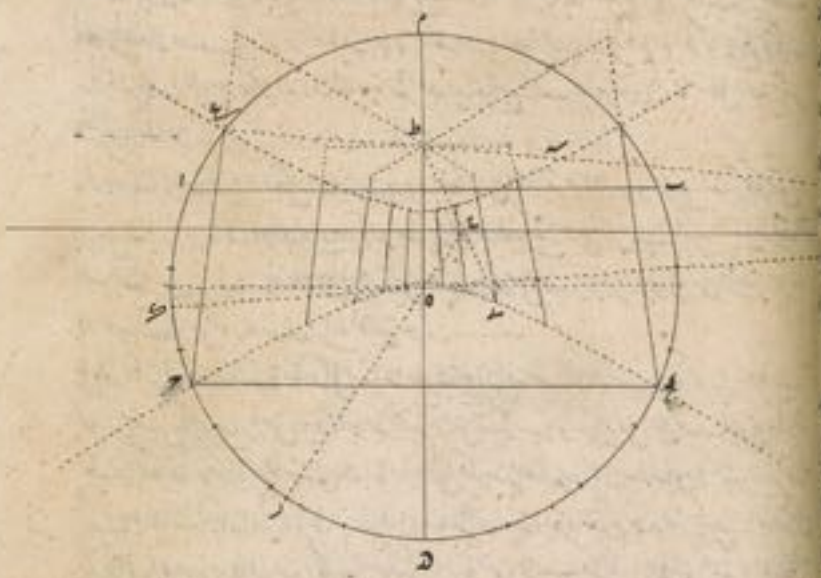
واستبان من رسم الالة الایتالیة والبابلیة الموظ فی هذا الشکل وفق الذی قبله الا ان تفاوت ما بین
الآنان الاتی فی الوضع وترتیب الساعات حتی ان الجزء الاسیر من احدهما یوافق الجزء الایمن من
الاخری وبالعکس فلاجل ذلک ان رسمت الالة الایتالیة فی یوم ما بدل البابلیة او انعکس
حتی یصیر جزء الاسیر ایمن وبالعکس ویصیر من خط الساعة الثالثة والعشرین من الغروب الساعة
الاولی من الطلوع وتصیر الساعة الثانیة من الطلوع من خط الساعة الثانیة والعشرین من الغروب
ونظهر هذا بالسهولة من اذا قیست الالة البابلیة المرسومة فی هذا الشکل مع الالة الایتالیة المرسومة
فی الشکل السابق

فان رسمت الالة الایتالیة فی قرطاس واخرجت فی جانبه الآخر خطوط مطابقة لخطوط الآنیة
الایتالیة صارت الالة البابلیة مرسومة فی ذلک الجانب اذا اعتبرت بها اعداد الساعات التی فی
الایتالیة بتمامها الی اربعة وعشرین فیه البابلیة مثلا ابدلت الساعة الثالثة والعشرون الایتالیة
باولی البابلیة والثانیة والعشرون بالثانیة والحادیة والعشرون بالثالثة وعلی هذا
وکذلک ان رسمت الالة البابلیة اولا ارتسمت فی الجانب الآخر الالة الایتالیة باخری

الخطوط المنطبقة بعضها على بعض ويبدا الى اعداد الساعات في البابلية تجاهاتها الى الله في الايتالية
مثلا يبدا الى الساعة الاولى في البابلية بالساعة الثالثة والعشرين في الايتالية والثانية بالثانية و
والعشرين والثالثة بالحادية والعشرين وعلى هذا القياس وينبغي ان تفهم الكلمة والآلات الاخر الايتالية
والبابلية التي رسم في سطوح الحجر اعني التي لا تكون موازية للافق بل تكون موازية لدوائر العظام
الأحزية الفلك

الشكل الثاني عشر

نريد ان نعمل الالة الذي بسبة الافقية اعني رسم خطوط الساعات المعوجة في سطح موازٍ للافق
فلنفرض الدايرة المرسومة عليه بنوسي نهار مدار السرطان وهي ا ب وقوسي نهار مدار الجدي وهي
ج د فنقسمها فصلنا في شكل ٩ من هذه المقالة ونقسم كل واحدة من قوسي النهاريين باثني عشر قسما
متساويا مبتدئين من نقطتي ا ج الشرقيتين بحيث تنتهي النقطتان القريبتان من ا وصلي جملة
الى الساعة الاولى المعوجة في كلا المدارين والنقطتان التاليتان لهما الى الثانية وهكذا الى آخره



فنمر بنقط التقاطع المقسمة ان كانت الآلة ودايرة م ا ب موضوعتان على وضعهما الخاص
الدوايرالعظام المارة بقطبي العالم ونقاط الساعات المعوجة لمدار السرطان والجدي كما ظهر
من برهان الشكل العاشر من هذه المقالة لانه يمكن ان يورد هناك البرهان بعينه لانا نبين بتلك الطريقة
ان الدايرة المارة بقطبي العالم وبالساعة الثانية عشرة المعوجة في مدار السرطان تمر بنقطة ب كما انها
في مدار السرطان هي نقطة الساعة الثانية عشرة المعوجة ونقطة الساعة الرابعة والعشرين من الغروب ثم نبين
من ثمة ان قوسي ما بين ب ك والنقطة القريبة من القسمة في جهة د مشابهة لقوس من مدار السرطان
يقع بين دايرتين عظيمتين مارتين بقطبي العالم تمر احداهما بالساعة الثانية عشرة المعوجة والاخرى بالساعة الحادية

عشر المعوجة في مدار السرطان لان كل واحدة منها جزء من اثنى عشر جزءا من نصف قوس نهار مدار السرطان في دائرتها) ان الدائرة العظيمة المارة بقطبي العالم وبالساعة الحادية عشر المعوجة في مدار السرطان تمر بالنقطة الغربية منه الى جهة د من القسمة وعلى هذا القياس فان اخرج من نقاط القسمة الى مركزه خطوط فاطة خطوط الاعتدال تقع نقاط ثم اخرج اليها من مركز الالة خطوط هي دوائر في مدار السرطان واجدس نقاط الساعات المعوجة كما وجدنا في الشكل العاشر والحادي عشر من هذه المقالة فيها نقاط الساعات من الغروب والطلوع فان وصل بين كل نقطتين من تلك النقاط بخطوط من الالة القديمة مرسومة وتمر جميع خطوط الساعات المعوجة بالساعات من نصف النهار والليل في خط الاعتدال كما يظهر من الجدول الثالث عشر من هذه المقالة الباقية فلنأخذ لهذا الرسم مثالا واحدا او آخر نخرج من ر نقطة الساعة الثالثة المعوجة في مدار الجدي الى ه خط يقطع خط الاعتدال على ح فالخط الخارج من ط الى ح يقطع مدار الجدي في ى نقطة الساعة الثالثة المعوجة ثم نخرج من نقطة ك التي تقابل الساعة الحادية عشر المعوجة في مدار السرطان الى ه خطا يقطع خط الاعتدال على ل فالخط الخارج من ه ل يقطع مدار السرطان على نقطة ح التي تنسب الى الخط المار بنقطة نصف الدائرة العظيمة المار بنقطة د وبعد اخراج ل ط وراء المركز يقطع مدار السرطان على ع نقطة الساعة الحادية عشر المعوجة وجميع ذلك ظاهر مما بين في الشكل العاشر من هذه المقالة

ونجد ههنا ايضا كما في الشكل العاشر من هذه المقالة في دائرة م ا ب قوس النهار او قوس الليل لمدار السرطان او اجدس بوجه آخر مغاير للوجه الذي كتبناه في تذنيب الشكل الاول من المقالة السابقة اعني ان نأخذ من نقطة د في الجهتين نصف قوس النهار لمدار السرطان الى نقطتي ب او نصف قوس نهار مدار الجدي الى نقطتي ح د

بل نجد ايضا في تلك الدائرة نقط كل ساعة معوجة وان لم نقسمها بالقوسين المذكورين وذلك كما نقسم في المدار المفروض بهذا الوجه نقسم قوس نهار المدار المفروض على ب التي هي مركز مقدار الساعة الواحدة الزمانية في المدار المفروض فكل من نصفه مقدار ساعتين وثلثه اثنا عشر ثلث ساعات وكذا الى آخر ما ثم نعلم ان الساعة الزمانية المفروضة كم تبعد عن نصف النهار الزوال او بعده فان بعد ذلك البعد في دائرة م ا ب من نقطة د الى جهة ا الساعة المفروضة قبل الزوال او الى جهة ب ان كانت بعد الزوال تحصل نقطة الساعة المفروضة المعوجة مثلا قوس نهار مدار السرطان ١٥ ى دقيقة اعني ثلاثة وخمسين درجة خمس وستين دقيقة على ب التي هي ٤ ك دقيقة مقدار ساعة واحدة زمانية في مدار السرطان فمقدار ساعتين ك ل دقيقة ومقدار ثلث ساعات نو له دقيقة ومقدار اربع ساعات ١٥ ى دقيقة ومقدار خمس ساعات صد ط دقيقة ومقدار ست ساعات فنج درجة فان نطلب في دائرة م ا ب نقطة التاسعة المعوجة في مدار السرطان فلكونها بعد الساعة بعد الزوال نعد مثل بعدها عن نصف النهار من نقطة د الى ب اعني نو له دقيقة فنجد نقطة الساعة التاسعة المعوجة في مدار السرطان

ان يحفظ بهذا الوجه وسائر ما
وبوجه آخر يرسم بالشكل الثالث من جزء المقالة مدارين احدهما شمالي قوس نهاره ٤ ساعة و
والآخر جزء من قوس نهاره وساعة فتعرف في الحال من جدا اول قسي نهاره ٤ ساعة
و وساعة و ساعة التي كتبنا ما في تذنيب شكل ٤ من المقالة المتقدمة للساعات المعوجة
ان كل ساعة معوجة يجب ان يعرف اي ساعة من نصف النهار او نصف الليل في القسي المذكورة
فانك ترى ان الساعة الاولى المعوجة يجب ان يعرف بدقيقة من نصف الليل في قوس نهار
ساعة ٤ وبالساعة الثانية من نصف الليل في قوس نهار ساعة مب وبطء دقيقة من نصف
الليل في قوس نهار ساعة و وبالساعة الثانية المعوجة تعرف بالساعة السادسة من نصف الليل
في قوس نهار ساعة ٤ وبالساعة الثامنة من نصف الليل في قوس نهار ساعة مب وبالساعة
العاشرة من نصف الليل في قوس نهار ساعة و وعلى هذا
ويكفي للمعلم ان يرسم مدار الشمال ساعة ٤ فقط في الآلة الافقية لان المدار الذي
يخونه الذي ساعات نهاره وبعد غاية البعد خارج مدار المنقلبين فاذن رسمنا الآلة
القديمة الافقية وذلك ما اردناه

تذنيب

تحقق ظل المقياس الواقع على خطوط الساعات المعوجة تدل على ان اي جزء من النهار مضى واي
جزء بقي بعد لان كل نهار يقسم باثني عشر جزءا متساويا يقال لها الساعات المعوجة فيلزم منه
ان ظل المقياس الواقع مثلا على الساعة الثالثة المعوجة صار ربع النهار منقضيا وبقي ثلثة ارباعه
واذا وقع ذلك الظل على الساعة الثامنة المعوجة كان ثلثا النهار منقضيين وبقي بعد ثلثا واحدا
وعلى هذا القياس
واعلم ان جميع ما كتبنا في هذه الاشكال الثنتي عشر من الفوائد المختصة بالاشياء التي صورناها في الآلة الافقية
ينبغي ان يعلم ويعمل في جميع الآلات التي نتكلم فيها فيما سيجيء
لكنه لا يخفى عليك انه من اراد ان يعلم انه كيف يمكن ان يدرك بحكم الساعات الغير المستوية يقال لها
الزمانية والطبيعية والكوكبية بحكم ما بينا في شرحنا للكرة التي تشتمل كل واحدة منها على ما يشتمل عليه نصف
من الزمان اعني حركة طلوع خمسة عشر درجة من المنطقة فوق الافق فان هذه الساعات تقسم
النهار الطبيعي باثني عشر قسما غير متساوية وان مطالع خمسة عشر درجة الاولى من المنطقة غير متساوية لمطالع
خمسة عشر درجة الثانية لها وعلى هذا فقس وبهذا التكرير يحصل المطلوب مثلا ان تعلم الساعة ان بحكم
الغير المستوية اذا كانت الشمس في ٥ درجة من الثور فلان كل ساعة غير مستوية من هذه الساعات تشتمل
على خمسة عشر درجة من المنطقة فيطلع بالضرورة في سبع ساعات غير مستوية ما بين ٥ درجة من المنطقة
فان بعد ذلك المقدار من ٥ درجة الثور على توالي البروج يبلغ الى ٥ درجة السنبلة فهي تكون من مطالع الثور تحسب
في الساعة السابعة الغير المستوية فان فليطلب من جدا اول المطالع البلدية مطالع ما بين ٥ درجة
الثور و ٥ درجة السنبلة من المنطقة فجدها في عرض مد فرد دقيقة اعني سبع ساعات مستوية و

ومثله وتسعة واربعين دقيقة فنقول انه اذا مضى رمط دقيقة من طلوع الشمس صارت سبع
ساعات غير مستوية فلاجل ذلك اذا ادركنا من ظل المقياس في الآلة البابلية انه مضى رمط
دقيقة اخبرنا حينئذ انه صارت سبع ساعات زمانية او كوكبية يوم اذ كانت الشمس في عشرين
من الثور وان زاد ان زاد رمط دقيقة من الطلوع الى الساعات الثوبية او الابانية تعمل كذلك الآلة
وسمى النهار حينئذ مدد دقيقة كان نصف قوس النهار رر دقيقة فان نقص رمط دقيقة من رر وهي
النهار اعني مدد دقيقة بقي وكد دقيقة فعلم انه مضت من غروب الشمس الاقرب حينئذ ره
دقيقة وان نقص نصف قوس النهار رر هو رر دقيقة من رمط دقيقة من الطلوع فيكون
(تكون ذلك العدد اقل منه) بقي تمت دقيقة مضت من نصف النهار الاقرب فان
صارت مرصودة في ذلك اليوم في الآلة الابانية رمط دقيقة او في الآلة البونية ما مضى
بعد الزوال قلنا ايضا انه قد نصف حينئذ سبع ساعات زمانية او غير مستوية
ثم لتكن الضرورة تقتضي زمان الساعة الثالثة الزمانية او غير المستوية في ذلك اليوم فان كل ساعة
تشتمل على خمسة عشر درجة من المنطقة تطلع بالضرورة في الساعة الثالثة الزمانية مد درجة من
المنطقة فان فرضنا مثلا من درجة الثور على التوالي تبلغ الى ه من السرطان والمطالع البونية
للقوس المحصورة من المنطقة بين ط درجة الثور و ه درجة السرطان في عرض مب تكون مثلا
اعني ساعتين وسبعة واربعون دقيقة فاذا علمت او درك في الآلة البابلية ب ر دقيقة كانت
ثلث ساعات زمانية كاملة فان نقص ب ر دقيقة التي هي من الطلوع من قوس نهار مدد دقيقة
بقي ما ار دقيقة الى غروب الشمس والاجل ذلك تكون الساعة الثالثة الزمانية في ا ر دقيقة من
الغروب وان نقص ب ر دقيقة من الطلوع من رر نصف قوس النهار الكوني اقل من ا ر
وط دقيقة الى نصف النهار فتكون تلك الساعة الثالثة الزمانية في رم دقيقة من نصف النهار الاقرب
فتعلم بهذه الصناعة الساعة الزمانية او الغير المستوية في كل وقت مفروض في كل عرض بلد

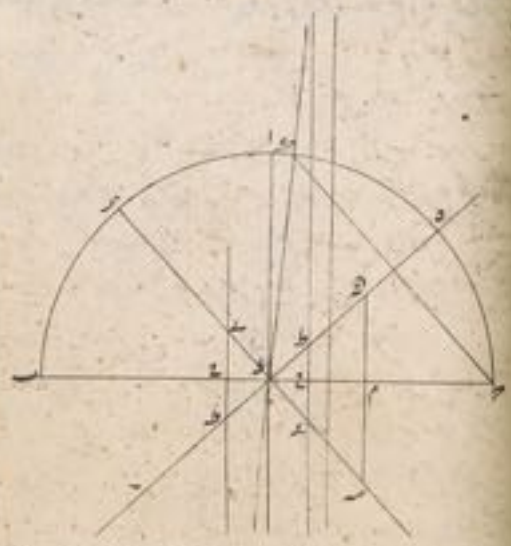
في الآلات السمتية

الشكل الثالث عشر

نريد ان نعلم بهذه الآلة البونية السمتية اعني رسم خطوط الساعات من نصف النهار ونصف الليل
في سطح موازي دائرة اول السموت

فليكن ب ج كما كان في الشكل الاول من هذه المقالة بمجرد الدستور اب ج اعني ليكن نصف دائرة نصف النهار
اب ج على مركز د وفصله المشترك مع الافق ب ج وفصله المشترك مع اول السموت او دوم الجهة
رو ومحور العالم هو د ونخرج خطي رو ه ب الى جهة د وتأخذ خطوط ج ح ط ي ك ل م ن س ع ف ص
باي مقدار فرض خطوط متساوية كما تعلم ونخرج على ح ط ي ك ل م ن س ع ف ص خطوط موازية لاو فاطعة لخطي هد رو
فان توهم ان مر دائرة اول السموت باد وسطح الآلة الموازي لاول السموت خط ط ف فان دائرة نصف
النهار والافق فانيان على اول السموت كان فصلهما المشترك اعني ج عمود عليه بحيث ان الخطين
عمود ايضا على سطح الآلة المار بخط ط ف الموازي لاول السموت بما مار مبينا مثله في شكل بد من هذا فيكون

فيكون خط ه د في سطح الآلة خط نصف النهار او خط الساعة الثانية عن الفصل المشترك بين نصف النهار وسطح الآلة لان خط ط د في سطح خطي ط ه د اعني في سطح نصف النهار ويكون مع القياس عمودا على سطح الآلة ويكون ناحية عمودا على ط د خط نصف النهار بالمصادرة الثالثة من الاقليدس وراسه الذي هو ه هو مركز العالم بعينه بشكل ب من المقالة المتقدمة وموضعه نقطة ج في خط نصف النهار التي بعدها من نقطة ط التي يمر فيها محور العالم بسطح الآلة ويقال لها مركز الآلة ج ط او من نقطة د التي يقطع فيها سطح المعدل خط نصف النهار ج د ويظهر بذلك كلها

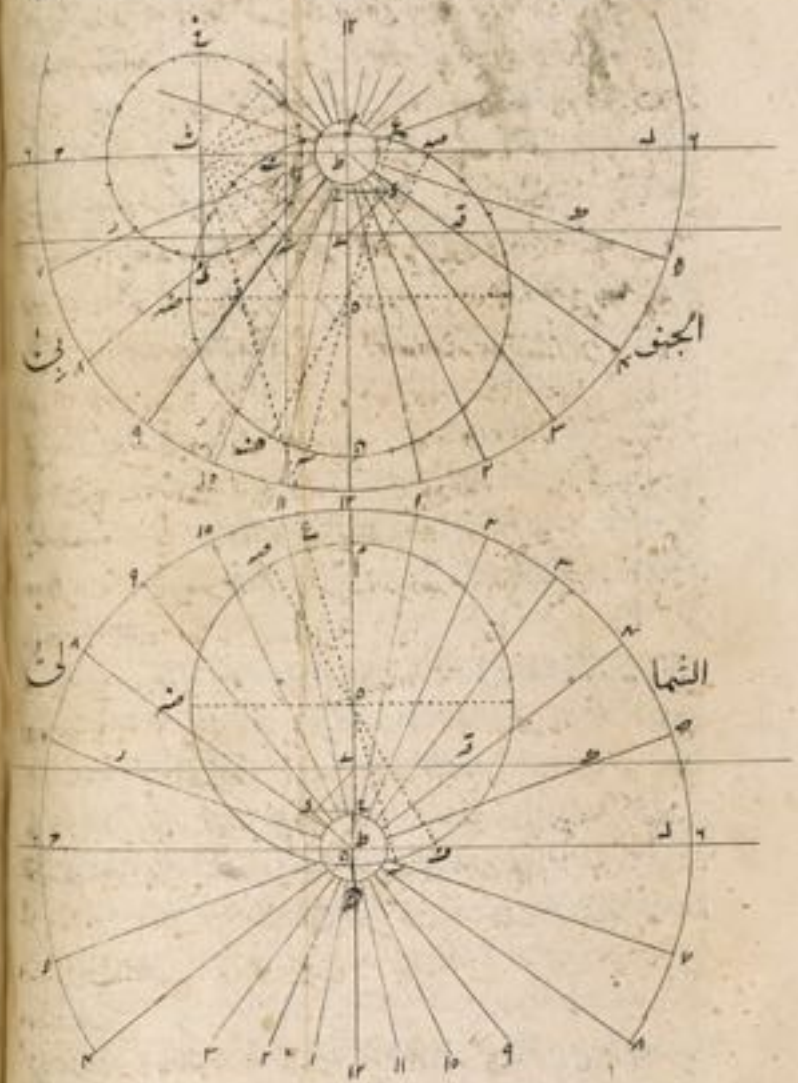


ان توهم دائرة نصف النهار على وضعها الخاص اعني بحيث يصير نقطه ا الى جانب الشمال وراى الجنوب ونسب الشكل المعمول على هذه الصفة بجزء الدستور للتعليم كما سبق المعمول في ابتداء الشكل الاول من هذه المقالة

والآن نعمل الآلة السمتية المنوسية بوسيلة مثلث ز ط د بهذا نخرج خط ط ه كيفما اتفق في سطح ينبغي ان نرسم الآلة فيه وننقل فيه ط د خط نصف نهار جزء الدستور لكن تحت نقطة ط ان كان المطلوب رسم الآلة ناظرة الى الجنوب والشمال فوقها ان كان المطلوب رسم آلة الشمالية كما يظهر من جزء الدستور ان سطح الآلة الناظر الى الجنوب اعني الذي بعد منه ه مركز العالم الى جانب ه القطب الشمالي يقطع المعدل اعني ز تحت نقطة ط على نقطة د وسطح الناظر الى الشمال اعني الذي بعد عنه ه مركز العالم الى جانب الجنوب يقطع المعدل فوق نقطة ط على د ثم نفرز من خط ط ه جزء د ه مساويا لخط ز د من جزء الدستور ونخرج من د على خط ط ه في سطح الآلة عمود د ح ونرسم على ه دائرة بأي بعد شئنا ونقسمها بأربعة وعشرين قسما متساويا مبتدأ من ه خط نصف النهار بعد الاثنين ونخرج من نقاط القسمة الى مركز ه خطوطا ماحية فكل خط ح ك في نقاط فتخرج من ط اليها خطوط بالجملة هي خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل في سطح بوارز دائرة اول السموت وسنبين ترتيبها بعد ذلك في كيفية الآلات ويجب ان يخرج الساعة السادسة من خط ط ه الى عمود ا على ط ه او موازيا لرك ونبين جميع ذلك هكذا

ليتوهم جزء الدستور موضوعا على سطح الآلة بحيث ينطبق نقطة ط على نقطة ط ونقطة د على نقطة د وخط د ط على خط ط د لتساويهما ويوخذ جزء الدستور الذي قايما على سطح الآلة وليكن ه ط خط

سطح النهار على وضعه الخاص بحيث يكون هو فصلا مشتركا بين دائرة نصف النهار واسطح الآلة
ونقطة ط يصير في الآلة الجنوبية الى جانب سمت الراس المفروض الى جانب سمت القدم وفي الشمالية
يصير نقطة ط الى جانب سمت القدم وه الى سمت الراس ويكون خطا ب ج عمودا على سطح الآلة



بحيث يكون فصلا مشتركا بين نصف النهار والافق المكون له الذي هو راس المقياس مركز العالم
كما بيناه في الشكل الثامن من المقالة المتقدمة وان شئت فلتتوهم ان مثلث د ط ه فقط يوضع على
سطح الآلة على وجه ذكرناه بحيث يكون د ط محور العالم و د ه فصلا مشتركا بين نصف النهار و
المقياس فصلا مشتركا بين نصف النهار والافق و ه ط يمر ايضا بمركز العالم وذلك المثلث اعني د ط ه

ح ك مرسوم فى الآلة فبعد ما وضع هكذا يمر محور ط د بسطح الآلة فى خط د ح و نقطة المعدل فى ك و
فى نقطة الافق فى ح فلان كل واحد من سطح المعدل وسطح الآلة الموازى لاول السرطان قايم على سطح
نصف النهار يكون فصلا المشترك عموداً على سطح نصف النهار ولذلك وبالمصادرة الثالثة من ا
من اقليدس يكون عموداً على ط د خط نصف النهار الكائن فى سطح سطح فى نقطة د التى يمر فيها المعدل بخط
نصف النهار فى الآلة كما ذكر بخط ر د الذى اخرج فى الآلة من د عموداً على ط د خط نصف النهار
فصل مشترك بين المعدل وسطح الآلة اعنى خط الاعتدال فان توهم ادارة سطح الدائرة المرسومة على د ح
حتى ينطبق د مركز الدائرة على د مركز العالم فى مثلث د ط د (الذى قلنا انه قايم على سطح الآلة
فى سطح النهار مع جزء الدستور كله وان كان المرسوم فى الآلة المثلث فقط) لان خطى د ط د ه
متساويان بالعمل وخط د ه فى تلك الادارة للدائرة المرسومة على د يبقى دايماً فى سطح نصف النهار
الذى فيه د ط كان تلك الدائرة مرسومة على د مركز العالم اومركز المعدل وفى سطح لان سطح المعدل
يمر بخطى ك د د ط كما ان الدائرة المذكورة فى ذلك الوضع ايضا تمر بهما بحيث تكون هذه الدائرة
والمعدل فى سطح واحد بعينه على مركز واحد اعنى د مركز العالم وتوهم ايضا ان د ه يخرج قدر اخر فى ج
كيفما اتفق فى ذلك الوضع فتوجد ورلا محالة مع سطح الدائرة تلك فصل المشترك بين نصف النهار و
المعدل لان كل واحد من نصف النهار والمعدل فى ذلك الوضع يمر بخطى د ط د ه فلاجل ذلك يكون
ما بين فى الشكل الاول من هذه المقالة فى الآلة الافقية الخطوط الخارجة من مركزه فصولا المشتركة بين المعدل
وبين دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل اعنى ان كل فصل مشترك بين المعدل و
دائرة الساعة الثانية عشرة وسبع فصل مشترك بين المعدل ودائرة الساعة الاولى من نصف النهار
او نصف الليل وفصل فصل مشترك بين المعدل ودائرة الساعة الثانية من نصف النهار او نصف الليل
وعلى هذا القياس فيما سواهما تكون الخطوط الخارجة من ط الى نقاط خط ر ك خطوط الساعات من نصف
النهار او نصف الليل لان ذلك البرهان يكون ان يورد ههنا وخط الساعة السادسة فقط ينبغى
ان يخرج من ط عموداً على ط د او موازياً لر ك خط ح ل فلان من ذنب شكل ا من المقالة
المتقدمة فلان خط الاعتدال وخط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل كما ان بدت
شكل ا من المقالة المتقدمة متوازيين فى الآلة السمتية فظاهر ان خط ح ل هو خط الساعة السادسة
لانه موازٍ لخط الاعتدال ويمر بنقطة ط حيث يتقاطع جميع خطوط الساعات من نصف النهار
او نصف الليل

لكن فى الآلة المبسوطة ط د خط نصف النهار تدل من المركز الى خط الاعتدال على الساعة الثانية عشرة من
نصف النهار وجزءاه الباقى الى جهة الغرب تدل على الساعة الثانية عشرة من نصف الليل والخطوط الخارجة
فى يسار خط نصف النهار تدل على الساعات من نصف الليل واجزاءها التى فى يمين خط نصف
النهار تدل على الساعات من نصف النهار وليفهم فى الآلة الشالية بعكس ذلك وشكل ط د ه كلها
واضحة ان تخيل وضعه وادراك الساعات وادراك التوجه ما كتبناه فى ذنب الشكل الاول من
هذه المقالة وينبغى ان يحفظ فى الخطوط المرتسمة فى الآلة ان كل واحد منها يدل على اى نصف النهار

فلكية وان بايي وجه عدل كل ساعة من نصف النهار مخرجة وراء مركز الآلة على فلك الساعة
من نصف الليل وبالعكس فاذن عملنا الآلة الجنوبية السمتية وذلك ما اردناه

تذنيب

اورد اندريا س آخونيز وس طريقة اخرى يمكن ان يخرج بها خطوط الساعات مشابهة بما مر
في ترتيب الشكل الاول من هذه المقالة لرسم الآلة الافقية وهي قريب من هذا نأخذ في سطح
الاعتدال خطا مستقيما مثل ا ه او ا د ونخرج من نقطة ا خطا مستقيما كيف شئت عمودا على خط الاعتدال ا ب
فخط نصف النهار فاما خط الساعة السادسة اعني الذي يخرج من ا عمودا على ا ه في نقطة ا
خط ث ا ساويا بالكيفية ونخرج من ث خطا ما عمودا على ا ه او موازيا لخط نصف النهار
ثم نرسم على مركز ث دائرة ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساويا ابتدا من خط ث ا ونخرج من ا
الى نقاط القسمة خطوطا ماضية فهي تقطع خط ا ه في نقاط يجب ان يخرج اليها من ط مركز الآلة خطوط
الساعات وشكل هذا الرسم موضعا في الآلة الجنوبية

وفي كل آلة سمتية كل خطين من خطوط الساعات متساويي الزمان مثل خط نصف النهار في الجهتين متساويان
من رسمة خط الاعتدال خطين متساويين اعني الذين يكونان بينهما وبين خط نصف النهار قوسا
في خط الاعتدال مسافتا الساعات المتى قبل الزوال متساوية لمسافات الساعات بعد الزوال
النظر للنظر فلزم من هذا ان التي كل دائرة مرسومة على طرفي الآلة السمتية الموصوفة بان خطوط
وبين كل خطي ساعتين متساوي الزمان من خط نصف النهار في الجهتين تكون متساوية وكذلك
بين ه مركز المعدل وبين كل ساعتين في خط الاعتدال متساوي الزمان في خط نصف النهار في الجهتين من خط
النهار متساوية فلو صح ذلك بين هذا بالوجه الذي استعملناه في ترتيب الشكل الاول من
المقالة لاثبات هذا المطلب في الآلة الافقية

ولزم على هذا انه يمكن في رسم الآلة السمتية ان يقسم الربع الواحد فقط من الدائرة المرسومة عليها
بسبعة اقسام متساوية كربع منه مثلا وانظر في هذا الباب ما كتبنا فيما آخر هذا المطلب من الآلة
الافقية في ترتيب الشكل الاول من هذه المقالة

وكذلك ايضا ان نوهم في مثلث وط ط القائم على سطح الآلة ان محور ط ي خيط منتصب او عمود
وقيقة ط ي على نقطة ط من خط نصف النهار زاوية متساوية لزاوية ط ط ا ومع خط ط ا
قوائم او جعل مثلث وط ط الذي في الآلة من مادة صلبة واقيم على سطح الآلة على زوايا قوائم
على التعاكس محور ط ي على كل واحدة من الساعات من نصف النهار او نصف الليل ان كانت
في سطح موازي دائرة اول السموت بحيث يكون من خط ط ا اعني خط نصف النهار عود ا ي
وخط رسمه موازي الافق وفي الآلة التي تواجه الجنوب يكون رسمه خط الاعتدال تحت نقطة ا التي
هو مركز الآلة وفي التي تواجه الشمال فوقها ويلزم منه ان ظل ط ي المقياس في القائم على سطح الآلة
في نقطة ي وهو مركز العالم بعينه بالشكل الثاني من المقالة المتقدمة يرسم تلك الساعات اعني خطوط
خطوط الساعات كما ذكرنا في الآلة الافقية في ترتيب الشكل الاول من هذه المقالة فان هذا ايضا

فلر

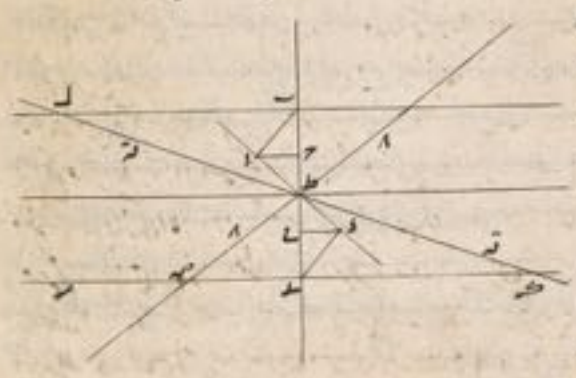
ذلك البرهان بعينه

وان اردنا ان نرسم في الآلة انصاف الساعات او ارباعها او اثمانها او اجزاء اخر ينبغي ان نقسم كل قسم من الدائرة المرسومة على وجه الاسطرلاب اما بربعة اقسام او بثمانية او باجزاء اخر وسهل بالتأمل كما سبق

واذا كان ارتفاع القطب فوق الافق مقدارا ايقاعا وتسمى محورة ه ى في جزء الدستور من اي قطر دائرة اول السموت شئت والذلك يلتقي خط ط ه ان لم يكن متقاس ع ح اصغر كثيرا فنقطة ط على بعيد ويحدث معه زاوية في غاية الحدة رسمنا الآلة مع ذلك بلا وجه ان مركز ط كما علمنا في تذنيب الشكل الاول من هذه المقالة الآلة الافقية وان لم يكن فيها مركز ط وقد يقع بكذا اذا كان ارتفاع القطب فوق الافق اقل كثيرا وتتم جميع الاعمال كما سبق في التذنيب المذكور الا انه يجب ان نعمل بدل الآلة السمتية زاوية ارتفاع القطب اعني زاوية ه ر ط السمتية زاوية تمام ارتفاعه

ثم اذا كان ارتفاع القطب قليلا خذ بمحط ر خط العدل من ط بزاوية حادة ويحدث نقطة ط على مسافة بعيدة بحيث يتيسر معرفة النقطة التي يحل عليه الزاوية المذكورة عاجلا بما اوردنا في التذنيب المذكور من الشكل الاول من هذه المقالة للآلة الافقية واذا فرض ارتفاع القطب مقدار الايقاعات القطب من سمت الراس الافقيا وجب حينئذ ان نعمل بدل ب ا ج زاوية ارتفاع القطب زاوية تمام ارتفاعه

واعلم ان الآلة السمتية الجنوبية المصنوعة الى الآن جرى الساعات في الرجه المقابل لسطح الآلة الذي يواجه الشمال ايضا ان يقلب جميع اجزايها بحيث تصير الفوقانية تحتانية وبالعكس عند توجهنا الى الآلة في اليمين يتحرك الى اليسار وبالعكس لكن بقدار اعداد الساعات خصوصا بالها لكن حينئذ يسمى ما كان من ط مركز الآلة ويقع الى خط الاعتدال الذي كان بدل في الآلة الجنوبية على الساعة الثانية عشر من نصف النهار بدل حينئذ في هذه الآلة الشمالية على الساعة الثانية عشر من نصف الليل والذي بدل فيها على الساعة الثانية عشر من نصف الليل بدل في هذه عليها من نصف النهار فالذي كان يحسب هناك من نصف النهار يحسب ههنا من نصف الليل وما كان ثم هناك من نصف الليل يجب ان يحسب ههنا من نصف النهار وبهذا النظر ما سبق بين الآلة الجنوبية خط نصف النهار ط ط مركز الآلة



ط ه وخط الاعتدال ر ح والمقياس ب ا ج وهو نصف دائرة ع وخط الساعة الثانية عشرة من نصف النهار على مسقط ط ه وخط الساعة الثانية من نصف الليل على مسقط ط ه وخط الافق ط ص ومحور العالم ط ك

وب ا و ر ط ب ط ه قسمي خطي نصف النهار الواقعين بين مركز الآلة وخطي الاعتدال لانه يلزم من
ثمة ان يكون ط ب ل ه الآلة الشمالية الذي اضلاعه ط ب خط نصف النهار و ب ل خط الاعتدال
و ط ل خط الساعة التي ستة سواء مثلثا مطلق المثلث ط ه ح في الآلة المجنوبية الذي اضلاعه ايضا ط ه
خط نصف النهار و ه ح خط الاعتدال و ط ح خط الساعة التي ستة لان زاويتي ط ل ب ط ب ل مزدك
ساويتان لزاويتي ه ط ح ط ه ح من هذا (لكون زاوية ط متقابلتين وزاويتي ب ط ه ط ه ح قائمتين) وضلع
ط ب ل مساو لضلع ط ه ح كما تبين وكذا الوجه في المثلثات التي قواعدها خطوط الساعات الواقعة بين مركز ط
وخطي الاعتدال المورثة لهذه الشاكلتين الحاوية تين من خطي نصف النهار وخط الاعتدال فحينئذ الآلة الشمالية
باجمعها مساوية مشابهة لجيب الآلة المجنوبية لان اجزاءها مساوية مشابهة لاجزائها بالتناظر
فمن ثمة ان مرسم في جانب المقابل لسطح الآلة خطوط منطبقة على خطوط الآلة المجنوبية تم جعل الجزء الغربي محنيا
والاجل ذلك يجب ما كان بعد الرسم ايمن تتغير الامر وبالعكس صارت الآلة الشمالية مرسومة على وجه سطح الآلة
الشمالية لان خطوطها التي في الآلة المجنوبية في يمينا وفي الآلة الشمالية بعد هذا الرسم في يسارنا بعبر عن الطرف
مرة اخرى نبين ان جعل الجزء الغربي محنيا كما ظهر لا يخفى لكم مستكشف كبرائي هذه الحوالة فيما حيائي
والظن من جميع ذلك لكما بعد بحسب ما فرض) انه يظهر ان الآلة المجنوبية ترى الساعات في وجه سطحها
الذي يقابل سطح الآلة الشمالية ان تتغير للجميع كما ذكرنا عن ان صار الجزء الغربي محنيا وما كان بعد هذا التغير يتبين
حين نوجه الى الآلة صار في يسارنا وبالعكس لان الآلة المجنوبية اعني خطوطها ط ب ان تقلب من صار نقطة ط
الى الفوق ونقطة ط الى التحت ونقطة ص التي كانت في يسارنا تتبين توجه الى الآلة وقفت في اليسار وفي
اليمين اعطت بالكلية ذلك الوضع الذي كان لآلة ل ط ب الشمالية المرسومة في الوجه المقابل حيث كانت
نقطة ل عند توجهنا الى الآلة موضوعة في يمينا وط في يسارنا كما هو ظاهر وكذلك ظاهر مما اوردنا في
ترتيب الشكل الاول من المقالة ان ذلك القسم من خط نصف النهار الذي كان برسم الآلة المجنوبية
الساعة الثانية عشر من نصف النهار يرى الساعة الثانية عشر من نصف الليل والساعات التي كانت بجنب
هناك من نصف النهار بجنب هناك من نصف الليل وما كانت هناك من نصف الليل بجنب هناك من
النهار اعني الآلة كما تبين عن قريب ساعات الآلة المجنوبية اعطت وراء مركز الآلة في الوجه الشمالي ساعات
بعكس العدة وكما يظهر من التدنيب المذكور الساعات التي قبل الزوال اذا اخرجت وراء مركز الآلة صارت
بعد الزوال وبعد الزوال قبل الزوال وهذا يعلم بالسهولة ايضا ان توهم ان دائرة الساعة مرت بخطوط ا
لان ظل المحور والمقياس اذا انارت الشمس الوجه الشمالي وقع على ط ب خط نصف النهار حين كانت
الشمس على دائرة نصف النهار تحت الارض وعلى خطوط الساعات في جهة خط ل ز التي في الآلة الشمالية
في يمينا وقت كون الشمس على اضعاف دوائر الساعات التي بعد نصف الليل اعني على انصاف الدوائر التي تحاذي
لما يكون الشمس فيه حين وقوع ظل المحور او المقياس في الآلة المجنوبية على خطوط الساعات في جهة خط ط ه
كما هو ظاهر ان توهم ل ط ب الآلة الشمالية وط المحور وه دوائر الساعات على وضعها الخاص وتجعل ذلك
بالعكس واضحان قولي الآلة ل ط ب الشمالية المرسومة في الوجه المقابل مع الآلة الشمالية التي رسمنا اقبل ذلك
فانها جد مساوية مشابهة لها بالكلية

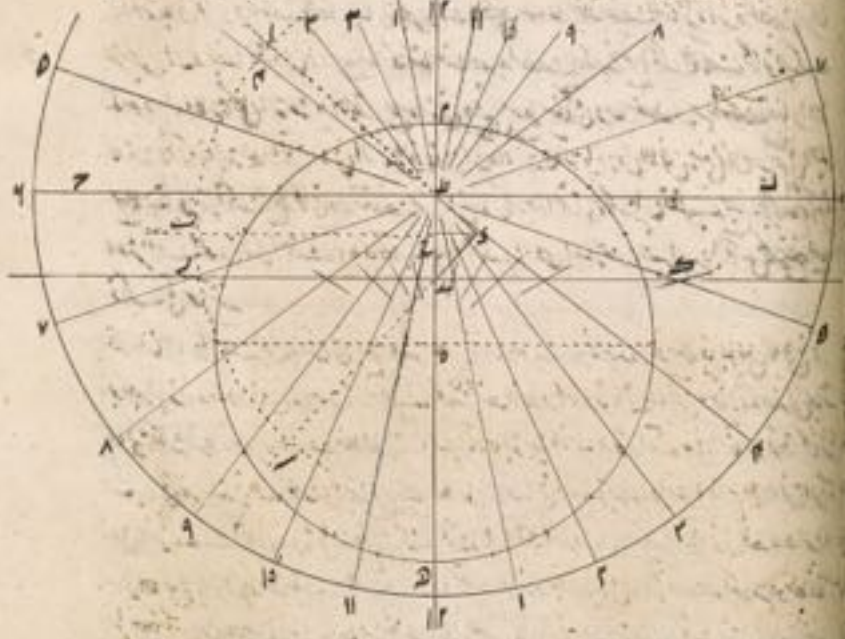
وبوا كي هذا البرهان بعينه من جميع الوجوه في الآلات المنطقة سوا كانت من دائرة اول السموت الى الافق والكائنة الى الافق وغير التي تكون منطقة من دائرة اول السموت وتكون مائلة الى الافق التي نتكلم فيها في المقالة الآتية ان لم تغير فيها كون اثبات خط تقاطع النهار بل غير خط المقياس وذا خذ بدل دائرة نصف النهار المارة بجوزاي وبخط ب ه بخط نصف النهار دائرة عظيمة تمر بجوزاي وبخط المقياس اعني ب ه كانه خط جد به نصف النهار في سطح تلك الآلات كما تو بتلك في مواضعها لان كل آلة من هذه الثلثين مرسومة في وجهي السطح متقابلين في وجه تنقطع من شماليه كانت الآلة قائمة على الافق او في الوجه الموقاني ان كانت الآلة مائلة الى الافق يعني ان ربع دائرة على يقابله من ذلك السطح كما في وجه تنقطع من الشمال او في الوجه الثاني لكن ان تقلب جميع الخطوط اعني تقلب الموق الى التحت وما يكون بعد هذا التقليب الاول الى اليمين يصير ايسر وبالعكس كما يتبين ذلك في موضعه

قد علمنا الآلة السمتية الى الآن في سطح مستو يمكن نقلها بعد ذلك الى جدار او سطح قائم على الافق بواجه الجنوب او الشمال مواجهة تامة بحيث يكون خط نصف النهار قائما على الافق وخط الاعتدال على الافق لكن بشرط ان يكون زاوية خط الاعتدال الى الآلة الجنوبية تحت ط مركز الآلة وفي الشمالية فوق ط بقي في هذا الذنب فان احتجنا الى ان نرسمها في ذلك الجدار او السطح القائم على الافق الى الجنوب او الشمال مواجهة تامة فعلنا هكذا نخرج في السطح المفروض بوسيلة الشاقول خط اعتدال على الافق فيكون هو خط نصف النهار في الآلة ونقطعه على زوايا قوايم في ط بخط رحـ فيكون هو خط ثم نعمل من جزء الدستور خط ط ه مساويا خط ط ه من جزء الدستور سواء كان الى فوق او الى التحت ثم نرسم على ه دائرة ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساويا وتتم العمل كما سبق

ويمكن لنا ان نتبع هذا الرسم بهذا الوجه نخرج خط رحـ موازيا للافق في الجدار او في السطح المفروض هو بصيرا بالسهولة بوسيلة الشاقول وميزان المار) فيكون خط الاعتدال ونقطعه على زوايا قوايم في خط ط ه فهو يكون من خط نصف النهار ثم نعمل كما كتبنا على قرب

وان وجب لنا ان نرسم تلك الآلة في سطح مفروض بغير جزء الدستور المرسوم على حدة بحسب مقياس كان موضوعا ايضا مفروضا فينبغي ان نستعمل هذا الوجه فنكسر مقدار المقياس المفروض في ج د موضوعا الآلة نقطة ح فان كان سطح الآلة على الوضع الذي ذكرنا في موضع على الوضع الحاصل او سطح مائل عن اول السموت بقدر ما كان موضع الآلة المرسومة فيه بعد ذلك على الوضع الذي ذكرنا او ينقل في السطح الثابت الذي بوازي دائرة اول السموت كما ذكرنا فيما قبل يجب ان يخرج خط نصف النهار في موضع الذي يكيف الافق مكان خط نصف النهار المكان المفروض سطح الآلة قائما موازيا لدائرة اول السموت سطح الجدار القائمة على الافق المواجهة الى الجنوب او الشمال مواجهة تامة وجب ان يخرج منه موضع الذي بوسيلة الشاقول عمودا على الافق مكان نصف النهار او بوسيلة الشاقول وميزان المار يخرج من موضع موازيا للافق كما تقدم ذكر ذلك بين سطح الآلة والافق فان قطعه في ح خط ط ه على زوايا قوايم كان

ثم ك مرة اخرى عمودا على الافق وخط نصف النهار اعنى الفصل المشترك بين سطح الاله ونصف النهار
لانه لما كان كل واحد منهما سطح الاله وسطح نصف النهار قائما على الافق كان فصلهما المشترك ايضا عمودا
عليه والجل ذلك يكون بالمصادرة الثالثة من حدود الاول ك الخط الذى اخرج منه موازيا للافق



كالفصل المشترك بين الافق وسطح الاله لان هذا الخط فى الافق فلان نصف النهار قد بسط
(لان مقياس سد ج هو فصل مشترك بين الافق ونصف النهار) فلكون ك الذى اخرج منه عمودا
على ذلك الخط فصلا مشتركا بين نصف النهار وسطح الاله ثم نقسم على ما علمت الخط اعنى ك الذى هو خط نصف النهار
منه ج عمود سج ى وناخذ سج ى مثل قاينة المقياس المفروض ونجعل ى مركزا ونرسم عليه قوس الهرة
اب سه وقد فهمنا من خط ده فى جهة ا اعنى جهة الغرب ان كان الاله ناظرة الى الجنوب وفى جهة التحت
تمام ارتفاعه وهو سه وان كان الاله ناظرة الى الشمال ناخذ (قوس ارتفاع القطب الى التحت
وهو سه قوس تمام ارتفاعه الى الفوق فاخرج خطى ى ا وسه يقطع خط نصف النهار على نقطتى ط ه
وبعد ذلك نقيم من ط عمود ر ط على خط نصف النهار فكان خط الاعتدال ثم ناخذ خط ده مساويا
لخط ى ه ونرسم على ه دائرة بابى بعد الفوق ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساويا ومبتدا ومنتهيا بخط نصف
النهار وتتمم بالاعمال كما علمتنا اولا فى هذا الشكل

وبرهان هذا الرسم هو بهذا اذا كان لك خط نصف النهار وهو الذى على سطح الذى هو قائم على الافق
مواجها للجنوب او الشمال مواجها ما مه بحيث يكون ك فى جهة الفوق و ك فى جهة التحت واقيم مثلث ا ط د
عموديا على سطح الاله بحيث يصير موضوعا فى سطح نصف النهار فلان زاوية ط د ج مساوية لارتفاع
القطب بالعمل كان د ط ج الباقية مساوية لتمام ارتفاعه ولان زاوية ط د ى مساوية لتمام ارتفاع القطب

بالعمل كان د ط ح الباقية مساوية لارتفاعه فاذا فرض د راس المقياس بمكان مركز العالم كان دا
المحيط مع خط نصف النهار عند ط بزاوية مساوية لتمام عرض البلد محور العالم المار بخط الاستواء فاذا
الآلة وخط د ط المحيط مع خط نصف النهار عند ط بزاوية ارتفاع القطب فصلا مشتركا بين نصف
النهار والمعدل لان الفصل المشترك في الكرة بخط مع خط نصف النهار في اول السموت دائما
ارتفاع القطب ومع المحور بزاوية قائمة كزاوية ط د ط المركبة من زاوية ارتفاع القطب ومن زاوية
ارتفاعه غير المعدل بسطح الآلة ف د ط وذلك بكمنه كما جيا فيما قبل وهو خط الاعتدال وخط ي
فصلا مشتركا بين نصف النهار والافق ويتبين جميع ما بقي كما سبق

وترسم محل الآلة بوسيلة القطع الناقص بغير النقاط الموجوده في خط الاعتدال كما رسمنا الدوائر
ايضا في تذنيب الشكل الاول من هذه المقالة بهذا الطريق نرسم على ط مركز الآلة وابعد بين احد رجليه
ط د والاخر بعد د د وان كان هذان البعدان قصيرين جدا اخذنا في المحور نقطة ابعد من نقطة ط
بالنسبة الى نقطة د (كما فعل في الآلة الافقية) ونخرج منها عمودا على المحور وهو خط نصف النهار
نقطة فهي كحد نصف قطر الدائرة العظمى وناخذ نصف قطر الدائرة الصغرى ما وقع من ذلك
بين تلك النقطة والمحور ثم نقسم كل واحدة من الدائرتين باربعة وعشرين قسما متساويا بمسامته امر نصف
النهار ونخذ بوسيلة نقاط القسمة في سطح الآلة نقاط القطع الناقص التي يجب ان يخرج البها من نقطة
خطوط الساعات كما اوردنا في تذنيب الشكل الاول من هذه المقالة لا يمكن اجتلاء ذلك ايضا
ههنا ايضا وما وصفنا مثال هذا الرسم لانه يمكن ان يتضح هذا الامر غاية الوضوح من صورة احدى
في تذنيب الشكل الاول من هذه المقالة لان تلك الصورة حكمي عمل الآلة السمتية في عرض يا وهو
الذي يصير مع العرض المصنوع فيه تلك الآلة الافقية صورة اذا عبرت اعداد الساعات كل سا
بما صه الى ب لان دائرة اول السموت لكل افق في الحقيقة كافق يرتفع القطب فوقه بمقدار
نقصان عرض موضع صنع فيه الآلة الافقية من تمام عدد صه كما ظهر من جزء الآلة مستور المرسوم في
الشكل الذي فيه خط زاوية وطح تمام زاوية ط ح ي افق ارتفاع القطب فوق افق ب وهي
القطب فوق ط د اول السموت كالارتفاع فوق افق بحيث يكمنه كل آلة افقية مصنوعة في عرض
بلد آلة سمتية ناقصة بحسب عرض بلد هو تمامه وكل آلة سمتية في العرض الاول يكمنه بالحكم الآلة الافقية
الثاني ان عبرت اعداد الساعات بتماماتها الى ب كما ذكرنا

الشكل الرابع عشر

نريد ان نرسم مدارات البروج او تسييها في الآلة السمتية المذكورة

ونعد اجزاء دستور الشكل المتقدم ونضيف اليه ط اب دائرة نصف النهار ونخرج فيما
به دستور الشكل الاول من المقالة الثالثة من اقطار المدارات مع اقطار البروج من المقالة المتصلة التي
بحدث في المخروطات التي قواعدها المدارات وراسها المشترك مركز فلكهم مما بين في
الرابع والخامس والسادس والسابع من المقالة المتقدمة ك صه قطر قطع مخروط تحدثه الشمس وقت
كونها في اول السرطان وك صه قطر قطع تحدثه الشمس في اول الجوزاء والاسد وم صه قطر القطع المحدث

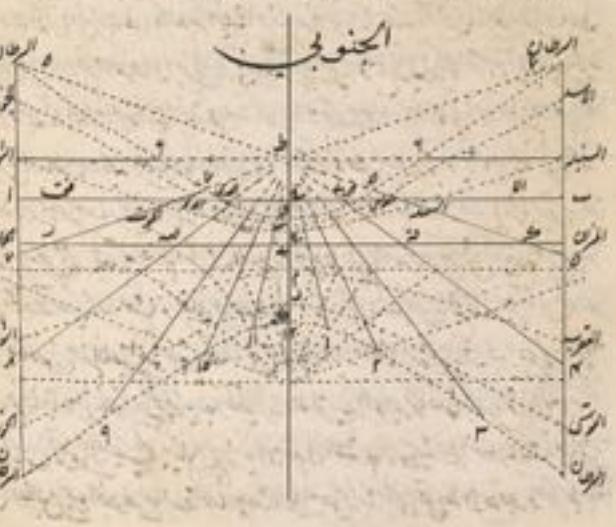
من شعاع الشمس الكائنة اول الثور والسنبلة وك ف سدس ع ف اقطار قطوع مخروطات يكونها شعاع الشمس حال كونها في المدارات المقابلة لها

ونوجه هذه الاقطار للقطوع في كل دستور آخر اعظم او اصغر من هذا المفروض وان كانت الاعظم مصورة بغير جزء الدستور كما علمناه المذنب المتقدم اما ان فصل صدر في الدستور الآخر من قطر الافق في الجنوب من المركز مثل مقياس مح بعد اخراج قطر الافق ان اقتضى طول المقياس ونخرج من كل واحدة من نقطتي الفصل خطا موازيا لقطر اول السموت يرسم سطح الآلة فان هذا الخط يقسم الدستور الاعظم والاصغر باقسام متساوية لاقسام ف ه في دستورنا هذا وهو يمكن ان يتبين هكذا لان بعد كل واحد من ذلك الخط وخطوط صدر من مركز دستوره بمقدار واحد وازواياه التي تحدثها اقطار البروج المتقاطعة مع قطر المعدل في كل دستور بقدر واحد لان اقدارها عند المركز انما بقدر وصول ذلك البروج الى الزوايا التي تحدثها اقطار مع قطر الافق (وبراه ظاهر بهذا من زاوية تمام ارتفاع القطب التي هي بين قطر المعدل وقطر الافق او بقيته بعد نقصانها من زاوية تمام ارتفاع القطب) متساوية لان الزوايا التي يحيط بها قطر الافق وقطر المعدل متساوية فلان الزوايا التي يحيط بها الخط المخرج من انتهاء المقياس (اعني من نقطة ح في دستورنا ومن نقطة الموافقة لها في الدستور الآخر) العوارض خط اول السموت مع قطر الافق قوائم والزوايا التي يحيط بها شعاع برج مع قطر الافق في كلا الدستورين متساوية ايضا في كلا الدستورين كما فلنا يوجد ايا مثلثين في كلا الدستورين اعني احدهما في احدهما والاخر في الآخر بحيث كان زاويتان من احدهما وتين زاويتين من الآخر النظير للنظير فلان الضلع الذي بين الزاويتين المذكورتين من احدهما اعني مقدار المقياس يساوي ذلك الضلع من الآخر كما تبين في الاضلاع الباقية منها ايضا متساوية اعني الاضلاع التي تقع بين اضعاف المقياس وشعاع كل برج في كلا الدستورين ويمكن ان يتضح هذا بانه ان توهم ان ذلك الدستور الاعظم والاصغر يوضع على دستورنا بحيث ينطبق المركز وقطر الافق وقطر اول السموت وقطر المعدل على نظائرها انطبق الخط المخرج من انتهاء المقياس على خط ف صدر في دستورنا لتساوي المقياسين والزوايا التي يحيط بها المقياسان مع الخطين المذكورين فلان اقطار منطقة البروج الواصلة بين البروج المتقابلة تنطبق على نظائرها (لانها اقترنت في كلا الدستورين زواياها متساوية مع قطر المعدل لان الميول واحدة في كليهما كما ظهر من عمل الدستور) بنظير غاية الوضوح ان الخطوط الواقعة

بين طرف المقياس الذي في دائرة البروج في دستور ناصاوية تلك الخطوط في الدستور الذي نحن
بصدده هكذا

فان نقل في خط نصف نهار الآلة المرسومة من مركز ا ومن نقطة ه حيث يمر المعدل بسطح الآلة خط
ه ط له م مع ه ط بترتيب هي موضوعة عليه في الصورة المأخوذة بالغرجار من نقطة ه قطع قبة
العالم او قطر المعدل في الدستور حفظا فخرج من طرف المقياس موازيا لقطر اول السموت بترتيب
موضوعة عليه في الصورة كان ح موضع مقياس كح وكان سائر النقط تقاطع بينها داخل المقياس
وقت كون الشمس على نصف النهار في اول البروج والترتيب ان تخرج من كل نقطة تقاطع قطع
التي هي اما دايرة واما مكافية او زايدة او ناقصة كما بين في المقالة المتقدمة فان اخرج من نقطة
خط نصف النهار كان هو خط الاعتدال وان رسمت حول اقطار هذه مع م مع ه ف ر
ع ف بالشكل الثامن من المقالة المتقدمة قطوع المخروطات عليها دارة صلبة او على قرطاس مقوى
خشب رقيق مستو او على قرطاس [illegible] مع نقر بالسريشم وقطعت ليصير كل واحد كسفاة تخرج
ويرسم بها القطوع في الآلة بحيث تمر بنقاط ه ك م مع ه وتنطبق محورا تها على خط نصف النهار
مدارات بروج المنطقة مرسومة ويكفي ان يرسم قطوع البروج الشمالية او الجنوبية اذا قطع اول السرطان
المدارات لاماكنها من قطوع البروج المقابلة لها فمن ثم ترسم هي تلك المعدلات التي حكمنا بالا
ان نقطعها (والآن نسمي اياها بين اللذين يقبضانها خط المعدل الذي احدهما شمالي والاخر جنوبي
من الآلة)

ثم يجب ان يحز في كلا الالتين من نقطتي موضع المقياس عمودان على خط نصف النهار فيكونان
فصلا مشتركا بين الافق وسطح الآلة ويقال له خط الافق فلان كل واحد من سطح الآلة الموازي
السموت وسطح الافق قايم على سطح نصف النهار يكون فصلهما المشترك ايضا عمودا على سطح نصف النهار
ولاجل ذلك يكون من المصادرات النافعة من بالافلاك يسمى عمودا ايضا على خط نصف النهار فرضا كان



ح مر الفصل المشترك بين الافق وسطح الآلة ايضا بتلك النقطة اعني ح فخط اب الذي اخرج في سطح الآلة من ح عمودا على ط د

خط نصف النهار يكون فصلا مشتركا بين الافق وسطح الآلة وموازيا لخط الاعتدال كما اوردناه في تذنيب الشكل الثاني والعشرين من المقالة المتقدمة

فلان ظل المقياس وقت كون الشمس على الافق اي عند ما تطلع او تغرب يقع على الفصل المشترك بين الافق وسطح الآلة اعني على خط اب كما يظهر من الشكل الحادي عشر من المقالة المتقدمة نلزم ان في سائر اوقات كل يوم اذا كانت الشمس فوق الافق يقع ذلك الظل على سطح الآلة تحت خط الافق فنقول ان نقطة ح والجزء الذي فوق خط الافق من كل آلة كانه عبث بحيث تبقى في الآلة السمتية التي تواجه الشمال الجزء الذي يقع بين خط الافق وقوس السرطان او مداره فقط

وهذا الجزء الواقع بين خط الافق وقوس السرطان من الآلة السمتية الشمالية مساو بالكلية لجزء يقابله خط الافق من الآلة الجنوبية في الجانب الغربي لان قوس السرطان في الآلة الشمالية بعد من سطح ط مركز الآلة كما بعد مدار الجدي منها في الآلة الجنوبية كما يظهر من دستور هذا الشكل وذلك بيننا كذا لما كان في مثلث وح ك في الب زاويتا ح وب مساويتين لزاويتي ح ب من مثلث ح د ك في اليمين لان زاويتي ح في اليمين وزاويتي ب المتقابلتين متساويتان وكان ضلعا ح ك ح ب متساويين لان كل واحد منهما مساو للمقياس كان ضلعا د ك د ك وزاويتا د ك الباقيتين لان في مثلث ط ك د ط ك زاويتي ك ط د ط ايضا المتقابلتين ايضا متساويتان كذلك ضلعا ط ك ط د ايضا متساويين فلان قطع السرطان يربع في الآلة الشمالية وقطع الجدي منه في الآلة الجنوبية يكون بعد قوس السرطان من سطح الآلة الشمالية كبعد قوس الجدي من تلك النقطة اعني ط في الآلة الجنوبية فلان مثلث السهم في محروطي السرطان والجدي متساويان وكذلك ضلعا د ك د ك وزاويتا د ك ط د ك ط كما بينا فان وضعا ذلك الجزء المتخلل المفصول من الآلة الجنوبية بخط الافق فوق الآلة الشمالية بحيث يصير الجزء الفوقاني تحتانيا والتحتاني فوقانيا والجزء الذي يلي الابين بعد تقليب الآلة بهذا الوجه كما قلنا اعني الذي في جهة البصر الايسر والايسر الابين فيتبين ان البصر كما بينا ان زيد ان مدل اللفظ على الجنوبية على الساعات في الوجه الشمالي من السطح) انطبع جميع الخطوط مع ارتفاعها بعضها على بعض كما في خطي ط ط ه وخطي ط ط

وقت من القطوع وغيرذلك فلاجل ذلك يكفي ان نرسم الالة الجنوبية التي تنظر الى الجنوب من مدارات البروج فان اما خط الافق يفصل من جانب الغوق جزءا يمثل الالة الشمالية ان العذ[illegible] الشمالي وصار بصير خط الافق الى جانب الغوق والجزء الايمن الذي يلي جانب البصر اليسر والايسر الذي [illegible] المنقلب يصير بالسهولة بعكذا انقلب البنا الالة الجنوبية التي وصفت بتقليبها بحيث تصدت وضع [illegible] ونرسم تلك الخطوط على وجه السطح المقابل الذي الشمالي بحيث لا يتغاوت بوجه من تخطيط الالة الجنوبية بل تقابلها بالكلية ثم ندير الالة المرسومة بهذا الوجه في الوجه المقابل حول المقياس كما فعلنا في ذلك الوجه المقابل حتى صار الجزء الغوقاني تحتانيا وبالعكس وخط الافق يفصل الجزء الذي يحصل لنا الالة الشمالية في الوجه المقابل على وضعها الخاص وان صار الالة الجنوبية معلقة كما تختار وان غير الجزء الغوقاني من الالة الجنوبية بالجزء التحتاني وغير الايمن بالايسر حصل المطلوب كما يظهر للمتفكر التام

واما حصول الالة الشمالية لنا من جزء الالة الجنوبية الذي يفصله خط الافق فمنها من جهة الغوق بعد التقليب كما فعلنا [illegible] ايضا لانه لما [illegible] الجنوبية كما بينا في تقليب الشكل المتقدم الجزء الذي بالتقليب يصير الغوقاني تحتانيا والايمن ايسرا وبالعكس بالالة الشمالية وكان خط اما فصل من خط الافق والالة كما بينا فيهنا لزم ان الجزء الذي يفصله خط الافق في جهة خط الاعتدال اعني الجزء الذي في الالة الشمالية (التي حصلت من ذلك التقليب الالة الجنوبية) يكون من عيث الالة لا يمكن ان يقع ظل المقياس فيكون من الجزء الباقي المفصول الالة شمالية ينسب الى خطوط الساعات واما خطوط بقية البروج اعني ارتفاعاتها فتتغير في بروج الالة الجنوبية في الالة الشمالية بقدر البروج المقابلة لها فان قوس الجدي تقوس السرطان وغير ذلك على هذا الخاطر من دستور هذا الشكل ان تحمل محفوظات الظل التي تقرها بسطح الالة الجنوبية ومحفوظات الظل التي تقرها بسطح الالة الشمالية بتخيل صحيح لان هذا القبيل من البروج المتقابلة موجود في كلتا الآلتين مثلا كما ان محفوظ الظل وقت كون الشمس في اول الجدي تقطع الآلة الجنوبية في نقطة ك عند موضع المقياس كذلك في الالة الشمالية محفوظ الظل وقت كون الشمس في اول السرطان يقطع في نقطة ك عند موضع المقياس ايضا وعلى هذا ولك ان تفهم ذلك في الباقي فنتكلم فيها في الشكل الآتي لانها ايضا تتبدل بعضها ببعض المتقابلة في الآلة الشمالية كما ان في الآلة الجنوبية عشرة ساعات في الالة الجنوبية تتبدل في الالة الشمالية بقوس نهار اربعة عشر ساعة وعلى هذا الخاطر وليلا آخر لذة الامر في الشكل الحادي والعشرين من هذه المقالة

واما خط الافق فهو يدل ان الشمس كاينة في كل مدار تقطع او تغرب في اي ساعة كان قطع الخطوط حينما تقطع خط الافق هناك تطلع او تغرب الشمس كاينة في تلك المدارات التي تدل عليها القطوع فان اخرج خطوط الساعات عاد تلك النقاط التي تقاطع فيها خط الافق وقطع المخروطات في ذلك زمان طلوع الشمس او غروبها كما تقرر في الالة الجنوبية وكذلك [illegible] الشمس في اول الجدي تطلع في قريب [illegible] وثلثه من نصف الليل وتغرب في قريب [illegible] من نصف النهار وفي الحمل والميزان تطلع قبيل [illegible] وثلثه بعد نصف الليل بقليل وتغرب بعد [illegible] وثلثه من نصف النهار بقليل وفي السرطان

تطلع قبل الساعة الاولى من نصف النهار تقريبا وتغرب بعد الساعة الخامسة من نصف النهار تقريبا وكذلك
ايضا ترى في الالة الشمالية ان الشمس اذا كانت في اول السرطان تطلع حوالى ربع دقيقة من نصف الليل
وتغرب حوالى ربع دقيقة من نصف النهار وكذا خاصية خط الافق في جميع الالات سوى الالة الغير
التي لا يمكن ان يخرج فيها خط الافق كما يبين من تذنيب الشكل الحادي عشر من المقالة
الرابعة

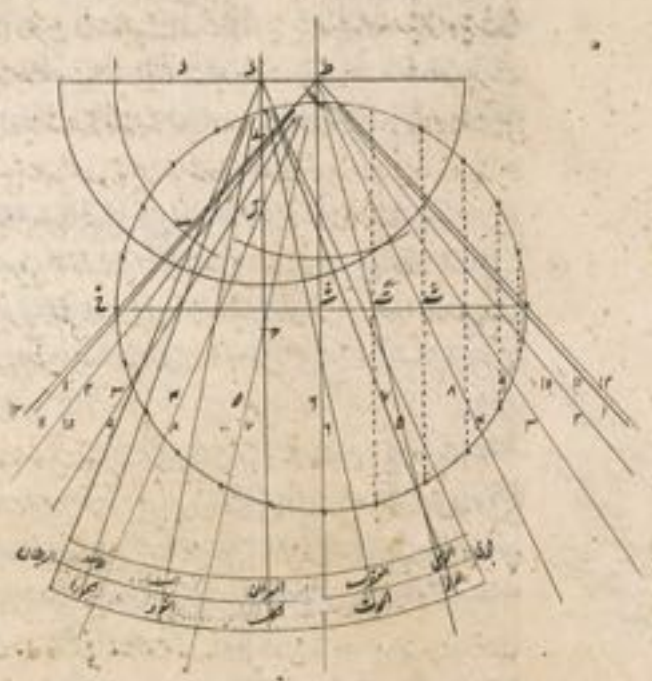
وينبغي ان يعلم ههنا وفي جميع الالات الآتية التي يخرج فيها خط الافق انه بتقسيم جميع الالات بقسمين قسم
منها وهو الذي تحتوي عليه الساعات بالنهار هو المستدير من الشمس والذي هو موضوع فوق خط الافق يرى
بالليل اعني قبل طلوع الشمس فوق الافق او بعد غروبها تحت الافق الا ان يمكن ان يتوهم الشمس يصدر في
جانب الارض لانه كما ان الشمس اذا كانت فوق الافق بالنهار وقع ظل القائم تحت خط الافق وعلى
خط الافق وقت كونها على الافق صبحا ومساء كذلك يقع الظل عند كونها تحت الافق فوق خط لو
استدار سطح الالة حينئذ من الشمس فيلحق ان نسمي القسم الاول من الالة الجنوبية اعني الذي هو تحت خط الافق
بالالة النهارية ونقول يجب في البروج وفي النهار التي فيها في الليل والقسم الآخر الذي هو فوق خط
الافق نسميه بالالة الليلية ويجب ان نقول لجميع الاشياء التي بعضها خط الافق في الليل يجب كون في
الليل تمام في النهار الى اربعة وعشرين وبالعكس اعني اذا كان مثلا قوس النهار عشرة ساعات
كان قوس الليل اربعة عشر ساعة وعلى القياس

وكذلك في الالة الشمالية التي قلنا انها القسم الذي ينفصل من خط الافق اما ان قلت كما ذكرنا فيجب
ان يحاذي الخط الذي هو في النهار والذي فوق خط الافق بجميع القسي التي يشتمل عليها الالة الجنوبية
في الليل بحيث يكون خط الاعتدال الذي هو في الالة الشمالية فوق خط الافق قوس ليل ساعاتها
بعينه لانه بعينه يكون في الالة الجنوبية قوس نهار ساعاتها بعينه وكذا في سائرها ولهذا لا حاجة الى ان يجب
في رسم الساعات من الطلوع او الغروب كما سنذكره موضعه

وان كان الواجب رسم آلة اعظم او اصغر وجب ان يوخذ المقياس الاطول او اقصر في دستور هذا الشكل
ويخرج منهم موازيا لاي لانه بوجه بهذا الاقطار الاعظم او اصغر بقطوع المخروطات لكن حيث كان المدار
حولها تلك القطوع بذلك الوجه الممكن يجب ان يكون شبه خط الاعتدال في خط نصف النهار من مركز ظ بقدر
ما يكون من الموازي الخارج منهم بين نقطتين قطعه فيها محور رده وشعاع المعدل اعني رد وخطوط الساعات
لا تتغير بل تبقى كما هي في عرض بلد بعينه

ويمكن ان يرسم في البروج بهذا الوجه نخرج خط وط كيف اتفق ونفرضه محور العالم ونرسم على نقطة منه
مثل و نصف دائرة بأي بعد شئنا وليكن وطن في الجانب الايمن منه موازيا لمحور وط في خط دستور
الشكل المتقدم او في مثل ط ك ل الذي رسمنا به الالة بغير خط الدستور في اخر تذنيب ذلك الشكل
ونخرج رد حيث كان شعاع المعدل عمودا على محور وط وناخذ ك ل مساويا لبعد خط الاعتدال من خط الدستور
او خط الاعتدال في ط ك ل المثلث المذكور ونخرج خط ط ل الى جهة ل بأي مقدار كان او ليبلغ قطع في
اخراج خط ط ل لغرب نقطة ط ل) نرسم على ط في جهة ك قوسا ونأخذ فيها اب الى جهة خط د ح

مساويا لتمام عرض البلد ونخرج خط ط ف فاما د ح خط الاعتدال عليه فيكون مثلث



ط د ح وط د مثل مثلث ا ب ج وزاوية ط د ح مثل زاوية ا ب ج وزاوية ط ح د مثل زاوية ا ج ب لان كل واحدة من الزاويتين مساوية لزاوية تمام ارتفاع القطب وضلع ط د مساو لضلع ا ب وضلع ط ح مساو لضلع ا ج فضلع د ح مساو لضلع ب ج وضلع ط د مساو لضلع ا ب وضلع د ح مساو لضلع ب ج وضلع ط ح مساو لضلع ا ج فزاوية ط د ح مساوية لزاوية ا ب ج وزاوية ط ح د مساوية لزاوية ا ج ب وزاوية د ط ح مساوية لزاوية ب ا ج لان كل واحدة من الزاويتين مساوية لزاوية تمام ارتفاع القطب فكل واحدة من زاويتي ب ا ج وزاوية د ط ح مساوية لزاوية تمام ارتفاع القطب ثم نقل مركز المعدل من الآلة الاخيرة الذي رسم عليه الدارة وقسمت بارجة وعشرين قسما مع الخطين المارين بمركزه وخطوط الساعات حتى يمر خط الاعتدال بخط ط د ومن هذه الدوائر التي مسمياتها الآن من نقطة د اعني بكون خط د ح مساويا لبعد د او ه في الآلة المرسومة في الشكل المقدم (وبيانه ان بكون جميع الابعاد التي بين ه وبين كل ساعتين متساوية البعد عن خط نصف النهار كما يظهر من تركيب الشكل المقدم) وخط د ز مساويا لبعد ه ص او ه ق وعليه القياس الى آخر ط الى نقاط ح ز والخطوط التي هي الموجودة في خط د ح خطوط دنكت عليها ارقام الساعات الموافقة للابعاد الماخوذة بحيث يكون خط ط ح خط الساعة السابعة بعد نصف الليل وخط الساعة الثامنة بعد نصف النهار وط ز خط الساعة الثامنة بعد نصف الليل والرابعة بعد نصف النهار وعلى هذا ونخرج ايضا مخطوط الساعات التي خارجة عن خط ط ان نقل ابعاد الساعات الواقعة في الآلة التي بين خط ط وخط الاعتدال في شعاع معدل هذه الصورة من ط لانا نجد بهذا الوجه في شعاع المعدل نقاط السابقة التي اخرجنا اليها خطوط الساعات من ط كما بينا في الشكل الثاني من هذه المقالة في الاسطرلاب الافقيه

والساعة السادسة منتصف النهار او نصف الليل نخرج خط ش ط موازيا لخط ح ه والساعة التي بعد نصف
الليل والسابعة بعد نصف النهار نخرج ط ت بحيث يحدث زاوية ش ط ت مساوية لزاوية ش ط ح
وكذلك نخرج الساعة الرابعة بعد نصف الليل والثامنة بعد نصف النهار خط ط ث الذي يحدث
زاوية ش ط ث مساوية لزاوية ش ط ت وكذا في سائر الساعات وهو يصير بالهوا ان رسمت على
ط ش نصف دائرة كما ان فلكي قسي تحيط بها المحصورة بين ط ش وبين الخطوط الخارجة من ط في بسائر ط ش (اعني
التي تقطع خط ح ه) ان نقل في نصف ط ش في النحاس المذكور كما قلنا في الآلة الافقية
وبعد ذلك نخرج من ه واشعة البروج كما ذكرنا في الآلة الافقية في الشكل الثاني من هذه المقالة
فنرسم من هذه الصورة قسي البروج بمثل ما رسمنا في الآلة الافقية بعد ان تعمل اجاد ساعات
هذه الصورة المحصورة بين ط واشعة البروج في ساعات الآلة من مركز ط وانظر في هذا الامر ما كتبنا
في الشكل الثالث من هذه المقالة

وفي رسم قسي البروج في الآلة الشمالية تعمل قسي البروج الجنوبية باشعة الشمالية وبالعكس مثلا يصير من
شعاع الجدي شعاع السرطان ومن القوسي يصير الجوزاء وعلى هذا القياس ويعلم ذلك ايضا في قسي
النهار التي نتكلم فيها في الاشكال الآتية اعني ان القسي الجنوبية في الآلة الجنوبية تبدل في الآلة الشمالية
بالقسي الشمالية وبالعكس كما ذكرنا فيما سبق

وبرهان هذا الامر لا يفتقر الى ما اوردناه في الآلة الافقية في الشكل الثاني من هذه المقالة لان دائرة اول
السرطان ايضا في منتصف الافاق وزاوية ح ط ه مساوية لزاوية ارتفاع القطب فوقه كما لا يخفى فتكون
البرهان متحدا في كلتا الآلتين

وفي الآلة الجنوبية قسي البروج الجنوبية تقع بين مركز الآلة وخط الاعتدال والشمالية وراء خط الاعتدال
وفي الآلة الشمالية بالعكس الامر كما علمت من دستور هذا الشكل ويمكن ان نظير ههنا ان الشمس اذا كانت
في البروج الجنوبية كانت الاظلال في الآلة الجنوبية حوالي نصف النهار اقصر مما اذا كانت في البروج
الشمالية لان غايات ارتفاعها في هذه البروج اعظم مما هو في تلك البروج فمن ثمة لما صارت الاظلال الغير
المنتصف النهارية بين مركز الآلة الجنوبية وخط الاعتدال والطولية وراء ذلك الخط بينا
ان البروج الجنوبية تكون بين المركز وخط الاعتدال والشمالية وراء خط الاعتدال

وقسي تلك البروج اما ان تكون قطوعا زائدة او مكافئة او ناقصة فنعلمه كما كتبنا في الشكل الثاني من هذه المقالة
ونرسم ههنا ايضا بادق الوجوه واجدها قطوع تلك البروج الشمالية تحت خط الاعتدال بوسيلة القطوع الزائدة
المرسومة للبروج الجنوبية فوق خط الاعتدال ان نجد اولا بالتعليم الذي اوردناه في الشكل الثاني من هذه المقالة
الاقطار المجانبة لقطوع المقابلة لها ومراكزها

ويمكن لنا ان نستعمل بذينك الوجهين اللذين كتبنا هما في آخر ذلك الشكل الثاني من هذه المقالة وكن خبيرا
بهذا الامر بما اوردناه هناك فاذن قد رسمنا مدارات البروج او قسيها في الآلة السمتية المذكورة ذلك ما اردنا

تنبيه

وبرسم انذر ماسي النحوي وسي خطوط ساعات الصورة المتقدمة الخارجة من ط بهذا الوجه يخرج خط

فلك الذي كبرت زاوية اط مساوية لتمام ارتفاع القطب فوق الافق او لارتفاع القطب
فوق اول السموت كما فعلنا في الباب الخامس من هذه المقالة وباخذ فيه نقطة ح في كيف الفلك ونخرج منها خط
موازيا لخط ط ك وهو يقطع الخط الخارج من مركز العالم على شيء ويرسم عليها بعد شيء دائرة ح ل
بعد قسمتها باربعة وعشرين قسما متساوية على ما علمناه في تذنيب الشكل الثاني من هذه المقالة في الآلة
الاقفية

ومن الظاهر ان صورة الصورة المصنوعة بالاشعة كما علمناه في هذا القياس تخالف وضع الآلة السمتية
بحسب قدر القياس المفروض كما ذكرنا في الاقفية في تذنيب الشكل الثاني من هذه المقالة فليرسم اول
زاوية ك ط ب مساوية لارتفاع القطب لاتمام ارتفاعه كما في الآلة الاقفية

ويحصل المقياس بحسب الوجه الاخير لرسم مدارات البروج الذي رسم بصورة اشعة البروج ان اخرج من
على ط ك عمود د ع او اخرج خط د ع بحيث يحدث زاوية ع د ك مساوية لزاوية تمام ارتفاع
فوق الافق لان طول المقياس يكون خط د ع وموضعه نقطة ع التي بعدها عن ط مركز الآلة مثل
نصف النهار او عن رجع خط الاعتدال بقدر د ع في خط نصف النهار المركز ط

وبهذا الخط الساعات المعوجة في الصور الغريبة المتقدمة ان اردنا ان نرسم آلة عظيمة او صغيرة
بهذا الوجه الاخير المأخوذ من الصورة المذكورة لاشعة البروج وجب ان يرسم صورة اشعة البروج
بعد اكثر او اقل من نقطة ط كما فعلنا في الآلة الاقفية في تذنيب الشكل الثاني من هذه المقالة
وان كان قدر المقياس موضوعا فنجد بعد صورة اشعة البروج عن نقطة ط في محور ط ك بهذا الوجه على
دستور الشكل المقدم من هذه المقالة بعد الاخراج خط د م مساويا للمقياس المفروض ونخرج من خط
موازيا لخط ط ك قطر اول السموت قاطعا لمحور ه ك على ل ونرسم قطر المعدل على سمت المشرق
الذي هو من صورة اشعة البروج بهذا الشكل ونجتمع فيها جميع اشعة البروج عن نقطة ط بقدر ما
ذكرنا في الآلة الاقفية في تذنيب الشكل الثاني من هذه المقالة

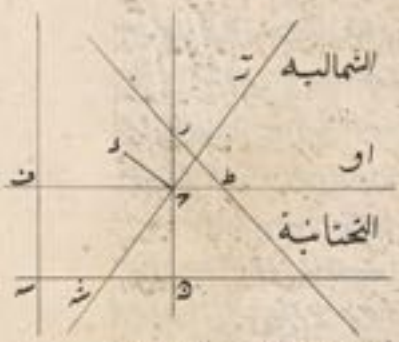
ونرسم في البروج ههنا ايضا الآلة التي علمناها في تذنيب الشكل المتقدم منها وان لم نرسمها
معلوما كما اوردناه في تذنيب الشكل الثاني من هذه المقالة

وان كان قد تبين في هذا الشكل ان القسم الفوقي من هذه الآلة الكوبية الذي يفصله خط الافق يجزئ الآلة
الشمالية ان غير جميع اجزائها بحيث يصير الفوقي كما بان من كون خط الافق في جهة الفوق
الذي كان في ذلك الوضع عند توجهنا الى الآلة السمتية ههنا بصير اسفل وبالعكس لكن ظهر ان بيانه
بالوجه العام ههنا اولى واعم لانه لا يختص بالآلة السمتية الجنوبية فقط بل في جميع آلات الرخامة
المنارية والقطبية والتي تنحرف من اول السموت والتي تنحرف من الافق والمايلة الى الافق
تنحرف من اول السموت ومع ذلك تكون مائلة الى الافق) فصل خط الافق الى جهة الفوق فيما
وضع في الوجه المقابل للآلة بحيث يقلب جميع اجزائها كما قلنا ودل على ظل المقياس بالكلمة التي
يدل عليه في الوجه الآخر الذي كانت الآلة مرسومة فيه ابتداء القسم الآخر من الآلة الذي هو تحت خط
الافق ان قطع الخطوط الواقعة فوق خط الافق [illegible] ان تلك الدوائر العظام وضع الآلة على تلك

فليتأمل

ذلك القسم الذى كنت تتكلم فيه التى تفصلها المشتركة من سطح الافق هى الدوائر الموازية لدائرة الاستواء
الخطوط الموضوعة تحت خط الافق سواء كانت تلك الدوائر دوائر الساعات من نصف النهار او نصف
الليل او دوائر السمت او دوائر انصاف النهار او دوائر الميول الفلكية او الدوائر الموافقة لنقطتى الطرفين
عنه او غيرها المختلفة حين ما تطلع البروج او دوائر الساعات من الطلوع او الغروب او دوائر الساعات
المعوجة وبين ذلك بجذا

ليكن آلتان احديهما جنوبيا والاخرى شماليا ان كان سطحاهما قائمين على الافق او احديهما فوقانية والاخرى
تحتانية ان لم يكن سطحى قائمين على الافق وفيهما مقياسان متساويان قائمان على سطحى الالتوائين
حتى ويلزم كلتا الالتوائين على وضعيهما الخاصين بحيث ينظر الجنوبية الى الجنوب والشمالية الى الشمال
او الفوقانية الى سمت الراس والتحتانية الى سمت القدم وتكونا متوازيين ورأسا المقياسين منهما



المقياسين متساويين فى مركز العالم بحيث يتصل المقياسان بالاستقامة خطا واحدا اعنى محور العظيمة
التى يوازيها كل واحد من الالتوائين بحيث ينظر احد الالتوائين الى الاخر ثم ليتوهم دائرة عظيمة
مارة بنقطتى تلك الخط مرسومة على الآلتين وبنقطتى الافق فتكون تلك الدائرة قائمة على سطحى الالتوائين وعلى الافق
بشكل ١٥ من الثانى عشر من كتاب سا حتى اعنى بمحور سطحى الالتوائين لمرورها بنقطتيه كما فعلنا
وتحدث الدائرة العظيمة المذكورة مع سطحى الالتوائين فصلى مشتركى اه حتى المستقيمين وهما يكونان متوازيين
فيكون هذا القسم من الدائرة نصف النهار فى الآلة السمتية والاعتدالية والاعتدالية والمائلة الى الافق امنة
ما كانت اقطاب كل واحد من سطحى الآلتين السمتيين والتقطيبة والاعتدالية والمائلة الى الافق والافق
فى دائرة نصف النهار ظاهرا ان قبلنا ما وضعنا الدوائر العظام التى توازى هذا القسم من الآلات) مرت
دائرة نصف النهار لا محالة بالضرورة بالاقطاب المذكورة ولذلك تكون قائمة على سطحى تلك الآلات
وعلى الافق بشكل ١٥ من الثانى عشر ولزم منه ان خطى اه حتى تكون خطى نصف النهار فى الآلات
المساواة واما فى الآلات الاخرى فلا يمكن ان تكون تلك الدائرة العظيمة دائرة نصف النهار لان دائرة
نصف النهار ليست بقائمة على سطوحها لانها لا تمر بأقطابها فقط كما لا يخفى لكن فى الآلة المنصف النهار
والمنحرفة من الافق تكون تلك الدائرة دائرة اول السرطان لمرورها بنقطتى الآلة المنصف النهار والمنحرفة من
الافق وبنقطتى الافق وفى المنحرفة من اول السرطان تكون تلك الدائرة خط مدارى السرطان الخ فانصف

النهار بتدريج الآلة المنحرفة من دائرة اول السموت وذلك حد في الآلة المارة بسمت سطح الافق الى الافق ثانيا تمر بقطبي الآلة وبقطبي الافق

ثم نتوهم ان ثمة دائرة هي عظيمة اخرى تقطع سطح الاستواء وبقطبي الدائرة العظيمة الاولى المارة بخطي اه حر وتكون سمت هذه الدائرة ايضا قائمة على سطح الاستواء وعلى سطح تلك الدائرة العظيمة الاولى بشكل ه من الناووذ سيوس وبمقياس اب حد اعني بجور بقطبي سطح الاستواء المارة بقطبي الافق لمرورها بالقطبين بقطبيه كما ذكرنا وتحدث الدائرة العظيمة المذكورة مع سطح الاستواء فصلا مشتركا ط ا ك حط الذي هو ايضا متوازيا ين وكما ان ك ح مواز لخطي اه حر كذلك سطح الدائرة العظيمة بمقياسها اب وسطح هذه الدائرة الاخيرة المارة بخط اح فكذلك على سطح تلك الدائرة الاولى المارة بخطي اه بالحمل كمن ل ح فصلها المشترك ايضا عمود على سطح تلك الدائرة المارة بخط اه وبالمصادرة المتأخرة منها بالقليد يكن كمن عمودا على خط اه الكائن في الدائرة المذكورة وذلك لان ح ط عمود على حر وهذه الدائرة الاخيرة في الآلة الستية والنصف الاسطوانية والمنحرفة عن اول السموت هو الافق بعينه فكان سطوح هذه الآلات قائمة على الافق فيكن على التبادل الافق ايضا عمودا على سطوحها فبالحري لاجله على انقلاب تلك الآلات بشكل ه من الناووذ سيوس فبمقياساتها ايضا الخ فظاهران ذلك الافق قائم على الدائرة العظيمة المارة بادا ايضا كان تلك الدائرة التي هي كوكبة واحدة من دوائر السموت التي هي قائمة على الافق باجمعها والافق قائم عليها فلزم من ثمة ان يكون خطا اح ح ط خطي الافق في الآلات المذكورة ولا يمكن ان يكن تلك الدائرة في الآلات الدائرة بوجه لان الافق ليس بقائم على سطوحها لان به القسم من السطوح فرضنا مائلا الى الافق فلا يكن خطا ح ط خطي الافق لكن في الآلة القطبية يكن تلك الدائرة دائرة المعدل وخطا اح ح ط خطي الاعتدال وفي الآلة البيتية يكن تلك الدائرة دائرة الساعة الساوسة من نصف النهار او نصف الليل ويكون خطا ح ط الساعة الساوسة من نصف النهار او نصف الليل كما يظهر بادنى التفات في وضع هذه الدائرة كما سيأتي وليس بين وفي الآلات الباقية يكن هذه الدائرة المذكورة اعني كمن خطا اح ح ط مواز بين لخط افق تلك الآلتين وان هذه الدائرة العظيمة التي تحدث فيها آخر اق عليه الدائرة العظيمة المارة بخطي اه حر وبمقياس اب حد وهو فرضت قائمة على الافق وذلك يكن سطح الافق قائما بكل واحد من الافق وتلك الدائرة العظيمة المارة بخطي اح ح ط بقطبي هذه الدائرة العظيمة المارة بخطي اه حر بشكل ه من الناووذ سيوس وذلك يكن محور هذه الدائرة المارة بخطي اه حر ضلعا بين الافق وتلك الدائرة العظيمة الاخرى التي تمر بخطي اح ح ط لكن العظيمة التي يوازيها الدائرة العظيمة المارة ما ه حر (وظاهر ان الدائرة العظيمة المارة بخطي اه حر وبمقياس اب حد قد تقطع سطح الآلة بالحمل اعني على الدائرة التي قد ذكرنا في الكرة سطح الآلة مرت تلك الدائرة بقطبي هذه الدائرة المارة في الكرة بشكل ه من الناووذ سيوس فتمر بقطبي الدائرة العظيمة التي يوازيها الآلة لان اقطاب المتوازيين متحدة بشكل ه من الناووذ سيوس فتمر بالتبادل هذه الدائرة العظيمة فيوازيها الآلة بقطبي دائرة تمر بنقطتي اه حر بشكل ه من الناووذ سيوس) فيكن الافق كالدائرة العظيمة المارة بخطي اح ح ط وذلك

اب ح د والدايرة العظيمة التي تتوازيهما الآن تولك الفصل المشترك اعني محور الدايرة العظيمة المارة
بخطي اه ح ح وعقبيه اب ح د فلان سطح الآلة يوازي هذه الدايرة الاخيرة تكون من الشكل الثامن عشر
من مقالة الاب بقة الفصول المشتركة لكل الدوايرة الاخر (اعني الكل الفوق والتي تمر بخطي اح ح د وبقطاي اب
ح د) وبين سطح الآلة القاطع اياها جميعا) متوازيين فلما كان الفصل الذي بحدثه الافق خط الافق في
الآلة وفصل الدايرة الاخرى العظيمة خط اح في احدى الآلتين وخط ح ط في الاخرى كان خطا اح ح ط
موازيين لخط الافق كلتا الآلتين

وكل دايرة عظيمة سوا كانت دايرة ساعة او اخرى مارة في الآلة الجنوبية او الفوقانية بمركز العالم
اعني بنقطتي ب د (الان هذه النقطتين تحملان نقطة واحدة) راس المقياس بدث فصل ح د الذي يقطع
خطا اه تحت المقياس نقطة ه وخط اح في جانب الاس نقطة ح فهي تقطع في الآلة الشمالية او الجنوبية
لمرور ها براس المقياس خطي ه ر ح ط بالقسام متقابلة كما يظهر ان توهم سطح كلتا الآلتين
وسطح الدايرة المحدثة فصلا خطوطا وشعبها اياهما اعني بقطع خط ح ر فوق المقياس وخط ح ط في
جانب اليمين لان القسم الفوقاني من الآلة الشمالية او الجنوبية يقابل القسم التحتاني من الآلة الجنوبية او الفوقانية
والتحتاني الفوقاني والايمن الايمن والايسر الايسر ونسمي بالايمن والايسر للقسم الذي يكون عند توجها
الى الآلة في يميننا او يسارنا فمتى اذا كان ذانك الآلتان متواجهتين وافق القسم الايمن من احداهما
للقسم الايسر من الاخرى وبالعكس وبقابل الايمن الايمن والايسر الايسر لان المقياس يوضع وسط بين
المقياسين فليكن الفصل المشترك بين الدايرة المذكورة وسطح الآلة في الآلة الشمالية او التحتانية خط
ر ط قاطعا خط ح ر في رفوف المقياس وخط ح ط في يمينه ويكون كلا فصلي ح ر ط متوازيين
لانه يحدثهما دايرة واحدة في سطحي الآلتين المتوازيين فلان خطي اه ح ر متوازيان كما تقدم برهانه عليه
تكون الزوايا المتبادلة عند نقطة ه ر من خطي ا ر ح الخ وبحدثه من الفصول المشترك للدوايرة العظام
المحدثة للفصول اه ح ر ه ح ط متساوية بعضها لبعض وعند ذلك الفصل المشترك بقاطه ب د
لان تلك الدوايرة العظام تمر بهما وزاويتا اه الغايتان اللتان حدثتهما المقياسان مع خطي اه ح ر المحدثة
الثالثة منهما لا قليدس منا وبان ومقياسا اب ح ر ايضا منا وبان اللذان يوتران زاويتي ه
ر ايضا وبان في مثلثي اب ه ح ر اللذين قاعدتاهما الفصل المشترك للدوايرة العظام المحدثة
للفصول اه ح ر ه ح ط في كلتا الآلتين فتكون ضلعا اه ح ر ايضا منا وبين فبعد ح الفصل
المشترك لخط المقياس نقطة ا في جانب التحت تكون بعد ر ط الفصل المشترك لسطح المقياس في خطي ح ر
من المقياس الى جانب الفوق ثم لان خطي ه ح ه ا موازيان لخطي ح ر ط كما بينا تكون زاوية ه ا ح
مساوية لزاوية ح ر ط فلان زاوية اه ح مساوية لزاوية ه ا ح تقابل كون في مثلثي اه ح ح ر ط اذا
ح ر متساويين وزاويتا اه ح ر ط قايمتين ومثلعا اه ح ر الموتران للزاويتين المذكورتين فقد تبين
ان ح ط ايضا يكونان متساويين فتكون بعد ا خطي ح ر ط في خطي اح ح ط من
المقياسين الى اليمين متساويين فان يقطع خط ح ط خطا اه فوق المقياس او خط اح في يسار ما بين
بذلك الوجه ان خط ر ط يقطع خطي ح ر تحت المقياس وخط ح ط في يساره ايضا اعني في الجنس المقابلين

وايضا وان الخطين اللذين يفرزان هما ر ط من خطي ح ر ح ط بكونهما متساويين للذين يفرزانهما من خطي
اه اح

ثم كل دايرة اخرى في الالة الشمالية او النحاسية تارة براس المقياس الغربي او تحدث
فصل ل م الذي لا يقطع كلا خطي اه اح بل واحدا منهما فقط اعني اه في فوق المقياس الى
الآخر اعني اح فهي تقطع في الالة الشمالية او النحاسية تارة براس المقياس الغربي
في الجانب المقابل على خط ك سه الذي يقطع خط ح ط في ك ويكون ك سه موازيا لخط ط ا الذي
ل م موازيا لا ه وكان ح ط ايضا موازيا لا ح فتشابه كان خطا ل م ح ط ايضا متوازيين
لان ك سه موازيا لل م (لكون ل م ك سه قطعي سطح واحد في الضلعين متوازيين) وقد تبين ان
موازي خط ح ط يكون ك سه ح ط ايضا متوازيين فلان ل م موازيا لا ح و ك سه خط يكون
ساويتين زاويتي ا ح ط فتكونان قائمتين وكان اه ح ر متوازيين كما بان فيما سبق يكون
الضلعان في كل من المثلثين ا ح ط اه ح ر احدهما من المشترك للدوايرالعظام
فصول اه ح ر ل م ك سه المشتركة بينهما وذلك الفصل المشترك تمر بنقاط ل ك سه في
تلك الدوايرالعظام بهادة ما ح ط اللذان يحدثهما المقياسان مع خطي ال ح ط متساويان
مقياس اب ح ط متساويان الذان يوتران زاويتي ا ح ط المتساويتين من مثلثي اب ح ط
قاعدتاهما فيهما الفصل المشترك للدوايرالعظام التي تحدث فصول اه ح ر ل م ك سه
في كلتا الالتين فيكون ضلعا ال ح ط المتساويتين فيهما فصل ل م من المقياس الذي في الجانب
الى جانب الغرب بقدر ما يجد فصل ك سه في خط ح ر من المقياس الى الجنب فان يقطع خط
خط اه تحت المقياس نبان بذلك الوجه ان خط ك سه يقطع خط ح ر فوق المقياس فيكون
يكون موازيا لل م وان الخط الذي يفصله ك سه من ح ر يساوي الخط الذي يفصل ل م من ح
ار

ثم كل دايرة عظيمة الحرز في الالة الجنوبية او الغربية تحدث فصل ع ف الذي لا يقطع من
كلا خطي اه ح ر بل يقطع خط اح فقط في ع في البصار ويكون موازيا لا ر فهي تقطع ايضا
المقياس في الالة الشمالية او النحاسية تارة براس المقياس في الجانب المقابل الغربي في البصار
ايضا على خط س ف الذي يقطع خط ح ط على ف ويكون س ف موازيا لخط ر ا الذي
موازيا لاه وقد تبين سابقا ان ح ر ايضا موازيا لاه فتكون س ع ح ر ايضا متوازيين فيكون
س ف موازيا لم ع (لكون س ع س ف فصلين من ضلعين من سطح واحد في ضلعين متوازيين
وقد تبين سابقا ان ح ر موازيا لم ع يكون س ف ح ر متوازيين فلان م ع موازيا لاه و س ف ح ر
يكون زاويتا ع ف س مساويتين لزاويتي ا ح ر فهما قائمتان ولانه كما بان فيما سبق ان ح ط متوازيين
يكون الزاويتان المتبادلتان الحادثتان في تقطع ع ف من خطي ل ح ط الحادثتان من الضلعين
للدوايرالعظام المحدثة فصول ا ح ط م ع س ف متساويتين وعند ذلك الفصل المشترك
بنقاط ع س ف لان تلك الدوايرالعظام تمر بها ايضا وزاويتا ا ح ا ن المتبادلتان الحادثتان عند

الثوابت

المقياسين ع خطي اع حرف متساويتان وكذلك مقياسا اب حرف متساويان اللذان يمران على
ع ف من شكل اسع حرف الذين قاعدتاهما الفصل المشترك بين الدوائر العظام التي
تحدث فصول اح حط م ع سرف في كلتا الآلتين فيكون ضلعا اع حرف ايضا متساويين
كخطام ع سرف بعد ان في خطي اع حط من المقياسين الى اليسار بعدين متساويين فان
يقطع خط ط ع خط اح الى اليسار بين بذلك الوجه ان خط سرف يقطع خط حط ايضا الى
اليمين ويكون خط سرف موازيا لخط م ع والخطان اللذان يفرزهما ع سرف من اح حط يكونان
متساويين

فبعد بيانه كذلك نبين بالسهولة ان خطوط ح ل م ع وكل خطوط أخر في الآلة الشمالية او الفوقانية
هي الفصول المشتركة بين تلك الدوائر العظام وسطح الآلة التي كانت فضولها المشتركة في الآلة الجنوبية
او الفوقانية ان وضع الآلة الجنوبية او الفوقانية في الوجه الشمالي او التحتاني من سطح الآلة بحيث يتبدل
جزء الفوقاني بالتحتاني والجزء الذي هو في ذلك الوضع بعد التبديل يكون عند توجهنا الى الآلة في
اليمين يصير في اليسار وبالعكس لانه ان يوهم ان يوضع الآلة الجنوبية او الفوقانية على الشمالية
او التحتانية بحيث ينطبق المقياس على المقياس والجزء الايمن الى ح على الجزء الايمن الى ط ونقطة
ا على نقطة ه وخط اح على خط ط بقع نقطة ح على نقطة ط لانه قد بين ان خطي اح
اع متساويان فلخطي ط ه ط ف فان توهم في هذا الوضع ادارة الآلة الجنوبية او الفوقانية حول
خط ح ع او ط ف لان هذين الخطين معتدلان في هذا الوضع بحيث يصير الجزء الفوقاني تحتانيا وبالعكس
وقع نقطة ه على نقطة ر لانه قد بين ان خطي اه اك متساويان فلخطي ر ر ك فلخط ه ح
ينطبق على خط ر ط لانه قد بينا ان نقطة ح ينطبق على نقطة ط وخط ل م ينطبق على خط ك ر
وخط م ع على خط سرف فان نقطة ل ع كما تنطبق على نقطة ك ف والزوايا التي عند ل ع ك ف
قد بين انها قائمة وتبين بذلك الوجه ان كل خط اذا فرض في الآلة الجنوبية او الفوقانية سواء وقع كالخطي
اه اح او بقطع واحدا أو أكثر فانه ينطبق على نظيره في الآلة الشمالية او التحتانية ان صار الوضع
والتحريك كما قلنا عن قريب فلاجل ذلك ينطبق بكل الآلة الجنوبية او الفوقانية على تمام الآلة الشمالية
او التحتانية فلان يوضع احدهما على الآخر وبالتقليب يصير الجزء الفوقاني من الآلة الجنوبية او الفوقانية
تحتانيا والايمن الايسر كما يظهر (لانه ان توهم تقليب الآلة الجنوبية على حدة بحيث يصير الجزء الفوقاني تحتانيا
بالتحتاني بقيت عند توجهنا الى الآلة منقطع ح الى اليسار وع الى اليمين فبالضرورة يتبدل الجزء الايسر
بالجزء الايمن والايمن بالايسر) فلانه يلزم بذلك ان ينطبق خط ح ع على خط ر ط وسائر الخطوط على سائرها فيتبدل بالضرورة
الجزء الايسر بالايمن والايمن بالايسر لانه يلزم بذلك ان ينطبق كل خط على نظيره وهو بصير واضح
بهذا الوجه ايضا ان نقطع ح تبقى بعد وضع خط ح ع على خط ط ف الى اليمين عند توجهنا الى الآلة كما
ان نقطة ط من الآلة الشمالية او التحتانية تكون بعد تركيب الآلة الجنوبية او الفوقانية حول خطي ح ع او
ط ف بصير الفوقاني تحتانيا نقطة ح موضوعة لنا في اليسار كما ذكرنا ان نولي وجهنا الى الآلة فلان
الآلة تكون حينئذ مقلوبة الى الجنوب يلزم ان يرسم خطوط في الوجه المقابل الذي ينظر الى الشمال فيكون على

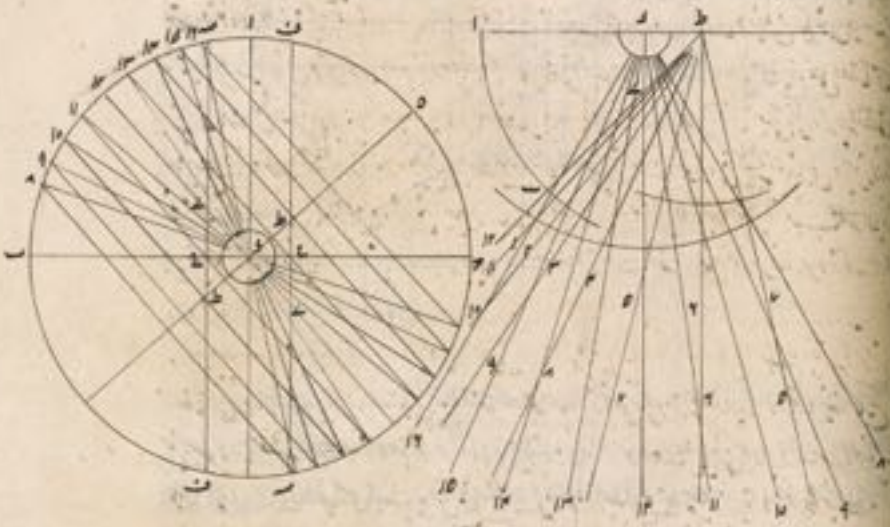
بذا عند توجهنا الى الوجه الشمالي للآلة تلك النقطة اعني ط الى اليمين) يسمى هذا القسم من الآلة البصير
او الفوقاني منه الآلة الشمالية او النحاسية ان قلب جميع اجزائها حتى يتبدل الفوقاني بالتحتاني و
كان يكون بعد هذا التبديل عند توجهنا الى الآلة ايمن البصير البسر وبالعكس
وان خط الافق في الآلة الجنوبية او الفوقانية ينطبق بعد الوضع المذكور لما عليه من الآخر والتقلب على
الآلة الشمالية او النحاسية (لانه في الآلات التي سطوحها قائمة على الافق كالسمتية والمعرفة من
والنصف النهارية بمر خط الافق بوسط المقياس بخلاف خط ح ط الذي ينطبق بعد الوضع
احد حافتي الآخر وفي الآلات الافقية التي سطوحها منطبقة على الافق كالمطلعية والآلة المعرفة من
عن الافق والحاملة له الافق والمعرفة عن اول السموت العائمة على الافق مما خلا نقطة ح خط الافق في
فوق المقياس وفي النحاسية تحته ويكون ايا ما وازيا لخط ا ح كما مر تحصيل ذلك بزعم انه بعد الوضع
خط افق الآلة الفوقانية على خط افق الآلة النحاسية ايضا وبينه كما مر ان حفظ ما ينطبق على خط
ويكون القسم الكائن فوق خط الافق من الآلة زائدا بعينها في جميع الآلات لانه لا يمكن ان يقع فصل
فيه نقطة ما فيلزم بالضرورة ان خط الافق يقصد في كل آلة الى جهة الفوق قسما ينطبق على الوجه
من سطح الآلة تلك الآلة بينهما ان وضع بحيث وقع خط الافق في جهة الفوق في المقابل وذلك
بعد ذلك الوضع عند توجهنا الى الآلة في اليمين صار الى اليسار وبالعكس لانه بعد هذا التقلب
بوضع الجزء الذي فوق خط افق الآلة الجنوبية في الآلة الشمالية تحت خط الافق كما هو ظاهر لذلك
اردنا بيانه
وان وقع احيانا ان تمر الخطوط التي هي الفصول المشتركة بين سطح الآلة والدوائر العظام بنقطة
المقياس في الآلة الجنوبية او الفوقانية وبنقطة ح موضع المقياس في الآلة الشمالية او النحاسية
في البيوت الفلكية للآلة السمتية وفي الساعات من نصف النهار او نصف الليل وفي دوائر ارتفاع
للآلة الاعتدالية كما سيتضح مما سيأتي) فمع ذلك يلزم ان ينطبق الآلة الجنوبية او الفوقانية
الشمالية او النحاسية ان قلب جميع اجزائها كما علمنا لان كل دائرة عظيمة تمر في الآلة الجنوبية او
مارة بمقياس اب فهي تنصف قطعة المارة بموضع المقياس امر الا يقع تلك الدائرة
بالمقياس الآلة الشمالية او النحاسية على خط ترشة المارة بموضع المقياس ايضا عند توجهنا
لكن متوافقين اعني ان انعطف فصل صه قوس المقياس الى اليسار وكذا المقياس
اليمين انعطف فصل ترشة قوس المقياس الى اليمين وكذا المقياس الى اليسار وبالعكس
لان يلزم الاجزاء موافقة تلك الاجزاء كما يظهر بالاعتبار في وضع كلا الاثنين ويكون قسما
ترشة متوازيين لانهما وتران في سطح الاثنين المتوازيين من سطح دائرة واحدة عظيمة والان
خطي اه حد متوازيان كما بينا آنفا فكذلك ترشة اوياه اقه حد ترشة ايضا متوازيين فان زاويا
ه اقه ل اصه ايضا متساويتان بكونهما زاويتا ل اصه حد ترشة ايضا متساويتين ثم بعد وضع خط
اح على خط حد ط بحيث يقع نقطة ا على نقطة ح حتى يتم تحريك الآلة بالجنوبية او الفوقانية
حول خط اح او حد ط اللذان هما متحدان في ذلك الوضع حتى يتبدل الجزء الفوقاني بالتحتاني

وبالعكس فيقع خط الاستواء على خط عرضه بيت وهي ازاوير خط الاستواء وهو الوجه في كل خط ساعة
ساعة تقطع الاجزاء موضع المقياس كما سبق ان غير القسم المفصول من خط الافق كما قدمنا
قبل ذلك حصلت الة يجب ان ترسم في الوجه المقابل من سطح الالة
واستحسن ان اتبيان هذا المطلب ههنا ببسط كثير لئلا نحتاج فيما سياتي بايراد ذلك البرهان مكررا
لان لها فائدة عظيمة في المقاصد الآتية كما سيتضح في امكنتها

الشكل الخامس عشر

ترجمان رسم مدارات قسي النهار في تلك الالة السمتية

ان نخرج مكان اشعة البروج من نقطة د في صورة اشعة البروج من الشكل المقدم اشعة اطوال النهار
التي نوجد من شكل لا من المقالة السابعة او في دستور ذلك الشكل المقدم بدل المدارات النهارة



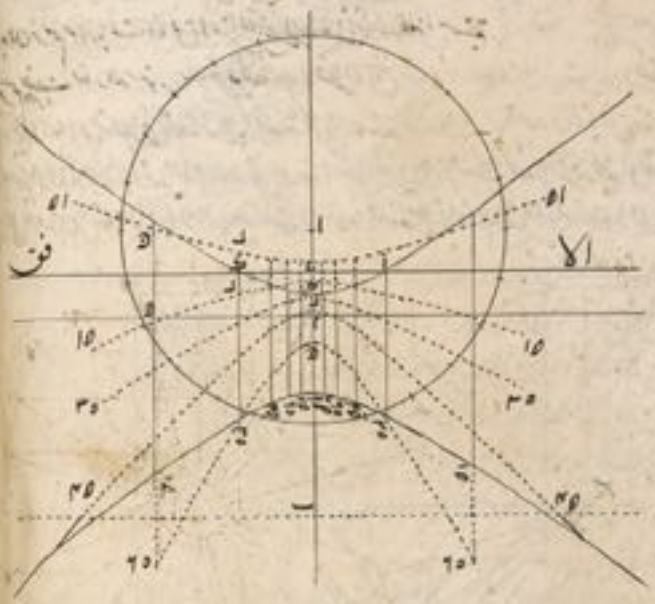
باوائل البروج مدارات قسي النهار نرسم بتلك الطريقة مدارات بدء القسي بالطريقة التي رسمنا مدارات
البروج لان الوجه في كليهما واحد لان جيبها موازر لمعدل النهار فاذن رسمنا مدارات قسي النهار
وذلك ما اردناه

الشكل السادس عشر

ترجمان رسم دوائر السموت في تلك الالة السمتية

تنقل في خط نصف نهار الالة من موضع المقياس مقدار المقياس الى نقطة ا وهي ليكن ان صح ح
ح او فوقه ونرسم على ادارة با بعد اختيار وتقسيمها بثلثمائة وستين قسما متساوية ونبتدأ من خط نصف
النهار ان نريد رسم جميع دوائر السموت او باقل منها او في عددها يجب ان نرسم من السموت (وهي
قسمنا ها باربعة وعشرين قسما لينال كل قسم على خمسة عشر درجة) ونخرج بنقاط القسمة من مركز اخطوطا حتى
تقطع خط الافق على نقاط ان اخرج خطوط نهارة بها موازية لخط نصف النهار صارت دوائر

السمت مرسومة فرجع من نقط المتوازية بالسهولة الى اخر من نقطة تمر خط نصف النهار بنقطة
نقطة خط الافق وصل جميع نقط خط الافق الحاصلة بالمرجار من نقطة في الخط المذكور من نقطة
فان جميع الخطوط الواصلة بين نقطتين متساويتي البعد من نقطة ج تكون متوازية بيا ...



واما كون هذا القسم من المتوازيات في سطح الالة السمتية دوائر السموت او الفصول المشتركة بين
وسطح الالة السمتية فبيانه بهذا الوجه نتوهم اداره سطح الدائرة المرسومة على اعول خط الافق حتى ينطبق
عركزا على د راس المقياس بحيث يدخل في سطح الافق المار بخط الافق ويماس ج د فان محور
بين الافق ودوائر السموت المارة بنقطتي الافق تقسم الافق والدائرة المرسومة على الزان حركة
الدائرة المذكورة في ذلك الوضع مركزا واحدا) باقسام متساوية تكون من الخطوط الخارجة من الى اقواس
فصولا مشتركة بين دوائر السموت والافق فتقطع دوائر السموت سطح الالة في نقاط غيرها الفصول المشتركة
المذكورة في خط الافق فكان الفصول المشتركة بين دوائر السموت وسطح الالة السمتية متوازية بحيث
من المقارنة بقيه فيكون سطح الالة السمتية موازيا لفصلها المشترك اعني خط محور الافق المار بسمت
الراس وبما قابله فظاهر ان الخطوط التي هي موازية لخط نصف النهار الذي هو احد من خطوط السموت
فصول مشتركة بين دوائر السموت وسطح الالة ولما امكن ان يقع اول السموت في سطح الالة توازيا
لما فلا حدث فيها فصلا فاذن قد رسمنا دوائر السموت في الالة السمتية وذلك ما اردناه

تذنيب

وظاهر ان هذه الدوائر اعني دوائر السموت جنوبية في الالة التي تنظر الى الجنوب وفي التي تنظر الى
بخلافية اعطاء الدرجات في كليهما تنتهي الى خط نصف النهار واحد في كل الطرفين تم الكلام

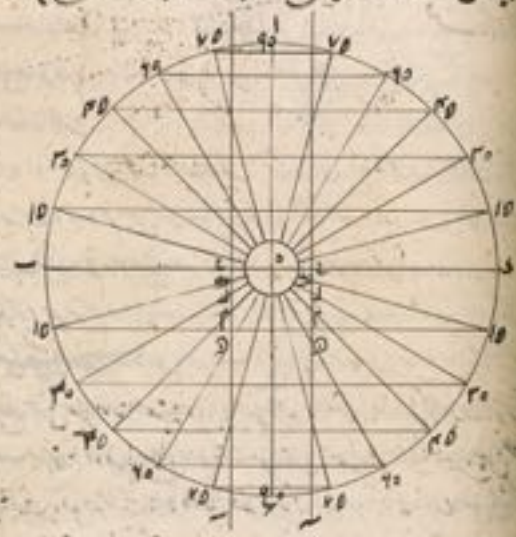
بعضل

يفصل خط الافق ههنا ايضا فنصابحب ان يوضع في الوجه الشمالي لكنه بحيث يكون خط الافق في جهة الغرب كما بينا في مذهب الشكل الرابع عشر من هذه المقالة ولا حاجة ههنا بتغيير القسم الاين بالايسر وبالعكس الا عادة في كلا الطرفين من عينها ووضع خطوط الساعات في كلا جانبي خط نصف النهار واحدا بعد واحد كما علم

الشكل الرابع عشر

نريد ان نرسم موازيات الافق اعني المقنطرات في تلك الالة السمتية

فلنرسم نصف النهار الدستور ا ح وقطر الافق ب د وقطر اول السموت ا ه ونقسم كل ربع من ربعي ا ب ا د بقسمين قسمين ويكون كل واحد من الاقسام درجة واحدة او باقل منها على ما وضع مقدار الالة ونخرج قسمي كل واحد منهما بسبعة اقسام يشتمل كل منها على خمسة عشر درجة ونصل بين كل نقطتين متساويتي البعد عن خط ب د بخطوط فتكون فصولا مشتركة بين نصف النهار وموازيات الافق التي يقال لها المقنطرات ثم نخرج من نقاط التقسيم قسمة كل واحد من الربعين الى المركز خطوطا بحيث تشتمل السهم في الجهات التي قواعد موازيات الافق سوار كان فوق الافق او تحته ورأسها المشترك مركز العالم اعني ه فان نصف النهار المذكور اعني ا ح في الشكل



المذكور قد علم سهما اعني ا ح بحدث بشكل ح من الابلونيوس مثلثات السهم ونفصل ايضا ر س في جهتي نقطة ه خط ه ع مساويا للقياس ونخرج من ع ع س موازيا لا ح اعني الفصل المشترك بين سطح الالة ونصف النهار فطما لاضلاع مثلثات السهم على خط ه م بحيث يصير اقطار القطوع ح س ل س م س ه فان اخذ نقاط ح ل م في هذا الدستور من نقطتي ه ونقطة في خط نصف نهار كلما الاتين تحت خط الافق من موضع القياس اعني ورسمت حول خط نصف النهار القطوع المذكورة بشكل ح من المقالة الثالثة بقدر مارة بنقاط ح ل م (وان تلك القطوع تكون قطوعا زائدة بالشكل الثاني من المقالة المتقدمة لان سطح اول السموت المار بقطبي المقنطرات يقطعها بحيث تنعطف قرونها من خط الافق كثيرا او اكثر اما رسوم موازيات الافق مرسومة كما يرى في الصورة الشكل المقدم

وبوجه آخر نرسم ربع ا ب ح بأي مقدار شئنا ونقسمه بقسمين درجة او باقسام اقل منه على حسب

يقصد ما يجب ان يرسم من المقنطرات ونخرج من مركز الى نقاط القسمة خطوطا مستقيمة فهي توازي
مواز يات الافق فكانه في ربع دور
من الصورة المقدمة ببداءة من خط ا ب
بحيث يكون الشعاع الاقرب من خط ا ب
يقطع المقنطرة خمسة عشر درجة والتالي له
ثلثين درجة وهلم جرا كما يدل عليه الاعداد
وبعد ذلك نأخذ من آلة الشكل المقدم اجزاء ما
بين مركز او النقاط التي تقطع فيها خطوط السموت
خط الافق ونخلها من نقطة ا في خط ا ب من
هذه الصورة ونكتب عند اعداد خطوط
السموت ونضع العلامات على نقاط كذا
الابعاد المذكورة ثم نخرج من النقاط المعلمة
في خطاب خطوطا موازية لا ح او اعدة على ا ب ويعبر ذلك بالسهولة ان اخرج خط موازيا ب ا
فيه نقاط خط ا ب مبتداة من خط ا ح وتم العمل مثلما تقدم من صورة الشكل المقدم بعد اخذ هذه
هذه الصورة الى نقطة ه وكتب عليه رقم ٣٠ وتخرج من ه خط ه ر موازيا لا ح وسمي عليه
وبعد تكميل هذه الصورة بهذا الوجه نرسم مواز يات الافق اعني قسي ارتفاعات الشمس لكل
ابعاد الخطوط الموازية لا ح التي بين خطاب وبين شعاع ما مثلا بين شعاع ومقنطرة
عشر درجة في كل ما جهتي نقاط يقطع فيها خطوط السموت خط الافق في صورة الشكل المقدم في خطوط
الموافقة لهذه العدد في خطاب من هذه الخطوط بوضع العلامات في خطوط السموت مثلا ناخذ خط
له ر في كلا جانبي خط سمت ثلثين درجة تحت خط الافق وفوقه وكذا في سائر ما امكن ان يمر
الموضوع بخط سمتي صارت مقنطرة خمسة عشر درجة مرسومة سوار كان في الآلة الكوبية او في الشابة او في
خط الافق كما بينا وبذلك الوجه يصير سائر مواز يات الافق مرسومة بامر ما ان نقسم الخطوط التي
بين خطاب وبين اشعة مواز يات الافق في خطوط السموت الموافقة لها في آلة كرة في اي بين مرتفع
الافق لكن ليس بضروري ان ينقل الخطوط المذكورة باجمعها في خطوط السموت في الجهتين اعني فوق
الافق وتحته لانه لا حاجة الى ان نرسم مواز يات الافق في الآلة الشمالية بقدر ما رسمت
كما تري انا رسمنا في الآلة الشمالية مقنطرة خمسة عشر درجة فقط لان المقنطرات الاخر تقع تماما
خارج المدار ولذلك لا يمكن ان يقع الظل عليها
وغور والبرمان على رسم مواز يات الافق بهذه الصنعة بلكن التوهم في صورة الشكل المقدم الخطوط
الذي اخذ منها وبالعكس يعلم على آلة على زوايا قوائم في نقطتي ح والصورة المصنوعة على
يدل على نقطة المجتمعة على مركز العالم مدار بحيث لا يفارق نقطة هذه الصورة من نقطة
المنقدمة عن مركز العالم نقطة ا وخط ا ح ويوازي [illegible] خط نصف النهار وانما اعين

مع محور الافق وموازياته ونقطة ب مبسوط الى الآلة ولاجل ذلك خط اب يصير في الغير المطرق
من سطح الآلة مرة ايا في ذلك الكرة بخط الافق وتقع في هذه الدورة نقطة ه مثلا على نقطة ح لانه اخذ هنا
خط اه مساويا لخط اح عند الشكل المتقدم لان خط اح الواقع من نقطة ا فوق راس المقياس في جهة الشرق
اعني من راس المقياس مساو لخط اب في سطح الآلة وهذا بين بالسهولة ان قيس مثلث اح ط على
الكاين في السطح مع مثلث اب ج الكاين في السماء لان ضلع اح ط ح من ذلك مساويان لضلعي
اب ج ح من هذا والزاوية التي بينهما مساوية للزاوية التي بينهما اعني كل واحدة منهما قائمة فكل قاعدة
اح من ذلك مساوية لقاعدة اب من هذا فان كل واحد من خطي اه ه ر يوازي محور الافق يكون
خط ه ر متوازيين ايضا وكذلك اذا انطبقت نقطة ه على نقطة ح كما بينا انطبق خط ه ر ايضا على
خط اح ل والامر يكون متوازيين لان كلتيهما يجتمعان في تلك الاشارة في نقطة ح فلان خط اح مساو
لخط اه ر يقع نقطة ر على نقطة ل فذلك هو شعاع منقطرة خمسة عشرة درجة بسطح الآلة في نقطة ل فتروس
منقطرة خمسة عشرة درجة بنقطة ل لانه يقع فيها شعاع المنقطرة المذكورة في تلك الاشارة كما بينا وكذلك
نبين ان نقطة م من ذلك الشعاع تقع في نقطة ن وكذا في سائرها فان رسما موازيات الافق في
تلك الآلة السمتية وذلك ما اردناه

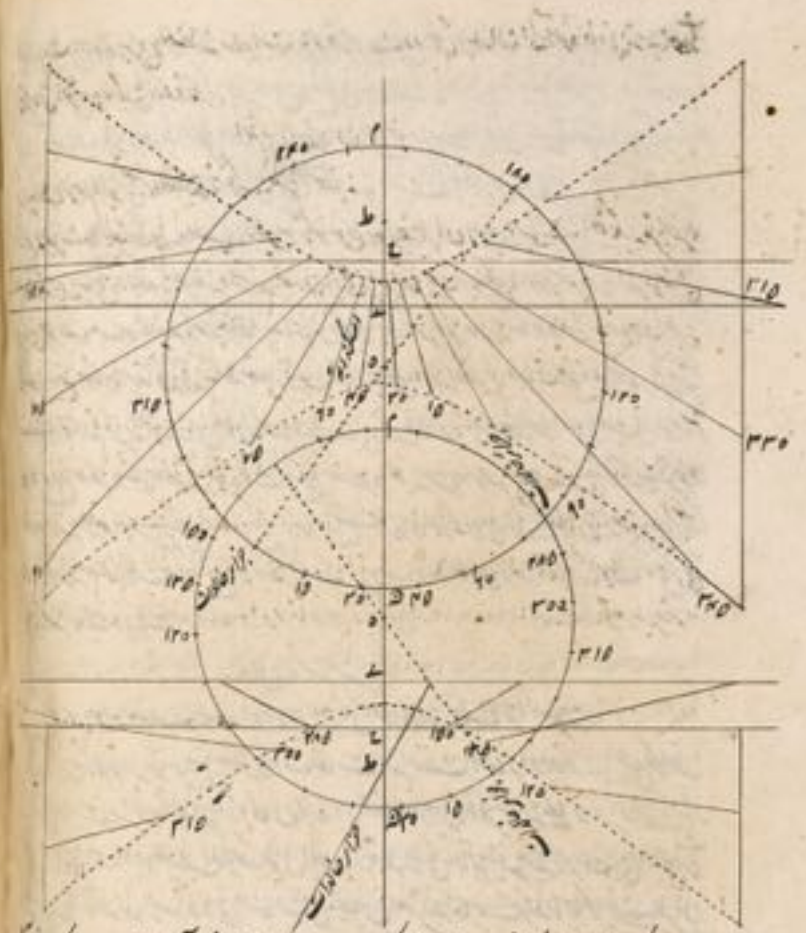
الشكل الرابع عشر

نريد ان نرسم دوائر نصف النهار ودوائر اطوال البلدان في تلك الآلة السمتية

اعلم ان هذه الدوائر ترسم مثل خطوط الساعات من نصف النهار ونصف الليل كما قلنا
في الشكل السادس من هذه المقالة اذا كان ابتداء رقمة الدائرة المرسومة عليه من نصف نهار
جزاير الخالدات وهو بحسب ان يعد طول البلد من نقطة ك في الآلة الجنوبية المرسومة في الشكل الثالث
عشر من هذه المقالة الى اليسار وفي الشمالية الى اليمين اعني في جانب الغرب دايما كما يقتضيه البرهان
وهذا يعلم بالسهولة ان يدار في كلتا الآلتين الدائرة المرسومة عليه حول خط الاعتدال حتى تقع
عليه وصفيها الخاص اعني دخلت في سطح العدل وخرجت فان رسما دوايره نصف النهار او
اطوال البلدان في تلك الآلة السمتية وذلك ما اردناه

تنبيه

ان اخرجه دوايره نصف النهار بل فصولها المشتركة بين سطح الآلة في الآلة الجنوبية وراء خط الافق
ومركز ط حصلت تلك الدوايره ايضا لنصف النهار في الآلة الشمالية التي بعزاء خط الافق اذا كان
قد اذكرانه ينبغي ان يقلب تمام الآلة حتى صار الشرق تحتا والغرب فوقا وانعطف اليمين الى
اليسار كما بينا في تذنيب الشكل الرابع عشر من هذه المقالة وايضا بهذه الفصول المشتركة بين
دوايره نصف النهار وسطح الآلة الجنوبية تدل في الآلة الشمالية على الفصول المشتركة بينها للاضافي دوايره
نصف النهار النظايرة بحيث يحفظ اعدادها اجتمع من زيادة قف على الاعداد التي كانت لها
في الآلة الجنوبية الكسر بعد نقصان شبهه ان صار اكثر من شبهه او يكون اعدادها مقابل الاعداد
المرسومة عليه الاعداد التي كانت للفصول المذكورة في الآلة الجنوبية لكسر خطوط الآلة الجنوبية اذا اقربت



دراء مركز ط كانت تحاذي الشمالية مرة اخرى تلك الاعداد التي كانت في الآلة الجنوبية تاما فيصير
الشمالية مرة اخرى فصول الاضاف الدوائر المتقابلة كما قلنا في خطوط الساعات من نصف النهار الى
نصف الليل لانه هناك خط الساعة السابعة مثلا من نصف الليل في الآلة الجنوبية المخ ودار خلاف
قبل ان يبلغ الى مركز ط يمر في الآلة الشمالية الآن صار التقليب المذكور للآلة الساعة السابعة من نصف النهار
الخ هو فصل مشترك بين سطح الآلة ونصف دايرة الساعة السابعة من نصف النهار الى نصف الليل
كما في الآلة الجنوبية واذا اخرجت ودار مركز ط يمر الخ الساعة السابعة من نصف الليل الخ في الآلة
الجنوبية وذلك الموجب ان يراعى في سائرها كما ينظر من آلة الشكل الرابع عشر من هذه المقالة كذلك
هناك ان نصف نهار قطع في الآلة الجنوبية اذا اخرج ودار خط الافق اعطى في الآلة الشمالية نصف
نهار شه لكن بعد اخراجه ودار مركز طبيعيا في تلك الآلة الشمالية مرة اخرى نصف نهار قطع وعلى هذا

الشكل السابع عشر

زيد ان نرسم موازيات البلاد الخ ودوائر العروض في تلك الآلة السمتية

يرسم هذه بمثل مدارات البروج التي عملنا فيها في الشكل الرابع عشر من هذه المقالة تلك الدائرة

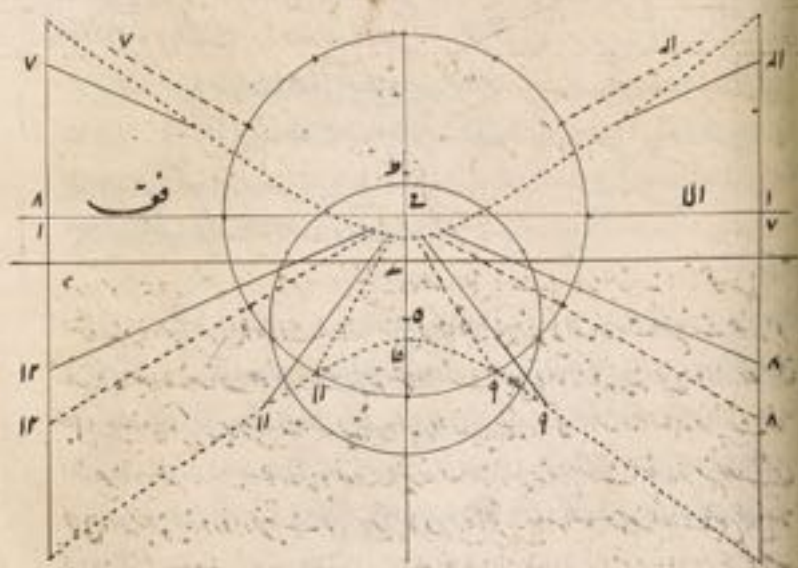
الطالقان

المدارات المارة ببروج المنطقة مدارات مارة بست رؤس البلدان الى آخره فاذن رسمنا مدارات
البلد الى آخره وذلك ما اردناه ٥

الشكل العشرون

نريد ان نرسم البيوت الفلكية في تلك الآلة السمتية

نرسم البيوت الفلكية على مذهب رجيومونتانوس الذي زعم ان دوائر البيوت الفلكية تمر بالفصول
المشتركة بين الافق ونصف النهار ونقسم المعدل باثني عشر قسما متساوية ونجعل الدائرة المرسومة على
٥ باثني عشر قسما متساوية أيضا من خط نصف النهار ونخرج من مركزه الى نقاط القسمة خطوطا حاجية
كخطوط تقطع خط الاعتدال في نقاط تعطي الخطوط الخارجة اليها من المركز بحيث تقطع خط الافق وخط
نصف النهار ودوائر البيوت الفلكية على مذهب رجيومونتانوس لانه اذا ادير الدائرة المرسومة
على ٥ حول خط الاعتدال حتى ينطبق ٥ على مركز العالم وبه ظل الدائرة في سطح معدل النهار كانت الخطوط
المارة بمركزه فصولا مشتركة بين دوائر البيوت الفلكية (التي دائرة نصف النهار ايضا منها) وبين المعدل
لان الفصول المشتركة بين هذه الدوائر وبين المعدل تقسم المعدل والدائرة الموافقة المركز بها المرسومة على
٥ باثني عشر قسما متساوية على مذهب رجيومونتانوس وتمر بمركز العالم الذي انطبقت الآن عليه نقطة ٥



فنجد مثل هذه الدوائر بسطح الآلة في نقاط يقطع فيها الخطوط الخارجة منه خط الاعتدال والذلك تمر تلك
النقاط من خط الاعتدال بالفصول المشتركة بين سطح الآلة وبين دوائر البيوت الفلكية لكن هذه الفصول
المشتركة يقاطع بعضها بعضا في ح بالشكل الثامن عشر من المقالة السابقة فالفصل المشترك لهذه
الدائرة محور اولى السموت والفصل المشترك بين الافق ونصف النهار بسطح الآلة هو خ حيث
يقطع خط نصف النهار خط الافق كما يظهر من جزء وستور الشكل الثالث عشر من هذه المقالة والخطوط

الخارجة منه الى نقاط حط الافق عند الى تحدث فصولا مشتركة بين سطح الآلة ودوائر البيوت الفلكية وهو المطلوب

ولما على راى كاميانوس الذى نخرج دوائر البيوت مارة بالفصول المشتركة بين نصف النهار والافق فاطلع اول السموت على اثنى عشر قسما متساوية وباقسامها المفروضة هكذا ازسم على مركز المقياس دائرة باى مقدار اتفق وقسمها باثنى عشر قسما متساوية وابتدا من خط الافق او من خط النهار لان الخطوط الخارجة من مركز الى نقاط القسمة تقطع البيوت الفلكية على راى كاميانوس اذا خرجت عليه هكذا

فتقطع دوائر البيوت الفلكية دائرة اول السموت على راى كاميانوس باقسام متساوية لانها من الفصول المشتركة بين اول السموت والافق وذلك بقطع الدائرة الحادثة من سطح الآلة الموازية لدائرة اول السموت فى الفلك بالشكل الاول من المقالة الاولى من تاوذوسيوس بتلك الافقية مبتداة من خط الافق اعنى من الفصل المشترك بين سطح الآلة والافق لانها تمر بقطب اول السموت بشكل ٢٥ منه تاوذوسيوس دائرة اول السموت ومايوازيها باقسام متشابهة فتكون من البيوت الفلكية والفصول المشتركة بينها وبين الافق تمر بنقاط قسمة الدائرة المرسومة على الآلة التى يقع فيها محور دائرة اول السموت هى مركز الدائرة الحادثة فى الفلك من سطح الآلة بشكل ٢ من تاوذوسيوس فتلك الدائرة والتى رسمناها على الآلة تنقسم ايضا بالخطوط الخارجة من مركز الآلة بقسمة متشابهة هى ايضا بشكل ٤ من المقالة الاولى بنقط تمر بها الفصل المشترك بين دوائر البيوت الفلكية فى سطح الآلة والتى تقاطع فيها تلك الدوائر بعضها بعضا فالخطوط الخارجة من مركز الآلة الى نقاط قسمة الدائرة المرسومة على الآلة تحدث فصولا مشتركة بين سطح الآلة ودوائر البيوت الفلكية على راى كاميانوس فاذن البيوت الفلكية فى تلك الآلة السمتية وذلك ما اردناه

تذنيب

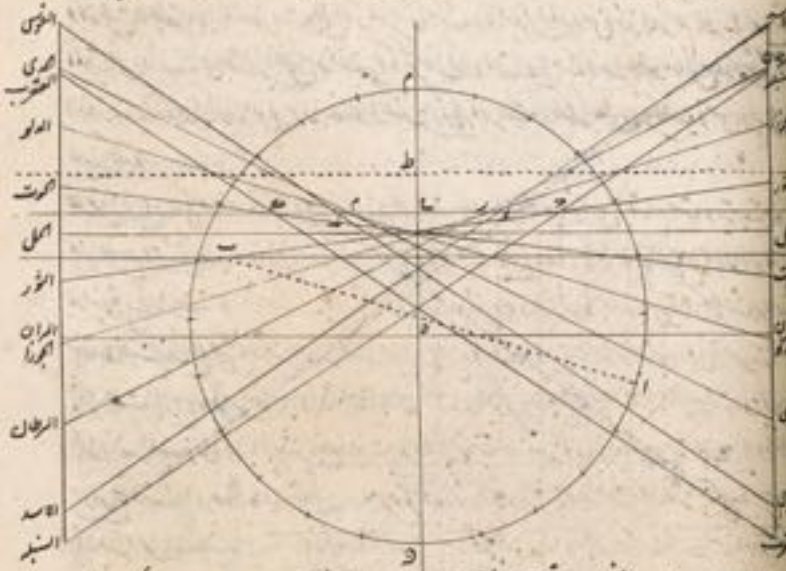
وان كل بيت يشتمل على ثلثين درجة فان قسم كل قسم من الاقسام الاثنى عشرية للدائرة المرسومة على الآلة بثلثين قسما متساوية وباوائل منها على وفق مقدار الآلة وعمل بالاعمال بمثل ما سبق ذكره فى الطريق الاخر المارة باجزاء البيوت الفلكية وجب ان يراعى ذلك فى البيوت الفلكية لهذه الآلات الاخر وان اخرجت خطوط البيوت فى الآلة المجوفة وراء خط الافق بجعل لها الجزء المفروض من خط الافق ان قلت كما علمت فى تذنيب الشكل الرابع عشر من هذه المقالة تلك الخطوط فى الآلة المشابهة للآلة التى فى ذلك التذنيب

الشكل الحادى والعشرون

نريد ان نرسم البروج الطالعة فى تلك الآلة السمتية

ناخذ من جدول الشكل ط من هذه المقالة وقت كون الشمس فى اول الحمل والميزان ساعات طلوع البروج الاثنى عشر وعدتها فى الدائرة المرسومة على ٥ من خط نصف النهار الى المشرق او المغرب على بقتضى الجدول ثم نخرج من مركز الآلة الى منتهى العدد خطوطا حادثة فاطلع خط الاعتدال فى نقاط يجب ان

بمر بعد خطوط البروج والطالع اعني الفصول المشتركة بين سطح الآلة ومنطقة البروج عند طلوع ابرج
مثل ان يطلع الشمس عند كونها على اول الحمل اذا كانت الشمس على دائرة المعدل اعني في اول الحمل طلوعها
اول الشروق قبل الزوال باربع ساعات واحدى وخمسين دقيقة فوجب ان يعد في الآلة الجنوبية مقدار

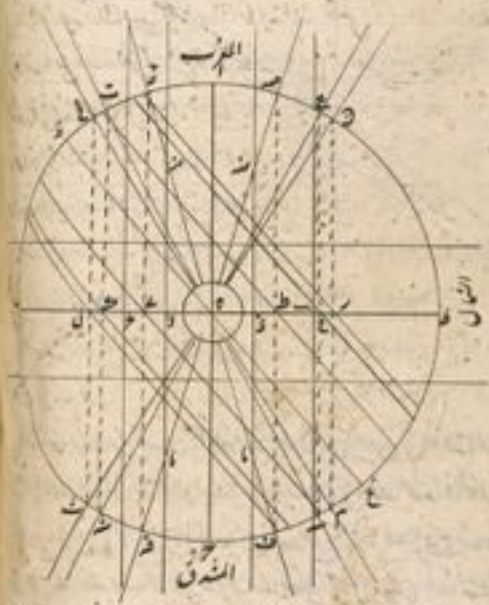


اربع ساعات واحدى وخمسين دقيقة من نقطة د الى اليمين الى نقطة ا ويوصل بين ا ومركزه بخط
ا ط يقطع خط الاعتدال في نقطة ب والترتيب ان يخرج خط الثور اذا كان طالعا مار ابهاما ان الشمس
اذا كانت في اول الحمل تعمل ظل المقياس عند طلوع الثور اعني اربع ساعات واحدى وخمسين دقيقة
قبل الزوال في نقطة ب كما يظهر مما بين في الشكل الاول من هذه المقالة وينخفض كذلك تقاطع البروج الطالعة
الآخر في خط الاعتدال

وبعد ذلك نعلم في خط الافق بالشكل الرابع عشر من هذه المقالة نقاطا تقطعها فيها قسي البروج التي
يقطع فيها ظل المقياس عند طلوع تلك البروج اعني مثل نقاط ح د ر ك ل م لانه في الآلة الجنوبية
تغرب نقطة الحمل والحوت وفي د القوس والدلو وفي ر الجدي وفي نقاط ك ل م تطلع
تلك البروج وفي الآلة الشمالية تغرب في ح الثور والسنبلة وفي د الجوزاء والاسد وفي ر السرطان
وفي نقاط ك ل م تطلع تلك البروج كما يظهر ان وضع الآلة الشمالية على وضعها الخاص في الوجه الشمالي
بحيث يكون سمت ط مركز الآلة تحت خط الافق ونقاط ك ل م في جانب اليمين وح د ر في اليسار
فاما ناخذ الآن بدل الآلة الشمالية تمام الجنوبية ان نخير الجزء الغربي الى بالجزء الشرقي الى حتى يصير مركز
ط موضوعا تحت خط الافق

ونجد هذه النقاط بهذا الوجه ايضا في خط افق كتخ الاتيين وان لم نكن في قسي البروج مرسومة فيها ناخذ
من المجسطي الى مسى الشكل التاسع من هذه المقالة في نهار البروج الجنوبية للآلة الجنوبية وفي ليلها
في الجنبتين ونخرج من منتهى التعديل الى ه خط ط ا فقطع خط الاعتدال في نقاط ان اخرجت من طالعها

خط ط نقطع خط الافق فى نقاط ح و ر حيث تمر بها قسى البروج فان فيها تغرب
الشمس وقت كونها فى اوائل البروج فان الخطوط المذكورة اذا خرجت
قطع ابعاد الشمس وتغرب والآلة الشمالية ما خذ انصاف قسى نهار البروج الشمالية
وهذا مما لم فى كتب الجماعة فى الخطوط وغيرذلك
ونجد ايضا تلك النقاط التى تطلع منها الشمس عند كونها فى اوائل البروج
مختلفة وبوجه هندسى يعرف قوس المشارق والمغارب بهذا الكسر الافق اب ح د الذى مركزه ه وفصله المشترك مع نصف النهار
مع اول السرطان فصل
المشترك مع اول السرطان
والاجل مع المعدل اح
ولنفرض فى خط د
نقاط حيث يقطع من
مدارات البروج وهو اقصر
بهذا المقدار منه الى ا
بمقدار ارتفاع المعدل وهو خط
او منه الى ب بمقدار
ارتفاع القطب وهو اط
ونخرج فى جهتى نقطة ط
اقطار مدارات البروج
كما فى الدستور موازية لقطر
قطر المعدل فهى تقطع خط ب د فى نقاط ر ط ك حسب المطلوبة وبين هذا بالبرهان ان اقواس
نصف دائرة ت ا ث يدور حول ب د حتى صار قائما على الافق ودخل خط اجتمع فى نصف
لانه يكون حينئذ الموازيات المذكورة فصولا مشتركة بين نصف النهار ومدارات البروج التى تقطع
خط ب د فى نقاط ر ط ك حسب لزوما بالموازيات المذكورة ثم نخرج من نقاط ر ط ك خطوطا
على ب د اعنى ل ك سع ف ص ق ر ش ت ش ع فتكون هى فصولا مشتركة بين مدارات البروج
والافق ولان كل واحد من الافق ومدارات البروج قائم على نصف النهار تكون ايضا الفصول المشتركة
بين الافق والمدارات اعنى على نصف النهار وذلك بالعبارة الثالثة من الاولى فليس اذن الا ان
خطوط ب د والكائن فى سطح نصف النهار ايضا فتكون هى الاعنى المذكورة فصولا مشتركة بين الافق والمدارات
والافق فلزم منه ان تكون قسى ح ر سه ح ف ح ق ح ش ه ح ث سعة الشارق وقسى الاربعة
الاول سعة المغارب لمدار اول السرطان بخط اح
فان الكل فصل منه د ه د سا وبالقياس ونخرج من ذلك ما عدا ط ك تكون منه ما عدا الثلاثة
فى الآلة الجنوبية السفلية والاشعة الخارجة من نقاط ق ش ث ت ف الى مركز ه تقطع خط الافق على



يقع فيها ظل المقياس وقت طلوع الشمس وغروبها اذا كانت في اوائل البروج فتلك النقاط ما خوذة
من ذ منقولة في خط افق الآلة من ح موضع المقياس تقطع تلك النقاط في الآلة ويمكن ان يحث
هذا بالوضع ان فرض افق آ ب ج ذ في الآلة الجنوبية على وضعه الخاص بحيث يكون من نقطة ذ في ح
موضع المقياس وضع ما خط الافق وه يستقر على مركز العالم كانه راس المقياس فانه على هذا الوضع
يقع ظل المقياس عند طلوع الشمس من نقاط الافق اعني من ذ ه ث وعند الغروب في نقاط ت ز ج
فظل المقياس على النقاط المذكورة من خط الافق وتلك من تلك النقاط نقاط البروج الجنوبية وبذلك الوجه
في الآلة الشمالية نقاط البروج الجنوبية الشمالية ان نفصل من ب ه خطه ز مساويا للمقياس ونخرج على
عمود ه ما على ب فهو يكون من مرة اخرى خط الافق في الآلة الشمالية الى الجزء ومن هذه الصورة تحدد النقاط
المذكورة في خط الافق كل آلة كما سيظهر حاسبا ويمكن ان يسر اقطار هذه الصورة اعني ث ه ج ح
واخواتها بمناسبة تامة باشعة سعة المشارق او المغارب

واستبان ايضا ههنا فبذا انه لم يتبدل البروج الجنوبية في الآلة الشمالية بالبروج الشمالية اعني ان الثور بحد
سعة المشارق والمغارب للبروج الجنوبية الحارة بمركز تقطع خط ضه ما المخرج في جانب الشمال الحار نقطة ذ
الذي هو خط الافق في الآلة الجنوبية واما خط ضه ما المخرج من ذ في جانب الجنوب الذي هو خط الافق في
الآلة الشمالية فتقطعه اشعة سعة المشارق والمغارب المذكورة للبروج الشمالية الباردة كما يظهر من الصورة

فان الثور تطلع اذا اغرب العقرب البرج المقابل له اعني اذا وقع ظل المقياس في نقطة ح ان وصلنا
بين ب نقطة الثور الموجودة في خط الاعتدال ونقطة ح الموجودة في خط الافق حصل لنا برج الثور طالعا
وكذلك ان وصلنا بين نقطة الجوزا الموجودة في خط الاعتدال وبين نقطة ز التي تغرب فيها الشمس
حصل لنا برج الجوزا طالعا وكذا في سائر البروج الشمالية ثم لانه وقت كون الشمس في اول القوس عند طلوع
ذلك البرج يقع ظل المقياس في نقطة ل ان وصلنا بين نقطة ل ونقطة القوس الموجودة في خط الاعتدال
يحصل لنا برج القوس طالعا وكذلك ايضا نفصل نقطة الجدي في خط الاعتدال بنقطة م حيث يطلع الجدي يحصل
لنا برج الجدي طالعا وكذا في سائر البروج الجنوبية

ولكن خبرا بان لا يخفى عليك في رسم البروج في الآلة الجنوبية من الجدي والى الاولين من شكل ط
من هذه المقالة ساعات تلك البروج التي تطلع بعد قبل الزوال بست ساعات او اكثر لانها تقطع خط
الاعتدال وفي الآلة الشمالية لرسم هذه البروج يجب ان يوخذ مثل هذه الساعات لكن لا ساعات تلك
البروج التي تطلع قبل الزوال او بعده بست ساعات او اقل لذلك السبب لانه في الآلة الشمالية
تقطع خط الاعتدال خطوط ساعات فقط بعدها عن نصف النهار اكثر من ست ساعات كما يظهر
مما ذكرنا في شكل ط من هذه المقالة

ويمكن لنا ايضا ان استحسن ان نخرج في المدارين نقاط بحيث ان يخرج البروج الطالعة مارة بها اعني
بان نخرج خط المسافة التي يطلع فيها البرج المذكور كما يظهر من الجدي والى الثالث والرابع من شكل ط
من هذه المقالة كما فعلنا في الآلة الافقية بشرط ان يوخذ ساعات البروج التي تقطع المدارين اعني
من الجدي والى الثالث ساعات بروج تقطع مدار السرطان ومن الجدي الى الرابع ما تقطع مدار الجدي ويجب ان

يعتبر ذلك في كل واحد من الكلبين كما انه مثلا لما طلع برج السنبلة قبل الزوال باربعين دقيقة
وثلثين دقيقة وقت كون الشمس في اول الميزان لزم ان خط نوك الساعة يقطع خط الافق
في نقطة يجب ان يخرج مارا بها جميع السنبلة

بل الخطوط المماسة في هذه النقاط (التي تخرج كما علمنا في استخراج الشكل السابع والثلثين من المقالة
الاولى لابلونيوس) تكون البروج الطالعة كما يظهر مما بينا في شكل ط من هذه المقالة

وترسم خطي الحمل والميزان بهذا المثال وقت طلوع اول الحمل عند كون الشمس في اول الجدي وقت
الزوال كما يظهر من الجدول الرابع من شكل ط من هذه المقالة واسبابان الفصل المشترك بين سطح
والمنطقة حينئذ يمر بنقطة من مدار الجدي يمر بها خط نصف النهار والان حينئذ طول مدار قوس
السادسة من نصف النهار او نصف الليل وطول السموت والنقطة والافق فصل مشترك وهو
يوازيه سطح الآلة لكونها موازية لاول السموت يكون بينه وبين الشكل الثامن عشر من المقالة السابعة خط
وخط الساعة السادسة والفصل المشترك بين سطح الآلة وخط الافق متوازية كما ظهر
فلو وازى خط الاعتدال او خط الساعة السادسة او خط الافق المار بنقطة تقطع خط نصف
مدار الجدي الموازي لخط الاعتدال او لخط الساعة السادسة او خط الافق تقطع برج الحمل طالعا
لخط المار بنقطة يقطع فيها خط نصف النهار مدار السرطان الموازي لخط الاعتدال يقطع برج
طالعا

وهو جه آخر نرسم البروج الطالعة هكذا ناخذ من الجدول السادس من شكل ط لهذه المقالة ميول الدوائر
ونقوض مواقع تعليم الشكل الرابع عشر من هذه المقالة فنجد في نصف نهار الآلة الجنوبية نقاطا
ان يمر بها مدارات تلك الميول وبمثل ذلك ناخذ من الجدول السابع من ذلك الشكل الثامن لهذه
ميول النقاط الجنوبية الكائنة في دائرة الساعة السادسة سواء كانت قبل الزوال او بعده كما علمت
عليه الجدول ونخذ مواقع تعليم الشكل الرابع عشر المذكور من هذه المقالة في خط الساعة السادسة تلك
الجنوبية نقاطا يجب ان يمر بها مدارات تلك الميول سواء كانت قبل الزوال او بعده كما علمت
الجدول لانه ان وصل بين هذه النقاط وبين النقاط الموافقة لها الموجودة في خط نصف النهار
بخطوط مستقيمة صارت البروج الطالعة مرسومة على ما بينا في الآلة الافقية لشكل ط من هذه
المقالة وهي عرية بالضرورة بالنقاط الموجودة في خط الافق

وبذلك الوجه نرسم تلك البروج الطالعة في الآلة الشمالية ان ناخذ الوجه ان النقاط في خط نصف
النهار او في خط الساعة الثانية عشر من نصف النهار ميول البيوت الرابع في خط الساعة الثانية عشر
من نصف الليل من الجدول السادس من شكل ط لهذه المقالة واما الوجه ان النقاط في خط الساعة
ناخذ من الجدول السابع من ذلك الشكل الثامن لهذه المقالة ميول النقاط الشمالية الكائنة في دائرة
السادسة لكن يحتاج من ينقل النقاط الموجودة في الآلة الجنوبية ان ينقل تلك الشمالية بتبديل الصفة
الجنوبية بالشمالية كانت كفاية لانا لما ابنا تلك الميول وفي كلتا الآلتين لما وضع وجه
واحد

بل الخطوط الخارجة من النقاط الموجودة في خط نصف النهار والمماسة لمداري تكسيس البروج الطالعة
كما تبين في الشكل التاسع من هذه المقالة وتخرج مثل هذه الخطوط المماسة كما علمت في استنبانه شكل ر
من الاسطرلاب فان رسوم البروج الطالعة في تلك الآلة الشمالية وذلك ما اردناه

تذنيب

رسوم البروج الطالعة من اندرباس صاحب بروس هكذا اقول في الصورة الاولى لتذنيب الشكل التاسع من هذه
المقالة من ب خط ت مساويا له نصف النهار الواقع بين ه مركز المعدل وخط الاعتدال
ويخرج على زوايا قائمة خطا موازيا له بحيث ان وضع مركزه على مركز المعدل وتقطت على نقطة ب انطبق
خط الموازي المخرج من ت على خط الاعتدال فهو يقطع خطوط البروج الخارجة من ه على نقاط ان اخذت
من ت بسيط الغرجار وتقطت بخط الاعتدال من ب في الجهتين حصلت بخط الاعتدال نقطتا ا
ج وايهما من نقطتي حيث يقطع خط نصف النهار خط الافق فهي خطوط المدارين في نقاط يجب ان
يمر خطوط البروج الطالعة بها كما مر ترتيب كتبناه في الآلة الافقية
فان لم يقطع الخط الخارج من نقطتي مداري السرطان كما وقع في المثال في برجي الاسد والجوزا فاليل لن يطلع
مثل ما بين البرجين وقت كمون الشمس في اول السرطان عند استواء الوجه الجنوبي لدائرة اول السموت
بل يطلع اذا ما استفاد وجها لها فتقطع تلك الخطوط الخارجة من مداري السرطان في الآلة الشمالية التي
تحت خط الافق

ثم اخذ في الصورة الثانية من ذلك التذنيب للشكل التاسع من هذه المقالة خط ت في ه ب مساويا له
خط نصف النهار الآلة ويخرج على زوايا قائمة خطا موازيا له بحيث ان وضع مركزه على ه مركز المعدل وتقطت على
على نقطة ب انطبق الخط الموازي المار بنقطة ت على خط الاعتدال فهو يقطع خطوط البروج الخارجة من ه
على نقاط ان اخذت من ت وتقطت في خط الاعتدال من ب حصلت في خط الاعتدال نقاط يجب
ان يمر بها خطوط البروج الطالعة بالترتيب المتقدم في الآلة الافقية فان وصل بين هذه النقاط من خط الاعتدال
وبين نقاط المدارين المتوافقة بخطوط حصلت خطوط البروج الطالعة كما سبق وهو وضع المثال لهذا
الرسم لانا لم نرسم المدارين في الآلة لئلا تختلط اخطوط بعضها ببعض

واما ان اخرج خطوط البروج الطالعة وراء خط الافق حصلت تلك البروج الطالعة في الآلة الشمالية
التي تحت خط الافق اقواسا وضعت بحيث تبين خط الافق في الغوص والبزوغ الذي كان حينئذ في
ذلك الوضع عند توجيهنا الى الآلة في اليمين بصيرة اليسار وبالعكس كما بينا في تذنيب الشكل الرابع عشر من
هذه المقالة

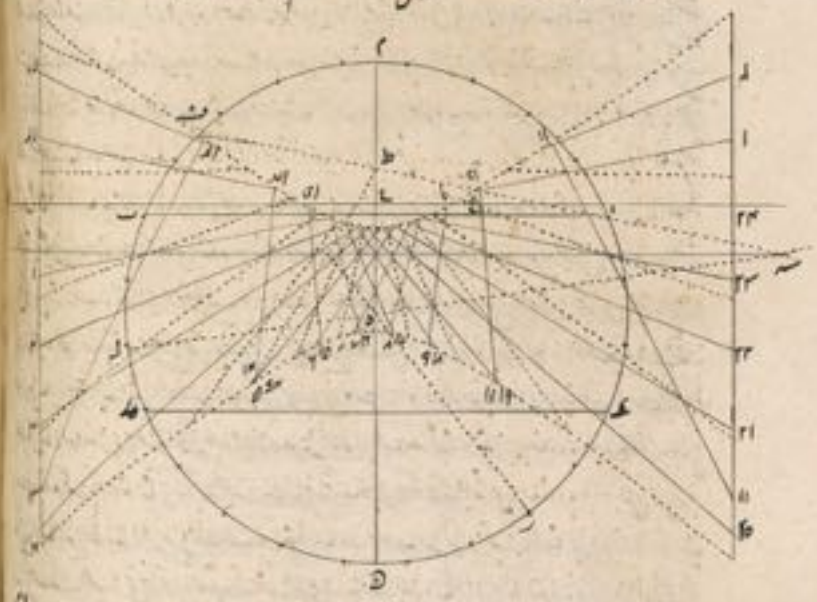
ويمكن لنا ان نخشب رسم البروج الطالعة في الآلة الشمالية بمثل ما صارت عليه سوسة في الآلة الجنوبية لكن رسمها بسهولة
كثيرة وبالجملة من الآلة الجنوبية باجراء خطوط البروج الطالعة وراء خط الافق الى آخره كما قلنا

الشكل الثاني والعشرون

يريد ان نضع الآلة السمتية الاباذية

رسم هذه الآلة مثل الآلة الافقية لكن ان كان في الطريقة الاولى للآلة الجنوبية فوسط نهاري مداري

الرطان والجدى ا ب ح د على دائرة م ا ب ح د لان نقطة ا تنسب الى الجنوب لانها تنطبق
الى دائرة نصف النهار فى نصف الدائرة الفوقانى وقسمة الدائرة ياخذ الابتدا اجتماع نقطتى ه
ط اللتين هما غربيتان ان وضع الآلة ودائرة م ا ب ح د على وضعها الخاص وجب ان ياخذ ايضا قوس
لبل الجدى فوق خط الافق ليوجد فيها نقاط الساعة الخامسة عشرة والرابعة عشرة وغير ذلك حتى
فى الدائرة فى قوس لبل الجدى والآلة الشمالية توسيطها نهارى مدار الرطان والجدى كما ان دم ط ا ب
لانه بعد وضع الآلة ودائرة م ا ب ح د على وضعها الخاص تنسب نقطة م الى الجنوب لانها تنطبق الى
نصف النهار فى نصف الدائرة الفوقانى وقسمة الدائرة ياخذ الابتدا اومن نقطتى ه ط اللتين هما غربيتان
ياخذان الى الساعة الرابعة والعشرين لانها ياخذ الآن الآلة الشمالية تمام الجنوبية ان صار من القسم الفوقانى
تحتانيا بحيث يكون مركز تحت خط الافق ومن ثمة تنسب النقطة القريبة فى جهة م الى الساعة الخامسة
والعشرين والتالية لها الى الثانية والعشرين الى آخره وليكن فى ذكرك ان مدار الرطان فى الآلة
الشمالية يكون بان مركز وخط الافق [illegible] ومثال هذا الرسم فى الآلة الجنوبية ذلك فى الساعة الرابعة عشرة



لمدار الرطان والثالثة عشرة لمدار الجدى لان الخط الخارج من نقطة الساعة الرابعة عشرة لمدار الرطان
الى مركزه تقطع خط الاعتدال فى نقطة ير والخط الخارج اليه من مركز ط فى مدار الرطان تقطع خط الاعتدال
الرابعة عشرة ثم الخط الخارج من [illegible] نقطة الساعة الاولى الليلية لمدار الجدى الثالثة تقابل الساعة الثالثة
عشرة الى ه بحيث الاعتدال على سه وان خط ل ه الخارج من الساعة الاولى الليلية لمدار الجدى يمر بمركزه
قبل ان تقطع خط الاعتدال لاجل ذلك كان ط سه يمر خط ط سه فى مدار الجدى تقطع الساعة الاولى
الليلية لمدار الجدى وبعد الاجراء ومرار مركز ط على نقطة ف الساعة الثالثة عشرة كما بينا فى الشكل
العاشر من المقالة وما وضعنا مثالا فى الآلة الشمالية لئلا يورث ازدحام الخطوط المتكاثرة [illegible]

نسخة

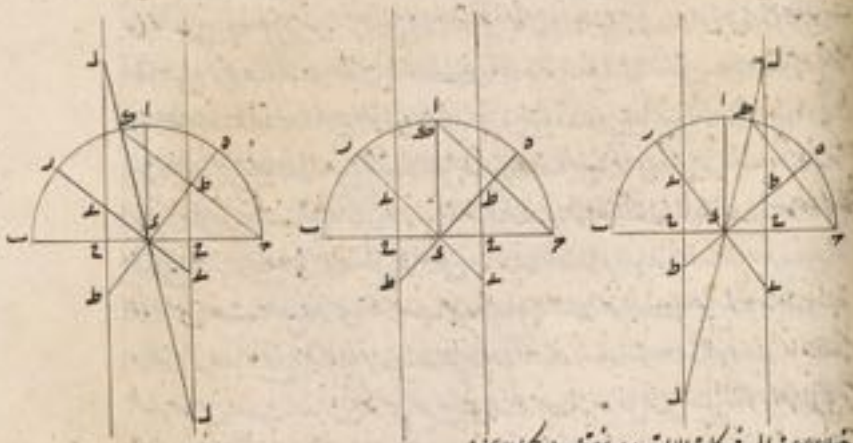
تستنبط من الجنوبية بالسهولة كما ستقول في تذنيب الشكل الآتي وههنا ايضا نخرج خطوط الساعات من المركز
الى نقط نصف النهار او نصف الليل من الغروب بالساعات من نصف النهار او نصف الليل في خط الاعتدال كما فعلنا
في الشكل العاشر من هذه المقالة ولم نكتب في هذه الصورة ارقام الساعات من نصف النهار او نصف الليل
لانه يفهم بالسهولة من صورة الشكل الثالث عشر من هذه المقالة ترتيب مثل هذه الساعات
وفي البطليموسية الثانية التي يصير فيها النهار او في الليل ليس بانكسال ان تقسم جداء اول الموضع على قوس
الشكل الثالث والثلثين من المقالة السابقة لكن يجب ان يرسم في الآلة الجنوبية قوس ليل ساعاتها ايضا
فانه بما يرجع الى السهولة رسم الآلة الاستوائية لان الساعة الرابعة والعشرون من الغروب يخرج مارا بالساعة الواحدة
من نصف النهار في قوس نهار ساعاتها ٥ وبالساعة الثانية عشرة من نصف الليل في قوس ليل ساعاتها ٥
التي هي اعظم المدارات الابدية الخفاء وبقطع الساعة الثانية عشرة من نصف الليل التي هي الساعة الثانية عشرة
من نصف النهار الاستوائية في موضع المغايرة وبالساعة الرابعة والعشرين من الغروب موازية لخط الاعتدال لانها هو
خط الافق بعينه الذي بينا في تذنيب الشكل الثاني والعشرين من المقالة السابقة انه موازٍ لخط الاعتدال
الساعة الثالثة والعشرون تمر بالساعة الرابعة من نصف النهار في قوس نهار ساعاتها ٥ وبالساعة الخامسة
من نصف النهار في قوس نهار ساعاتها ٥ التي يعطيها في الآلة الجنوبية خط الاعتدال بل لان الساعة
الثالثة والعشرون من الغروب اذا اخرجت وراء مدار اعظم الابدية الخفاء اخرج قوس ليل ساعاتها
٥ اعطت الساعة الثالثة والعشرون من الطلوع كما بينا في تذنيب الشكل العاشر من هذه المقالة فانك
ترى ان خط الساعة الثالثة والعشرين من الطلوع المخرجة هكذا تمر بالساعة السادسة من نصف الليل في
قوس ليل ساعاتها ٥ وكذا في سائرها واما الساعة الثالثة عشرة من الغروب فلانه ليس لها نقطة موافقة
في قوس نهار ساعاتها ٥ اذا اخرجت تخرج مارة بالساعة السادسة من نصف الليل في قوس ليل ساعاتها
٥ ثم الساعة الثانية عشرة من الغروب بحيث ان تخرج مارة بالساعة الثانية عشرة من الطلوع من نصف النهار
اعني بالساعة الثانية عشرة من نصف الليلية في قوس ليل ساعاتها ٥ موازية لخط الاعتدال كما ظهر من تذنيب
الشكل الثاني والعشرين من المقالة السابقة وهي تمر ايضا بالساعة الحادية عشرة من نصف الليل في قوس ليل
ساعاتها ٥ لكن في مثال الساعة الحادية عشرة من نصف الليل انما يقطع القوس المذكور بالاشكال قد تمت
تخرج الساعة الثانية عشرة من الغروب مارة بالساعة الثانية عشرة من نصف النهار اعني بالساعة الثانية
عشرة من نصف الليلية في قوس ليل ساعاتها ٥ في الآلة الجنوبية واما في الشمالية (التي نحن بصددها الآن) فذلك
القوس بعينه (اعني قوس نصف النهار من خط الافق) اعني ان تقلب كما علمنا في الشكل الرابع عشر من هذه المقالة) فتخرج
مارة بالساعة الثانية عشرة من نصف الليل اعني بالساعة الثانية عشرة من نصف النهار الاستوائية في قوس نهار
ساعاتها ٥ لان في الآلة الشمالية يتبدل قوس ليل ساعاتها ٥ للآلة الجنوبية بقوس نهار ساعاتها
٥ التي يقابلها والساعة الثانية عشرة من نصف النهار التي هي الساعة الثانية عشرة من نصف الليلية
تتبدل بالساعة الثانية عشرة من نصف الليل التي هي الساعة الثانية عشرة من نصف النهارية كما علمنا في تذنيب
الشكل الثالث عشر من هذه المقالة
وعلى الآلة الشمالية بذلك الوجه اذا كان في ذلك القوس التي كانت في الآلة الجنوبية قوس نهار

عشرة ساعات تكون قوس نهار اربعة عشر ساعة والقسم الذي منها في جهة خط الاعتدال الذي يقطع
خط الافق تكون قوس ليل عشرة ساعات وكذا خط الاعتدال الذي يحوي الالة المجوبة كانت قوس
نهار ثنتي عشر ساعة تكون قوس ليل مثلها عشر ساعة والقوس التي كانت في الالة المجوبة قوس نهار
اربعة عشر ساعة تكون قوس ليل اربعة عشر ساعة ثم الساعات المجوبة التي كانت بعد في الالة
من نصف النهار بعد في جزء من نصف الليل وبالعكس وجزء كلها يستنبط مما كتبنا في الشكل الثالث
عشر والرابع عشر من هذه المقالة واذا اردت بعد ما رسمت الالة الاباجالية الشمالية بهذا
لان الساعة الثالثة والعشرون قرب الساعة السادسة من نصف النهار في قوس نهار اربعة عشر
وبالساعة الحادية عشرة في قوس نهار اربعة وعشرين ساعة التي من الالة الشمالية ما كانت بعد الالة
قوس ليل اربعة وعشرين ساعة بعينها ولان الساعة الثالثة والعشرين من الغروب وراء بقوس
هي الساعة الثالثة والعشرون من الطلوع كما تعرف قسمها الذي يرى الساعة الثالثة والعشرين من
بالساعة الرابعة من نصف الليل في قوس ليل عشرة ساعات وبالساعة الخامسة من نصف
في قوس ليل ثنتي عشر ساعة وكذلك ايضا الساعة الثانية والعشرون قرب الساعة العاشرة من
النهار في قوس نهار اربعة وعشرين ساعة وقسمها الذي يرى الساعة الثانية والعشرين من
قرب الساعة الثالثة من نصف الليل في قوس ليل عشرة ساعات وبالساعة الرابعة من نصف
في قوس ليل ثنتي عشر ساعة والساعة التاسعة من الغروب قرب الساعة التاسعة من نصف
في قوس نهار اربعة وعشرين ساعة وبالساعة الرابعة من نصف الليل في قوس ليل عشرة ساعات
وبالساعة الثالثة من نصف الليل في قوس ليل ثنتي عشر ساعة وبالساعة الثانية من نصف الليل
ليل اربعة عشر ساعة وكذا ما سارا وبجمع ذلك يظهر من وجه اول شكل من المقالة السابقة واما
الثانية عشرة من الغروب يجب ان يخرج باي طريق في الالة الشمالية فاوردناه قبيل ذلك اما كيف
المجوبة الاباجالية تكمن استنباط الشمالية من الالة المجوبة الاباجالية احسن اعتبار فراجع خطوط
في تذنيب مسطورة في تذنيب الشكل الاول

وما يتعلق بقوس نهار الساعة وبقوس ليلها فليس مما نعلم انه كيف يرسم منه الالة الاباجالية
لان الامر اسهل جدا او اظهر من جداول القسي المذكورة المسطورة في تذنيب شكل من المقالة
لكن نظن انه يجب ان لا نهمل ان ما يدل من مثل هذه القسي في الالة المجوبة على
تختلف دون الشمالية على اعظم الابعاد الظاهرة بكمية قطعا ما فضائي بلاد عرضها اقل من
كما في مثالنا واما في البلاد التي عرضها اكثر من درجة تختلف كل واحدة منها
قطعا زايدا بحيث تكون قطعتين زايدتين متقابلتين وفي بلد عرضه درجة تكون متقابلة
يظهر من استنباطه بالشكل السابع والسادس والخامس من المقالة السابقة

ويجب ان يتوجه ان الوجه الثالث الذي يتم بخط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب فليس
له فايدة في بلد عرضه درجة لان الساعة الثانية من الطلوع او الغروب تعدم في تلك الالة البتة
كما هو ظاهر مما كتبنا في تذنيب الشكل الحادي عشر من المقالة السابقة لان اول سموت ذلك البلد

من دايرة الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب كما لا يخفى لان اعظم المدارات الابدية الظهور
بر حينئذ نسبت الراس وفى البلاد التى عرضها تقاوت قليلا من ٩٠ درجة فتبين ان معمول ان
استعمال [illegible] غير مفيد لان خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب يبعد قليلا من خط الاعتدال
كما يظهر من جزء دستور شكل ٦ من هذه المقالة حيث تمر دايرة الساعة الثانية عشر من الطلوع او
الغروب المخرجة على خط هـ ز على سطح الالة بخط ط ك بنقطة (يجب ان يمر بها خط الساعة الثانية
عشر العمود على ح خط نصف النهار كما بينا فى الوجه الثالث لشكل ٨ من هذه المقالة او الموازى لخط
الاعتدال او لخط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل كما ينظر من تذهيب شكل ٨
من المقالة السابقة) متباعدة بعدا كثيرا عن نقطة ك التى تمر بها خط الاعتدال وان يتوهم وضع هذا الخط
واضحا فى الالة السمتية فى بلاد مختلفة يجب ان يدرك الصور الاتية جدا فان فى اوليها حيث يكون
جـ ح عرض البلد اصغر من ٩٠ درجة تمر دايرة الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب فى سطح الالة كما
بنقطة ل فوق ط مركز الالة وفى سطح الالة الشمالية تحت ط مركز الالة وفى الصورة الثانية حيث يكون
جـ ح ارتفاع القطب اكثر من ٩٠ درجة يقع بالعكس وفى اوسطها حيث يكون ارتفاع القطب ٩٠
درجة تامة يمر واحد منها على موازى كل واحد من سطحى الالتين وظهر مما ذكر انه يمكن ان يخرج خط
الساعة الثانية عشر من الطلوع فوق خط ا ب او الغروب فوق خط الاعتدال ومن نحته وذلك الخط اعنى



خط الاعتدال فى كلتا الالتين يمر بنقطة ك كما لا يخفى
ثم خط الافق يخرج لنا وجها آخر لرسم الالة الاجالية اذا قيس بالجه الجدول الاول من شكل ٥ من المقالة الاولى
الذى عنوانه خط الساعة [illegible] الرابعة عشر من الطلوع او الغروب لان خط الساعة الثانية عشر
من الغروب مثلا يمر بنقطة من خط الافق يقطعه فيها ساعة ما [illegible] من نصف النهار او نصف الليل وخط الساعة
الثانية والعشرين بنقطة تمر بها الساعة الحادية عشر من نصف النهار او نصف الليل وكذا فى سايرها كما
يظهر بالسهولة من الجدول المذكور فان وصل بين هذه النقط او بين النقط الموافقة لها الموجودة من
جدول شكل ٥ من المقالة السابقة بخط الاعتدال او من جدول قوس نهار مبنى عشر ساعة من شكل ٨

من تلك المقالة صارت الآلة الاباتالية مرسومة كما سبق

ثم نستنبط من الوجه الاول الثالث من شكل ٥ من المقالة السابعة ان خطوط الساعات تتقاطع
بعضها في نقطة واحدة بعينها من خط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل لان الساعة
الثانية عشرة والثانية والعشرون من الطلوع او الغروب تتقاطعان في نقطة بعينها من خط الساعة
من نصف النهار او نصف الليل وكذا الساعة الرابعة عشرة والثانية والعشرون واخواتها وعرف سر
ذلك من الوجه الاول الرابع من ذلك الشكل ان اية ساعات تتقاطع بعضها في نقطة بعينها
نصف النهار في نقطة بعينها لان منها العاشرة والرابعة عشرة من الطلوع او الغروب
اخواتها ثم نعم من شكل ٥ ومن صورة الشكل التاسع من تلك المقالة السابقة ان اي ساعات من
الطلوع او الغروب تقطع اي ساعات من نصف النهار او نصف الليل في نقطة بعينها وان مدرك
جميع ذلك بالتحقيق تكن من النفع رسم الساعات من الغروب والطلوع وتحقيرها بكن ان
به رسم مثل هذه الساعات فاذن رسمنا الآلة الاباتالية السمتية وذلك اردناه

الشكل الثالث والعشرون

نريد ان نصنع الآلة الباطلية السمتية

انما نرتب الآلة الباطلية كالاباتالية لان ها تين الآلتين تتفاوتان بوضع خطوط الساعات
فقط كما قلنا في شكل ما من هذه المقالة ونريد بالوضع صورة الشكل المتقدم اما في الوجه الاول فلان
مبتدا قسمة دائرة م ا ب من نقطة ا دلالة من قبلنا ان كان الآلة والدائرة المذكورة وما
يتعلق بالوجه الآخر فلا اشكال فيه مطلقا ان لوحظ بالوجه جدا اول اشكال بط وحده وهو
السابعة لانه لو ورد مثلا الوجه الثاني الذي يصير بقوس النهار وقوس الليل تجزع الساعة الرابعة
من الطلوع التي يمر بها خط الافق بالساعة السابعة من نصف الليل في قوس نهار عشرة ساعات
الثانية عشرة من نصف الليل في قوس نهار احدى ساعة وكيف ما توازيا لخط الاعتدال لانه يمر بها خط الافق
الذي بنا كونه موازيا لخط الاعتدال في شكل ٥ من هذه المقالة والساعة الاولى من الطلوع تمر بالساعة
الثامنة من نصف الليل في قوس نهار احدى ساعة والساعة السابعة من نصف الليل في قوس نهار
ساعة وتمر بعد الاخرى (لا تتأخر وراء اعظم الابعدية الخفاء والساعة الاولى من الغروب) بالساعة
السادسة من نصف النهار في قوس ليل احدى ساعة كما يظهر من جدول قوس الليل المذكور وكذا في
والساعة الثانية عشرة من الطلوع فلانه ليس لها في نقطة في قوس نهار احدى ساعة تجزع ومارة بالساعة
السادسة من نصف النهار في قوس نهار احدى ساعة ثم الساعة الثانية عشرة من الطلوع بعينها ان
مارة بالساعة الثانية عشرة من نصف النهار في قوس ليل احدى ساعة وكما بينا فيما سبق موازية لخط
الاعتدال

فنرسم بهذا الوجه في جميع الآلات الاخر الساعات من الطلوع او الغروب بوسيلة جدا اول قوس النهار
وقوس الليل باخذ النقاط في قوس الليل اذا لم يخذ في قوس النهار ويجب ان لوحظ صورة ذلك
انه اذا لم يكن ساعة من الغروب نقطة في القوس المذكورة تجزع ساعة تلك العين من الطلوع

واما بعد الاخراج وراء اعظم الادارة الظهور او الخفاء فتحكم بقطع ذلك الساعة بالعدد من الغروب كما يناسبها ويتبغي ان يفعل كذا اذا لم يكن ساعة من الطلوع نقطة في القسي المذكورة لانها اذا اخرجنا تلك الساعة من الغروب اعطت بعد الاخراج وراء اعظم المدارات المذكورة ساعة بذلك العدد من الطلوع

والحاجة الى وضع المثال لرسم الآلة الشمالية البابلية لانها ترسم بذلك الوجه من القسي المذكورة لا سيما اذا امكن لنا حصول الآلة البابلية والآلة الشمالية من الجنوبية اذا اخرجت خطوطها وراء خط الافق كما سنبين في المذهب الآتي فاذن صنعنا الآلة البابلية السمتية وذلك ما اردناه

تذنيب

ان اخرجت خطوط الساعات من الطلوع او الغروب وراء خط الافق حصلت لنا تلك الساعات من الطلوع او الغروب في الآلة الشمالية التي تتقاطع خط الافق اذا وضعت على سطح الآلة الذي يقطع الشمال بحيث يكون خط الافق في جانب الفوق والجزء الذي كان في ذلك الوضع الى يسارنا يصير الى اليسار وبالعكس كما تبين في مذهب شكل يد من هذه المقالة

ولا اشكال في الحكم على ان اية ساعات من الطلوع او الغروب بعد الاخراج وراء خط الافق يجب من الطلوع وايتماس الغروب في الآلة الشمالية ان لو خطت في الاوضاع الخاصة وواير الساعات وكذا الآلتين الشمالية والجنوبية بحيث يجمع راسا القياسين في مركز العالم وهما يقابلان على الاستقامة خطا واحدا كما كتبنا في مذهب شكل يد من هذه المقالة فان ظل القياس يقع في الفصل المشترك بين دائرة الساعة الثانية والعشرين وبين سطح الآلة الشمالية الموضوعة على وضعها الذي صرفت كون الشمس في نقطة الغربية من الدايرة المذكورة فظاهر ان خط تلك الساعة الثانية والعشرين يجب الى الساعة الثانية والعشرين من الغروب وكذا القول في خطوط ساعات الاصباح وغيرها فالساعات الباقية في ذلك الجانب من الآلة اعني ما بعد وغيرها يجب ان يجب من طلوع الشمس ثم كان ظل القياس يقع في الفصل المشترك بين دائرة الساعة الاولى وبين تلك الآلة الشمالية وقت كون الشمس في نصف النهار في الدايرة المذكورة يجب خط تلك الساعة الاولى الى الساعة الاولى من طلوع الشمس وكذا القول في ساعات ما بعد وغيرها وكذا في بقية الساعات الباقية في ذلك الجانب من الآلة مثل ساعات ما بعد طلوع وغيرها فانها يجب ان تعدل من غروب الشمس

وعسى ان يتوهم بعض ان اية خط بعد الاخراج تنسب الى الساعات من الطلوع وايتماسها الى الساعات من الغروب بهذا الوجه يلاحظ في الجزء الشمالي من الآلة الجنوبية اعني الذي يفصله خط الافق كما قلنا في شكل يد من هذه المقالة الساعات من الطلوع والغروب وهذا الامر ليس بمخفي لان جميع الساعات من الغروب اذا اخرجت وراء خط الافق فقبل ان تماس المدار الاعظم الذي يماس الافق في الآنا السمتية بذلك في الساعة الثانية عشرة الجنوبية عدت ايضا من الغروب في الجزء الشمالي من الآلة واما بعد تقاطعهما بحيث ان تعد من الطلوع وكذلك الساعات من الطلوع اذا اخرجت وراء خط الافق اعطت في ذلك الجزء الشمالي الساعات من الطلوع قبل تقاطع التماس وبعد ذلك التقاطع الساعات من الغروب كما هو

هو ظاهر من ترتيب شكل ٤ من هذه المقالة حتى ان في الجزء الليلي من آستنا يجب ان تعد هذه الساعات
على ا ب ط د ما بين الطلوع وهذه ا ب ط د من الغروب واذا لوحظ هذه فهما السابعة
من الطلوع او الغروب في غاية الوضوح في الآلة الشمالية لان جميع الساعات التي تعد في الجزء الليلي من
الغروب يجب ان تعد في الآلة الشمالية من الطلوع والتي توخذ هناك من الطلوع تؤخذ ههنا السابعة
بعد الغروب ودليل هذا الامر واضح غير مخفي لان ذلك العظم المفصول بخط الافق بحسب [illegible]
في الوجه الذي ينظر الى الشمال لما وجب ان ينقلب بحيث يصير متبدل جزوه الايمن يسارا ويجعل
القطب يصير الموقاني في تحاويل سير الساعات في وجه السطح الذي ينظر الى الشمال كما علمت في شكل ٥ من
هذه المقالة لزم ان يكون الشمس واضاف الادوار المختلفة للساعات يمكن ان يقع ظل المقياس
في خط تلك الساعة سواء كانت الآلة ليلية او شمالية بعد وضع كل واحدة منهما على وضعها الخاص
فان لتلك الخطوط [illegible] اوضاع مختلفة في كل من الآلتين حتى انه ان انعطف في الشمالية الى
المغرب ففي الشمالية ينظر الى المشرق وبالعكس فلان احد نصفي الدايرة يدل على الساعة من الطلوع
والآخر على [illegible] من الغروب كما علمت في تنبيه شكل ٤ من المقالة [illegible] بقي فهو ان السا
التي بعد في الآلة الليلية من الطلوع بعد في الشمالية من الغروب وبالعكس مثلا في خط الساعة الحادية
والعشرين يقع ظل المقياس اذا كانت الشمس في النصف [illegible] تلك الساعة تحت الافق في الآلة
الخط بعد عن المقياس في جهة المغرب فتلك الساعة يجب ان تعد من طلوع الشمس ويقع ظل المقياس
في ذلك الخط بعينه في الآلة الشمالية لانه يبعد من المقياس في جهة المشرق اذا كانت الشمس في النصف
النهار فوق الافق فلذلك يجب ان يعد تلك الساعة بعينها من [illegible] الشمس وهو الوجه في سير
خطوط الساعات فيجب ان تعد هذه الساعات على ا ب ط د ما من الطلوع وهذه ا ب ط د
من الغروب كما قلنا ونزيد ان نعلم هذا في الآلات الاخر ايضا وفي العاملة الى الافق ايضا باخذ الدايرة
المتحانية بدل الشمالية كما سنذكر في مواضعها

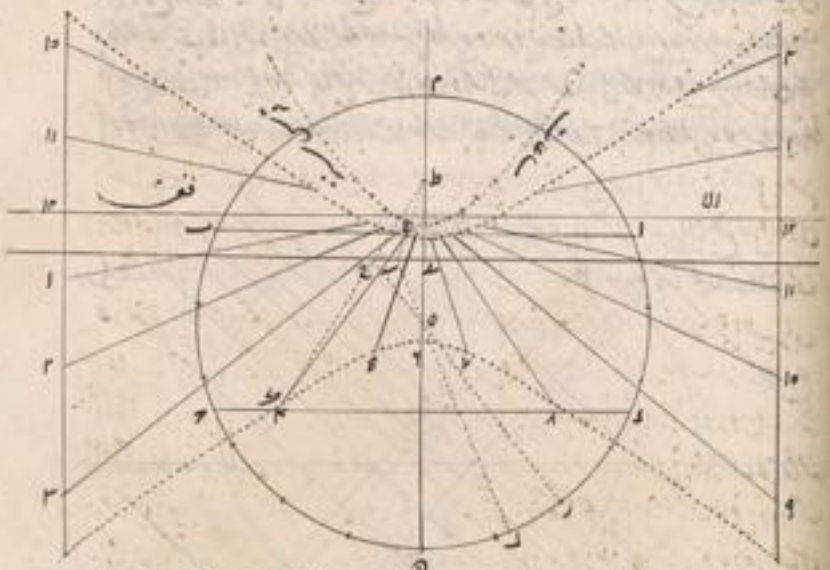
واستبان من الآلة السمتية المرسومة هنا ان فيدريكوس كوماندينوس في كتابه في رسم الآلات فعل في
ساعته ٤ وما للآلة السمتية الاتيالية الشمالية لانه يعطي لها مطلقا وضعا يكون من خطي ساعتي ٦ و
وجه الا يمكن ان يصير كما نظر من رسمنا

الشكل الرابع والعشرون

نريد ان نصنع آلة قدمية سمتية

فلنقسم دايرة ا ب ج د كما قسمنا في الشكل العاشر والثاني والعشرين من هذه المقالة بقوس الافق
وقوس الليل لمدار السرطان والجدي وعلى نقسم كل واحدة من قوسي نهار مدار السرطان وهو ا ب ج
نهار مدار الجدي وهو ج د ا بثلاثة عشر قسما متساوية ولنقطع ا ج على نقطتي ز ح الشرقيتين كما نظر اذا كان لآلة
الدايرة المذكورة وضعا صالحا ناخذ من نقاط العشر نقاط الساعات المعوجة في كلا المدارين وفي
الآلة القدمية كما اوردنا في الشكل الثاني عشر من هذه المقالة مثلا في الآلة الجنوبية نقطة الخط الخارج من
نقطة الساعة الرابعة المعوجة لمدار السرطان اله يقطع خط الاعتدال في ل والخط الخارج من نقطة الساعة

يقطع مدار الرطان في نقطة الساعة الرابعة المعوجة وكذلك ايضا الخط الخارج من ه الى نقطة الساعة الرابعة المعوجة لان الجزء الذي بين ه وبين الاعتدال على استواء وخط طس يقطع مدار الحمل على نقطة الساعة الرابعة



المعوجة كما نبطه لما بينا في شكل ب من هذه المقالة وهو الوجه في سيرها وما وضعنا الآلة الشمالية مثالا لآلة ترسم بالسهولة لما ذكرنا في شكل ب من هذه المقالة وان كان استنباط ما من الجنوبية احسن كما نصف في التذنيب الآتي

وان رسم قوس نهار ستة ساعات التي هي في الآلة الشمالية قوس نهار ٤ ساعة تتم معلقة تلك الآلة كما ذكرنا في الآلة الافقية في شكل ب من هذه المقالة لان الساعة الاولى المعوجة تمر في الآلة الجنوبية بالساعة الخامسة والنصف من نصف الليل في قوس نهار ستة ساعات وبالساعة السابعة من نصف الليل في قوس نهار ٤ ساعة وبالساعة الرابعة والنصف من نصف النهار في قوس ليل ٤ ساعة كما يقتضيه الحد الاول الموضوع في تذنيب شكل ط من هذه المقالة السابقة وكذا في سائر الساعات وفي الآلة الشمالية تمر تلك الساعة الاولى المعوجة بالساعة الرابعة والنصف من نصف الليل في قوس نهار ٤ ساعة وبالساعة الخامسة والنصف من نصف النهار في قوس ليل ستة ساعات وبالساعة السابعة من نصف النهار في قوس ليل ٤ ساعة كما يدل عليه ذلك الحد الاول وقس عليها الباقي فاذن صفحة الآلة القطبية الشمالية وذلك اردناه

تذنيب

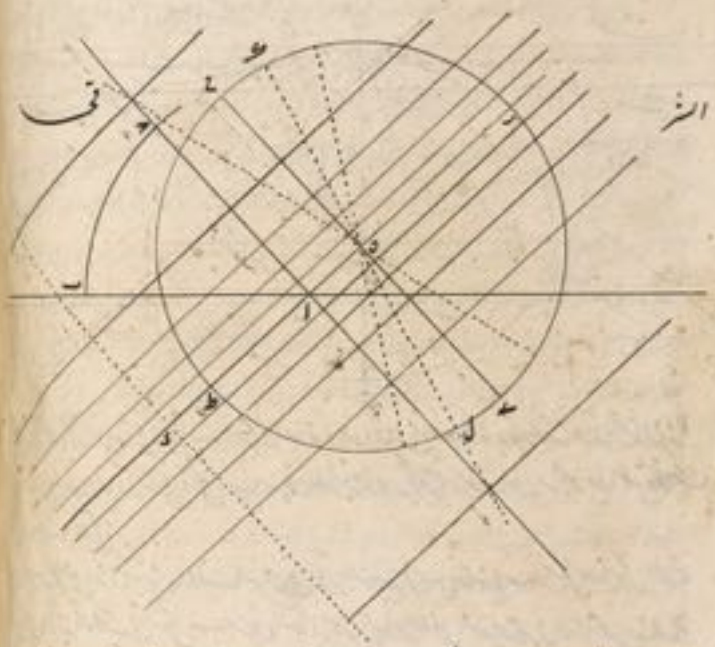
وههنا ايضا كما بينا في تذنيب شكل ب من هذه المقالة الساعات المعوجة للآلة الجنوبية اذا اخرجت اوتار خطوط الافق احضرت تلك الساعات المعوجة بالعدد في الآلة الشمالية ان صار للآلة ذلك التقليب الذي تكلمنا فيه في تذنيب شكل ب من هذه المقالة

في الآلات المنصفة النهارية

الشكل الخامس والعشرون

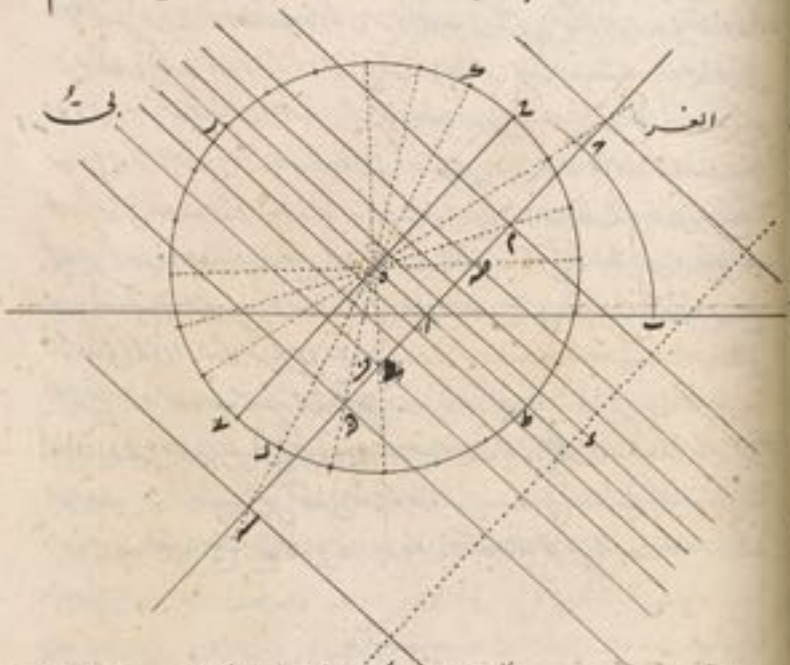
نريد ان نصنع الآلة المجوبة المنصفة النهارية اعني نرسم خطوط الساعات من نصف النهار و نصف الليل في سطح يوازي دائرة نصف النهار

فلنخرج خط ا ب كيف اتفق ونرسم على مركز ا قوس ب ح بأي بعد شئنا ونعد فيها من ب مثل ب ح اربعا وعشرين قسما متساوية ونخرج من ا الى كل نقطة من نقط القسمة خطوطا مستقيمة فتكون زوايا ب ا ح ثلثمائة وستين جزءا من جزء من اربعة وعشرين جزءا من دائرة ب ح د ه وهي زاوية ربع النهار ونخرج ا د على زوايا قوائم ونقسم ا د بنصفين على ز ونخرج ز ح على زوايا قوائم ونخرج ا ط على زاوية ثلثين جزءا من ب ا ح ونخرج ا ك على زاوية ثلثين جزءا من ح ا د ونخرج ا ل على زاوية ثلثين جزءا من د ا ه ونخرج ا م على زاوية ثلثين جزءا من ه ا ب ونخرج ا ن على زاوية ثلثين جزءا من ب ا ح



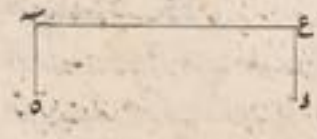
وفي بيانها ان كان المراد رسم الآلة الناظرة الى الغرب) ونصل ا ح ونخرجه في الجهتين ونخرج ط ا من نقطة ا على زوايا قوائم ونأخذ ا ه مساويا لاقامة المقياس ونرسم على ه دائرة ر ط ك ل بعد اتفق ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساوية ونخرج من خط ر ط او ح ل الخطوط الخارجة من مركزه على زوايا قوائم ثم نصل بين مركزه ونقاط القسمة بخطوط مستقيمة فاحفظ ذلك حتى تعلم ان الخطوط المارة بهذه الموازية لـ ه خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل في سطح يوازي دائرة نصف النهار وبهذه الخطوط الموازية تعرف بالسهولة ان الخارج خطا من نقطة من خط كنقطة د خيط موازيا لـ ا ح وننقل فيه من نقطة د جميع نقاط خط ا ح باخذ ابعادها من نقطة الا تكون الخطوط الواصلة بين كل نقطة متساوية البعد من خطه د ه متوازية وبرهان هذا الرسم هو هذا لما كان الفصول المشتركة بين كل دائرة من المعدل والسطوح المتوازية اعني دائرة نصف النهار وسطح الآلة متوازية وكذلك الفصول المشتركة بين كل دائرة من الافق في تلك السطوح وكانت الزاوية التي يحيط بها ذلك الفصلان في سطح دائرة نصف النهار مساوية للزاوية التي يحيط بها الفصلان المذكوران

فى سطح الالة فاذا فرض اب فصلا مشتركا بين الافق وسطح الالة كان اج فصلا مشتركا بين المعدل وسطح الالة لان زاوية ب اج اخذت مساوية لزاوية ارتفاع المعدل اعنى الزاوية التى قدرت فى دائرة نصف النهار من قطع المعدل والافق ايا ما كان توهم ادارة سطح دائرة ر ج ط حول اج حتى ينطبق على سطح المعدل وانطبق ه راس مقياس اه المأخوذ على مركز العالم (لانه يجب ان يفهم راس المقياس فى مركز العالم بالشكل الثانى من المقالة المتقدمة) كان هذه الدائرة موافقة المركز مع المعدل والخطوط الدائرة به ونقاط التقسيم فصولا مشتركة بين دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل والمعدل او تقسيم



ودائرة ر ج ط المرسومين على مركزه بالخطوط المذكورة بعضها مشابهة كما يظهر مما حررنا فى الباب الاول فى الكرة اعنى ط ه المواز للاج فصل مشترك بين المعدل ودائرة الساعة الثانية عشرة او نصف النهار لان العضلين المشتركين اى زاويتين فى دائرة نصف النهار اعنى دائرة الساعة الثانية عشرة وسطح الالة من قطع المعدل اياما كما كانا متوازيين فلان اج فصل مشترك بين المعدل وسطح الالة كما بينا كذلك ر ط فصلا مشتركا بين المعدل ونصف النهار او دائرة الساعة الثانية عشرة وكل فصلا مشتركا بين المعدل ودائرة الساعة الحادية عشرة الالة الناظرة الى الشرق واما فى التى تنظر الى الغرب فهو فصل مشترك بين المعدل ودائرة الساعة الاولى وكذا فى البواقى كما يظهر ان توهم دائرة ر ج ط حد او المعدل على وضعه المخصوص فى كل من الالتين فلذلك تعلم دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل اعنى خطوط الاعمدة التى فى سطح الالة على نقاط تقع عليها الخطوط الخارجة من مركزه الى نقاط قسمة دائرة ر ج ط وكذلك تعلم الفصول المشتركة بين دوائر الساعات وسطح الالة بتلك النقاط واعنى خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل فلانه بالحسبة من الشكل الخامس والعشرين من المقالة المتقدمة فى الالة المنصف النهارية تظهر ان الخطوط التى

وتقطب الى الجنوب وتصير زاوية تمام ارتفاع القطب اعني اح التي هي فوق اب خط الافق
الى الجنوب في كل الاماكن والتي تقابلها تحت خط الافق الى الشمال صارت الساعات معلومة من
هذا مقياس اه الثابت على سطح الالة في نقطة اعلى زوايا قوائم بحيث يكون منه ذلك المقياس فصلا مشتركا
بين الافق والمعدل او دايرة الساعة السادسة او دايرة اول السرطان لان هذه الفصول المشتركة تعود على
سطح الالة في نقطة ا التي تمر بها سطحي والدوايرالمذكورة القايمة على سطح الالة وان اقيم من نقطتي خطوط
على نقطتي ده مثلا على سطح الالة عمودا اه صه مع المساويان فالمقياس اه المفروض وموضوعا
خط سمع فهو بودي حتى المحور والمرورة بمركز العالم



اعني نقطة ح هي راس المقياس القايم في نقطة ا او
يوازي خط الساعة السادسة كما يتضح الدليل لان خط
الساعة السادسة ومحور العالم متوازيان اعني الفصلين
المشتركين الحادثين من دايرة الساعة السادسة في
دايرة نصف النهار وسطح الالة فظل هذا المحور اعني سع اذا وقع على خطوط الساعات من نصف
النهار او نصف الليل ايضا على الساعات من نصف النهار او نصف الليل كما قلنا في الالة
الافقية والسمتية

ويكون اه المقياس المفروض دايما مساويا لجزء من خط الاعتدال يقع بين ا وبين الساعة الثانية
او الساعة الحادية عشرة فلنفرض انه صه في الالة الغربية لانه لما كان مجموع ربع خط مقسوما بستة ساعات
فقط فدايرة الساعة الثانية عشرة التي بعدها عرض خط الساعة السادسة او عشرة ع خط الساعة الثانية عشرة
ثلث ساعات فنسم ذلك الربع بنصفين فذلك يكون من زاوية اه صه مساوية لزاوية ه صه فلان
جميع زاوية اه ح قايمة يكون من كل واحدة من زاويتي ه صه اه صه نصف قايمة فلان زاوية اه صه
قايمة يكون من زاوية ه صه الباقية ايضا نصف قايمة فضلا اه صه الذان يوتران زاويتي صا
اه صه المتساويتين ايضا متساويان اعني اه وه هو الدليل بعينه في اه لف

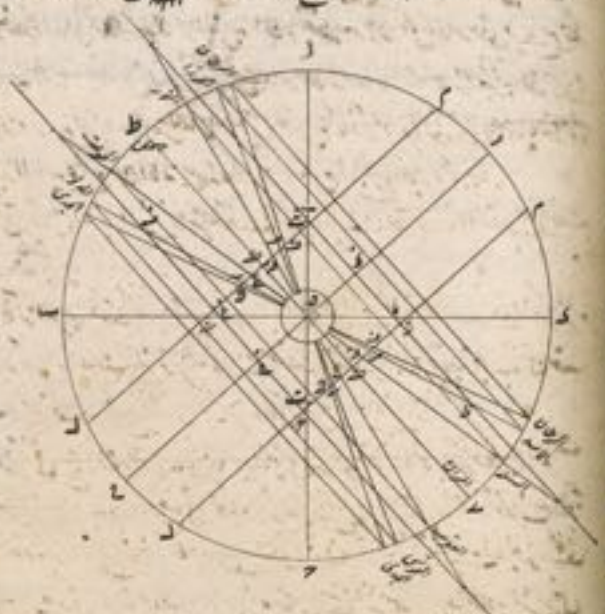
وان نرسم الالة الناظرة الى الشرق فقط كان كفاية لانها ان قلبت بحيث يصير الفوقاني تحتانيا او
يتبدل الايمن بالايسر كما علمنا في تذنيب شكل ١٥ من هذه المقالة حصلت الالة الاخرى الناظرة الى الغرب
ويجعله واضحا بهذا الوجه ايضا لكن في مثلث اه ح في الالة الشرقية وفي مثلث اه صه في الغربية
زاوية ا متساويان اعني قايمتين وزاوية ا ايضا متساويان لتساوي القوسين الواقعين
بين ط وخط ح ه صه لانهما واقعتان على القوسين التساويين المحصورتين بين ط وخط ح ه صه
وكذلك اه ضلعا الزاويتين المذكورتين متساويان لان كلا منهما بقدر المقياس كان ضلعا اح
اه صه ايضا متساويين فلانه ان وضعت الالة الشرقية على الغربية بحيث تنطبق نقطة ا على نقطة ا وانطبق
خط الافق على اب خط الافق والجزء الفوقاني من الالة الشرقية يقع تحت خط الافق والتحتاني فوقه
وايضا في ذلك الوضع يتبدل الجزء الايمن بالجزء الايسر وبالعكس فيكون اح خط الاعتدال في الالة الشرقية
على اه خط الاعتدال في الالة الغربية لتساوي الزاويتين القايمتين بحيث يكون انها خطا الاعتدال وخطا الافق

في اي وقت شئت بعينه واحدة بعينها في ذلك الوضع من الآلة الشرقية المقلوبة ثم نكس الوجه الذي
وقعت نقطة ح ايضا على نقطة ب ثم خط ا ح ا سيقطع خط الساعة الاولى المارة بنقطة
ح للآلة الشرقية على خط الساعة الاولى للآلة الغربية المارة بنقطة ب لان كل واحد منهما يحيط مع خط
الاعتدال بزاوية قائمة كما بينا فيما سبق وكذلك سائر خطوط الساعات للآلة الشرقية تقطع
على سائر خطوط الآلة الغربية فقد ذكر تحصيل الآلة الشرقية المقلوبة كما ذكر الآلة الغربية لان هذه
لانه يصيب بهذا الوجه وضع هذه الآلة بعينه ويكون مساوية لها بجميع الوجوه كما بينا
لكن الساعات التي تعد في الآلة الشرقية من نصف الليل يجب ان تعد بعد هذا التقليب من نصف
النهار لانها قد صارت غربية
وكذلك ان رسم الآلة الغربية فقط كان كفاية لانا بينا ان قلبت كما قلنا حصلت الآلة الشرقية
ويمكن جبانة بذلك الوجه لكن الساعات التي تؤخذ الساعات من نصف النهار في الآلة الغربية يجب ان تعد
بعد ذلك التقليب من نصف الليل لانها قد صارت الآن شرقية من الغربية
بل بعد رسم الآلة الشرقية في سطح ان رسمت في الجانب المقابل من السطح خطوط طالع تلك
الآلة الغربية موسومة بالساعات التي يجب ان توضع في الوجه الغربي من السطح مرسومة بالصفائح فتحصل من
زاوية قائم ارتفاع القطب التي يحدثها خط الاعتدال مع الافق فوق خط الافق نقطة المغرب
الآلة الشرقية لكنه ينبغي ان يبدل ارقام الساعات بتمامها الى اثنى عشر مثلا الساعة الحادية عشرة
بالاولى والثانية عشرة بالثانية وعلى هذا وكذا ان رسم بعد رسم الآلة الغربية في الوجه الآخر من السطح خطوط
خطوطها صارت الآلة الشرقية مرسومة
وان شئنا ان نرسم انصاف الساعات او ارباعها او اثمانها ايضا وجب ان نقسم كل ساعة من
ربع طالع بنصفين او باربعة اقسام او بثمانية وهذا واقع الاعمال كما سبق
وان وجب مست الحاجة الى رسم الآلة في سطح ثابت كالجدار الناظر الى حائط المشرق او المغرب
رسمناها الى الآن في سطح يوضع بعد ذلك على وضعه الخاص) وجب ان يخرج بوسيط الشمال ومن
المار في السطح المفروض خط اب موازيا للافق وترسم على نقطة منه كما قوسي دائرة كب حد في ناحية
بعد فيها تمام ارتفاع القطب ب حد ويتم باقي الاعمال كما سبق
وكذلك ان فرض موضع المقياس نقطة او قائمة المقياس اه وجب ان يخرج خط اد الذي موازيا
للافق مارا بنقطة ا ويرسم عليه قوسي دائرة كما قلنا آنفا

الشكل السادس والعشرون

نريد ان نرسم مدارات البروج او قسيها في الآلة المذكورة النصف النهارية
فليكن المستوي اب حد مع انظار الدوائر كما كان في الشكل الاول من المقالة السابعة فان سطح
نصف الدستور لا يقطع سطح الآلة بنصفي دائرة اب حد دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف
الليل كنصف النهار لدائرة نصف نهار يقوم الان مقام الافق الاستوائي وظاهر ان الخط
المشترك بين دائرة الساعة السادسة وبين المعدل والمدارات الموازية له ليست بمتقاربة

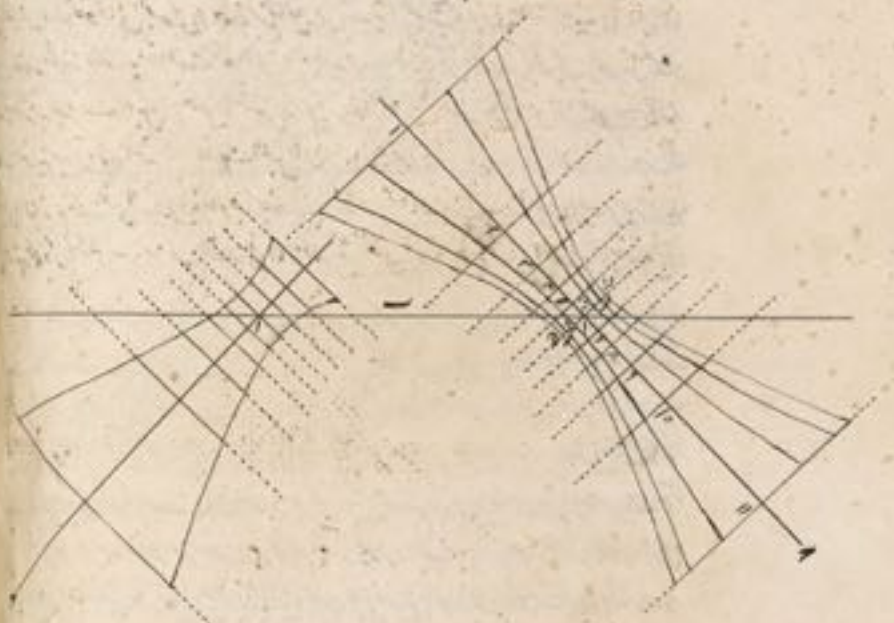
نحدث فى دايره نصف النهار بان يفصف النهار ودايرة الساعة السادسة المرسومين بهذه الطريقة
المدارات تقطعان بزاوية الوجه جميع المدارات كما تقطع جميع الاقاق الاستوائية الاخر فاذا نصف



نصف النهار يقطع العالم
كدايرة الساعة السادسة
من نصف النهار او
نصف الليل ايضا
يكون منحدرا على المقطع
المشترك بين دايرة
الساعة السادسة وهى
ا ح د ونصف
النهار كقطر افقى مستوائى
وذلك بكون ط ب
المقطع المشترك المعدلى
كقطر اول السموت
لدايرة نصف النهار

المذكورة كما يقع فى الكرة المنصبية لان المعدل فى كل افق مستقيم يقوم مقام دايرة اول السموت فاذا
اخذنا فى ط ب خطوط ه ط ه من نقطة ه فى الجنبين سواء بالة القياس المقترض فى الآلة المتقدمة وخرج
من كل واحدة من نقطتى ه خطوط م موازيا لز ح كان كل واحد من الموازيين مثل م ك مشتركا بين ا ح د
دايرة الساعة السادسة وسطح الآلة لانه يوازى بهذا الوجه سطح الآلة الذى يحوط م سطح نصف النهار لمار
برج ح ب بمقدار مقياس ه ط وتخرج ايضا اقطار منطقة البروج متصلة بالبروج المتقابلة كما تحدث
مثلثات سهم مخروطات قواعدها المدارات وروسها المشتركة مركزه فيكون متحاذيين فى الشكل الثالث
من المقالة السابعة من ابلونيوس م ل ع ل ف م ص م فهم اقطار قطوع المخروطات فان نقلنا نقاط
د ع ف ص ق ما خوذة من نقطة ه فى خط الساعة السادسة الى الآلة فى الجنب الآخر جهتى نقطة ا
موضع اقامة القياس وقعت اظلال القياس فى هذه النقاط اذا كانت الشمس فى اول البرج
وكانت دايرة ا ح د دايرة الساعة السادسة المخروطية فان رسمنا حول اقطار د ل ر ل
ع ل واخواتها بالشكل الثامن من المقالة المتقدمة فى شبه قطوع المخروطات وصلنا نقطها
بقصب كالمسطرات المنحنية ورسم بها القطوع فى الآلة بحيث تمر نقاط د ع ف ص ق وفصل
محورا انتهاخيط د ه خط الساعة السادسة بقصب مدارات البروج مرسومة وان رسم قطوع البروج المتقابلة
او الجنوبية فقط يكفى لانها مساوية لقطوع البروج الشمالية التى تقابلها الكن منها مجموعها قطوعا زايدة
كما يظهر من الشكل السادس من المقالة السابعة فى هذه ترسم بالسهولة بوسيلة تلك المسطرات فى ج ب
المقابل لمسلم الآلة على النقاط التى هى معلمة فى خط الساعة السادسة

البروج الشمالية في كلتا الآلتين هي التي تكون مرسومة تحت خط الاعتدال والجنوبية هي التي تكون فوقه بحيث يمكن في كلتا الآلتين اذا كان تاما على وضعها الخاص البروج الشمالية من خط الاعتدال الى الكرسي مسامتة والجنوبية الى الشمال ودليل ذلك ان الشمس اذا اطلعت او غربت حين كونها في البروج الشمالية كان ظل المقياس في جانب جنوب خط الافق وفي جانب شماله اذا طلعت او غربت حين كونها في البروج الجنوبية كما هو ظاهر

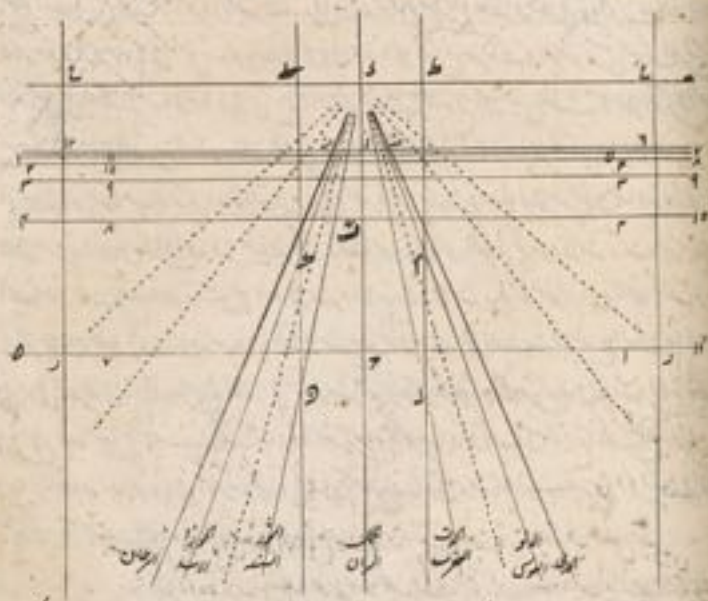


فلان ظل المقياس يرتفع عند طلوع الشمس فلا بد ان خط الافق في الآلة المخروطية وعند غروبها يقع في الآلة الخط في الآلة الغربية كما يتبين من الشكل الحادي عشر من المقالة الا بد لزم من ان يقع الظل على هذا الخط في اوقات كل يوم اذا ارتفعت الشمس فوق الافق في سطح الآلة تحت خط الافق فلذلك يجب ان يقطع من الآلة قسمها الذي هو فوق خط الافق كما نه فاضل عن الحاجة لانه لا يقع فيه ظل قط ولكن ذلك القسم الفوقاني المقطوع من خط الافق من كل واحد من الآلتين [illegible] سطح الآلة اعطى الآلة بحيث ان توضع في الوجه المقابل لسطح الآلة اذا قلب بحيث يصير الجزء الذي فوق خط الافق تحتانيا وبالعكس وما كتب بعد هذا التقليب الذي يصير اليه كما علمنا في ذيب الشكل الرابع من هذه المقالة والساعات التي كانت تعد من نصف الليل تعد من نصف النهار وبالعكس والبروج الشمالية تتبدل بالجنوبية والجنوبية بالشمالية لانه كما بينا في ذيب الشكل المقدم [illegible] خط الساعات القسم الفوقاني المقطوع من كل واحد من الآلتين على خط ساعات الآلة المرسوم على الوجه المقابل للسطح ويخطط ايضا محور قطبي السرطان والجدي على محور قطبي السرطان والجدي [illegible] لان هذا المحور في الجنوبي هو خط الساعة الثانية عشرة من نصف النهار او نصف الليل فان القوس

للقطعين الزايدين المذكورين في الآلة الشرقية مساو لقطع الجانب في الغربية لان قطع تلك الآلة مساو لبعض قوس اذ هو محدث في السطح بين الموازيين لدايرة نصف النهار من اخلال مقياسين متساويين يطبق القطعان ايضا على القطعين اعني قطع السرطان على قطع الجدي وقطع الجدي على قطع السرطان وهو الوجه في القطوع الزايدة للبروج والا فمن المعلوم كذلك تبين ان القسم الفوقاني المقطوع من كل واحد من الآلتين بحسب آلة ذي الوجه القابل للسطح ان قلب كما قلنا

ثم اعلم ان خط الافق يقسم كل واحدة من الآلتين بالنهارية والليلية كما ذكر في الآلة السمتية في شكل مد من هذه المقالة فالنهارية من الآلة الشرقية ما يقع بين خط الافق والليلية فوقه لانه يقع ظل المقياس في القسم الفوقاني من الآلة الشرقية بعد نصف الليل الى طلوع الشمس ان لم يكن كثافة الارض مانعة ويقع الظل في القسم الفوقاني من الآلة الغربية بعد غروب الشمس الى نصف الليل ان امكن ان ينوره الشمس

ويمكن ان نرسم تلك القسي للبروج بهذا الوجه ايضا نخرج خط د ح كيفما اتفق لشعاع المعدل ونعد رسم اشعة البروج في جنبيه كما ذكرنا في شكل ب من هذه المقالة في الآلة الافقية تنقل في خط د ح شعاع المعدل من نقطة د جميع



ابعاد الساعات الواقعة بين ه مركز دارة ر ط له من الشكل المتقدم وبين اح خط الاعتدال بحيث يكون د ح مساويا لقوس ا ه او ح د قدر لبعد د ه او م وعلى هذا القياس وبعد وضع العلامات على النقاط التي خطوط موازية لمحور العالم وهو ح قاطعة له على زوايا قوايم مارة بها (وذلك ان نفتح جميع نقاط خط د ح نقطة خط ح ر الموازي لاح) ويوضع على هذه النوازيات ارقام الساعات الواقعة لابعاد الساعات المنقولة كما ان نقل اقسام هذه النوازيات المحصورة بين د ح شعاع المعدل وبين اشعة البروج الاخر في خطوط الساعات الواقعة من الآلة من اح خط الاعتدال واخرجت بعد وضع العلامات على النقاط اخرجت خطوط منحنية مارة بها كما قلنا في الآلة المتقدمة صارت مرة اخرى مدارات المنطقة مرسومة ونكون بعد الى مدار

متقابلين من خط الاعتدال متساويين لان الزوايا التي عند شاعة العدل مع اشعة البروج المتقاطعة
معها متساوية ان يقع مثل هذه الزوايا المركزية على القسي المتساوية المعمول ٥ الزاويتان اللتان
عند شاعة ايضا متساويتان بل قائمتان وضلع ٥ شه مشترك فكل من [illegible] متقابلين
عدا من متقابلين الخطان الواقعان بين شه وبين كل من [illegible] شعاع كل من جانبي متقابلين
وهو المراد وذلك ظاهر ايضا من دستور هذا الشكل اذ الوخط ٥ قه قسمة ٥ شه ٥ وخط ٥ ه
٥ ه سه ٥ ه ٥ قه قسمة ٥ ه ٥ قه فقسمة ٥ شه على كل مدارين متقابلين في الآلة سهل واحد ان يعلم في خطوط
على كل نقطتين متساويتي البعد عن خط الاعتدال واما هذا الرسم الاخير لمدارات البروج فنبين عليه
هكذا

لنتوهم في الآلة ان مقياس اه قائم على سطح الآلة على زوايا قوائم وان صورة اشعة البروج والعمودة عليه
تتحرك حول ٥ راسي المقياس الى سطح الآلة حتى تجمع نقطة ٥ مع نقطة ٥ او مع مركز العالم وكذلك خطوط
موازية لخط الساعة السادسة اعني منطبقا على محور العالم وذلك خط ٥ ح الغير المفترق من خط
سطح العدل في تلك الحركة فمرة ما يخط الاعتدال وجد هذا الوضع يقع نقطة ٥ شه في هذه الحركة على
صار خط ٥ قه ماخوذا في العمل ساويا لخط ٥ ه لان خط ٥ ه الواقع من نقطة ٥ الموضوعة في السمك
المقياس في نقطة ٥ ساوى خط ٥ ه في سطح الآلة كما ثبت بالسهولة ان قيس مثلث ٥ ه
مع مثلث ٥ ه الذي في السمك لان ضلعي ٥ ه من ذلك المثلث ساويان لضلعي ٥ ه
الزاوية التي بينهما ساوية للزاوية التي بين هذين اعني قائمة فيكون قاعدة ٥ من ذلك ساوية
٥ من هذا فان كل واحد من خط ٥ شه رت يوازي محور العالم كما ان ٥ شه رت نفسه
ايضا فلذلك يجتمع خط رت مع خط ٥ شه والا رت ٥ شه لم يكونا متوازيين كما فرضنا فلنفرض
قه ٥ فان خط رت اذا ساويا لخط ٥ شه يقع نقطة رت على نقطة شه فيصير شعاع الشمس الذي
في اول السرطان او الجدي سطح الآلة في نقطة شه فيصير نقطة شه مدار اول السرطان او الجدي اعني
اذ يقع فيها شعاع الشمس في تلك الاشارة لاشعة البروج كما بينا وكذلك نبين مرور تلك النقطة التي
بسائر النقاط الماخوذة في الآلة وبهذا في سائر القطوع فاذن رسمنا مدارات البروج او قسي
المذكورة النصف النهارية وذلك ما اردناه

الشكل السابع والعشرون

نريد ان نرسم مدارات قسي النهار في تلك الآلة النصف النهارية
فنتاخذ مكان المدارات المرسومة اوائل البروج في دستور الشكل المقدم مدارات قسي النهار
اشعة البروج في صورة الاشعة من ذلك الشكل المقدم اعني قسي النهار كما فعلنا في الشكل الثالث
عشر من هذه المقالة وعلى سائر الاعمال كما ذكرنا في الشكل المقدم فتصير مدارات قسي النهار مرسومة
رسمها لا يتفاوت فيه رسم اشعة البروج لان كل واحد من قسي النهار واشعة البروج يوازي العمود
رسما سواء في تلك الآلة النصف النهارية وذلك ما اردناه

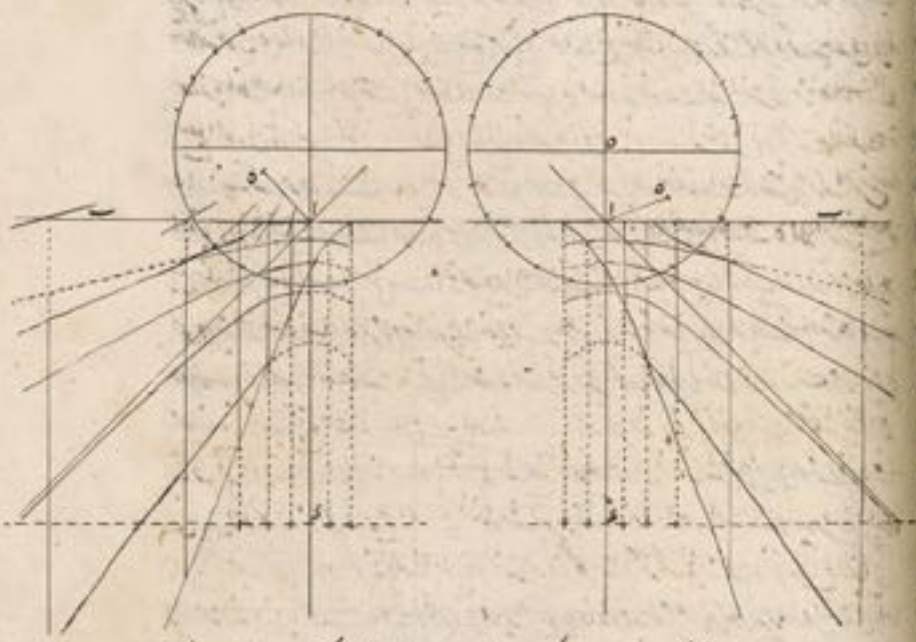
تذنيب

اعلم انه رسمت فى الصورة الاخيرة من الشكل المتقدم اشعة نهار صفر ساعة و ا د ٢ د ٣ و ٤ و ٥ و ٦ و ٧ و ٨ و ٩ و ١٠ و ١١ و ١٢
ليمكن ان رسم خط ظل هذه القطعة اذا اردت ذلك

الشكل الثامن والعشرون

نريد ان نرسم دوائر السموت فى تلك الآلة المسطحة النهارية

فنقول من نقطة ا موضع قطع ا و خط الاعتدال وات خط الافق عمود ا د على خط الافق فهو يكون فصلا مشتركا بين دائرة اول السموت وسطح الآلة فلان مقياس اه هو فصل مشترك بين الافق واول السموت كما قلنا فى مذهب الشكل الذى من هذه المقالة بين سطح دائرة اول السموت المار بمقياس اه وسطح الآلة فى الافق فيجب ان يخرج خط اول السموت مارا بالنقطتين كل واحد من سطح الآلة وسطح دائرة اول



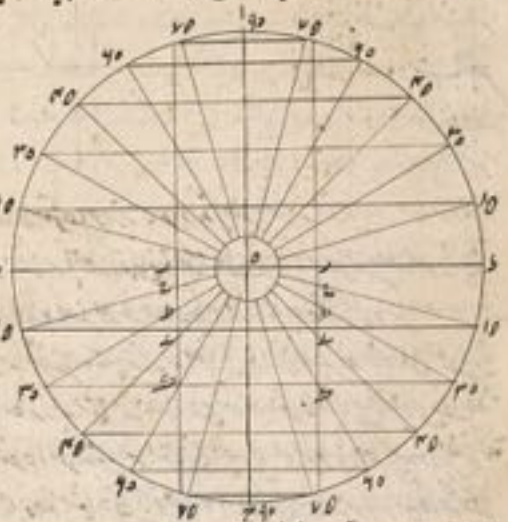
السموت قائم على سطح الافق يكون من فصلها المشترك ايضا عمود على سطح الافق فتكون ايضا عمودا على خط الافق فى نقطة ا بالمصادرة الثالثة من المقالة الحادية عشرة من اقليدس فخط ا د الذى فى سطح الآلة عمود على خط ات خط الافق يكون فصلا مشتركا بين سطح الآلة ودائرة اول السموت وناخذ فى هذا الخط اعنى ا د خط اول السموت بعد الاخراج الى جهة ا خط ا ز فوق خط ات الذى من شانه ان يكون مساويا لاه المقياس المفروض ونرسم على ز ربعا بعد الافق دائرة وقسمها بثلثمائة وستين قسما متساوية او اقل ان لا نريد رسم جميع دوائر السموت (ولكن قسمناها باربعة وعشرين قسما متساوية بالبشتكل كل قسم على ١٥ درجة) ونخرج من مركز ز الى نقط القسمة خطوطا ماضية فاطعة لخط الافق على نقاط ان اخرجت منها خطوط موازية لاد خط اول السموت (ونجد البصير بالسهولة ان اخرج خط ز ح موازيا لخط الافق وتقل فى هذا الخط من نقطة ز جميع نقاط خط الافق ماخوذة من نقطة ا لان الخطوط الواصلة بين كل نقطتين متساويتى البعد من نقطة ا تكون موازية لاد)

صارت دوائر السموت مرسومة فى كلتا الالتين التى وجد ابتداؤها من اول خط اول السموت وهكذا
على كونها بهذا الوجه

ثم يمكن ان يتحرك سطح الدائرة المرسومة على رحل خط الافق الى ان ينطبق على الافق بحيث يصير
مركز العالم اوه مراسى المقياس كما فى شكل اه وخط ار فحينئذ هذا الوضع يكون خطوط الخارجة
من ر مركزا الى نقاط القسمة فصولا مشتركة بين الافق ودوائر السموت لان الافق والدائرة الموازية
ربما يقسمان باقسام متشابهة لكونهما على مركز واحد كما مياتى فى آخر الباب الاول من الكرة فمرور
سطح الآلة فى نقاط من خط الافق يقع فيها الخطوط الخارجة من ر فتكون الفصول المشتركة بين دوائر
وسطح الآلة متوازية فشكل ٤ من المقالة المتقدمة لان سطح الآلة يوازى فصلها المشترك الذى
يكون من الخطوط الموازية لاى فصولا مشتركة بين سطح الآلة ودوائر السموت واما دائرة نصف
النهار التى هى السمتية التى فى لا يقع فى سطح الآلة اذ هى توازيه ولذلك لا يحدث فيها
فاذن رسم دوائر السموت فى تلك الآلة النصف النهارية وذلك ما اردناه

الشكل التاسع والعشرون

نريد ان نرسم موازيات الافق اعنى المقنطرات فى تلك الآلة النصف النهارية
فلتكن دائرة اول السموت ا ب ج د على مركزه وفصله المشترك مع الافق ب د ومن مركز
ا ج ونقسم كل واحد من ربعى ا ب ا د بقسمين قسمت دياد او باقل منها بحسب مقدار الدرج
قسمها بستة اقسام لتشتمل كل واحد منها على خمسة عشر درجة) ونصل بين كل نقطتين متناظرتين
من ب و د بخطوط مستقيمة لتكون فصولا مشتركة بين دوائر السموت وموازيات الافق

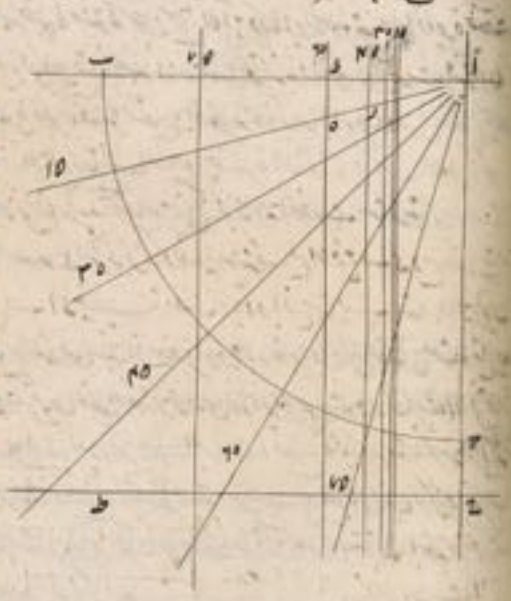


نخرج من نقاط قسمة
الربعين الى مركزها
مستقيمة حاصلة من
السهم والخطوط التى
قواعدها المقنطرات
كانت تحت الافق
وراسها المشترك نقطة
مركز العالم لان ا ه
دائرة اول السموت
الخطوط المذكورة
محيطا حدث بشكل ح

المقالة الاولى لابلونيوس منشئات السهم وفصل الصانع منه ب د ر فى الجنبين مساويا لمقياس
ونهمل على رخط ر ح موازيا لا ح اعنى الفصل المشترك بين اول السموت وسطح الآلة فاقطاع
منشئات السهم على ح ط ك ح واخواتها بصير اقطار قطوع الخطوط ح ط ك ط ح

فان تقاطع ح ط مثلا ك في اي خط اخذ سموت الآلة من نقطة تحت خط الافق ورسمت حول خط اول السموت بشكل ح من المقالة المتقدمة قطوع المخروطات المذكورة المارة بنقاط ا ط ك (وتلك القطوع قطوع زائدة بشكل ومن المقالة المتقدمة ان زاوية نصف النهار التي بين سطح الارض المارة بقطبي المقنطرات التي يوازيها سطح الآلة تقطعها جميعا) المحتاج عند ايامها من خط الافق المتزايدة في البعد ايا من خط الافق كما اخرجت في جهتي اي خط السموت اول السموت عدة المقنطرات مرسومة وذلك هو المطلوب

وبوجه آخر نرسم ربع اب حربا ي بعد الافق ونقسمه متبعين ايا ما قيل منه بعد المقنطرات المطلوبة ونصلها ونخرج من مركز ا الى نقاط القسمة خطوطا مستقيمة فهي توافي اشعة المقنطرات في ربع ه ح



منه صورة الشكل المتقدم مبتدئا من خط اب بحيث يكون الشعاع الاقرب من اب شعاع مقنطرة ١٥ درجة والذي يليه شعاع مقنطرة ٣٠ درجة وعلى هذا القياس كما يدل عليه الاعداد المكتوبة عليها ثم ناخذ من صورة الشكل المتقدم ابعاد النقط التي بين مركز ر وبين مواضع تقاطع خطوط السموت وخط الافق ونقلها من هذه الصورة في خطاب ونكتب عليها اعداد خطوط السموت عند النقط المحدودة للابعاد المنقولة في خطاب ونصل على هذه النقط خطوطا موازية لاح وهذا يصير بالسهولة ان اخرج ح ط موازيا لاب ونقل فيه نقاط خطاب مثلا نقسا من الصورة المتقدمة من بعد ه ل في خطاب من هذه الصورة الى نقطة ك مثلا ونضع عليها عدد ٦٠ وعلما على ك خط ٥ه موازيا لاح وفس عليه

فبعد صنعة هذه الصورة هكذا نرسم المقنطرات بهذا الوجه ننقل ابعاد الخطوط الموازية لاح المحصورة بين خطاب وشعاع مقنطرة ١٥ درجة مثلا من النقاط التي يقطع خطوط السموت فيها خط الافق في صورة الشكل المتقدم في خطوط السموت الموافقة في العدد الموضوع في خطاب ونضع العلامات على النقاط في خطوط السموت كما يوخذ مثلا خط لم سواء لم في خط ست ٣٠ درجة وكذا في سائر الخطوط لانه ان وصل بين هذه النقاط المعلمة بخط منحن صارت مقنطرة ١٥ درجة مرسومة وكذلك يرسم سائر المقنطرات ان تنقل الخطوط الواقعة بين خطاب واشعة المقنطرات في خطوط السموت الموافقة من خط الافق الى آخره ونبينه بهذا الوجه

فليتوهم في الصورة الشكل المتقدم ان خط ا ز الذي اخذ مساويا للمقياس قائم على سطح الافق في نقطة ا ويحرك الصورة المصنوعة عن مقرب حول نقطة ز التي هو مركز العالم الى جهة المشرق بحيث ينطبق نقطة ا على مركز العالم او على نقطة ه وخط ا ح يوازي دائما خط ا ل الذي اخذ مساويا للمقياس منطبقا على محور الافق ومنضبطا به وذلك بمر خطوط النهر المفارق من سطح الافق في الجهة المشرقية بخط الافق لانه يقع في الكرة نقطة مثلا في نقطة ل من خط ا ل في الشكل المتقدم وفي الصورة المصنوعة عن مقرب اخذ مساويا لها فهناك يكون مساويا لخط ز ل في الصورة المتقدمة من ان خط ز ل هو الواقع من خط الفلك في السمك الاعزل من ذات الاسطرلاب المقياس مساويا لخط ز ل في سطح الآلة كما ظهر ان قياس مثلث ا ز ل الذي في السمك هو مثلث ز ا ل في سطح الآلة كما ذكر في الشكل السادس والعشرين من هذه المقالة فاذن ٥١ ٥١ ٥١ فان كل واحد من خطي ل م ده هو موازي لمحور الافق بكونان جميعا متوازيين فينطبق احدهما على ل م والا لكان من ل م ده متوازيين لانهما يلتقيان فتلك الدائرة على ذلك التقدير لا تكون مساويا لخط ده وقعت نقطة ه على نقطة م فشعاع منتظرة مه درجة يمر بسطح الآلة في نقطة م فينتظم بمر قوس منتظرة مه درجة اذ يقع عليها شعاع المنتظرة المذكورة في تلك الدائرة تبين وكذلك نبين ان نقطة ر من ذلك الشعاع يقع على نقطة ك وكذا في سائر ما فاذن رسوم المنتظرات في تلك الآلة نصف النهار وذلك ما اردناه

تذنيب

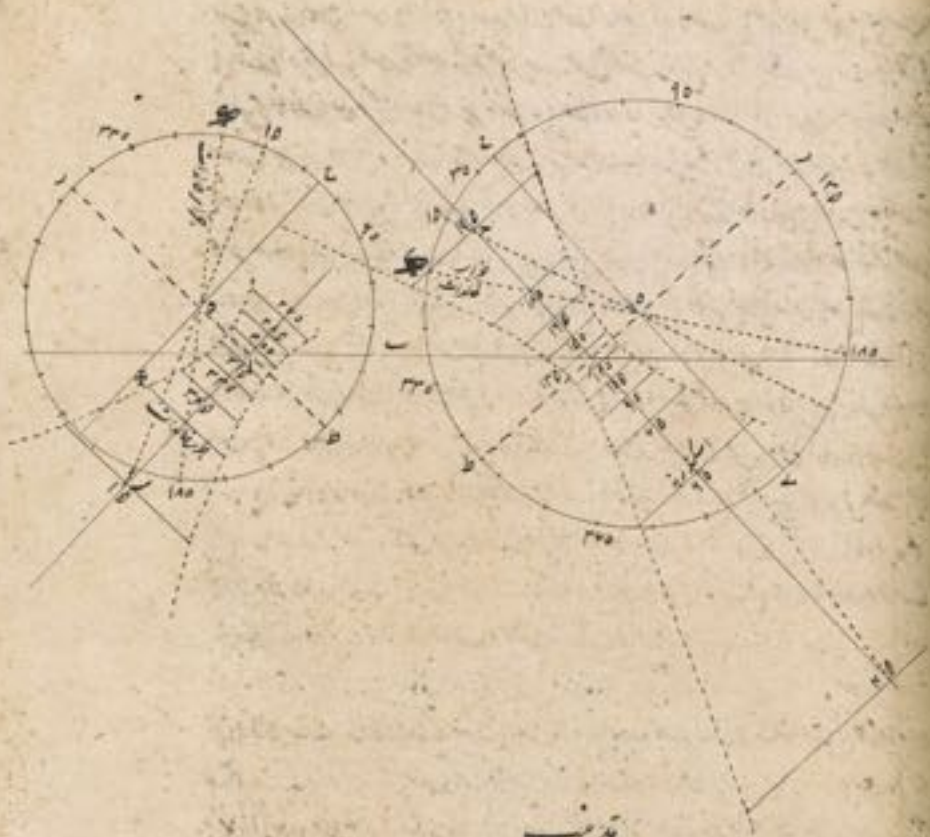
فان خطوط السموت وقطوع المنتظرات وضعا واحدا دائما واحدة بعينها في كل الآلات كما يظهر من ذلك الرسم ومن صورة الشكل المتقدم فظاهر انه ان رسم في الوجه المقابل للوجه الذي فيه خطوط السموت وقطوع المنتظرات الموافقة لخطوط السموت وقطوع المنتظرات المرسومة في الوجه الذي عليه مدار الآلة مع خطوط السموت وقطوع المنتظرات التي هو موضع في الوجه المقابل المرسومة ايضا فلاجل ذلك يمكننا ان نرسم آلة واحدة فقط شرقية كانت او غربية لانها تكون مرسومة في الوجه المقابل آلة اخرى بالسهولة كما ذكر

الشكل الثلثون

نريد ان نرسم انصاف النهار اعني دوائر اطوال البلدان في تلك الآلة النصف النهارية

بهذا الرسم لانها تقاوت من رسم دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل كما ظهر في الشكل الثاني والعشرين من هذه المقالة ان كان ابتداء قسمة دائرة ربع طلسه المرسومة عليه من نصف نهار جزاير الخالدات وجعل ذلك ان يعد طول الموضع من نقطة و في الآلة الشرقية كما هو المرسوم في شكل ٥١ من هذه المقالة الى جهة ط و في الآلة الغربية الى ما اعني في الجانب الغربي من دائرة نصف النهار كما يقتضيه الدليل وهذا يفهم بالسهولة ان تعلم على خط ط ز من ادارة دائرة ربع طلسه في كلتا الآلتين حول خط ا ح حتى ينطبق على سطح دائرة معدل النهار فاذن رسما دوائر اطوال البلدان في تلك الآلة النصف النهارية وذلك ما اردناه

تمت



تذنيب

١ ان تقليب الجزء الفوقاني من الآلة الشرقية الذي يفصله الخط الافقي كما قلنا في تذنيب شكل ٥ من هذه المقالة اعني جعل بصيره المخروقتين السماتي فوقانيا والايمن ايسر حصل لنا آلة غربية مع اختلاف المنار بحاليتين في ذلك التذنيب اما اذا ابدلت الاعداد الموضوعة في الشرقية في الغربية باعداد تحصل من زيادة نصف درجة على اعداد الآلة الشرقية الكن بعد القوس شسه درجة من المجموع ان صار بعد ذلك الزيادة اعظم من شسه وبعبارة اخرى ابدلت بالاعداد التي هي في الارض المرسومة عليه متقاطرة للاعداد التي توضع في الآلة الشرقية وبين جميع ذلك بهذا الوجه ايضا لما كان زوايا ا في مثلث اه ح في الآلة الشرقية وفي مثلث اه سه في الغربية قائمتين اعني مت وبين والزوايا بان المتساوي عنده فيهما ايضا مت وبان لت وبين القوسين المحصورتين بين ط وخطي ه ح ه سه نصف ما بين القوسين اوتارا وزوايا بين القوسين بان قوس ح في الآلة الشرقية مساوية لقوس ح في الغربية لان كل واحد منه ارطول البلد وكان قوس شسه وعدده في فلك مساوية لقوس شسه وعدده في هذه فيكون قوس ح وعدده الباقي مساويا لقوس ح وعدده فاذا زاد على الاول يكون قوس عدده وط الباقية مثل ربع ح ط مساوية لقوس عدده وهو الباقية مرة ح فلان قوس عدده ور التي تقع بين ط وخطاه سه في الآلة الشرقية مساويا لقوس

الزاويتين القائمتين عند ه بكون منه قوس ا ط ه وط في الآلة الشرقية والتي تقع بين ط وخط سمت الغربية جنب وبين اخر الموسمين الواقعتين بين ط وجنبي ه ح د س) وكذلك نصف ما بين الزوايا المذكورة مت وبان فيكون خط ا ح البعد ما بين خط ا ح وبين ما في تذنيب شكل ١٥ من هذه المقالة ان الجزء الفوقاني من الآلة الشرقية ان وضع على الجزء التحتاني من الغربية كما علمت الذنب المذكور انطبق خط الاعتدال على خط الاعتدال ونصف نهار قصه درجة النهار بقطع من الآلة الشرقية على نصف نهاره درجة النهار بقطع منه في الغربية [illegible] وكذلك يتبين ان سائر انصاف النهار التي في القسم الفوقاني من الآلة الشرقية تنطبق على سائر انصاف النهار التي هي في القسم التحتاني من الآلة الغربية بقاطعاتها الدائرة المرسومة على ه فلذلك القسم الفوقاني من الآلة الشرقية المفصول من خط الافق ان قلب كما قلنا اعطت دوائر انصاف النهار التي في الغربية لكنه ان زيد على رقم كل واحد منها نصف درجة ونقص من المجموع نصف درجة اعطى المجموع على هذا العدد بعينه [illegible] في الآلة الغربية رقم [illegible] دائرة نصف النهار [illegible] فحذف خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل لانه هناك يكفينا وجود [illegible] الغربية [illegible] ساعات من نصف النهار انصاف دوائر الساعات من نصف الليل في القسم الفوقاني من الآلة الشرقية لان الساعة الاولى [illegible] الشرقية يجب من نصف الليل مثلا في الآلة الشرقية يجب ان يجعل تلك الساعة في الآلة الغربية بعد القلب للقسم الفوقاني للآلة الشرقية من نصف النهار وعلى هذا القياس

وكذا ان قلب القسم الفوقاني من الآلة الغربية كما علمت لنا الآلة الشرقية مع انصاف ان ابدلت ارقامها كما ذكرنا انفا

الشكل الحادي والثلثون

نريد ان نرسم دوائر عروض البلدان في تلك الآلة النصف النهارية

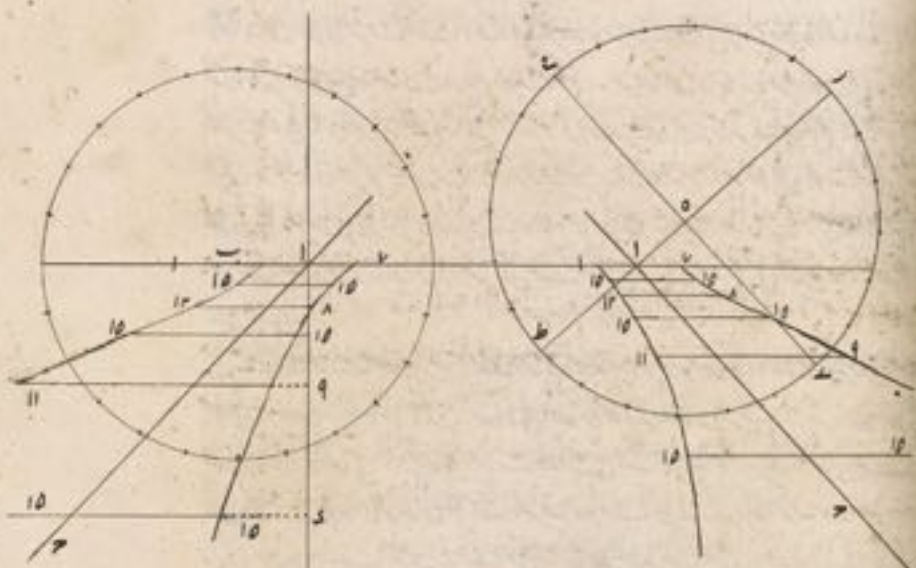
فلنأخذ بدل مدارات اوائل البروج مدارات تمر بست وبسمت رؤس البلدان الآتي بين الانقلابين ومتفاوتة الاعمال كما ذكرنا في مدارات البروج في شكل ٢٠ من هذه المقالة ليرتسم دوائر عروض البلاد وحكم بقية من الشكل السابع من هذه المقالة فاذن رسمنا مدارات تمر بست رؤس البلدان وذلك ما اردناه

الشكل الثاني والثلثون

نريد ان نرسم البيوت الفلكية في تلك الآلة النصف النهارية

نرسم البيوت الفلكية ان تقسم المعدل باثني عشر قسما متساويا على ما ذكرنا في نحو مما تونسي هكذا القسم الدائرة المرسومة عليه باثني عشر قسما متساوية ابتدأ من خط ا ه او ط وفصل ان خطوط [illegible] ومركزه بخطوط ماحية فمن نقط ا ح خط الاعتدال على نقط تلك من خطوط المارة بها الدوائر [illegible] خط الافق خطوط البيوت الفلكية لانه اذا توهمت ادارة الدائرة المرسومة على ه حول خط

الاعتدال حتى ينطبق مركزه على مركز العالم وتدخل تلك الدائرة في سطح المعدل كانت الخطوط
المارة بمركزه فصولا مشتركة بين دوائر البيوت الفلكية التي منها نصف النهار المار بخط ب د
والافق المار بخط ا ب وبين المعدل لان تلك الفصول المشتركة بين هذه الدوائر والمعدل تقسم
المعدل والدائرة المرسومة عليه الموافقة المركز كما ذكرنا في شرح الكرة باثني عشر قسما متساوية ومن
بمركز العالم فدوائر البيوت الفلكية بسطح الآلة في نقاط تقطع عليها الخطوط الخارجة منه الى نقاط
خط الاعتدال فلو جعل في تلك النقاط من خط الاعتدال الى الفصول المشتركة بين تلك الدوائر و
سطح الآلة فلان هذه الفصول المشتركة متوازية بشكل ٤ من المقالة السابقة لان سطح الآلة يوازي



الفصل المشترك لتلك الدوائر المعتبر محور اول السموت يكون من الخطوط الموازية لخط الافق المارة بنقاط
خط الاعتدال فصولا مشتركة بين دوائر البيوت الفلكية وسطح الآلة وهو المطلوب
واما البيوت الفلكية التي تقسم دائرة اول السموت باثني عشر قسما متساوية بالعلاوات كما سلف فنرسمها
بهذا الوجه نخرج من نقطة ا عمود ا ه على اب خط الافق فهو يكون مشتركا بين اول السموت وسطح
الآلة كما بينا في شكل ١ من هذه المقالة ثم ناخذ في خط الافق اب ما ويا بالمقياس ا ه ونرسم على ب
دائرة بار بعد اتفق وقسمها باثني عشر قسما متساوية ومن خط الافق وفصل بين مركز وتقاطع الفصل خطوط
ماخية قاطعة خط ا ه على نقاط ونخرج منها خطوط موازية لخط الافق فهي تكون من خطوط البيوت الفلكية
لانا اذا توهمنا ادارة الدائرة المرسومة على ب حول خط ا ه حتى صارت قائمة على سطح الآلة وانطبق
مركز على مركز العالم يصير خط اب بعينه خط المقياس ويدخل تلك الدائرة في سطح دائرة اول
السموت كانت الخطوط المارة بمركز فصولا مشتركة بين دوائر البيوت الفلكية التي منها الافق المار
بخط اب وبين اول السموت لان الفصول المشتركة بين تلك الدوائر واول السموت تنطبق على اول السموت

والدائرة الموافقة المركزة المرسومة على سطح ايضا بما ذكرنا في شرح الكرة بالثنى عشر قسما متساوية وتركب العالم فالدوائر المذكورة تمر بسطح الآلة في نقاط تقطع عليها الخطوط الخارجة من خط اى فاصل تلك النقاط من خط اى الفصول المشتركة بين تلك الدوائر وسطح الآلة فان هذه الفصول المشتركة بشكل ٤ من المقالة المتقدمة فان سطح الآلة يوازي الفصل المشترك بين تلك الدوائر اعني محور العالم تبين ان الخطوط الموازية لخط الافق المارة بنقاط خط اى هي الفصول المشتركة بين هذه البيوت الفلكية وسطح الآلة فاذن رسما البيوت الفلكية في تلك الآلة الصفحة المعارية وذلك اردناه

تذنيب

وظاهر ان خطوط البيوت الفلكية بالوجه الاول تمر بنقاط من خط الاعتدال تمر بها خطوط الساعات التي بعدها عن خط الافق ساعتان او اربع ساعات كخطي ساعة الثامنة والعاشرة من نصف النهار في الآلة الشرقية وفي الآلة الغربية كخطي ساعة الثانية والرابعة من نصف النهار وذلك كل بيت منها ثلثين درجة فان قسم كل واحد من الافلاك المحيطة من الدائرة المرسومة على الآلة بثنى عشر قسما متساوية او باطل منها على وفق مقدار الآلة وعمل ما عمل بها صارت الدوائر الماضية في البيوت الفلكية مرسومة وقسم في المثال كل بيت بنصفين بحيث وقع في كل خطين بعد درجة على الصورة

وكان خطوط البيوت الفلكية يرسم في الآلة الشرقية والغربية بوجه واحد سواء كانت على مدار كاسيانوسي لاجل ذلك رسمناها في الصورة الاولى في الآلة الشرقية فان بعد رسمها فالخطوط المطابقة لها في الوجه الغربي البيوت الفلكية في الآلة الغربية كما يرى الارقام التي بجنب ما كتب على مدار البرطان الى الآلة الشرقية وما كتب على مدار الجدي الى الغربية وفي الصورة رسما خطوط البيوت الفلكية في الآلة الغربية فان الخطوط المطابقة لها في الوجه الشرقي تمثل البيوت الفلكية في الآلة الشرقية فان الارقام المكتوبة على مدار البرطان يتفق بالآلة الغربية والمكتوبة على مدار الجدي بالشرقية

الشكل الثالث والثلثون

نريد ان نرسم البروج الطالعة في تلك الآلة الصفحة المعارية

فنأخذ من الجدول الثاني من شكل ط من هذه المقالة وقت كون الشمس في اول الحمل وابعاد ساعات طلوع البروج الثنى عشر اما في الآلة الشرقية قبل نصف النهار وفي الغربية بعد نصف النهار اتفاقا في الدائرة المرسومة على سطح ح د في جانب الشرق او الغرب اعني في جانب قبل الزوال او بعده الزوال كما يدل عليه الجدول ويجب ان يعد ابتداء في الآلة الشرقية واخذا الى اليمين وفي الغربية الى اليسار راسما دايما الى جهة ركبها ظهرا اذا توهم الدائرة المرسومة على وضعها الخاص في الحالتين ثم نخرج من منتهى الاعداد الى المركز خطوطا ماضية فاقطة خط الاعتدال تحت خط الافق او فوقه على تقاطع يجب ان تمر بها خطوط البروج الطالعة وبعد ذلك نعمل على كل ما من هذه المقالة في خطوط

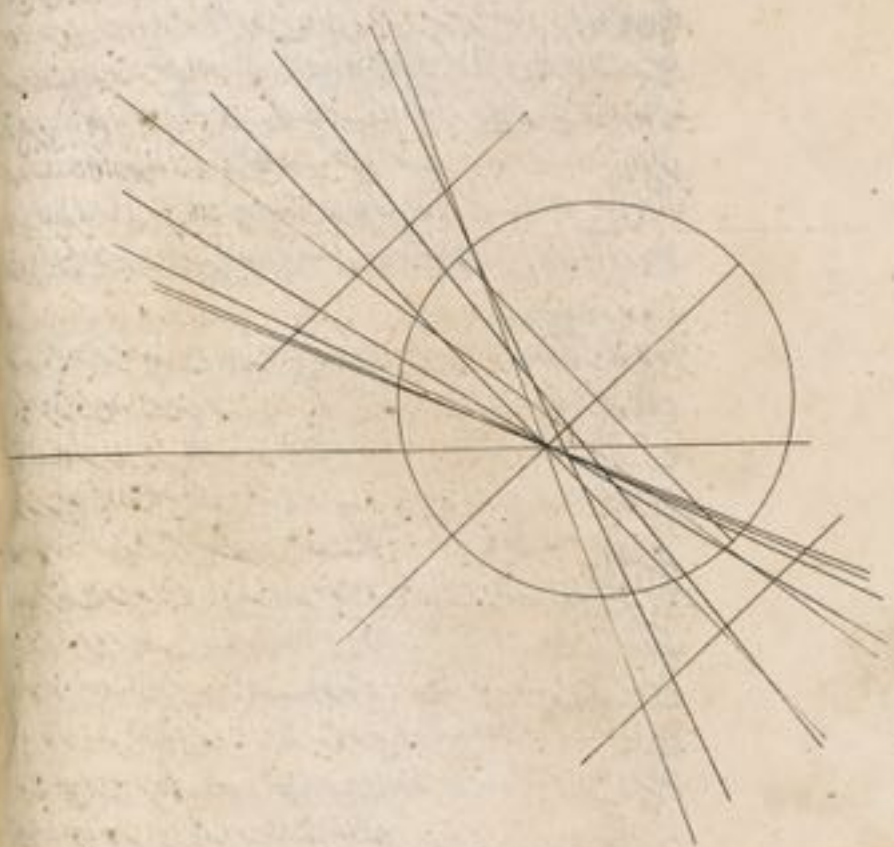
علامات على النقاط التى تقطعها فى البروج واذ فيها يقع اظلال المقياس فى الآلة الشرقية حين تطلع البروج وفى الآلة الغربية حين تغرب وتخرج تلك النقاط بهذه الطريقة ايضا وان لم يكن فى الآلة جميع الخطوط التى فى البروج مرسومة ايضا فخذ منها الجدول الخامس من شكل ط من هذه المقالة واضف قسى نهار البروج وعدها فى كلها الآتيين منها الى رؤس البروج من منتهى التعداد الى مركز خطوط الاعتدال على نقاط تقطع اعدة الخارجة منها على خط الافق على نقاط تقسيمها عليها قسى البروج اذ يقع ظل المقياس وقت كون الشمس فى اوايل البروج على تلك النقاط اذا طلعت او غربت لان الاعداد المذكورة تريك الساعات طلوع الشمس وغروبها وقت كونها فى اوايل البروج كما يظهر مما بينا فى شكل ا من هذه المقالة فاذا عند طلوع الشمس وغروبها يقع ظل المقياس على خط الافق فظاهر ان الشمس تطلع او تغرب فى النقاط التى تقطع عليها الاعداد المذكورة خط الافق

وبذلك النقاط بعينها بهذا الوجه ايضا تنقص من خطوط امزجة الصور الاخيرة من شكل ك من هذه المقالة مقدار مقياس الآلة النصف النهارية مما يخرج من نقطة الطرف عمودا على الافق هو بعينه خط الافق فى الآلة الشرقية فان اخذ بدل طرف الخط الذى نقص منه اسطوانيا لمقدار المقياس ابعاد جميع النقاط التى يقطع عليها الاشعة الخارجة من مركز سمت قدم شعاع الى مركز العمود المذكور ونقلت الى خط افق الآلة الشرقية من اموضع المقياس حصلت النقاط المطلوبة كما يظهر ان توهم افق الآلة فى الآلة الشرقية على وضعه الخاص بحيث يكون منقطة طرف الخط الماخوذ منه على اموضع المقياس وبعير العمود الخارج من تلك النقطة بعينه خط الافق فى الآلة ويثبت لاجله فى مركز العالم كرأس المقياس لانه يلزم منه ان الشمس اذا طلعت من نقاط من سطح قدم شعاع يقع ظل المقياس على النقاط المذكورة من خط الافق فى الآلة الشرقية كما لا يخفى وبذلك الوجه توجد تلك النقاط فى الآلة الغربية الا ان نقص منها من تلك الصور لشكل كما من هذه المقالة خط مساو للمقياس واضع من نقطة الطرف عمودا عليه حد لخط افق الآلة الغربية وعلى الباقى

فان وصل بين النقاط الموجودة فى خط الاعتدال وبين نقاط البروج المواقفة لها فى الآلة الشرقية والمقابلة لها فى الغربية الموجودة فى خط الافق بخطوط مستقيمة صارت البروج الطالعة مرسومة لانه اذا وقع فى الآلة الشرقية على نقطة من خط الافق طلع البرج الذى فيه الشمس واذا وقع الظل فى الآلة الغربية على نقطة من خط الافق طلع البرج المقابل له لانه تغرب حينئذ البرج الذى فيه الشمس

ويمكن ايضا ان يجد النقاط فى مدارى المنقلبين من الجدول الثالث والرابع لشكل ط من هذه المقالة بان يمر بها البروج الطالعة اعنى بان يخرج لها خطوطا ماخية للساعات التى تطلع كل برج فيها لانها حينئذ تقطع المدارين ان يمر بتلك النقطة البروج الطالعة كما فعل فى الآلة الافقية ويكون من المفيد اهل قريبا من الضرورة ان يجد فى المدارين نقاط بروج كانت نقاطها الموجودة فى خط الاعتدال قريبة جدا من خط الافق حتى يتعسر اخراج خط البرج الطالع على تلك النقطتين المتقاربتين بلا غلط الا ان يجد زاد الغاية الموجودة فى المدار وان كانت النقطة المطلوبة فى المدار فوق خط الافق وجدناها وان لم يكن

الدائر مرسوما فوق خط الافق بهذا الوجه



التي احد جزئيها تحت خط الافق والآخر فوقه الا ان بمقدار كثافة الارض وكذا القول في سطح الآلة
الغربية من نصف النهار الى نصف الليل فنرسم بذلك الساعات حينئذ على ان برج
الافق فان اخرج الخطوط المماسة لدارين على النقاط الموجودة فيهما (كما علمنا في استخراج الشكل السابع
والثلثين من المقالة الاولى لابلونيوس) صارت البروج الطالعة مرسومة مرة اخرى كما يظهر ما بينا
في شكل ط من هذه المقالة

واما خطا الحمل والميزان اللذان بمركز الافق حيث يتقاطع خط الافق وخط الاعتدال وخط الساعة السادسة
من نصف النهار او نصف الليل (فان اول الحمل يطلع فوق الافق اذا كانت الشمس في اول الحمل في
الساعة السادسة قبل نصف النهار واول الميزان في الساعة السادسة بعد نصف النهار واذا كانت
الشمس في اول الميزان يطلع اول الحمل في الساعة السادسة بعد نصف النهار واول الميزان في الساعة السادسة
قبل نصف النهار كما لا يخفى) فنرسمها بهذا الوجه ما قطع منطقة البروج معدل النهار في اول الحمل واول الميزان
واحدث معه زاويتين كل واحدة منهما ثلثة وعشرون درجة ونصف اعني بمقدار الميل الكلي فان علمت
في جهتي خط الاعتدال على نقطة زاويتان بمقدار ذلك دقيقة فوقه يصل فلك ان نرسم على اي قسام محيط دائرة
وناخذ منهما في جهتي خط الاعتدال قوسين كل واحد منهما ذلك دقيقة ونخرج منهما الى طرفي القوسين خطان
مستقيمان صار خطا الحمل والميزان مرسومين فانبسط منهما الى مدار السرطان فهو يعطي اول الميزان و
الآخر اول الحمل لانه اذا وضع اول في الكرة على المشرق بحيث تصل النقطة من المعدل الى الشمال في جانب مدار
السرطان وتسير الى الجنوب في جانب مدار الجدي اذا وضع اول الحمل على المشرق كما يظهر من الكرة لانه يلزم
من ذلك ان اول الميزان اذا كان موضوعا على المشرق بحيث تقاطع النصف الشمالي من نقطة الكابنة فوق
الافق التي تكون في احد بها الشمس بالضرورة لطلوع اول الميزان نهارا تقع في الجانب المقابل اعني
في الجنوب الذي يقطع مدار السرطان ايضا اليه واذا كان اول الحمل موضوعا على المشرق فاخلال الجزء
تقاطع نصف المنطقة الجنوبي الكابنة فوق الافق التي تكون بالضرورة في احد بها الشمس لطلوع اول الحمل
نهارا تقع في الجانب المقابل اعني الشمال الذي يميل مدار الجدي اليه واما ان خطي الحمل والميزان قد صارا مرسومين
بالتحقيق بهذا الوجه فيتبين هكذا [illegible] كان متقاسما للآلة نصفين
مشتركا بين سطح المنطقة والمعدل اذا وضع اول الحمل او الميزان على المشرق مركزها الدايرتين سطح الآلة في
نقطة ا فان الفصول المشتركة التي بها المنطقة والمعدل في سطح الآلة موازية للفصول المشتركة التي تجدها
في دائرة نصف النهار بجميع الزاوية التي بين خط الاعتدال وخط الحمل او الميزان في سطح الآلة مساوية
للزاوية التي مر بين ذينك الخطين في سطح دائرة نصف النهار فان الزاوية المذكورة في سطح نصف
النهار تشتمل على ذلك دقيقة بنظير المطلوب

وبوجه آخر نرسم البروج الطالعة هكذا نأخذ من الجدول الذي من شكل ط من هذه المقالة ميول جميع
الكواكب في دائرة الساعة الحادية عشر قبل نصف النهار التي هي الساعة الحادية عشر بعد نصف الليل ونجد
في خط الساعة الحادية عشر على ما في تعليم شكل لو من هذه المقالة في الآلة الشرقية تقاطع بحالها ونرسمها
مدارات تلك الميول فان الخطوط الواصلة بين هذه النقاط وبين النقاط الموافقة لها الموجودة في خط

الافق تقطع البروج الطالعة او ناخذ من الجدول التاسع من ذلك الشكل التاسع من هذه المقالة سمول
النقاط الكائنة في دائرة الساعة الاولى قبل نصف النهار التي هي الساعة الاولى بعد نصف
ونجذبه على وفق تعليم شكل امو من هذه المقالة نقاطا في خط الساعة الاولى من نصف النهار قبل
الاولى قبل نصف النهار (وانما يرسم هي فوق خط الافق على بعد ما يرسم خط الساعة الاولى
تحت ذلك الخط) بحيث ان تمر بها مدارات تلك الميول لان هذه النقاط موصولة مع النقاط الموافقة
لها الموجودة في الساعة التي بعد عشر تقطع البروج الطالعة كما سبق ومتى مررت بالضرورة بنقاط خط
الافق

ثم ناخذ من الجدول التاسع من ذلك الشكل التاسع ميول النقاط الكائنة في دائرة الساعة الاولى بعد
النهار وتخلص على وفق تعليم شكل امو من هذه المقالة في خط الساعة الاولى بعد النهار نقاطا ثم
تمر بها مدارات تلك الميول لان هذه النقاط موصولة مع النقاط الموافقة لها الموجودة في خط
تقطع البروج الطالعة او ناخذ من الجدول التاسع من ذلك الشكل التاسع من هذه المقالة ميول النقاط
في دائرة الساعة الحادية عشر بعد نصف النهار ونجذبه بتعليم شكل امو من هذه المقالة نقاطا في خط
الحادية عشر بعد نصف النهار (ويرسم فوق خط الافق على بعد ما يرسم خط الساعة الاولى
منه) بحيث ان تمر بها مدارات تلك الميول لان هذه النقاط وصل بينها وبين النقاط
لها التي الموجودة في خط الساعة الاولى بخطوط مستقيمة تقطع البروج الطالعة كما سبق ومتى مررت
بالنقاط الموجودة في خط الافق

وان وجدت ناما من الجدول السابع من ذلك الشكل التاسع من هذه المقالة نقاطا في خط الساعة
ان تمر بها مدارات ميول النقاط الكائنة في الساعة السادسة واخرجنا خطوط
تعليم استيانة بشكل ارمز الاسطرلاب خطوط مارة بها محاسة لمدارس النقطتين حصلت البروج
كما سبق لكن ينظر ما هنا في شكل ط من هذه المقالة فانه قد رسمنا البروج الطالعة في تلك الآلة
وذلك ما اردناه

تنبيه

ويمكن ان ترسم البروج الطالعة على وفق تعليم اندرماخوس بكذا انفصل في الصورة الاولى من
شكل ط من هذه المقالة خطه ز من مساويا لمحيط الآلة ونخرج من ز خطا موازيا لمحيط الآلة
اذا وضع مركزه على مركزه في الآلة ونقطة ز على نقطة ا ونطبق الموازي المار بنقطة ز على خط الافق
فيقطع الموازي المار بنقطة ز خطوط البروج الخارجة من نقطة ه على نقاط فاخذ ابعادها من نقطة ا
ونقلها في خط عدد الآلة من نقطة ا فوق خط الافق وتخته ونخرج من النقاط الحاصلة في خط الافق
خطوطا ماحية موازية لخط الافق قاطعة لكل المدارين المرسومين فوق خط الافق ايضا في نقاط
بها البروج الطالعة لكن بعد الترتيب نقطة مدار السرطان في الآلة الشرقية حيث يقطع خط الافق
الى السرطان والثمانية القريبة منها الى الاسد والثانية لما الى السنبلة والقريبة منها فوق خط
الافق بتعليق بالميزان والثانية لما بالثور وكذلك نقطة مدار الجدي حيث يقطع خط الافق

والغربية تحتها بالدلو والثانية لها بالحوت والغربية التي فوق خط الافق تنسب الى القوس وما بعدها
الى العقرب واما في الآلة الغربية فنقطة مدار السرطان حيث يقطع خط الافق تنسب الى الجدي
والغربية التي تحتها الى القوس وما يتلوها الى العقرب والنقطة الغربية فوق الافق يتعلق بالدلو
وما يتلوها بالحوت وكذلك نقطة مدار الجدي حيث يقطع خط الافق يتعلق بالسرطان والغربية منه
الثمانية التي بالحوت وما يتلوها بالثور والغربية التي فوق خط الافق تنسب الى الاسد وما يتلوها
الى السنبلة

ثم في الصورة الثانية من تذنيب شكل ط من هذه المقالة نفصل من خطه ح خطه ز مساويا للمنحرف
ونخرج من ز خط موازيا لب د بحيث اذا وضع مرة اخرى مركزه على ه مركز الآلة ونقطة ز على نقطة
ا الطبق الموازي للمار بنقطة ز على خط الاعتدال فيقطع هذا الخط الموازي للمار بنقطة ز خطوط البروج
من نقطة ه وان كانت تلك البروج فوق خط د ايضا لكن ان اخرج خطوطها تحت مركز على ان
ان اخذنا ابعادها من نقطة ز بالفرجار ونقلناها في خط اعتدال الآلة من فوق خط الافق وتحته ايضا
حصلت في خط الاعتدال نقاط تمر بها خطوط البروج الطالعة بهذا الترتيب نقاط خط الاعتدال
المحاذية تحت خط الافق في الآلة الشرقية تتلقى بروج من ب ار خطه ح بعد البروج التي فوق خط
ب د وايضا التي مرت مركز ه اخرجت وراء مركز على الترتيب المذكور فنقطة خط الاعتدال
ونقاط خط الاعتدال فوق خط الافق تنسب بالبروج التي تقابلها خطه ح كالحوت والدلو والحمل
والاسد والسنبلة واما في الآلة الغربية فينبغي ان يعلم عكس ذلك بالكلية لان البروج التي مرت في ب ار
خطه ح برا في نقاط خط الاعتدال التي فوق خط الافق وبالبروج التي في يمين خطه ح يا في
نقاط خط الاعتدال التي تحت خط الافق فبهذا تمام ذلك ان وصل بين نقاط البروج الموافقة الموجودة
في خط الاعتدال ومداري المنقلبين بخطوط مستقيمة صارت البروج الطالعة مرسومة واما خط
الحمل والميزان فترسمهما كما سبق

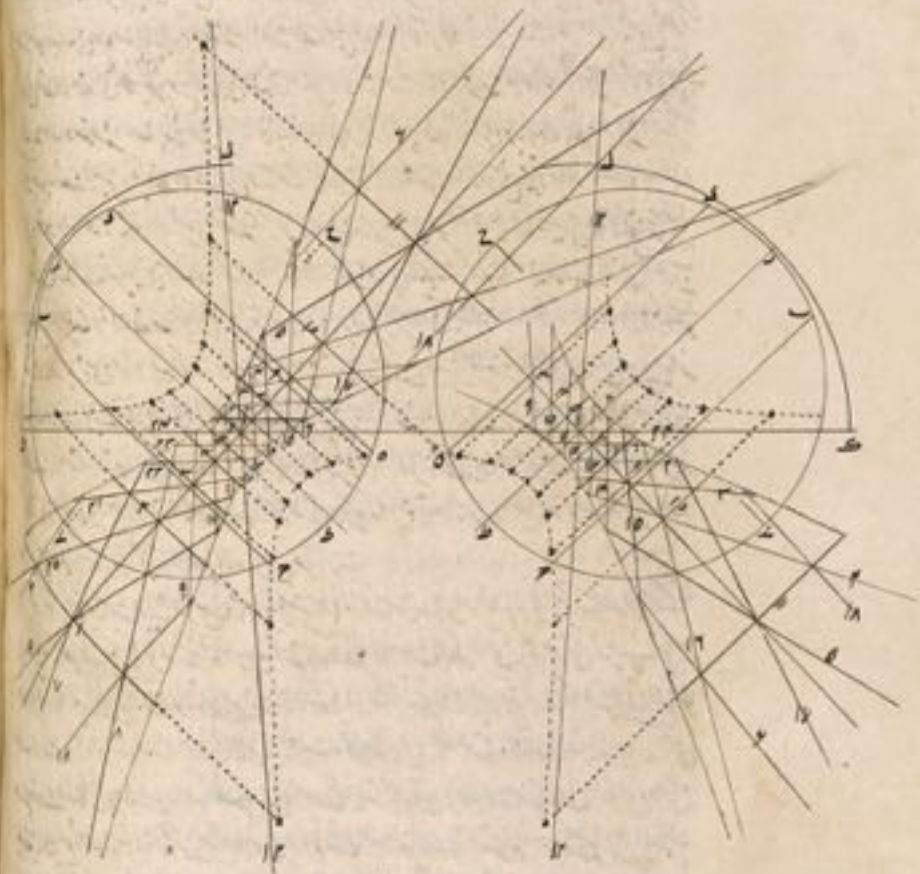
واعلم ان خطوط البروج الطالعة في كلتا الآلتين اذا اخرجت وراء خط الافق تحصر خطوط تلك البروج
في الوجه المقابل من سطح الآلة متناظرة بقلب القسم الفوقاني المفصول بخط الافق كما مبنا في تذنيب شكل ه
من هذه المقالة فحينئذ فان ترسم البروج الطالعة في الآلة الشرقية تكون كافية لان جميع
خطوطها ان اخرجت وراء خط الافق اعطت تلك البروج الطالعة في الآلة المقابلة لها ان جعل
ذلك التقابل الى اخره وتخرج رسمناها مصورة في الصورة ههنا البروج الطالعة من الجدي والدلو
من شكل ط من هذه المقالة اعني بالنقاط الموجودة في خط الساعة الحادية عشرة من نصف الليل والاولى من نصف
الليل والثانية الساعة الاولى من نصف النهار والساعة الحادية عشرة من نصف النهار

الشكل الرابع والثلثون

نريد ان نصنع الآلة الاجنالية النصف النهارية

فنخط دائرة ز ح ط ه ونقسم نهار مدار السرطان وقوس ليله كما علمنا في تذنيب الشكل الاول
من المقالة المتقدمة ولنكن قوس النهار ز ح ط وقوس الليل ط ه ا وتوجد ايضا ثمان القوسان

كما كتبنا في الشكل العاشر من هذه المقالة ان عند منتصف نصف النهار اغرب في احد النصفين نصف
نهار مدار السرطان الى ب وح امتداد ب د فبيّن حيث كان ارتفاع القطب مساويا لبعد
كر وقد تم تقسيم دائرة ر ح ط على ما ذكرنا وعشرين ساعة متساوية من الطرف الغربي لنصف النهار كما
هو في الآلة الشرقية وكقطب في الغربية كما يظهر ان توهم ان يتحرك دائرة ر ح ط الى الموضع
الذي حول خط الاعتدال اعني حتى تدخل في سطح المعدل ثم تخرج في الآلة الشرقية من الساعات التي
بين نقطتي ب وح نقطة مشرق الشمس وزواياها وفي الغربية بين نقطتي ب وح نقطة مغرب
الشمس وزواياها الى مركز دائرة ر ح ط خطوطا مستقيمة كما بنا في شكل ٤ من هذه المقالة كما



فصولا مشتركة بين المعدل وبين الدوائر العظام المارة بقطبي العالم وبالساعات الاستوائية لمدار
السرطان مثل دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل فتقطع هذه الخطوط خط الاعتدال
في نقاط يقطع الاعمدة المخرجة منها الماخية لخارجة منها على خط الاعتدال الى مدار السرطان في الساعات
الاستوائية او من غروب الشمس اذ هذه الاعمدة خطوط الساعات من غروب الشمس مثل خطوط الساعات

من نصف النهار او نصف الليل اذا كانت الشمس في اول السرطان كما تبين مما بيناه في شكل الله من هذه المقالة وكذلك ان اخذ قوس ح د ه مساوية لقوس ب د ح بتصير قوس ح ه قوس النهار بمدار الجدي ثم نقسم دائرة ك ح ط بار بعة وعشرين قسما متساوية ويمر من طرف القوس النهارية بمدار الجدي كمس نقطة ه في الآلة الشرقية ومن ه في المغربية بخط الساعات الابتالية في مدار الجدي فان يفصل بين الساعات المتوافقة في المدارين بخطوط مستقيمة يصير الآلة الابتالية مرسومة ويمر بالقرورة هذه الخطوط بنقط الساعات من نصف النهار او نصف الليل بخط الاعتدال مثلا من الساعة الثانية الابتالية بالساعة الثانية من نصف الليل والعاشرة بالرابعة من نصف الليل والعشرون بالثانية من نصف النهار وعلى هذا القياس كما يظهر من جدول شكل ط من المقالة المتقدمة الذي عنوانه خط الاعتدال فان لم يكن ساعة من الغروب في احد من المدارين نقطة موافقة في المدار الآخر يجب ان يوصل بينها وبين الساعة الموافقة لها في خط الاعتدال على ما تقدم من الجدول المذكور بشكل ط من المقالة المتقدمة كما ان في الآلة الشرقية الساعة السادسة عشر والسابعة عشر بين النقطتين الموجودتين في مدار الجدي وبين الساعة العاشرة والحادية عشر من نصف الليل بخط الاعتدال لانه ليس لهما نقطتان متوافقتان في مدار السرطان ويجب ان يخرج خط الساعة الثامنة عشر من النقطة الموجودة في مدار الجدي موازيا لخط الاعتدال كما لا يخفى فلان الفصل المشترك لدايرتي الساعة السادسة والثامنة عشر من الطلوع او الغروب مع المعدل واحد بعينه بشكل ب من المقالة المتقدمة وكذلك واحد بعينه مع نصف النهار بشكل ر من تلك المقالة المتقدمة وتلك الدايرتين فصل مشترك واحد فقط لزم ان تلك الدايرتين والمعدل ونصف النهار فصلا مشتركا واحدا بعينه اعني الذي هو فصل مشترك ايضا بين المعدل ونصف النهار فلان سطح الآلة نصف النهارية يوازي هذا الفصل المشترك اعني موازي دايرة نصف النهار تكون من بشكل ك من المقالة المتقدمة الفصول المشتركة للدوايرالتي مع سطح الآلة مثل خط الساعة السادسة وخط الساعة الثامنة عشر من الطلوع او الغروب وخط الاعتدال متوازية

ويرسم الآلة الابتالية ايضا قوسي نهار وقوسي ليل ساعاتها اربعة عشر وعشرة كما بينا في الآلة الافقية والسمتية وهو يصير ايضا بوسيلة مدارين احدهما اعظم الابدية الظهور او قوس نهار ساعاته الابد والآخر اعظم الابدية الخفاء او قوس ليل ساعاته الابد ان رسم قطعهما الزايدان في الآلة لان خطوط الساعات من الغروب او الطلوع تماس القطعين المذكورين في نقط تقطعها فيها خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل بشكل يد من المقالة المتقدمة سوى خطي ساعتين والد لانهما لا يلتقيان مع القطعين المذكورين كما يظهر من استبانة شكل لد من المقالة السابقة

واما للآلة الابتالية الشرقية فينبغي ان يوخذ من قسي النهار وقسي الليل تلك الساعات من نقط الغروب كما ساعات موافقة من نصف الليل لان الساعات من نصف النهار لا يوجد فيها والمغربية يجب ان يوخذ ساعات موافقها من الساعات من نصف النهار لانها فقط يوجد فيها وبلاحظ ذلك ايضا في قوس نهار او قوس ليل ساعاتها الد فرسم تلك الساعات ط ند ما بعد من الغروب في الآلة الشرقية بوسيلة بين الساعات ب ح ه و ر من نصف الليل في قوس ليل ساعاتها ند ذلك الساعات

ط ك ما ب من المغرب بساعات ح ك ه ومن نصف الليل في قوس ليل ساعاتها ز ي
الساعات ك ما ب ه ومن المغرب بر ي ط ك ما من نصف الليل في قوس نهار ساعاتها ز
وسور ذلك ساعتان ط ك من المغرب بساعتين ه من نصف الليل في قوس ليل ساعاتها ز ي
الساعات ك ما ب ك ما ب ه ومن المغرب بب ه و ر ي ط ك ما من نصف الليل في قوس نهار
ساعاتها ما د وهذه الساعات ما د ه و ر ي من المغرب بساعات ر ي ط ك ما من نصف الليل
في قوس نهار ساعاتها ك ما ب وبذلك الوجه نجد في الآلة الغربية من نصف اول المذكور من ساعات من نصف
النهار ح ك ما يجب ان يخرج بها الساعات من المغرب والآلة الثامنة عشر من المغرب تقطع
واحدة في كلتا الآلتين اعني في الشرقية لها ساعة ما من نصف الليل في قوس نهار ساعاتها ك ما ب
لها الساعة الاولى من نصف النهار في قوس نهار ساعاتها ما د فنخرجها في الآلة الشرقية بساعة ما من
نصف الليل في قوس نهار ساعاتها ك ما وبالساعة الساوسة من نصف الليل في قوس ليل ساعاتها ك ما ب
الآلة الغربية بالساعة الاولى من نصف النهار في قوس نهار ساعاتها ما د وبالساعة الساوسة من
النهار في قوس نهار ساعاتها ما د وفي كلتا الآلتين خط الساعة الثامنة عشر من المغرب موازٍ لخط
الاعتدال كما يتضح من تذنيب شكل ك من المقالة السابقة

وبوجه آخر نتمم تلك الآلة الاسطرلابية بوسيلة خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب كما في
الجدول الثاني من شكل ح من المقالة السابقة الذي عنوانه خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب
بوسيلة خط الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع او الغروب الذي هو خط الافق بعينه كما يظهر من
الاول من ذلك الشكل الذي عنوانه خط الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع او الغروب بل برسم
خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب وخط الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع او الغروب
خط الاعتدال اوفق ما يمكن من خطوط لانه في الآلة الشرقية خطوط الساعات من الغروب التي بعد
قليلة من خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب تقطع خط الساعة الثانية عشرة لاشكال ذي
بعينه في خطوط الساعات من الغروب التي بعد ما قليلة من خط الافق في الآلة الغربية اذا قيست
مع خط الافق اذ تقطعه لاشكال قمرية تستعمل في رسم الخطوط الاولى خط الافق وخط الاعتدال في
الاخيرة خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب وخط الاعتدال

واما خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب فنرسمه بهذا الوجه نرسم في نقطة ا دائرة ط ب
بعد الافق وهي تقطع خط الساعة الساوسة من نصف النهار او نصف الليل بعد الاوفاق على ما تقدم في
شكل م ان لم يقع غلط في خط الساعة الساوسة ارتفاع القطب فوق الافق لاجل زاوية خط الاعتدال
المتربين خط الساعة الساوسة وخط الاعتدال قائمة بالمهل والزاوية الباقية من هذه القائمة التي بين
خط الاعتدال مع خط الافق تحت خط الافق عند ا زاوية ارتفاع العدل فوق الافق بالمهل كما ذكر في
شكل ك من هذه المقالة ثم ناخذ قوس م له مساوية لقوس ح م ونخرج من له الى اخطوط المقول
انه خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب وذلك لان العمودين المشتركة بين دائرة الساعة
الثانية عشرة من الطلوع او الغروب وبين السطوح المتوازية اعني سطح نصف النهار وسطح الآلة متوازيان

المقول

وكذلك الفصول المشتركة بين الافق وتلك السطوح وكان الزاوية التي يحيط بها تلك الفصول في سطح نصف النهار مساوية للزاوية الحادة من تلك الفصول في سطح الآلة فان احد فصل مشترك بين الافق وسطح الآلة وبين كل مساوية للزاوية التي تحدثها في سطح نصف النهار الفصلان المشتركان بين دائرة الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب والافق لان قوس كل مثال منهما عقوس من نصف النهار بين الافق ودائرة الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب وقد تبين في المقالة السابعة ان قوس كل واحد من الاعظم المدارات الابدية الظهور يقطع كل واحد من خطوط الفصول المشتركة بين دائرة الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب وسطح الآلة وهو المطلوب وخط الاعتدال يقسم الزاوية التي يحيط بها خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب وخط الافق في كلتا الحالتين دائما بنصفين فاذا كان زاوية ارتفاع القطب فوق الافق كان الباقية من القائمة التي يحيط بها خط الافق وخط الاعتدال مساوية لارتفاع المعدل فوق الافق فان الزاوية الحادة التي يحيط بها خط الافق وخط الاعتدال مساوية لارتفاع المعدل بالجملة فكل من الزاويتان اللتان تحدثهما خط الاعتدال مع خط الساعة الثانية عشرة وخط الافق فان كل واحدة منهما بالسهولة ايضا خط الساعة الثانية عشرة ان يعمل على خط الاعتدال زاوية ارتفاع المعدل في جهة الزاوية الحادة التي يحيط بها خط الاعتدال مع خط الافق

وظاهر ان خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب يحيط مع خط الافق بزاوية مساوية لارتفاع القطب فاذا كان تمام ارتفاع القطب ٩٠ درجة لانه يكون حينئذ قوس كل ربع واحدة واذا كان ارتفاع القطب اقل من ٩٠ درجة كما في مثالنا كان قوس كل حينئذ اصغر من الربع ومفرجة واذا كان ارتفاع القطب اكثر من ٩٠ درجة كان قوس كل منهما حينئذ اعظم من الربع ويعلم هذا بالوضوح من رسم خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب المورد بهما

ولا يمكن ان يرسم خط الافق ولا خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب بوجه كتبناه في الآلة السمتية في شكل ١٨ من هذه المقالة اعني بقسي اعظم المدارات الابدية الظهور واعظم المدارات الابدية الخفاء القاطعة لخط نصف النهار لان في هذه الآلة لا يمكن ان يرسم خط نصف النهار كما مضى في شكل ١٥ من هذه المقالة ولا الخطوط المذكوران اعني خط الافق يخرج في المدارين المذكورين اعني خط الافق وخط الساعة السادسة من الطلوع او الغروب ولا تماسهما بل لا فرقهما فقط كما مضى في شكل ١٥ من المقالة السابقة فاذن يحدث صنعة الآلة الاسطرلابية النصف النهارية وذلك ما اردناه

الشكل الخامس والثلثون

نريد ان نصنع الآلة الباطنية النصف النهارية

نرسم الآلة الباطنية بمثل ما رسمنا به الآلة الاسطرلابية اذا ما كان في العرضية الاولى فقسمة دائرة ربع ط ب ربعة وعشرين ساعة متساوية من طرف الشرقي من قطر ا د ومدار السرطان ومدار الجدي اعني من نقطة ط وفي الآلة الشرقية وفي الآلة الغربية من نقطة ح وهو ك ك ونخرج خط الساعة السادسة من الطلوع او الغروب يجب ان نخرج موازيا لخط الاعتدال كما مضى في الشكل المتقدم ما يقطع الساعة المذكورة الموجودة في مدار السرطان واما في الآلة

الغربية فذلك الخط الموجود في مدار الجدي
وفي الحقيقة الثانية الترتيب حينئذ النهار وقسم الليل يجب ان يراعى مدار اعلاه في الآلة الاسطرلابية الغربية
للآلة البابلية الشرقية من قسمي النهار وقسم الليل ساعات من الطلوع او الغروب بواقعها ساعات من
نصف الليل وللغربية ساعات بواقعها ساعات من نصف النهار واما خط الساعة السادسة
من الطلوع الذي هو ايضا موازر لخط الاعتدال فكلتا الآلتين كما بينا في تذنيب شكل السبعين من المقالة
السابقة فيخرج ويجب ان يخرج ايضا في الآلة الشرقية مدار اباب الساعة السادسة من نصف النهار
قوسي نهار ساعاتها الدوفي الغربية باب الساعة السادسة من نصف النهار في قوسي ليل ساعاتها
والوجه الثالث المستخرج من جدول خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب ومن جدول خط
الرابعة والعشرين من الطلوع او الغروب فليس فيها اشكال اذا علم به فقط ان الساعات التي
في الآلة الغربية ترسم بوسيلة خط الافق واعني خط الساعة الرابعة والعشرين وخط الاعتدال اما
مارسم بوسيلة خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب لانها تقطع خط الساعة الثانية عشر
من الطلوع او الغروب في الآلة الغربية واما في الآلة الشرقية فترسم تلك الساعات بعكس الترسيم
بوسيلة خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب وخط الاعتدال لانها تقطع بالعكس
كما يظهر من الصورة
ومثال الآلة البابلية موضوع في صورة الشكل المتقدم لانها تشتمل على الساعات من نصف النهار الى
نصف الليل وعلى الساعات من الطلوع او الغروب لان الخطوط المتوازية التي هي العروض خط
الاعتدال وارقام الساعات مكتوبة عليها عند خط الاعتدال تنتهي الى الساعات من نصف النهار
ونصف الليل والخطوط الاخرى التي تقطع في الآلة الشرقية خط الافق وفي الغربية خط الساعة
عشر من الطلوع او الغروب ترى الساعات من الغروب والخطوط التي تقطع في الآلة الشرقية خط
الثانية عشر من الطلوع او الغروب وفي الغربية خط الافق تدل على الساعات من طلوع الشمس الى
نصف الآلة البابلية في النصف النهارية وذلك ما اردناه

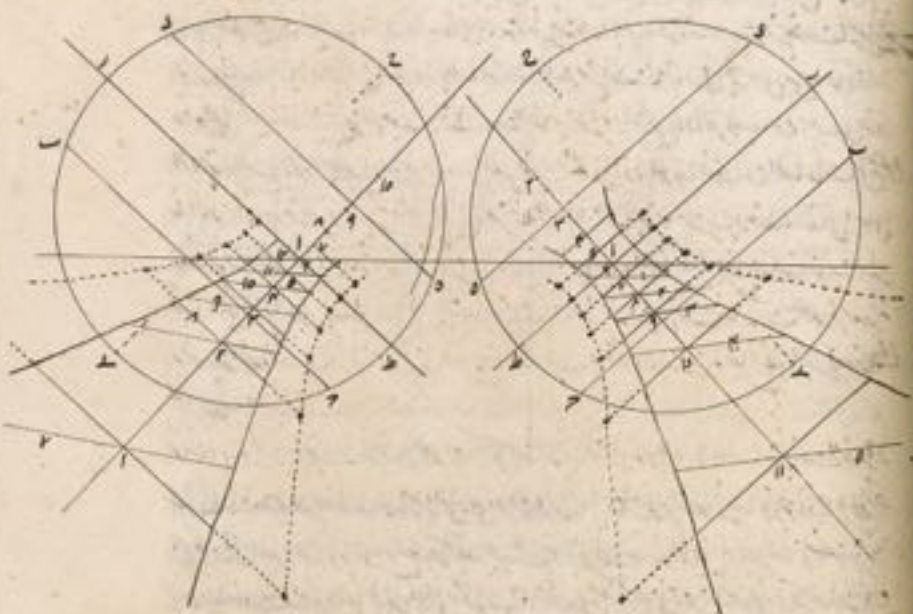
تذنيب

قد استبان من صورة الشكل المتقدم ان خطوط الساعات من الغروب في الآلة الشرقية هي بواقع
خطوط الساعات من الطلوع في الآلة الغربية بعينها وكذا القول في الساعات من الطلوع في الآلة
الشرقية وفي الساعات من الغروب في الآلة الغربية فمتى تكمل من الآلة البابلية الموضوعة في الدور
من سطح الآلة بحيث تنطبق الخطوط على الخطوط آلة بابلية غربية وكذلك ايضا الآلة البابلية الغربية
بابلية شرقية وبالعكس اذا تجعل رقم كل ساعة بتمامه الى اربعة وعشرين كالتسعة عشر والعشرين
بواحد وعشرين وعلى هذا

الشكل السادس والثلثون

نريد ان نرسم الآلة الهندية النصف النهارية
فلنقسم كل واحد من ب ج وقوسي نهار مدار السرطان وي ه وقوسي نهار مدار الجدي في ز

ربع ط ك باثنى عشر قسما متساويا ونأخذ بوسيلة هذه الاقسام فى كلا الطرفين نقاطا ينبغى ان تمر بها الساعات
المعوجة بالوجه الذى تخصصنا به نقاط الساعات من الطلوع والغروب فى دستك المدارين وتمر الساعات
المعوجة بالساعات من نصف النهار او نصف الليل فى خط الاعتدال كما فى الآلة الافقية و



السمتية وكما يظهر من جداول شكل لـ من المقالة المتقدمة
وان رسمها مرة اخرى فوسى نهارين ساعات احدهما ٤ وساعات الاخرى و نرسم تلك الآلة
بمثل ما عملنا فى الافقية والسمتية من جداول تذنيب شكل لـ من المقالة السابقة التى اوردناها
للساعات المعوجة ومثال كلا الرسمين يظهر من الصورة الموضوعة فاذن رسمنا الآلة القديمة
النصف النهارية وذلك ما اردناه

تذنيب

واستبان من صورة كلتا الآلتين ورسمهما ان خطوط الساعات المعوجة فى كلتا الآلتين وضعا
واحدا بعينه فلاجل ذلك اذا رسمت احديهما فان الخرق فى وجهها المقابل خطوطا منطبقة بالكلية
على الخطوط الاول حصل الآلة الاخرى ايضا لكن ينبغى ان يستبدل ارقام الساعات بتمامها
الى ١٢ مثلا الاولى بالحادية عشر والثانية بالعاشرة وعلى هذا القياس

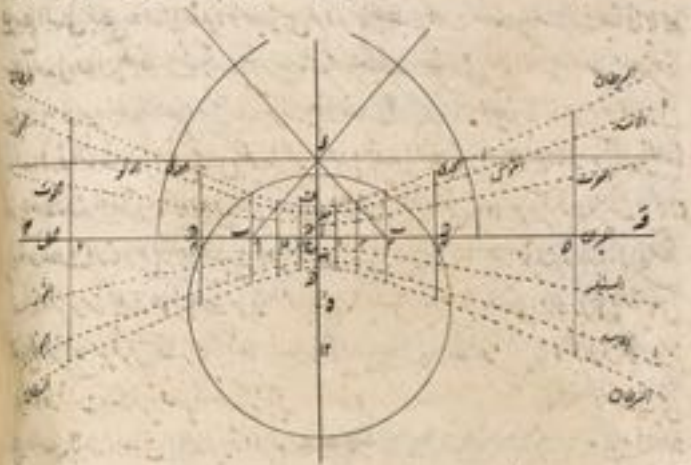
فى الآلات القطبية

الشكل الخامس والثلثون

نريد ان نرسم الآلة النجومية القطبية اعنى نرسم خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل

فى سطح يوازى دايرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل التى تمر بقطبى العالم وهو قائمة على نصف النهار

لا يتفاوت هذه الآلة عن الآلة المعدة الاولى الا فى ترقيم الساعات وترتيبها لانه جعل فى هذه الآلة ان يوجد فى جنب خط ده جميع الساعات التى يمكن ان تقع فى الآلة وخط ده اعنى دايرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل كما بينا لكن الثانية عشرة والخطوط التى بعد منها الى الشرق



ترى الساعات من نصف النهار والتى هى موضوعة منها الى جانب الغرب ترسمها من نصف النهار بظهر فى الآلة المفروضة لانه ان وضع هذه الآلة بحيث يوازى خط حرقه الافق ويصير خط ده مواز لسطح نصف النهار ويميل نقطة ه الى الجنوب ونقطة د الى الشمال ويرتفع نقطة د من جهة ب بقدر ارتفاع القطب اعنى خط ده مع خط نصف النهار بحدث فى سطح يوازى الافق فى جهة نقطة د زاوية ارتفاع القطب وكل مقياس اه القايم على اعلى زوايا قوايم على سطح الآلة بحيث يكون منه فصلا مثل كما بين المعدل ونصف النهار او خط سع كما علمنا فى تدبير هذه المقالة على الساعات من نصف النهار ونصف الليل بحيث تقطع الخطوط التى من قرقة ان خط ده مثل الخطوط التى هى فى جهة نقطة قه الساعات من نصف النهار والتى من غربيه منها على الخطوط الكائنة فى جهة نقطة ح نسب الى الساعات من نصف الليل كما يظهر فى الصورة

فان كان المطلوب رسم الآلة القطبية النحوية وجب ان يخرج فى سطح خطى حقه ده متصلين فى نقطة ا على قوايم وناخذ فى خط ده خط اه مساويا للقياس المفروض ثم نرسم عليه دايرة ويقسم بعد الفرق ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساويا وتتمم الاعمال الباقية كما فى الآلة المعدة اولا واما ان الآلة المعدة نصير قطبية ان استبدل ارقام الساعات كما قلنا فيكمل الامر ويدرك بالسهولة بهذا الوجه لان مركل واحدة من دايرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل التى يوازيها سطح الآلة القطبية ودايرة نصف النهار التى يوازيها سطح الآلة المعدة بقطبى العالم لزم ان تكون دايرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل تقطع كلا من

على نسبة واحدة او نسبة كل واحدة منها الى الاخرى نسبة واحدة بعد تغيير الترتيب وارقم الساعات
فقط لان نسبة دائرة الساعة السادسة الى نصف النهار القاطع لها على زوايا قوائم كنسبة نصف
النهار الى دائرة الساعة السادسة ولذلك الخط الذى يدل على الساعة السادسة فى الآلة نصف
النهار ربع يعطى الساعة الثانية عشرة فى الآلة القطبية وقس عليه واما ان رسم الآلة القطبية الذى بيناه
آنفا بهندسى ايضا فبين بكذا لانك تعلم دائرة نصف النهار ودائرة الساعة السادسة فاعلم
على سطح المعدل بشكل ه ز من الناوذ وسبوس لمرورها بقطبيه كان فصلها المشترك ايضا قائما على
سطح المعدل فلان الفصل المشترك الذى يحدث من نصف النهار فى سطح الآلة القطبية اعنى خط
نصف النهار موازيا لهذا الفصل المشترك يكون خط نصف النهار الآلة ايضا قائما على سطح المعدل
فبالصورة الثانية من الاقليدس يكون عمودا على الفصل المشترك بين سطح الآلة والمعدل ايضا
اعنى على خط الاعتدال للآلة الكائن فى سطح المعدل فلذلك ان فرض خط ح ق خط الاعتدال كان
خط ه خط نصف النهار فى الآلة القطبية لان خط ه ز عمود على ح ق بالبرهان فان توهم ادارة سطح
الدائرة المرسومة على ه حول خط ح ق الثابت حتى ينطبق على سطح المعدل وه راسل المنباس
المفروض اعنى ه على مركز العالم كان تلك الدائرة مع المعدل موافقة المركز والخطوط الخارجة من
ه الى نقاط قسمة الدائرة فصولا مشتركة بين دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل
وبين المعدل لان المعدل والدائرة المرسومة على ه ينقسمان بمحيط بالخطوط المذكورة بقسى متشابهة
كما بينا فى المقالة الاولى من الكرة اعنى قطر الدائرة المرسومة على ه العمود على ح ق فصل مشترك
بين المعدل ودائرة الساعة الثانية عشرة او نصف النهار وعلى ما القياس كما لا يخفى ان توهم
الوضع الذى فى الدائرة المرسومة على ه او للمعدل فى سطح الآلة القطبية بحيث يكون قائما على سطح
الآلة فاذا جعل ذلك تقع دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل على خط ح ق خط الاعتدال
فى سطح الآلة فى نقاط تمر بها الخطوط الخارجة من مركزه الى نقاط قسمة الدائرة المرسومة على ه فبين لذلك
ان يكون الفصول المشتركة الفصول المشتركة بين تلك الدوائر وسطح الآلة مارة بها اى تكون خطوط
الساعات من نصف النهار او نصف الليل فلانه تكون هذه الخطوط متوازية فى الآلة القطبية بالتشابه
بشكل ا من المقالة المتقدمة يظهر ان الخطوط التى اخرجت من نقاط خط ح ق موازية له وخط نصف
النهار او خط الساعة الثانية عشرة تكون من خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل بترتيب ذكر
فيما سبق ولا يمكن ان يرسم فيها خط الساعة السادسة فقط على ما بيناه فى ترتيب شكل ما من المقالة
المتقدمة ورسمنا الى الآن الآلة القطبية الفوقانية التى تنظر الى سمت الراس

واما الآن فنذكر الخطوط المرسومة فى الوجه المقابل لسطح الآلة الذى يستتر من الشمس قبل الساعة السادسة من
نصف الليل وبعد الساعة السادسة من نصف النهار بحيث ينطبق جميع الخطوط بالكلية على نظائرها المعطاة
الساعات فى الآلة القطبية الفوقانية ايضا لكن بعد تبديل رقم كل ساعة بتمامه الى اثنى عشر حتى يكون خط
الساعة السابعة من نصف الليل فى الآلة الفوقانية خط الساعة الخامسة من نصف الليل فى الفوقانية وعلى هذا
ونسمى بالآلة الفوقانية ما ينظر الى سمت الراس وبالتحتانية ما ينظر الى سمت القدم وبرهانه ما تقدم بعينه ان

توهم حركة الدائرة المرسومة عليه حول خط حـ قـ في جهة الخط حتى ينطبق ه على مركز العالم بعينه كما
الحاجة لان قطرة القاطع ط قـ عليه زوايا قوائم يكون فصلا مشتركا بين المعدل ودائرة الساعة الحادية
من نصف النهار الخ كما يمكن ان يفهم بالسهولة ان توهم الدائرة المذكورة عليه وضعها من في سطح
التحاتية فاذن رسمنا الآلة البخومية القطبية وذلك ما اردناه

تذنيب

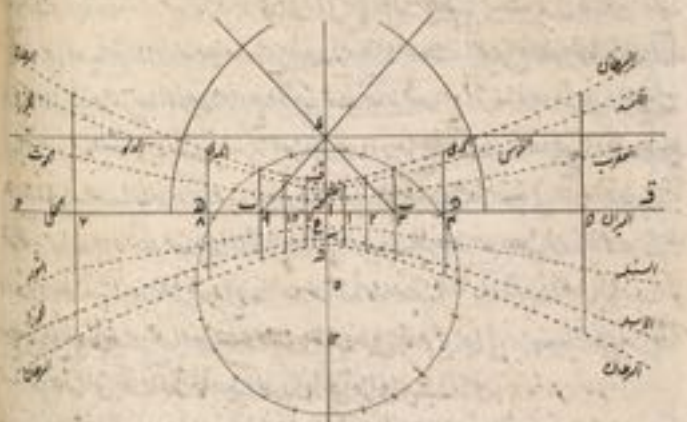
وان كان المطلوب رسم الآلة في سطح غير موازي لدائرة الساعة السادسة لا في كل سطح يوضع عليه
عليه وضعه الخاص كما صار منا الى الان وجب ان يخرج بوسيلة ميزان الماء وان قول بان السطح المستوي
خط حـ قـ موازيا للحافي ليكون خط الاعتدال ويقام عليه عمود ده ليكون خط نصف النهار
في خط ده خط اه قائمة المقياس ويرسم عليه دائرة باي جهة اتفق ويتم باقي الاعمال كما في الآلة النصف
النهارية وكما علمنا قبيل ذلك

وان كان موضع المقياس مثلا او في منتهى مفروضين وجب ان يخرج حـ قـ موازيا للافي مارا بمركز
المقياس ويقام عليه من مركز المقياس عمود ده ويعمل سائر الاعمال

الشكل الخامس والثلثون

نريد ان نرسم فيه البروج في الآلة المذكورة القطبية

نرسم فيها البروج في الآلة القطبية بمثل ما رسمت في الآلة النصف النهارية لانه يمكن العمل ان
ههنا بعد رعاية هذا الامر فقط ان في الصورة الاولى من شكل ا من هذه المقالة يجب ان يؤخذ
اب حـ د المسنور مكان دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل كما اخذ هناك



مكان نصف النهار فيكون ز ا الجزء محور ربع فصلا مشتركا بين نصف النهار ودائرة الساعة السادسة
وخط ل م فصلا مشتركا بين [illegible] وسطح الآلة القطبية اعني خط نصف النهار الآلة او خط الساعة الثانية
عشرة لا خط الساعة السادسة كما كان هناك وكذلك في الصورة الثانية من ذلك الشكل الذي هو
السادس والعشرين خط نصف النهار الذي يجب الى الساعة السادسة من نصف النهار يكون خط نصف النهار

او خط الساعة الثانية عشر في الآلة القطبية والاقرب منه الموازي لها يسمى الى الساعة الاولى والحادية عشر
من نصف النهار ونصف الليل وقس عليه وفي كل واحد من الآلتين تكون من البروج الشمالية تحت خط الاعتدال
الى جانب الجنوب وفوقه البروج الى جهة الشمال البروج الجنوبية كما يكون ان يلزم منه وسور شكل اورنيه
المقالة الرابعة من شكل صورته الاولى لانه يقع ظل المقياس وقت كون الشمس في اول السرطان في الاجزاء المحاذية
من خط نصف النهار في كلتا الناحيتين اعني نقطة ك الى الجنوب وقت الزوال واذا كانت في اول
الجدي يقع في الاجزاء الفوقانية منه كما في نقطة ف الى الشمال
ولان الافق يقطع على الآلة القطبية اذا لم يكن موازيا لها كما يقطع دائرة الساعة السادسة من نصف النهار
او نصف الليل التي توازيها الآلة نرسم الفصل المشترك بين الافق وسطح الآلة اعني خط الافق الذي يقع
عليه الظل اذا طلعت الشمس وغربت كما يظهر من شكل ما من المقالة السابقة بهذا الوجه نعمل اولا على
نقطة ب حيث يقطع الساعة الثالثة او التاسعة خط الاعتدال مساويا لتمام ارتفاع القطب فيقطع
خطوط وخط نصف النهار على د فوق موضع المقياس في الآلة الفوقانية ونكتة في الغائبة ويصير هذا
بالسهولة ان يرسم على ب قوس دائرة وراء خط نصف النهار ويحد فيها من خط ح قوسا بقدر تمام عرض
البلد ويخرج من منتهى القوس الى خط ك فانه ان اخرج من د خطا موازيا لخط ح قوسا اعني خط الاعتدال
كان هو خط الافق لانه لما كان خط اب مساويا لقائمة المقياس كما بينا في تذنيب شكل ا من هذه
المقالة فان توهم ادارة مثلث دب حول خط او حتى يصير قائما على سطح الآلة وبه حل في سطح دائرة
نصف النهار مرا الافق بنقطة ب اعني راس المقياس او بمركز العالم لان خط اب في الوضع الذي
يقابله في تلك الادارة للمثلث كما يظهر عود او على سطح الآلة وفي سطح المعدل فيكون ب راس المقياس او مركز
العالم فان زاوية دب اعلى مساوية لتمام عرض البلد التي تحدثها الافق مع سطح المعدل وذلك
بكون الزاوية الباقية ب اسا وية لارتفاع القطب لان سطح المعدل عن سطح الآلة الى الافق يمر الافق بخطوط
ويمر سطح الآلة في ذلك بهذا الوجه في سطح دائرة نصف النهار مع ان الفصل المشترك بين
المعدل ونصف النهار يحدث زاوية مساوية لتمام ارتفاع القطب ومع خط اه الفصل المشترك
بين سطح الآلة ونصف النهار زاوية مساوية لارتفاع القطب كما يقتضيه الامر فيجب ان يخرج
خط الافق مارا بد ولان المعدل والافق ودائرة الساعة السادسة فصل مشترك واحد بعينه
ويوازي سطح الآلة احدهما اعني دائرة الساعة السادسة يكون الفصلان المشتركان الحادثان من
سطح الآلة في المتوازيين اعني خط الاعتدال والافق متوازيين كما بينا في تذنيب شكل
ا من المقالة السابقة فخط المار بد الموازي لخط الاعتدال يكون خط الافق وهو المطلوب
ونجد نقطة ه التي يجب ان يمر بها خط الافق بهذا الوجه نعمل في الدستور الذي يرسم بها قسي البروج
نقطتي ط م ترسم حيث يقطع خط الافق متوازي لام الذين يمر بهما سطح الآلة ونعمل
خط كز او حدثه في خط نصف النهار من موضع المقياس في جهة الفوق الى ز في الآلة الفوقانية
وفي جهة التحت في التحتانية فيجب ان يخرج خط الافق مارا بد كما سبق لان في نقطتي ترسم بهما
الافق المار بد وتمر سطح الآلة المار بلام فوق نقطة ز من موضع المقياس في الآلة الفوقانية
اعني نقطة ز

وتحت في التمانية وان عدّ مساو لعدة شه (لان في مثلثي ه عدّ ه عدة شه زاوي ه عدّ ه
وزاوي ه المقابلتين منه وبان وضلعي ه عدّ ه عدة وبان فكل منهما عدّ ه عدة شه
منه وبين) فلذا لاجل ان يقل عدّ او عدة شه في خط نصف النهار فوق موضع القياس اكثر
في كلتا الآلتين لوجه نقطة تخرج خط الافق مارا بها

واما ان قلب الآلة القطبية الغروبية بحيث يصير الغروبي تمانيا وما كان المشرقي بعد ذلك
التقليب يصير ابسر وبالعكس كما كتبنا في تذنيب شكل بد من هذه المقالة دلت على الساعات في
الوجه المقابل من السطح اعني التمانيي الذي يحفظ الله ست القدم كما بينا في التذنيب المذكور على
خط نصف النهار زي حينئذ الساعة الثانية من نصف الليل اذا كان يمر في الآلة الغروبية بالساعة
الثانية عشرة النهارية وسائر الساعات التي كانت بعد في الآلة الغروبية من نصف النهار يجب ان
تعد من نصف الليل في التمانية وبالعكس كما ان الشمس في نصف من دوائر الساعات ضرورة
ظل القياس على الآلة الغروبية وفي النصف الآخر منها اذا وقع على التمانية كما لا يخفى لزم ان
الذي يمر ساعة من نصف النهار في الآلة الغروبية يمر بها من نصف الليل في التمانية من نصف
وبالعكس لان احد نصفي كل دائرة ينتسب الى الساعة من نصف النهار والنصف الآخر الى
من نصف الليل كما علمت في تذنيب شكل ط من المقالة المتقدمة ومدارات البروج الجنوبية
الغروبية ايضا يستبدل بمدارات البروج الشمالية في التمانية وبالعكس مثلا مدار الجدي يستبدل
بمدار السرطان ومدار القوس بمدار الدلو ومدار الجوزا بمدار الاسد وعلى هذا القياس كما بينا في
الوجه من هذه المقالة فحينئذ في الآلة النصف النهارية ان بعد التقليب فقط يصير محور القطوع الزائدة
الثانية عشرة الاسارية كما كان هناك وهذا اظهر من الدستور الذي يرسم في البروج لان قبة شعاع الشمس
الخارج من مركزه يقطع م له خط نصف النهار في الآلة الغروبية قريبا من الافق في س وفي التمانية
شعاع السرطان المطلع المار بمركزه يقطع خط نصف النهار قريبا من الافق كما لا يخفى وهو الفرق بين
البروج الافقي الجنوبية والشمالية

فالقسم الذي يفصله خط الافق من الآلة الغروبية اذا وضع على وجه الآلة التمانية بحيث يتوجه خط
الافق المكان الاعلى والقياس الاسفل كما تحت القياس يحيط كالقوس والجزء الذي كان
اليمن حينئذ يصير ابسر وبالعكس على الآلة القطبية التمانية مع قسي البروج

ويكون ذلك القسم المفصول الحاصل في الآلة الغروبية نسبة الآلة البلدية كما ذكر فيما سبق لانه يقع فيه ظل القياس
قبل طلوع الشمس وبعد غروبها اذا كانت الشمس في البروج الجنوبية لو لا يمنعه كثافة الافق

وظاهر انه كلما كان ارتفاع القطب اكثر اعظم كانت الساعات التي في الآلة التمانية كما في القسم
المفصول عظم الافق وكلما كان اصغر ارتفاع القطب اصغر كانت الساعات اقل لانه كلما كان
ارتفاع القطب اعظم كانت دوائر ارتفاع تمام ارتفاع القطب اصغر وكان نقطة والجاه الغرب
من خط الاعتدال تحت الافق بقطع ساعات كثيرة ويمكن ان يتضح ذلك بعينه من انه كلما كان ارتفاع
القطب اعظم كان دائرة الساعة الوسطى التي توازيها الآلة القطبية اقرب الى دائرة اول السرطان

فيقوّز الشمس الوجه الشمالي في ساعات كثيرة فاذن رسمنا قسي مدارات البروج او قسيها في الآلة المذكورة القطبية وذلك ما اردناه ٥

الشكل التاسع والثلثون

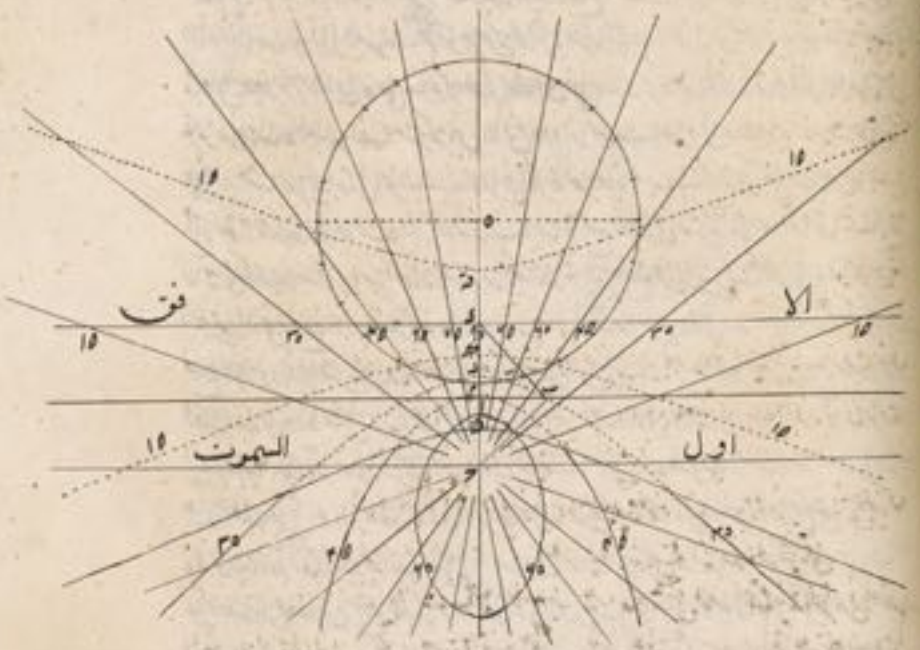
نريد ان نرسم مدارات قسي النهار في تلك الآلة القطبية

برسم مدارات قسي النهار في الآلة مثل ما برسم مدارات البروج وقسيها اذ كلها موازية للمعدل بشرط ان يؤخذ مكان مدارات اوايل البروج مدارات قسي النهار فاذن رسمنا مدارات قسي النهار في تلك الآلة القطبية وذلك ما اردناه ٥

الشكل الاربعون

نريد ان نرسم دوائر السموت في تلك الآلة القطبية

فلنفصل في الآلة من خط الاعتدال خط اب مساويا للمقياس الذي منه الخط المحصور بين خط الساعة الثانية عشر وخط الساعة الثالثة او الساسعة كما بينا في تذنيب شكل ١٥ من هذه المقالة ونعمل على نقطة ب زاوية اب ح مثل ارتفاع القطب فيقطع خط ب ح خط نصف النهار بحث خط الاعتدال في ح في الآلة النوفانية وفي الثمانية فوق خط الاعتدال ثم نخرج خط ب د الذي يحدث زاوية اب د



مساوية لتمام ارتفاع القطب او لحدث زاوية قائمة مع خط ب ح بحيث يقطع خط نصف النهار على د التي يمر بها خط الافق كما بينا في شكل ١٥ من هذه المقالة فاخذ في خط نصف النهار ده مساويا لبعد فوق خط الافق او تحته ونرسم على مركزه دائرة باي بعد اتفق ونقسمها بثمانية وستين

قسما متساويا او باقل منها ان لم يسع الآلة جميع السموت (ونحن قسمناها باربعة وعشرين قسما بينا اول كل قسم خمسة عشر درجة) ونخرج من مركزه الى نقاط القسمة خطوطا مستقيمة فاقطع خط الافق على نقاط تقع على الخطوط الخارجة اليها من نقطة ح دوائر السموت اعني الفصول المشتركة بين دوائر السموت وسطح الآلة التي هي ابتداؤها من خط اول السموت الذي يخرج من ح موازيا لخط الافق بحيث يمر على خوارق المسارات القسمين وغير كلها نبينها هكذا

لتتوهم ان مثلث ح د ب يتحرك مع خط اب حول ح د حتى يصير قائما على سطح الآلة ويكون في سطح نصف النهار ولتصير نقطة ب مركز العالم فلانه كما بينا في شكل ١ من هذه المقالة يمر الخط الذي يصل بين نقطتي ب ح بمركز العالم ويصير ح ب فصلا مشتركا بين الافق ونصف النهار وزاوية ب د ح قائمة لان مركز ارتفاع القطب وتمامه كما سبق خط ح د فصلا مشتركا بين اول السموت ونصف النهار بحيث يكون ح مركز السماء فلان كل واحد من نصف النهار واول السموت قائم على الافق يكون فصلها المشترك اعني محور الافق عمودا على الافق فيكون كل واحد من ح ب ح د عمودا على الافق والخط الذي يصل بين نقطتي ب د يمر بمركز العالم اعني نقطة ه لما قلنا من ان كل فصل مشترك بين اول السموت ونصف النهار يمر بمركز العالم فالفصل المشترك بين نصف النهار واول السموت ولاجل ذلك يكون فصلا مشتركا بين جميع دوائر السموت وبين نصف النهار فمن البين ان زاوية ا ح د مساوية لزاوية ارتفاع القطب اعني التي هي زاوية ب ه د لما مر فخط اب الى اول السموت ثم نتوهم حركة الدائرة المرسومة على ه د حول خط الافق حتى تنطبق على سطح الآلة ويتطبق ايضا مركزها اعني ه على ب مركز العالم لتساوي خطي ه د ه ب فبعد ذلك يكون مخطوطا مركزه الى نقاط القسمة فصولا مشتركة بين الافق ودوائر السموت لان الافق والدائرة المرسومة عليه يعني متشابهة بما بينا في اخر الباب الاول في الكرة فمن دوائر السموت بسطح الآلة في نقاط من خطوط تقع عليها الخطوط الخارجة من ح فلهذا السبب لاجتماع جميع الفصول المشتركة بين دوائر السموت والآلة في خط ب ح بشكل ١ من المقالة المتقدمة في نقطة ح التي تقطع فيها الفصول المشتركة بين جميع دوائر السموت اعني محور الافق سطح الآلة كمن لخطوط الخارجة من ح الى النقاط الموجودة في خط الافق فصول مشتركة بين سطح الآلة ودوائر السموت واما الفصل المشترك بين اول السموت وسطح الآلة فيجب ان يخرج من ح على خط الاعتدال وخط الافق لانه لما كان كل دائرة اول السموت والافق والمعدل ودائرة الآلة حاصرة التي بوازيها سطح الآلة فصلا مشتركا واحدا كان بتذنيب شكل ١ من المقالة المتقدمة الفصل المشترك الذي هو سطح في الدوائر الثلثة الاول اعني خط اول السموت وخط الافق وخط الاعتدال متوازية وقد يوجد نقطة ح بهذا الوجه ايضا نتوهم في الصورة الاولى من هذه المقالة علامتي ث ت على النقطتين اللتين يقطع عليهما ح ط فخطا اول السموت متوازيين لما لم ولم ن ونقل خطوط ا ح ح ث في خط نصف النهار في الآلة الفوقانية تحت موضع المقياس الى ح و في الصفيحة فوق موضع المقياس مبتدئين دائما من خط ا موضع المقياس لانه يجب ان يخرج من ح خط اول السموت موازيا لخط الاعتدال كما سبق لان [illegible] اول السموت ح ب يقطع ت ث في نقطة ث اول السموت لان في نقطة ث دائرة اول السموت المارة بح ح تسع سطح الآلة كلها الباقي

المارة بم

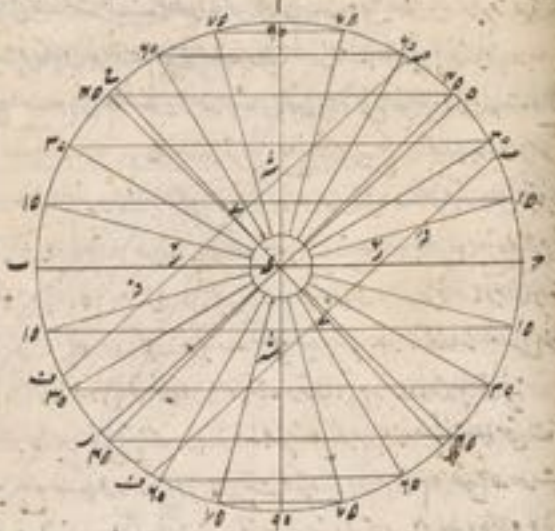
بل م فى نقطة ب ت ث تحت موضع القياس فى الآلة الفوقانية وفوق موضعه فى التحتانية ولان
خط ع ت ساو خط ع ث (لان فى مثلثى ه ع ت ه ع ث الزاويتان اللتين عند ع قائمتان
وزاويتى ه المتقابلتين متساويان وضلعى ه ع هما ع كذلك فبكمل ضلعا ع ت ع ث المتساويين)
فلنا لاجل ان يجب نقل خط ع ت او ع ث فى كلتا الآلتين فى خط نصف النهار فى موضع الملك
او فوقه

وان وضع القسم المفصول بخط الافق على وجه السطح التحتانى بحيث يتصرف خط الافق فى الموضع الفوقانى
وما كان حينئذ الجزء الايمن يصير ايسر وبالعكس فعمل لنا معلم تلك الدوائر المرسومة فى الآلة التحتانية
كما بينا فى تذنيب شكل ٨ من هذه المقالة بل ههنا ليس بضرورى ان يصير الجزء الايمن ايسر لان لنا
فى كلا جانبى خط نصف النهار وضع واحدا وارقاما واحدة فاذن رسمنا دوائر السموت فى تلك
الآلة القطبية وذلك ما اردناه

الشكل الحادى والاربعون

نريد ان نرسم المقنطرات فى تلك الآلة القطبية

فلتكن الدستورات ح ف فيه الافق ب ح واول السرطان ا د ومحور العالم ا د والفصل المشترك
دائرة الساعة السادسة ونصف النهار ه ر والمعدل ح ط فنقسم نصف دائرة ح ا بحسب ما يتناول
قسما متساويا يتناول كل قسم درجة واحدة او باقل منها على ما وفق مقدار الآلة (ونحن قسمناه باثنى عشر
قسما يتناول كل قسم خمسة عشر درجة) ونصل بين كل نقطتين متساويتى البعد عن خط ح ا او
عن نقطة ا بخط مستقيم
فنحن نكون فصولا متحركة
بين نصف النهار وتلك
المقنطرات ثم نخرج من
نقاط القسمة الى مركز
خطوطا مستقيمة لتحدث
مثلثات السهم فى محدودات
قواعدها المقنطرات
سواء كانت فوق الافق
او تحته مما يحدود وسهما
المشتركة نقطة د الواقعة
نصف النهار اعنى ح



المارة بوسط المحدودات المذكورة يحدث مثلثات السهم بشكل ح من المقالة الاولى لابلونيوس وما اخذ ايضا
فى خ ط المعدل الذى هو بمنزلة اول السموت بالنسبة الى دائرة الساعة السادسة المتباعدة لافق ما التى
يوازيها الآلة فى كلا جانبى كلتا الجهتين خطوط ر د ساويا للقياس ونعمل على ط خط صروف حوالى ر لتكون

هو تحت مركز العمل المشترك بين نصف النهار وسطح الآلة الفوقانية الناظرة الى سمت الرأس وما
فوق مركز العمل المشترك بين نصف النهار وسطح الآلة التحتانية الناظرة الى سمت القدم وبقطع
اضلاع مثلثات السهم في نقاط هـ ل م ك سه واخواتها وبمر من اقطار قطوع المخروطات خط
ل ف م ف ك ف سه ف فان نقلت نقاط هـ ل م ك (لانا نترك ههنا نقطة سه التي
تقع منقولة خارج المدارين) في خط نصف النهار في الآلة الفوقانية تحت خط الافق مبتدأة من
نقطة ك التي في هذه الصورة من نقطة ز من الافق وفي الآلة من نقطة ه من خط الافق وترسم بالمسطرة
المعانة الساقطة حول خط نصف النهار المذكور قطوع المخروطات مارة بنقاط هـ ل م ك (ذكر
القطوع بعضها زايد وبعضها ناقص كما يظهر من شكل و و رسم المعانة المتقدمة ومقتضاه ان
تكون زاوية شكل ه من تلك المعانة الساقطة تحاذيها دائرة الساعة الساقطة في قطب ي مماسة
وايا ما من خط الافق كلما اخرجت في جهة خط نصف النهار صار المقنطرات مرسومة وفي الآلة
يجب ان ينقل خط ز ف في خط نصف النهار من نقطة ز تحت خط الافق ان كان ز ف فوق
مقنطرة ٥٠ درجة فوق الارض في الآلة التحتانية وكذلك يجب ان ينقل سائر النقاط التي
جهة ف ان يقطع اضلاع مثلثات السهم خط ز ف ورسمنا في صورة الشكل المتقدم مقنطرة
في القسم الذي بفصله خط الافق لانها تكفي مكان الآلة التحتانية كما قلنا في ذلك الشكل فيما بعد
فخط ه ز بمنزلة الافق وخط ب ز اول السمت وب ح كالمعدل والمقنطرات كالمدارات بالنسبة
الى المعدل الجديد اعني ب ح وبعده الفرض نكمل من دوائر السمت كدوائر الساعات التي في
خط نصف النهار الآلة في نقطة ب حيث يقطعه اي محور العالم بحسب هذا المعدل الجديد بحيث ان
هذا التغيير كما ينبغي لم يكن فرق بين هذا الرسم للمقنطرات وبين رسم المدارات في الآلة الاخيرة
وبوجه آخر نرسم ربع ا ب ح بأي عدد شئنا ونقسمه بنصفين قسما او باقل منها على وفق عدد
المطلوبة الرسم
من مركز الى
خطوط مستقيمة
باستقامة تبين
محصورة في ربع
في صورة الشكل المتقدم
مبتدأة من خط
كما دل عليه الشكل
ثم ناخذ من الصور
المتقسم الذي في خط
من هذه الصور سواء
لب ح من صورة الشكل

واوه مساوية في خطاب مساويا لب د اوه ويخرج خط وه فيكون مثلث اوه مساويا لمثلث جرح من صورة الشكل المتقدم بالكلية لان زاويتي الجبهان عند ا ت فالجبهان والصدغان متساويان بالجملة حتى يكون وه مساوية لجه وخط نصف النهار وكذلك ايضا مثلث اوه يكون مساويا لمثلث وشه من الصورة المتقدمة القريبة لانه مساو لمثلث جرح والمذكوران زاويته ه وشه مساوية لزاوية اب ح لكون كل واحدة منهما زاوية ارتفاع القطب وزاوية ه وشه الخارجة مساوية لزاوية ب اح الغائبة وضلعا وه ب اب متساويان لان كل واحد منهما اخذ مساويا للقياس فيكون ضلعا وشه ح ا ايضا متساويين وبين لضلعي ب ح او بذلك الوجه يكون ضلعا وز ز ه مساويين لضلعي د ا و بعد ذلك ننقل من صورة الشكل المتقدم جميع الابعاد التي بين مركزه وبين النقاط التي تقطع عليها خطوط الساعات خطا الافق في هذه الصورة من اني خطاب وعلم النقاط في خطا ح بكتابة ارقام خطوط الساعات مثلا تسعين تحط علم عند نقطة ه وخمسة وسبعين قريبا منه وعلى هذا ثم يخرج من ه الى النقاط المعلمة من خطوط الساعات مستقيمة وخط اول السمت الذي يوخذ ابتداء الخطوط الاخر منه بيننى ان يخرج من ه وموازيا لاب ويجب ان ينقل في الجهة الاخرى ايضا الخطوط المخرجة الى النقاط من نقطة ه والى نقاط خطاب لتحصل خطوط الست ساعات قبل الظهر وبعده اولى السمت كما فعل في الالة الافقية في خطوط ما قبل الساعة السادسة وبعدها في شكل ب من هذه المقالة لان الخطوط الخارجة من ه والى نقاط خطاب هي خطوط السمت وراء خط اول السمت اعني التي يقع عليها ظل القياس وقت كون الشمس في السمت الجنوبية والخطوط الاخر خطوط السمت التي في هذا الجانب من خط اول السمت

والآن ان اردت نقل كل بعد للخطوط الخارجة من ه محصورين بين ه وبين شعاع مقنطرة مثلا مقنطرة ه درجة من نقطة ح في صورة الشكل المتقدم في كل خطي الستين ساعة الى البعد من خط نصف النهار والساعة الى الرقم الذي يخطه العلم في خطاب من هذه الصورة وجعل وضع العلامات على النقاط في خطوط السمت (لكن يجب بنقل ابعاد الخطوط الخارجة من ه الواقعة في اب من ست الراس الغرب في خطوط سمت الآلة فوق خط اول السمت وابعاد الخطوط الواقعة الخارجة من ه الواقعة في يمين خط ه ر ينقل في خطوط السمت تحت خط اول السمت) ووصل بين هذه النقاط الموضوعة على الترتيب بخطوط محيطة بخط معين صارت مقنطرة ه درجة مرسومة وكذلك يرسم سائر المقنطرات والفرق بين برهان هذا الامر وبين ما ورد به في الآلة الافقية في الوجه الثاني لرسم قبة البروج لان خط الافق ههنا بمنزلة خط الاعتدال وخطوط السمت بمنزلة خطوط الساعات مركز ست الراس اعني نقطة ح الى آخره كما قلنا في الدستور المتقدم مخطاب من هذه الصورة بوافي ه ح شعاع المعدل من الصورة الاخيرة من شكل ب من هذه المقالة التي رسمت فيها اشعة البروج والخطوط الخارجة من ا بوافي اشعة البروج الاخر الخارجة من نقطة ه في تلك الصورة المذكورة وخط اي بوافي محوط ونقطة ه نقطة ط وخطوط السمت الخارجة من ه خطوط الساعات الخارجة من ط وحصل المطلوب ايضا ان ينقل ابعاد الخطوط الخارجة من ه الكائنة في خط اب الذي فيما انه بمنزلة المعدل والخطوط الخارجة منه في خطوط السمت الواقعة امام خط افق الآلة كما نقلت في الالة الافقية الابعاد التي في

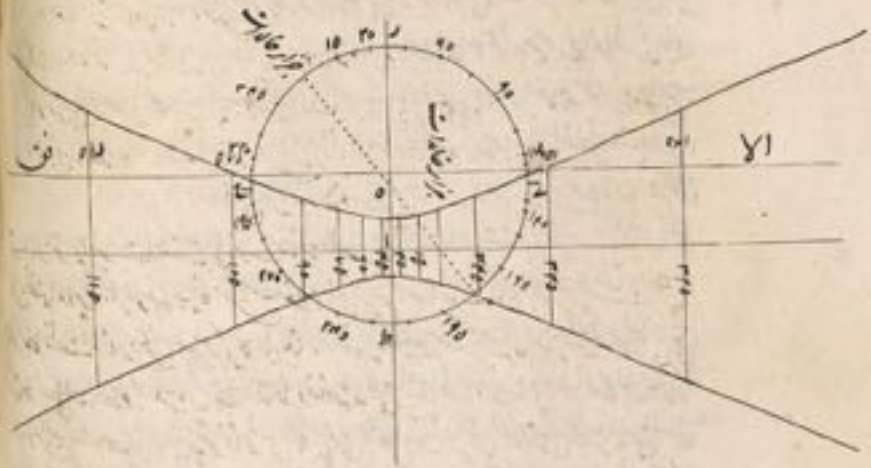
بين شعاع المعدل واشعة البروج ليرتسم قسي البروج ويجب ان يمثل للالة القطبية الخمانية في
اشعة المقنطرات الخارجة من ا الى ب رخطات يحث كما بنت في صورة اشعة منطقة البروج
من شكل ب من هذه المقالة بشعاع البروج الواقعة في بين شعاع المعدل الى البروج بالجزئية التي
يرسم تحت خط الاعتدال والاشعة الواقعة بسارة الى البروج الشمالية الواجب اسهاؤها فوق
خط الاعتدال كذلك ايضا بهذا اشعة المقنطرات الخارجة من ا الى بين خطات الذي هو بمنزلة
شعاع معدل جديد كما ذكر تنب الى المقنطرات الواقعة تحت خط الافق الذي هو بمنزلة خط الافق
الجديد كالبروج الجنوبية والاشعة الخارجة في ب رخطات تنب الى المقنطرات الواجبة الرسم
خط الافق الآلة كالبروج الشمالية ومن ثمة فكان قسم الآلة الذي فوق خط الافق مسويا للالة التي
امكن ان يمثل فيها اشعة المقنطرات الخارجة من ا الى ب رخطات ونظير جميع ذلك في سور
الشكل المتقدم

لكن ترتسم المقنطرات في الآلة الخمانية فوق خط الافق بالهيئة من مقابلاتها المرسومة في الآلة
ان نجد اولا على وفق تعليم اوردناه عند اخر الشكل الثاني من هذه المقالة الاقطار الجنبية
المتقابلة ومراكزها الى اخره والاقطار الجنبية في الصورة الاخيرة هي اقسام خطوطه الواقعة
المقنطرات المتقابلة الخارجة من نقطة النهاية بين خطات فاذن رسمنا المقنطرات
الافقية وذلك اردناه

تعريف عمل ربع دائر على ما في الشكل الثاني والاربعون

نريد ان نرسم دوائر اطوال البلدان في تلك الآلة الافقية

فنرسم دائرة نصف النهار في الآلة الافقية بمثل دوائر الساعات من نصف النهار الخ
كما اوردنا في الشكل السادس من هذه المقالة بشرط ان يكون ابتداء قسمة دائرة رع ط الى ز



الساعات وسيلتها من نصف نهار جزائر الخالدات وهو يحصل بان نعد طول البلد من نصف نهار

الى الجزائر

اعنى من نقطة ز الى جهة المغرب كما يقتضيه الامر وذلك يفهم بالسهولة ان توهم تحريك دائرة ز ط حول خط الاعتدال حتى انطبقت على سطح المعدل المار آخره

ولنرد بعد انصاف نهار الآلة التحتانية نجد ان بعد طول البلد من نقطة ط الى ح لوجه نصف نهار خوارزم الخ لان الآلة التحتانية ان توهمت موضوعة على وضعها الخاص بحيث يكون خط الافق الموضع الفوقانى وبدار دائرة ز ط حول خط الاعتدال حتى تنطبق على سطح المعدل وينطبق مركزه على مركز العالم لتقطع نصف نهار الموضع المارة المذكورة فوق الافق فى نقطة ط وتحته فى نقطة ر فمن ط الى جهة المغرب ومن جهة المشرق الى ح وعمل اعمال الطبقة كما سبق فانك ترى فى المثال نصف نهار ى ق درجة وقسه فى احد الجنبين وفى الجهة الاخرى نصف نهار ى ر فقد درجة وقسه درجة فى الجهة الاخرى من الآلة التحتانية التى تحيز بالقسم المفصول بخط الافق

وتختصل واما انصاف النهار المذكورة فنحصلها بالسهولة ان تخرج انصاف نهار الآلة الفوقانية دائرة خط الافق ونكتب عليها ارقاما يجتمع من زيادة قف درجة على ارقام انصاف نهار الآلة الفوقانية لكم بعد نقصان شمسه درجة منها ان كان المجتمع اكثر من شمسه درجة اعنى الارقام التى هى محاذية لنقاط الدائرة المرسومة على ارقام المكتوبة فى الآلة الفوقانية لان القسم المفصول بخط الافق يعطى فى الوجه المقابل اعنى التحتانى دوائر نصف النهار ان انقلب جميع اجزائها كما بينا فى تذنيب شكل ٤ من هذه المقالة واستبدل ارقام الآلة التحتانية بارقام انصاف دوائر تقابل انصاف دوائر الآلة الفوقانية لان الشمس كم من فى نصف دائرة ق ا اذا وقع الظل فى الآلة التحتانية وفى نصفها الآخر اذا وقع فى الفوقانية كما علمنا فى شكل ٤ من هذه المقالة فاذن رسمنا دوائر نصف النهار اعنى دوائر اطوال البلاد فى تلك الآلة الفوقانية وذلك اردناه

الشكل الثالث والاربعون

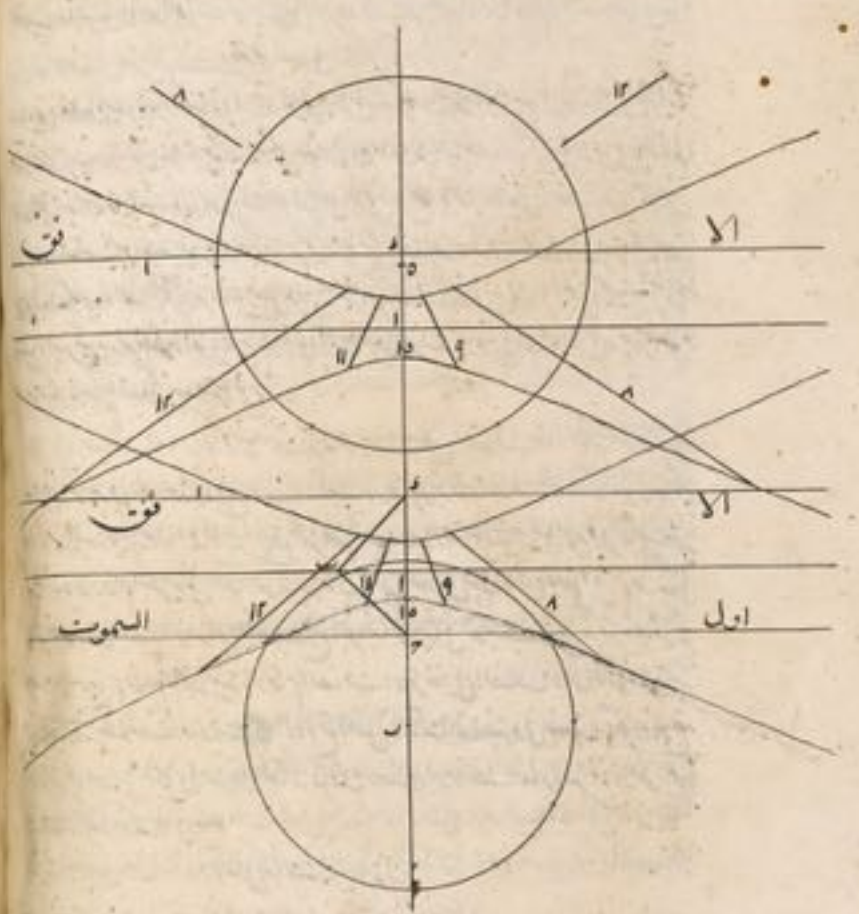
نريد ان نرسم مدارات البلاد اعنى دوائر عروضها فى تلك الآلة القطبية

فنقسم المدارات المارة بسمت رؤس البلاد والواقعة بين مدار المتقلبين ومكان المدارات المارة بالقطب ومنتصف سائر الاعمال كما علمنا فى رسم مدارات البروج فى شكل ٤ من هذه المقالة فيصير المفروض معمولا فاذن رسمنا مدارات البلاد اعنى دوائر عروضها فى تلك الآلة القطبية وذلك اردناه

الشكل الرابع والاربعون

نريد ان نرسم البيوت الفلكية فى تلك الآلة القطبية

ان نقسم الدائرة المرسومة على الآلة التى استعملناها فى رسم الساعات باثنى عشر قسما متساويا مبتدأ من خط نصف النهار ونخرج من مركزه الى نقاط القسمة خطوطا مستقيمة قاطعة خط الاعتدال فى نقاط فنعطى الخطوط الواصلة بين هذه النقاط ونقطة ى التى يقطع فيها خط الافق خط نصف النهار مبادئ البيوت على راى ريجيومونتانوس كما بينا فى شكل ٤ من هذه المقالة فى الآلة السمتية لان ههنا ايضا الفصل المشترك بين جميع دوائر البيوت الفلكية اعنى محور دوائر البيوت او الفصل المشترك بين دائرة نصف النهار والافق يمر بسطح الآلة فى نقطة ى كما بنظهر من صورة شكل ٤ من هذه المقالة



التى فيها هذا الفصل المشترك خط د ان توهم مثلث ا ب ق ما على سطح الآلة
لكنه نرسم البيوت الفلكية على راى كامبانوس هكذا ناخذ من صورة شكل ٣ من مقالة الطوالع
ب ه الذى تقصانه بسمت راس ح وننقله فى خط نصف النهار من نقطة ح فى جهة القوس ا
التحت الى رسم نرسم على ه ر دائرة ونقسمها باثنى عشر قسما متساويا من خط نصف النهار وهو
من مركز الى نقاط القسمة خطوطا ماخية فاطعة خط اول السموت فى نقاط فاذا وصل بينها وبين
ونخطوط مستقيمة حصلت البيوت الفلكية كما يريد كامبانوس لانه ان تحرك دائرة ه ر حول
خط اول السموت حتى رجعت فى سطح اول السموت وانطبق مركزها على مركز العالم كانت
تلك الخطوط الماخية الخارجة من ر فصولا مشتركة بين دوائر البيوت الفلكية واول السموت فاما
ذلك تحرر دوائر البيوت الفلكية بسطح الآلة فى النقاط المذكورة من خط اول السموت فخطوط البيوت
الفلكية تحر تلك النقاط بعينها ولانها تمر ايضا بنقطة د كما ذكرنا تكون الخطوط المذكورة الواصلة بين
نقاط خط اول السموت ونقطة د خطوط البيوت الفلكية فان رسم البيوت الفلكية فى تلك الآلة

التحرير

القطبية وذلك ما اردناه

تذنيب

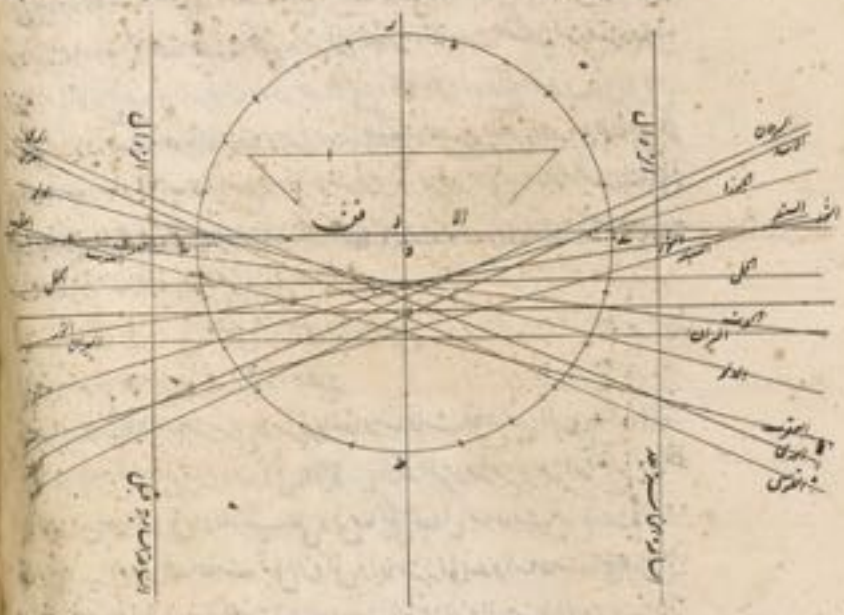
اذا اخذ خطوط البيوت الفلكية وراء خط الافق اعطت تلك البيوت بعينها في الآلة التحتانية ان ثبتت الآلة كما ذكر غير مرة وبين في تذنيب شكلي ٥ من هذه المقالة والبيوت الفلكية ليس لها فايدة في الآلة التحتانية الا ما يقطع مدار السرطان وراء خط الافق وكلما كان ارتفاع القطب فوق الافق اكثر صارت تلك البيوت مفيدة كما هو ظاهر وفي مثالنا الذي هو مصنوع ببرمنغم درجة لا يمكن ان يرسم بيت كامل في الآلة التحتانية اذ لا يقطع مدار من المدارين وراء خط الافق الا اجزاء البيت الثاني عشر والسابع اعني يمكن رسم خطوط المارة بدرجات او ساطح البنيان المذكورين في الآلة التحتانية خصوصا لا سيما المارة بدرجات لا تبعد من الافق كثيرا

الشكل الخامس والاربعون

نريد ان نرسم البروج الطالعة في تلك الآلة القطبية

فلنا خذ من الجدول الاولين من شكل ط من هذه المقالة ساعات تطلع فيها البروج والنقاط عند وقت كون الشمس في اول الحمل والميزان وعدها في دائرة ري ط د المرسومة حوله اعني التي رسمت لهذا الغرض بها من نقطة ر الى جهة المشرق او المغرب على وفق ما يملي الجدول الساعات قبل نصف النهار او بعده ويجب ان تعد الساعات قبل الزوال وابتداء من ر الى د والساعات التي بعد الزوال من ر الى ي في الآلة الفوقانية وفي التحتانية الساعات التي قبل الزوال من ط الى د والتي بعد الزوال من ط الى ي كما ينبغي ان توهم في الاثنين دائرة ري ط د موضوعة عليه وضعها الخاص لانه ان توهم دائرة ري ط د في سطح المعدل ومركزه على مركز العالم وعلى راس المقياس كان في الآلة الفوقانية ر في نصف النهار وط في نصف الليل وفي التحتانية كان ط في نصف النهار و ر في نصف الليل ثم تخرج من مركزه الى منتهى التعداد خطوط ماحية فاطعة لخط الافق على نقاط تلك الساعات التي يجب ان يخرج عليها خطوط البروج الطالعة واياك وان تاخذ من الجداول المذكورة ساعات بروج تطلع بست ساعات او اكثر قبل الزوال او بعده اذ هذه البروج لا تقع في الآلة الفوقانية فان كان المراد رسم البروج الطالعة في الآلة التحتانية ينبغي ان يوخذ هذه الساعات لا ساعات بروج تطلع بست ساعات او اقل قبل الزوال او بعده ثم تضع العلامات في خط الافق على نقاط يجب ان يخرج عليها من البروج لان الاظلال تقع على نقاط بينها ولها القسم الذي قبل الزوال (اعني على يسار الآلة الفوقانية او يمين التحتانية) اذا طلع تلك البروج التي لها القسم الذي بعد الزوال في الآلة الفوقانية والعوس والدلو والسرطان والحوت وفي التحتانية السرطان والجوزا والاسد والثور والسنبلة وتقع الاظلال على النقاط المعدة في القسم الذي بعد الزوال (اعني على يمين الآلة الفوقانية او يسار التحتانية) اظلال البروج الغاربة التي تطلع حينئذ مقابلها مثل الجدي والحوت والدلو والعقرب والحوت في الآلة الفوقانية لان اظلالها تقع على تلك النقاط حين تغرب والبروج المقابلة لها مثل السرطان والجوزا والاسد والثور والسنبلة حينئذ تطلع وفي الآلة التحتانية

نقع اظلال هذه البروج السرطان والجوزا والاسد والثور والسنبلة حتى فى تلك النقاط حين تقع
البروج المقابلة لها اعنى الجدى والقوس والدلو والعقرب والحوت حينئذ فوق الافق فان اصلى ان



نقاط البروج الطالعة فى خط الافق وبين النقاط الموافقة لها الموجودة فى خط الاعتدال فخطوط مستقيمة
صارت البروج الطالعة مرسومة كما يظهر من البراهين الموردة فى الآلة الافقية والسمتية والخط
النهارية

واما خط الحمل والميزان فترسمه بهذا المكان عند طلوع اول الحمل فوق الافق وقت كون الشمس فى اول
الجدى فوقت النهار كما يظهر من الجدول الرابع من شكل واحد من هذه المقالة وجب ان يخرج ايضا
طالعا بنقطة من مدار الجدى غير بها خط نصف النهار وان فى ذلك الوقت للحمل والميزان
السادسة من نصف النهار او نصف الليل والمنطقة والافق والدائرة اول السموت فيكون
واحد البعينه الذى توازيه سطح الآلة لانها توازى دائرة الساعة السادسة فيكون بالضرورة
خط الاعتدال والفصل المشترك بين المنطقة وسطح الآلة وخط الافق وخط اول السموت فى سطح
الآلة متوازية فاخط الموازى لخط الاعتدال الى المار بنقطة من مدار الجدى بنقطة نصف النهار فيها
الحمل طالعا وكذلك الخط الموازى لخط الاعتدال الى المار بنقطة يقطع خط نصف النهار فيها مدار
برج الميزان طالعا

وان تريد تخطيط فى خط الافق النقاط التى تطلع منها الشمس عند انتهاء اول
البروج بهذا الوجه ايضا وان لم يكن فى البروج مرسومة فى الآلة اخذ من الجدول الخامس من شكل واحد من
هذه المقالة المضاف فى اخر البروج المكوبية للآلة الفوقانية وخذ ما من فى الجدولين والآلة

ناخذ انصاف قسى نهار بكر وح والشمالية وبعدها منحط فى الجهتين ثم نخرج من منتهى كل منها خطوطا الى مركزه خطوطا ماجية فاطعة لخط الاعتدال فى نقاط يقطع الاعظم الخارجة منها على خط الاعتدال خط الافق على النقاط المطلوبة لان فى تلك الساعات تطلع الشمس وتغرب فى خط الافق والاعظم الداخلة خطوط تلك الساعات كما يظهر مما ذكر فى شكل ك من هذه المقالة وظاهر ان النقاط المفروضة وجدت

بحقيقتها

لكن يمكن ان يوجد تلك النقاط ايضا بهذا الوجه ناخذ من الصورة الاخيرة من الصورتين الاخيرتين من شكل كا من هذه المقالة فى خط ه و خطوط ه ساويالب وفى صورة شكل كو من هذه المقالة اعنى الذى رسمنا بسببه خطا افى وتقسيم منه عمودا على ه ش وهو يكون من خط الافق فى الآلة الغوفانية كما يظهر ان نوهم افى ان ذلك الصورة فى الآلة الغوفانية موضوعا على وضعها الخاص بحيث يقع نقطة ه على د والمحور العمود الخارج من خط الافق والجدار حتى ينطبق مركزه على مركز العالم وراسى المقياس فالاشعة التى تخرج من قرنه ش تمر الى ه تقطع فى ذلك الوضع الخط الذى خرج من ب اعنى خط الافق فى نقاط تظلها منها الشمس اذا كانت فى اوائل البروج الجنوبية والاشعة الخارجة من رت غ الى ه تقطع ذلك الخط اعنى خط الافق فى نقاط تغرب فيها الشمس اذا كانت فى اوائل البروج الجنوبية فان نقل ابعاد الخط العمود الخارج من ب المحصورة بالكوكب وبين الاشعة المذكورة فى خط افق الآلة الغوفانية بين نقطه وفى الجهتين وجدت النقاط المطلوبة وكذلك فى الآلة التحتانية تتخصص تلك النقاط ان نفصل من ه ب تلك الصورة الاخيرة من شكل كا من هذه المقالة خط ساويالب وفى صورة شكل كو من المقالة وتخرج من منتهاه عمودا على ه ب الى آخره

وبعد وجدان النقاط فى خط الاعتدال من الجدولين الاولين لشكل ط من هذه المقالة التى يجب ان تخرج البروج الطالعة منارة بها يمكن ان يوجد بتلك الوجه من الجدول الثالث والرابع نقاط فى المدارين التى يجب ان تخرج البروج الطالعة منارة بها اعنى ان الخطوط الماخية للساعات التى تطلع البروج فيها وتصل تلك الساعات من الجدولين المذكورين لكن اياك وان تاخذ فى الآلة الغوفانية ساعات بروج تطلع بعد ست ساعات او اكثر قبل الزوال او بعده لان هذا القسم من الساعات لا يقع فى الآلة الغوفانية وفى الآلة التحتانية يجب ان يوخذ ساعات بروج فقط تطلع باكثر من ست ساعات قبل الزوال او بعده اذ الآلة تتناول هذا كما يظهر من الخطوط المستقيمة الماسة للمدارين التى تخرج كما علمنا فى استعانة شكل ك من المقالة الاولى لابلونيوس على النقاط الموجودة فى المدارين تقطعى البروج الطالعة كما يظهر مما بين فى شكل ط من هذه المقالة

وبوجه آخر نرسم البروج الطالعة بهذا ناخذ من الجدول الثانى لشكل ط من هذه المقالة ميول البيوت العاشر للآلة الغوفانية وللآلة التحتانية ميول البيوت الرواج وتخصص مواقع تعليم شكل ك من هذه المقالة فى خط نصف النهار او خط الساعة الثانية عشرة الذى هو فى الآلة التحتانية خط نصف الليل نقاط بحيث يمر بها مدارات تلك الميول فان وصل بين هذه النقاط والنقاط الموافقة الموجودة آنفا فى خط الافق خطوط مستقيمة صارت البروج الطالعة مرسومة كما يظهر مما ذكر

وبوجه آخر يمكن ان يرسم ذلك بانفع الطرق هكذا ناخذ من الجدول العاشر من شكل ١٤ من هذه المقالة جميع نقاط المنطقة جنوبيها وشماليها الكائنة على دائرة الساعة السابعة قبل الزوال وننحي موافي تعليم شكل ١٤ من هذه المقالة في خط الساعة السابعة قبل الزوال نقاطا يجب ان يخرج عدارات تلك البروج وهاهنا ناخذ من الجدول الحادي عشر من شكل ط من هذه المقالة بعول جميع نقاط المنطقة الكائنة على دائرة الساعة السابعة بعد الزوال ونطلب بمثل ذلك موافي تعليم شكل ١٤ من هذه المقالة نقاطا في خط الساعة التي منه بعد الزوال تخرج عدارات تلك البعول لانه ان وصل بين هذه النقاط والنقاط الموافقة لها في الموجودة في خط الساعة السابعة حصلت في الآلة الفوقانية البروج الطالعة جانبيا في الآلة الافقية في شكل ط من هذه المقالة وهي قريبة بالنقاط الموجودة آنفا في خط الافق بل بالنقاط الموجودة في خط نصف النهار بوسيلة البعوث المذكورة وكذلك يرسم البروج الطالعة في الآلة التحتانية ان اخذت من الجدول المذكور من بعول نقاط المنطقة دائرة الساعة السابعة بعد الزوال ودائرة الساعة التي منه قبل الزوال الى آخره وكذلك نقاط المنطقة في الاوقات حيثما كانت في الفوقانية بعينها لان البعول في كلتا الآلتين واحدة بعينها كما يظهر بالتامل فان اخرج من النقاط في خط نصف النهار الذي هو قطر القطوع الزائدة خطوط كما مر في الشكل العاشر المذكور في استبانة شكل ارمس الاسطرلابي حصلت البروج الطالعة كما جانبيا في شكل ط من هذه المقالة وان رسمنا البروج الطالعة في تلك الآلة القطبية وذلك ما اردناه

تذنيب

وترسم البروج الطالعة على طريقة اخرى يسهل بها وسمى هكذا ناخذ في الصورة الاولى من تذنيب شكل ١٤ من هذه المقالة في خطه د خطه ش مساويا بالقياس الآلة ونعمل على ش خطا موازيا لخط ا ب واذا وضع مركزه من تلك الصورة على د مركز دائرة ر ح ط ك في الآلة ونقطة ش على نقطة ا الطرف الموازي للمار بنقطة ش على خط الاعتدال ويقطع هذا الموازي المار بنقطة ش خطوط البروج الخارجة من ح ط ك ان اخذ ابعادها من نقطة ش ونقلت في خط اعتدال الآلة من نقطة ا حيث يقاطع خط نصف النهار وخط الاعتدال حصلت في خط الاعتدال نقاط ان اخرج منها الى نقطة د التي هي تقاطع خط الافق وخط نصف النهار خطوط مستقيمة لقطعت مدارات المنقلبين في نقاط يجب ان يمر البروج الطالعة بها بهذا الترتيب في الآلة الفوقانية فالقسم الذي هو قبل الزوال اعني الايسر ان النقطة الابعد في مدار الجدي من خط نصف النهار في الآلة الفوقانية في القسم الذي هو قبل الزوال اعني الايسر تتعلق برج الدلو ومنها برج السنبلة والنقطة الكائنة في نفس خط نصف النهار برج الميزان والقسم الذي هو بعد الزوال النقطة الاقرب من خط نصف النهار منه ذلك المدار مدار السرطان تتعلق برج العقرب ومنه برج القوس ثم في القسم الذي هو قبل الزوال هذا الآلة نقطة مدار الجدي حيث يقطع خط الافق تتعلق برج الجدي والثالثة منها برج الدلو والاقرب من خط نصف النهار برج الحوت والنقطة الكائنة في نفس خط نصف النهار برج الحمل والقريبة منها في القسم الجنوبي القسم الذي هو بعد الزوال برج الثور والتي تليها برج الجوزاء والنقطة الكائنة على خط الافق برج السرطان وفي الآلة التحتانية لاجل ان البعد من مدار السرطان مدار الجدي ومن مدار الجدي مدار السرطان كما مر في القسم الذي هو بعد الزوال نقطة

السرطان

السرطان حيث يقطع خط الافق يجب ان يوسم بالبرج الجدي والتي تليها ببرج الدلو والتالي لها ببرج
الحوت والنقطة الكائنة على نفس خط نصف النهار ببرج الحمل والتالية لها في العظم الذي هو قبل الزوال ببرج الثور
والتي تليها ببرج الجوزا والنقطة الكائنة على خط الافق في برج السرطان والنقطة الابعد من خط نصف النهار في
مدار الجدي في العظم الذي هو بعد الزوال تعلم بالبرج الاسد والاقرب منه الى برج السنبلة والنقطة التي
هي على نفس خط نصف النهار الى برج الميزان والاقرب منه في العظم الذي هو قبل الزوال الى المغرب
والتي تليها الى القوس كما يظهر في الصورة

ثم نفصل في الصورة الثانية من فلك التدبير الشكل طا من هذه المقالة من خط ه ز خط ه ن مساويا
لقطر س ع ونعمل على ن مواز يا لا ح بحيث اذا وضع مرة اخرى مركزه للصورة المذكورة على ه مركز
دائرة ح ط ك في الآلة ونقطة ن على نقطة ا انطبق المواز المار بنقطة ن على خط الاعتدال فهو يقطع
خطوط البروج الخارجة من ه وان كان خطوط البروج التي فوق خط ا ح لكن بعد الاخراج تحت مركزه في نقاط
يعطى البعد المأخوذ بالفرجار من نقطة ن المفروضة من نقطة ا في خط الاعتدال الآلة نقاط في خط الاقبال
يجب ان يمر بها البروج الطالعة اما بعد الترتيب ان في كلتا الآلتين في العظم الذي هو قبل الزوال التي
في يسار الآلة الغربية وفي يمين الشمالية ينقل النقاط التي فوق نقطة ن وفي العظم الذي هو بعد
الزوال النقاط التي تحت نقطة ن ويجب ايضا البروج التي هي تحت مركزه واخرجت وراء مركزه
بحيث يكون في تلك الجهة الثور والجوزا والعقرب والسرطان والقوس وفي هذه الجهة الاسد والجدي والسنبلة
والدلو والحوت فبعد هذا العمل ان وصل بين النقاط الموجودة في المدارين وبين النقاط الموافقة لها في
خط الاعتدال صارت البروج الطالعة مرسومة كما سبق وهذه كلها في الصورة المتقدمة ظاهرة وخط
الحمل والميزان يجب ان يخرجا موازيين لخط الاعتدال من نقطتي المدارين اللتين يقطعهما خط نصف النهار
فيهما كما ذكر فيما سبق

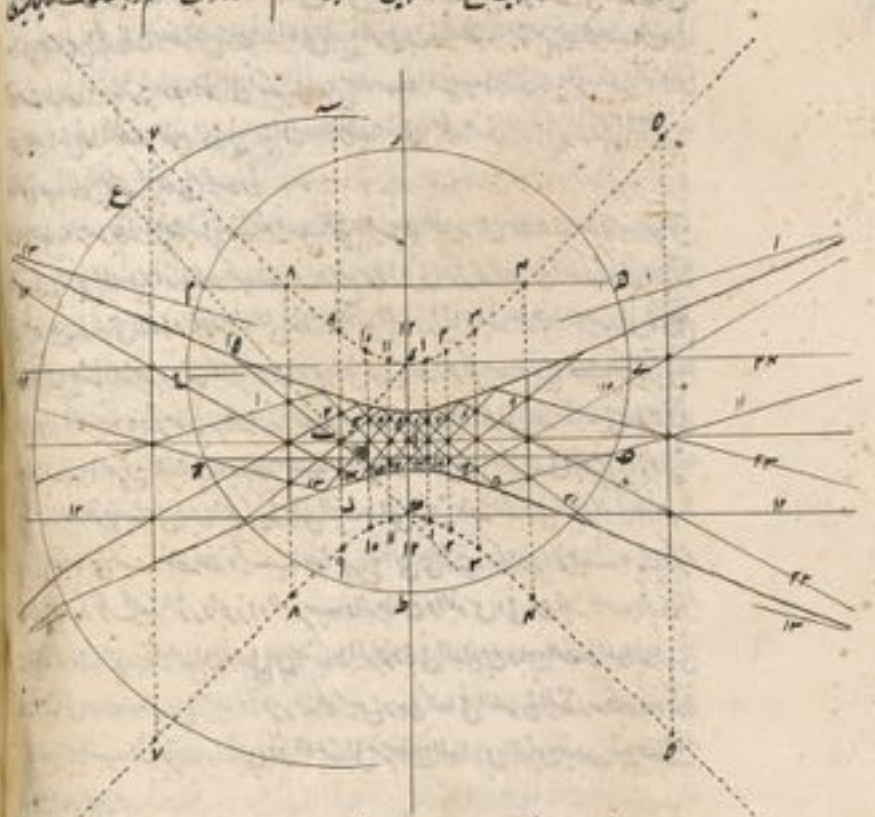
واما خطوط البروج الطالعة في الآلة الغربية اذا اخرجت وراء خط الافق يعطى ايضا تلك البروج الطالعة
بعينها في الآلة الشمالية لكنه ان استدل القسم الغربي بالشمالي وما كان حينئذ اليمين باليسار كما يظهر
مما بين في تذنيب شكل يد من هذه المقالة

الشكل السادس والاربعون

نريد ان نعمل آلة ايتالية قطبية

فلنقسم دائرة ح ط ك المذكورة دايما كما علمنا في تذنيب الشكل الاول من المقالة الاولى القوس النهار
مدار السرطان فقوس ليله ولتكن قوس نهاره ح ط ك بحيث يكون خط ب ج الفصل المشترك بين
المدار والافق موازيا لخط الاعتدال ثم نقسم دائرة ح ط ك بادبعة وعشرين ساعة مستوية من منتهى
المغرب لقوس النهار اعني من نقطة ا المأخوذ من نقاط القسمة الى المركز خطوطا ماحية هي مما بين في
الشكل العاشر من هذه المقالة فصول مشتركة بين المعدل وبين الدوائر العظام المارة بمركز العالم و
بالساعات الايتالية لمدار السرطان مثل دوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل فنقسم
خط الاعتدال بها في نقاط ان اقيم منها اعمدة عليه تقطع مدار السرطان في الساعات الايتالية اعني

من غروب الشمس اذ بهذه الاعمدة تكون خطوط الساعات من غروب الشمس وقت كون الشمس في اول السرطان وفصولا مشتركة بين سطح الالة وبين الدوائر العظام المارة بنقطتي العالم وبالساعات الاستوائية



مدار السرطان كما تظهر مما ذكر ساجاقان الخرج من مركز دائرة ربع ط خط ح ك موازيا بخط الاعتدال الخارج الساعات التي في قوس ح ج ه ك (التي هي في مثالنا ٢٣ و ١٥ و ٩) في سطح الالة المفروضة اذ دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل التي يوازيها الالة بمر بخط ط ك كما يظهر لان دائرة ربع ط ك موضوعة عليه وصفحاتها اعني بحيث يكون مستوى مركزها مركز العالم بعينه وراس الخيوط مركزها وكذلك ان نقل خط ح ج وراوه مركز الدائرة في م ك بحيث يكون م ر ك قوس نهار الجدي وقسم بقسي الدائرة مرة اخرى باربعة وعشرين ساعة معتدلة من نقطة م اعني من منتهى الغربي يجد في مدار الجدي نقاط الساعات الاستوائية فان وصل بين نقاط الساعات الاستوائية المتوافقة في المدارين بخطوط صارت الساعات الاستوائية الغلبية مرسومة وتمر الساعات الاستوائية بنقاط الساعات من نصف النهار او نصف الليل في خط الاعتدال مثل تمر الساعة الثالثة والعشرون الاستوائية بماشي سنة من نصف النهار الثالثة والعشرون بالرابعة وعلى هذا الحكم موظف هر سنجد اول شكل ط من المقالة المتقدمة فضلا ان لم يكن لساعتي هذا المدارين موافقة في المدار الآخر وجب ان يخرج تلك الساعات مارة بالساعات الموافقة من نصف النهار او نصف الليل في خط الاعتدال كما يوجد من الشكل الاول المذكور في المقالة المتقدمة

كما مر ان الساعة الثانية عشرة والرابعة عشرة الاجنبية اخرجت مارة بالنقطة الموجودة في مدار السرطان والساعة
السابعة والثامنة من نصف الليل في خط الاعتدال لانه ليس في مدار الجدي نقطة موافقة للتي وجدت في
مدار السرطان وكذلك الساعة الثالثة والعشرون اخرجت مارة بالنقطة الموجودة في مدار الجدي والساعة
الخامسة من نصف النهار في خط الاعتدال وكذا في سائرها واما خط الساعة الثانية عشرة فيجب ان يجزء موازيا
لخط الاعتدال مارا بالنقطة الموجودة في مدار السرطان لانه لما كان الفرق بين ساعتي ١٢ و٢٤ من الطلوع
او الغروب وبين العدل فصلا مشتركا واحدا بعينه بشكل ر من المقالة المتقدمة وايضا بينهما وبين الدرة
الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل بشكل ر من المقالة المتقدمة لزم ان يتمسك الدائرتان
والعدل ودائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل فصلا مشتركا واحدا بعينه على قطر
قرص يقطع عليه دائرة الساعة السادسة المذكورة العدل فلان سطح الآلة القطبية يوازي لهذه الدائرة وداخل
ذلك يوازي الفصل المشترك المذكور بين جسميها بكرة من بشكل ٤ من المقالة المتقدمة الفصول المشتركة بين
سطح الدائر وبين سطح الآلة كخطي ساعتي ١٢ و٢٤ من الطلوع او الغروب وخط الاعتدال متوازية
وينبغي ان يعلم هذا في الآلة الغروبية واما الآلة الاقتانية فيكفي استنباطها من الغروبية كما سنعلم في الشكل
الآتي

وبوجه آخر نعلم في خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل على وفق تعليم شكل ٤ من هذه المقالة
نقاطا تمر بها مدار اي قوس نهار احد هما مدد ساعة وقوس نهار الآخر مدد ساعة وزيادة بوسيلتها وبوسيلة
الجداول المرسومة في تذنيب شكل ٥ من المقالة المتقدمة الآلة الاسطرلابية كما اوردناها في الآلات المتقدمة
وبوجه آخر نعلم بها بقطع الطرق بالمدارين اللذين احدهما اعظم الابعاد الظهورا عن قوس نهار ساعاتها المدد والآخر
اعظم الابعاد الخفاء عن قوس ليل ساعاتها المدد ان نعلم في الساعات من نصف النهار او نصف الليل نقاطا
تمر بها كان الساعات من الطلوع او الغروب تماس المدارين المذكورين المرسومين في الآلة على نقاط تمر بها
الساعات من نصف النهار او نصف الليل سوى الساعة السادسة والثانية عشرة لانهما لا يلتقيان مع
القطعين الزائدين المذكورين كما يظهر من استنباطه بشكل ٥٤ من المقالة المتقدمة واما ان اي ساعة من
الغروب تماس قوس نهار ساعاتها المدد واي ساعة تماس قوس ليل ساعاتها المدد على اي ساعة من نصف
النهار او نصف الليل فبيانه بوجه اول قوس نهار وقوس ليل ساعاتها المدد من تذنيب شكل ٤ من المقالة
المتقدمة على الآلة القطبية السابقة على الساعة السابعة والثامنة والعاشرة والحادية عشرة
والثانية عشرة فقط من نصف الليل وعلى الساعة الاولى والثانية والثالثة والرابعة والخامسة من نصف النهار
وجب ان يوخذ من تلك المدد وليس ساعات من الغروب توافق للساعات المذكورة لا غير هكذا ينبغي
ان يوخذ من جداول قوس نهار ساعاتها المدد هذه الساعات من الغروب ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ ١٣
١٤ ١٥ ١٦ ١٧ لانها تماس القوس المذكورة على ساعات ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ من نصف الليل
وعلى ١ ٢ ٣ ٤ ٥ من نصف النهار ويجب ان يوخذ من جدول قوس ليل ساعاتها المدد هذه الساعات
من الغروب ١ ٢ ٣ ٤ ٥ و ١٩ ٢٠ ٢١ ٢٢ ٢٣ ٢٤ لانها تماس القوس المذكورة على ساعات
١ ٢ ٣ ٤ ٥ من نصف النهار وعلى ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ من نصف الليل كما يظهر من الجدول

المذكورة

وبوجه آخر نرسم تلك الآلة الاسطرلابية بخط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب كما يظهر من الجدول المذكور في الشكل ٥٥ من المقالة المتقدمة الذي عنوانه خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب والخط الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع او الغروب كما بينهم من الجدول الاول لذلك الشكل من تلك المقالة المتقدمة الذي عنوانه خط الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع او الغروب الذي موضعه خط الالف كما هو ظاهر ايضا كما ذكرنا بيانه ايضا ان حكم وضع العلامات بالجدا الاول المذكورة على نقاط الساعات من نصف النهار او نصف الليل الترتيب ان يمر بها الساعات الاستوائية

واما خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب فرسمه بهذا الوجه ناخذ في خط الاعتدال من مركز احيث يقطع خط نصف النهار مساويا للقياس اعني الخط الذي هو بين خط نصف النهار وخط الساعة الثالثة او التاسعة من نصف النهار او نصف الليل لانه مساو للقياس كما بينا في تذنيب الشكل ٥٥ من هذه المقالة ثم نخرج من منتهى ذلك الخط عمود ب ب على خط الاعتدال وهو يعين خط الساعة الثالثة او التاسعة بعد الاخراج ونرسم على مركز د دائرة ونا خذ فيها قوس ب ج مساويا لارتفاع القطب ونخرج د ج الى مركز د خطا يقطع خط نصف النهار على نقطة ه فان اخرجنا من نقطة ه موازيا لخط الاعتدال كان هو خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب لانا نتوهم حركة دائرة ب ج حول خط نصف النهار حتى وصلت في سطح دائرة نصف النهار وانطبق مركزا على مركز د او على راس القياس فبعد ذلك اوضح كيفية سمت قطب العالم وهو نقطة ه من دائرة الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب باعظم الابعاد الظهور وقطع نصف النهار اذ هذا المدار بعد من نصف النهار بمقدار درجات ارتفاع القطب فاخط الخارج منه الى مركز دائرة سمع يكون مساويا لخط دائرة الساعة الثانية عشر المذكورة وهي نصف النهار والاجل ذلك تقطع دائرة الساعة الثانية عشر الآلة على نقطة ح التي يقطع فيها الخط المذكور خط نصف النهار فلي يظهر من تذنيب شكل ٥٥ من المقالة المتقدمة ان كيفية سمت خط الساعة الثانية عشر المذكور وخط الاعتدال متوازيين يكون ذلك الخط الواصل بين خط الاعتدال المعمول على نقطة ه من خط نصف النهار وخط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب هو المطلوب

ولان زاوية ارتفاع القطب اعني سمع مساوية لزاوية ه د ب لان المقابلة لما لزم انه ان خرج من خط الاعتدال خط مساو بالقياس وهو ه ب على منتهى الخط الى خط الاعتدال زاوية بعداه من ارتفاع القطب كزاوية ا ب ه الباقية من القايمة وجدنا في خط نصف النهار نقطة ه ايضا التي يمر بها خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب بل ان فصلنا خط ا ه مساويا لاه حصلت زاوية ا ب ه تلك النقطة امر ه لانه لما كان زاوية ا ب ه مساوية لتمام ارتفاع القطب كما يظهر من شكل ٥٥ من المقالة وزاوية ا ب ه ايضا مساوية لتمام ارتفاع القطب كما بينا كان زاوية ا ب ه في مثلث ا ب ه مساوية لزاوية ا ه ب والزاويتان اللتان عند ا ايضا متساويتان اعني زاويتان وضع مشترك فيكون ضلعا ا ه ا ب ايضا متساويين فلذلك تمر نقطة ه خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او

الآخر

او الغروب كما بينا فظاهر انه ان اخذنا اح مساويا لاد وجب ان نخرج خط الساعة الثانية عشرة المذكورة ح ط الذي هو جيب الذي بين اعظم المدارات الابدية الظهور على ك فاذن علمنا آلة باب القطبية وذلك ما اردناه ٥

الشكل السابع والاربعون

نريد ان نرسم الآلة البابلية القطبية

نرسم هذه الآلة بمثل تلك الطرق التي رسمنا بها الآلة الايتالية لكن ان كان في الوجه الاول ابتدا رفسترة دايرة ب ح ط ك بارجه وعشرين قسما متساويا من جهتي طرف الشرقي القوسي نهار مدار السرطان والجدي اعني من نقطتي ٥ ك واما خط الساعة الثانية عشرة فنجب ان نخرجه موازيا لخط الاعتدال من النقطة الموجودة في مدار السرطان كما سبق

وفي الوجه الثاني خطوطا فلكيين بتفاوت اصلا ان اخذنا بدل الساعات من الغروب التي ذكرناها في الشكل المتقدم من الساعات من الطلوع الى آخره وترسم الآلة البابلية في صورة الشكل المتقدم حيث ترى الخطوط المتوازية القائمة على خط الاعتدال الساعات من نصف النهار او نصف الليل التي ارقامها مكتوبة على قوسي نهار ساعاتها ايضا وعلى قوسي ليل ساعاتها ايضا الدم الخطوط التي ارقامها مكتوبة تحت خط الاعتدال تدل على الساعات الايتالية والخطوط التي ارقامها مكتوبة فوق خط الاعتدال تنسب الى الساعات البابلية اعني من الطلوع فاذن رسمنا الآلة البابلية القطبية وذلك ما اردناه ٥

تذنيب

استبان من صورة الشكل المتقدم ان الآلة البابلية لا تتفاوت من الايتالية الا بوضع الساعات وترقيمها كما بينا في الآلة الافقية

ويتولد الآلة البابلية القطبية من الفوقانية ان اخرج جميع خطوط الساعات وراء خط الافق وتغير القوم الفوقاني بالتحتاني وانعطف ما كان من اليمين عند هذا التغير الى اليسار كما بينا في تذنيب شكل ٤ من هذه المقالة واما الساعات يوخذ في الآلة التحتانية من الغروب وانتهاء من الطلوع فنعرفها ما كتبنا في تذنيب شكل ٤ من هذه المقالة

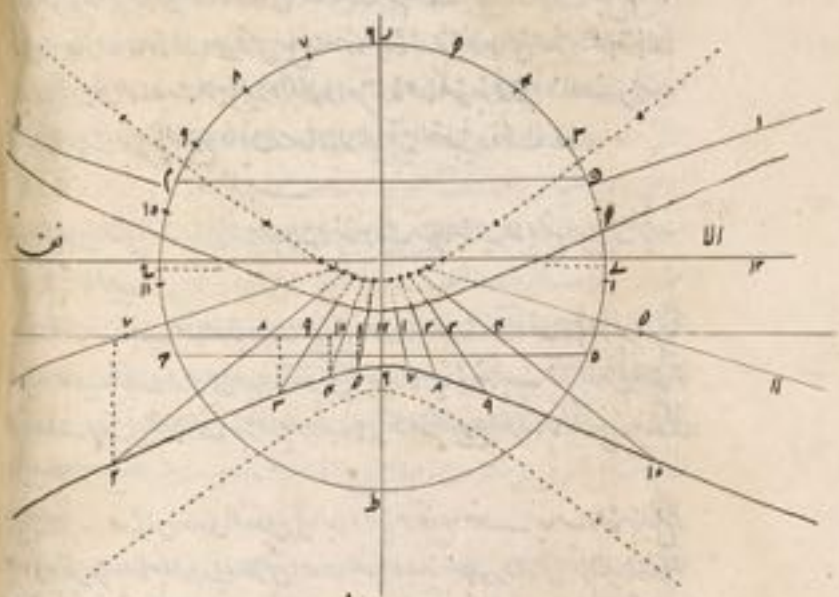
وينبغي ان لا نترك ههنا ان مداري المنقلبين في البلاد التي ارتفاع القطب فيها مساو لتمام الميل الكلي اعني سوا دقيقة يقوم مقام المداري اللذين احدهما اعظم الابدية الظهور والاخر اعظم الابدية الخفاء فحينئذ تماس خطوط الساعات من الطلوع او الغروب ذينك المداري على الساعات من نصف النهار او نصف الليل في كلتا الاحيين نصف النهار بنين والقطبيين وفي البلاد التي ارتفاع القطب فيها اكثر من ميل فيقع المداران المذكوران داخل مداري المنقلبين بحيث لن تصل خطوط الساعات من الطلوع او الغروب المماسة لذينك المداري الى مداري المنقلبين اصلا ان ظل المقياس لا يكون ان يدل حينئذ على الساعات عليهم الماضية من الطلوع او الغروب اذ الشمس اذا كانت في الانقلابين فلا تطلع ولا تغرب بل يكون دايما فوق الافق او تحته

الشكل الثامن والاربعون

نريد ان نرسم الآلة التعديلية القديمة القطبية

فلنفرض كل واحد من دوائر قوس نهار دائر الرطان ودائرة قوس نهار دائرة الجدي في دائرتين بباقي عشر قسما متساوية ويا لانا نجذبها في كل المدارين نقاطا يكون بخروج الساعات المعوجة مارة بها بمثل ما تقتضيه نقاط الساعات من الطلوع او الغروب في مداري المنقلبين في الشكل المتقدمين وعز الساعات المعوجة بالغروب بنقاط الساعات من نصف النهار او نصف الليل في خط الاعتدال كما علمنا سابقا في الآلة الافقية في شكل مد من هذه المقالة. لانقع الساعة الاولى والحادية عشرة بالتحقيق في الآلة الغروبية اذا كانت الشمس في اول السرطان كما يظهر من الصورة الموضوعة

ونرسم هذه الآلة القديمة بقوسي نهارين مرسومتين في الآلة ساعات احديهما تاسعة واخرى ساعات الاولى كما فعل فيما تقدم من اشكال مد واحد ولو من هذه المقالة ونبين هذا الامر من الصورة الموضوعة فاذن رسم الآلة القديمة القطبية وذلك ما اردناه



تذنيب

اذا اخرجت هذه الخطوط للساعات المعوجة وراء خط الافق حصلت خطوط تلك الساعات في الآلة الغروبية من تقليب القسم المفصول من الآلة بخط الافق بجميع اجزائه كما هو مذكور في شكل مد من هذه المقالة ومبين فيه

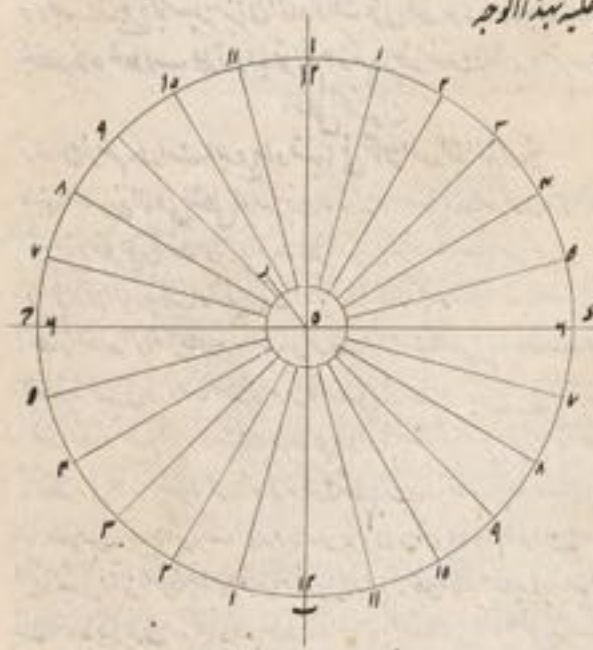
في الآلات المعدلية

الشكل التاسع والاربعون

نريد ان نرسم الآلة النجومية المعدلية اعني نرسم خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل

فى سطح يوازى دايرة المعدل

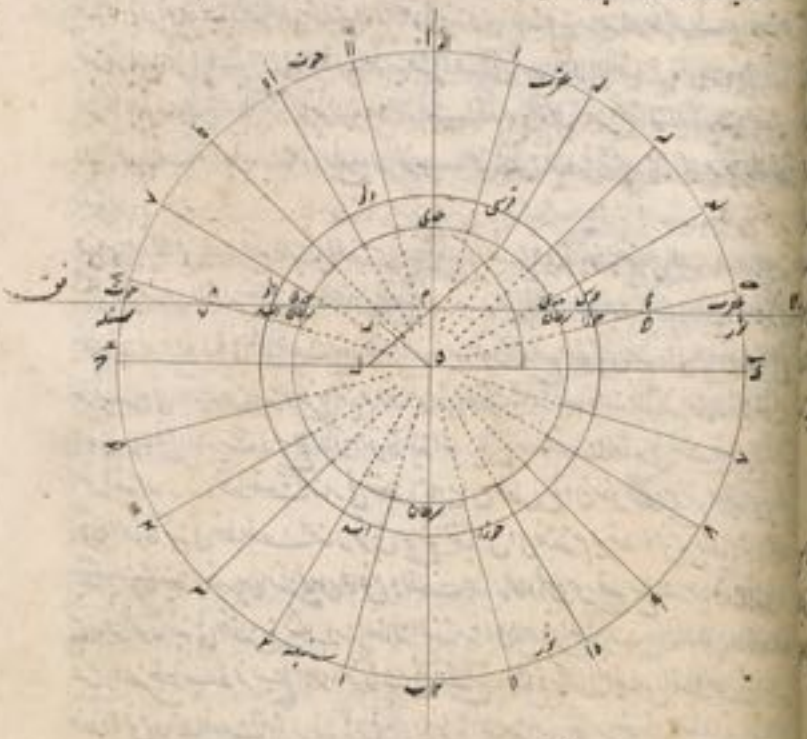
فلنخرج خطاب فى سطح كيفما اتفق بحيث يكون خط نصف النهار او الساعة الثانية عشر ونقطة ه
بخط آخر كه على زوايا قوايم ونرسم على ه دايرة باى بعد اتفق ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساويا
بنقط امثل خط حه او اب ونخرج من نقاط القسمة الى مركز خطوط مستقيمة تقول فانها خطوط
الساعات من نصف النهار او نصف الليل فى سطح يوازى سطح المعدل بحيث ان وضع القطب حتى
مقياس سه يحيط باى مقدار كان فى ه قائما على سطح الآلة ووضع الآلة بحيث يوازى حه الافقى
وبه خل اب فى سطح دايرة نصف النهار كالفصل المشترك بين سطح الآلة ونصف النهار ثم يرتفع
نقطة ا من جهة الجنوب (حال كون نقطة ب الى الشمال ونقطة ح الى الشرق وه الى الغرب) بقدر
ارتفاع المعدل اعنى بقدر تمام ارتفاع القطب حتى يحيط خطاب مع خط نصف النهار الموجود فى
سطح الافقى فى جهة الشمال اعنى فى جهة ب بزاوية مساوية لتمام ارتفاع القطب وظل المقياس
على الساعات من نصف النهار او نصف الليل فى الآلة الغروبية اعنى تنظر الى سمت الراس تشتبر
من الشمس حال كونها فى البروج الشمالية وتوازى المعدل فان توهم فى الوجه المقابل من الآلة المرفوعة
هكذا اخراج الخطوط المنطبقة بالكلية على خطوط الآلة الغروبية واقيم مقياس ه ر عليه على زوايا قوايم
وظل ظل المقياس على تلك الساعات فى الآلة التحتانية التى تستقبل من الشمس وقت كونها فى البروج
الجنوبية ونبرهن عليه بهذا الوجه



لما كان نقطة ز طرف
المقياس هو جسمة
مركز العالم بشكل
ب من العقارة المنقطة
لزم ان توهم
وضعية المعدل
على مركز العالم
اعنى ان يجعل
سطح الآلة دايرة
المعدل التى تحاذيها
سطح الآلة على وضعها
الذى كان مقياس
ه ر محور العالم

لانه لما كان محور العالم عمودا على سطح المعدل من مركز العالم ومقياس ه ز الذى يقام على سطح الآلة عمود على
سطح المعدل كما بينا فى تذنيب شكل ٥ من ١ لاقليدس لكان هذان السطحان متوازيين لكن مقياس ه ر
غير من محور العالم ولان دوايز الساعات من نصف النهار او نصف الليل [illegible] اعظم الدايرات المتوازية

المارة بالنظير لانه مثلا في مثلث ه ح ط زاويتا ح ط متساويتان وزاويتا ه ظ ط متساويتان لتوازي الخطين المارين بح ظ وضلعا ه ح ه ط متساويان فيكون مثلثا ه ح ط ه ظ ط



اعني قطرا القطعين متساويين وبالوجه في سائرها

ونرسم تلك الدارات بالصورة الاخيرة من شكل اهـ من هذه المقالة بكذا انفصل من محور ح في الجهتين ط ك مساويا للقياس ونعمل على ط ك خطي ط ل ك موازيين لاحد شعاعي المعدل لان الخطوط الواقعة بين قطبي ط ك وبين اشعة البروج متساوية لانصاف اقطار القطوع الموجودة سابقا لانه مثلا في مثلث ه ح ط من ه ط م ك ح ط التي بشتمل على اولها الصورة الاولى وعلى الاخيرين الصورة الاخيرة فانا بينا في ط ك قوايم وزوايا ح ه ط ه ط م ك ح ط متساوية لان كل واحدة منها ط ساوية لتمام ميل المدار المفروض كما لا يخفى واضلاع ه ح ه ط ه ط م ك ح ط متساوية بالعمل فيكون اضلاع ح ه ط م ك ح ط ايضا متساوية فيظهر منه انه يكفي ان نخرج موازيا واحدا اعني ط ل او ك ك لكي نجد انصاف اقطار الدوائر او القطوع في كلتا الاثنتين لانا بينا ان نصفي قطري كلا المدارين متساويين لنصف قطر المدار المحصور المار بنقطة ح في الصورة الاولى كان هما ايضا متساويين وايضا متشابهتين شكل ما من المقالة المتقدمة ان خط الاعتدالية في الآلة اعتدالية لا يمكن ان يخرج على كيفية منعدة مالان المعدل يوازي كلتا الاثنتين الاعتداليتين فان نريد ان نعلم الساعات في قرب زمان الاعتدالين اعني قبل الاعتدالين او بعده بما يجب ان نخرج خطوط الساعات وراء انتهاء الدارة التي نصب في الآلة الغروبية

الى برجي الثور والسنبلة وفي التحتانية الى المغرب والجنوب اقول يجب ان يخرج خط
على السطح الذي يرسم فيه الآلة او يجب ان يرسم دائرة لدرجة قريبة من دائرة المعدل كدرجة
من السنبلة او درجة من الحمل مثلا في الآلة الفوقانية وفي التحتانية درجة الميزان من الجنوب ودرجة
من الثور ومثل ذلك لان في الآلة الغربية من الاعتدالي تكون الظلال المقياس عليها في
غير مشابهة وموازية لسطح الآلة كما هو ظاهر من التقريب المذكور بشكل ما من المقالة المتقدمة
ان يفهم ذلك فنقول الساعات من الطلوع او الغروب التي نعلمها فيها في شكلنا هذا نظير من
المقالة

ونرسم خط الافق الذي يقع عليه ظل المقياس حين طلوع الشمس وغروبها بكذا وضع في الصورة
بشكل ا ز من المقالة نفرض ع ا للنهايتين يقطع فيهما خط الافق المعلومين الذين يفرضان
على خط ع غ او ز ما في خط نصف نهار الآلة الفوقانية فوق موضع المقياس عنده الى وقت
المقياس في الآلة التحتانية ونخرج من م خط موازيا لخط الساعة السادسة فليكن هو خط
نهار الافق المار بسطح الآلة الفوقانية المار بخ خط نصف النهار في نقطة
التحتانية المار به ما خط نصف النهار في نقطة يا تبين ان خط ع غ ان نقله
الآلة الفوقانية في خط نصف النهار فوق موضع المقياس الى نقطة م يمر خط الافق بنقطة
الآلة الفوقانية الفصلين المشتركين بين الافق ونصف النهار الحادثين من قطع سطح الآلة
في الآلة الفوقانية في نقطة غ بشكل ع من المقالة المتقدمة لان الفصل المشترك بين الافق
النهار اعني خط ب ع المار بسطح الآلة الفوقانية في نقطة غ ومثل ذلك الفصلين المشتركين
خط الافق وخط نصف النهار والدائرة الساعة السادسة وهي نصف النهار
الميل والمعدل فصل مشترك واحد بينه الذي يوازي سطح الآلة الموازي للمعدل الذي فيها
المشترك بجميع الفصلان المشتركان بين الدوائر بين البالغين وسطح الآلة موازيين الفرق
وخط الساعة السادسة بشكل ع او بنية بشكل ا ب من المقالة المتقدمة فلذلك يمر
الخط المار بم الموازي لخط الساعة السادسة خط الافق اعني الفصل المشترك بين الافق وسطح
وكذلك ان نقل خط ز ما في خط نصف نهار الآلة التحتانية تحت موضع المقياس يجب
نقطة بيان يمر بها خط الافق لكنه يكون على خط ز ما موازيا لخط غ
ه ز ما او بشكل ز ه ط ما ان وزاوية المتقابلتين متساويان وضلع ه ز مساو بين الجهتين
ضلع ع ز ما المتساوية وبين) فنقطة ع في الوضع حكم انه يجب ان ينقل خط ع ز ما
في كلتا الآلتين في خط نصف النهار فوق موضع المقياس او تحته
وايضا فنقطة م التي يجب ان يمر بها خط الافق موازيا لخط الساعة السادسة بهذه الوجه ما تحدثه في خط
الساعة السادسة للآلة ه ل مساويا للمقياس ويجعل زاوية ه ل م مساوية لارتفاع القطب يقع
بقطع خط ل م نقطة ط خط نصف النهار في نقطة م في جانب الغروب في الآلة الفوقانية وفي جانب
في التحتانية وهو يحصل بالسهولة ان نرسم على قوس من دائرة فوق خط ه ل وتحته في جهة خط نصف

النهار

النهار ونقطة فيها من خط ه ط بقدر ارتفاع القطب ونخرج من منتهاه الى ل خطا فاطما الخط نصف
النهار على نقطة م فيحيث ان يمر خط الافق بهم بنقطة م كما سبق فاما ان يمر بهم ان مثلث ه ل م يه ورجوا
خط نصف النهار حتى يصير قايما على سطح الالة ويدخل في سطح نصف النهار وينطبق لاجل ذلك نقطة
ل على راس المقياس اعني مركز العالم وخطه ل على المقياس اعني محور العالم يمر الافق بنقطة ل راس المقياس
ولذلك يمر بقطب م لان زاوية ل م ه متساوية لارتفاع القطب اعني زاوية ب ه ط فيحيث الفصل المشترك
بين الافق وسطح نصف النهار مع المحور في مركز العالم بل زاوية ه م ل الباقية مساوية لتمام ارتفاع القطب
اعني زاوية ب ه ط فيحيث الافق مع معدل النهار في سطح دائرة نصف النهار وتلك الزاوية مساوية لزاوية
يحدثها الافق مع سطح الالة الذي يمر بمحور المعدل في سطح نصف النهار فكان الفصلين المشتركين بين نصف
النهار وبين المعدل وسطح الالة المحاذيين له متوازيان فحدث من الفصل المشترك بين الافق ونصف
النهار مع الفصلين المشتركين زاويتان متساويتان مع الفصلين المشتركين اللذين احدهما خط
نصف النهار في المعدل والاخر في سطح الالة اعني الداخلة والخارجة فيقطع الافق سطح الالة في مواضع
وذلك يجب ان يخرج خط الافق مارا بهم فاذن رسم مدارات البروج او قسيها في الالة المعدلية اذا كان
وذلك ما اردناه

تذنيب

فيتلك القسم من الالة الذي يقصر خط الافق يكون الة تحمايية ان جعل كلها مقعرة كما فعل فيما سبق اعني
ان كان خط الافق في الوجه التحتاني من سطح الموضع الخوافي والقسم الذي هو امين في ذلك الوضع جعل
بالعكس كما جاء في تذنيب شكل بعد من هذه المقالة وقسي البروج الشمالية يبدل بقسي البروج المقابلة لها
الجنوبية لان ظل المقياس يقع في الالة التحتانية اذا كانت الشمس في البروج الجنوبية كما لا يخفى
وايضا القسم المفصول من خط الافق يحضر لنا الالة الليلية كما ذكرنا فيما سبق

دلالة بحكايتها في الشكل المتقدم وادوار الساعات من نصف النهار او نصف الليل تقسم كل دائرة
مرسومة عليه باقسام متساوية (لان البرمان الذي يمر برؤس دائرة اجزاء ويجري في كل منها رسم مخروط
لزم ان خطوط الساعات في الالة المعدلية تقسم مدارات البروج باقسام متساوية اذ تلك الادوار
مرسومة على مركز العالم بعينه كما ثبت في هذا الشكل وهذا لا يقع في الالة الافقية قط لانه يقع فيها خطوط
الساعات من نصف النهار او نصف الليل الباقي غير متساوية في مدارات البروج المرسومة في تلك
الالات الافقية

الشكل الحادي والخمسون

نريد ان نرسم مدارات قسي النهار في تلك الالة المعدلية

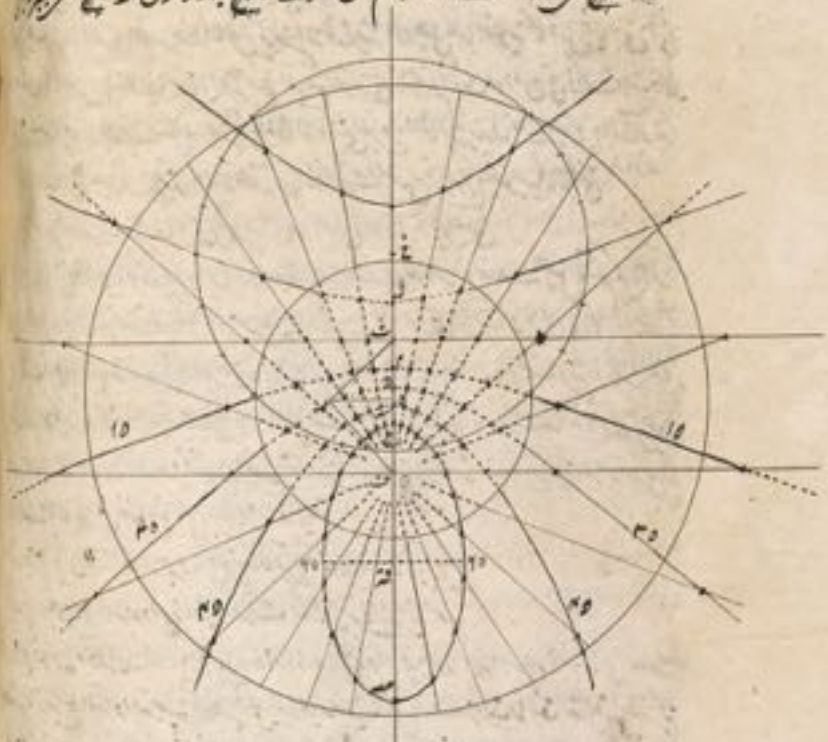
ان اخذنا بدل مدارات اوائل البروج مدارات قسي النهار وبدل اشعة البروج اشعة قسي النهار صار
مدارات قسي النهار مرسومة في الالة المعدلية كما رسمنا مدارات البروج في الشكل المتقدم
فاذن قد رسمنا مدارات قسي النهار في تلك الالة المعدلية وذلك ما اردناه

الشكل الثاني والخمسون

زيد ان نرسم دوائر السموت في تلك الآلة المعدلية

نعلم في الصورة الاولى من شكل الخامس من المقالة الثانية تقطع ب ج حيث يقطع ا ح قطر اول السموت الذي بالربع ج ز تنقل خط ج ا و ز ب في خط نصف النهار من موضع المقياس في جهة الغرب في الآلة الغروبية وفي جهة الشرق في الشمالية الى ح فتكون ب نقطة ح نقطة السمت الذي تقع عليه الكواكب اذا ما محور الآلة وقطر اول السموت بقطع سطح كفتا الآلة المارين بنواتي ا و ز ب في نقطة ح تكون ح موضع المقياس في الآلة الغروبية وفوقها في الشمالية والآن خطا ح ب ا و ح ب ز (اي مثلثي ح ب ا و ح ب ز زاويتي ز ق ا ليستا وزاويتي المتقابلتين من وبتان وضلعا ا و ز ب فيكون ضلعا ا و ز ب ايضا متساويين) فكما ان ينقل خط ج ا و ز ب في كفتا الآلة من نصف النهار تحت موضع المقياس او فوقه

ويأخذ من النقطة التي هي نقطة السمت بهذه الطريقة ايضا نخرج منه موضع المقياس عوده ر على النهار مساويا بالمقياس ونعمل على نقطة ر زاوية ه ر ح مساوية لتمام ارتفاع القطب فيكون ر ح خط نصف النهار في نقطة ح تحت موضع المقياس في الآلة الغروبية وفوقه في الشمالية فظاهر ان نقطة ح هي نقطة السمت لانا نتوهم ان مثلث ه ر ح يدور حول خط ه ح حتى يصير



سطح الآلة ويستقر لاجل ذلك في سطح نصف النهار وينطبق نقطة ر على راس المقياس الذي هو كوكب

وخطه ر على القياس ومركز العالم قمر دائرة اول السموت براس المقياس او بر مركز العالم وليكن
ذلك ق ثم نخط ر ج لان دائرة اول السموت مع محور العالم يحدث في سطح نصف النهار زاوية تمام
عرض البلد مثل زاوية د ر ج وهي مع خط ر ل نصف النهار زاوية المعدل
مساوية لعرض البلد كما لا يخفى وهي مساوية لزاوية عدتها اول السموت مع خط نصف نهار الآلة
الموازية للمعدل زاوية د ر ج لان الفصلين المشتركين اللذين يحدثهما نصف النهار مع
المعدل وسطح الآلة الموازية له متوازيان لحدوث هذين الفصلين المشتركين بين اول السموت و
نصف النهار مع خطي نصفي النهارين المذكورين زاويتان متساويتان اعني الداخلة والخارجة
فلو جعل ذلك يقطع اول السموت سطح الآلة على ج ف
وبعد ذلك نخرج خط ر ش الذي يحيط بزاوية د ر ش المساوية لارتفاع القطب بحيث يقطع خط
نصف النهار على نقطة ش التي هنا عند آخر شكل ٥ من هذه المقالة ان خط الافق يجب ان يخرج
ونأخذ في خط نصف النهار ش ت مساويا لوتر كان تحت خط الافق او فوقه ونرسم على
ت دائرة باي بعد اتفق وقسمها بثلثمائة وستين درجة او باقسام اقل منها على نسبة مقدار الآلة
ونحن قسمناها باربعة وعشرين قسما لينتاول كل قسم خمسة عشر درجة ونخرج من مركز ا الى نقط القسمة
خطوطا ماحية قاطعة خط الافق على نقط تعطي الخطوط الخارجة من ا الى نقط السمت اليها خطوط
دوائر السموت اعني الفصول المشتركة بين سطح الآلة ودوائر السموت التي يوجد ابتداؤها في كفا الآلة
من خط اول السموت الذي يخرج من ج متوازيا بخط الافق وخط الساعة السادسة بحيث يكون خط
نصف النهار ست اقسام
وخذ لهذا الامر هنا البرهان ليتوهم ان الدائرة المرسومة على ب يتحرك حول خط الافق حتى ينطبق على
الافق فينطبق مركزها اعني على مركز العالم لان وتر خطي ش ر ش ب يكون الخطوط الخارجة من مركز ب الى نقاط
قسمة الدائرة فصولا مشتركة بين الافق ودوائر السموت لان الافق والدائرة المرسومة على مركز العالم
او مركز الافق يقسمان باقسام متشابهة من الخطوط الخارجة من المركز كما بينا في اخر الباب الاول من الكرة
والشكل ان الافق الذي مركزه ح حينئذ نقطة ر او ينقسم بالاقسام المتشابهة دوائر السموت ما دام
متساويا لهم الخطوط الخارجة من مركز ح فدوائر السموت سطح الآلة تلك النقاط من خط الافق التي تقع فيها
تلك الخطوط الماحية الخارجة من ح فان الفصول المشتركة بين دوائر السموت وسطح الآلة تلتقي بشكل ٤
من المقالة السابقة في نقطة ج التي يمر بها في سطح الآلة فصل المشترك بين جميعها اعني محور الافق يكون الخطوط
الخارجة من ج الى نقاط الموجودة في خط الافق فصولا مشتركة بين سطح الآلة ودوائر السموت والفصل
المشترك بين سطح الآلة ودائرة اول السموت فقط ينبغي ان يخرج متوازيا بخط الافق وخط الساعة السادسة
هو ج ف فلان الفصل المشترك بين دائرة اول السموت والافق ودائرة الساعة السادسة والمعدل
الذي يوازيه سطح الآلة واحد بعينه نحكم من شكل ٤ او بتنقيب شكل ٨ من المقالة المتقدمة الفصول المشتركة
بين الثلثة الاول وسطح الآلة مثل خط اول السموت وخط الافق وخط الساعة السادسة متوازية فاذن
رسمنا دوائر السموت في تلك الآلة المعدلية وذلك عاروماه

تذنيب

وان يوضع القسم المفصول بخط الافق من الآلة في الوجه التحتاني من السطح بحيث يكون خط الافق الموضع الفوقاني والجزء الذي هو في تلك الآلة ابين يستدل بالابين حصلت تلك الدوائر عوضت في الآلة التحتانية كما بينا في تذنيب شكل ١٥ من هذه المقالة لكنه لما كان خطوط السمت في كل جهتي نصف النهار متفاوتة بعدا واحدا فلا حاجة الى استبدال الابين بالابين وبالعكس

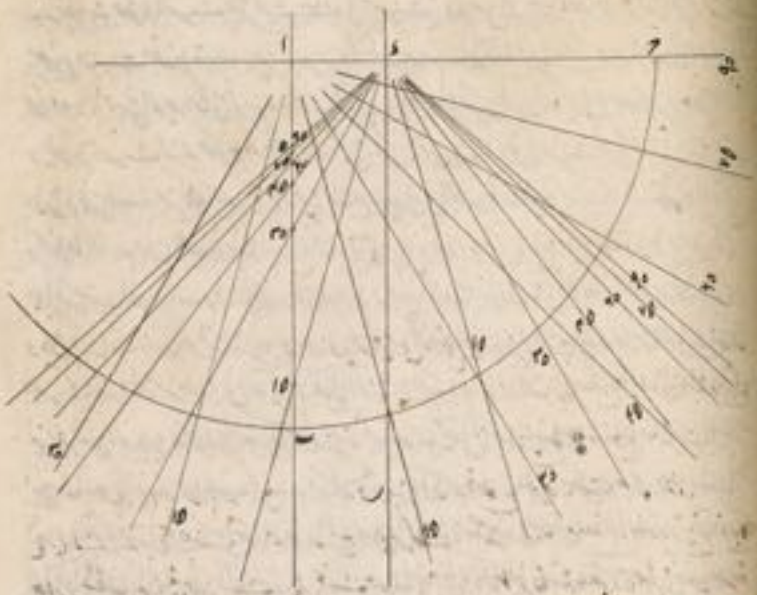
الشكل الثالث والخمسون

نريد ان نرسم التقنطرات في تلك الآلة المعدلية

فليكن المستورات ج والافق فيها ج وادل السمت اد ومحور العالم ه ونصل اه ونقسم نصف دائرة ت اج بمائة وثمانين درجة او باقل منها بقدر ما يسعها الآلة وليكن المقسوم باثنى عشر قسما كيفما اتفق وليكن كل واحد منها خمسة عشر درجة ونفصل بين كل نقطتين متساويتي البعد من خطي ه ت من نقطة الخطوط مستقيمة فتكون فصولا مشتركة بين نصف النهار وموازيات الافق التي تخرج بالقسمة ثم نخرج من نقاط القسمة الى مركز ه خطوطا مستقيمة ليحدث مثلثات السهم في مخروطات قواعدها التقنطرات سواء كان تحت الافق او فوقه او وسطها المشتركة بين مركز العالم ونصف النهار المارة بمحور المخروطات المذكور اعلاه يحدث مثلثات السهم كالشكل ٥ من المقالة الاولى لابلونيوس ونأخذ ايضا في محوره ز في الجهتين خطي ز ط مساويا للقياس وعلى ط مخرج من ز خط ك ل موازيا لخط ج ط في الجانبين فيكون من هذا القسم ط الفصل المشترك بين نصف النهار وسطح الآلة الفوقانية والذي فوق ج ط الفصل المشترك بين نصف النهار وسطح الآلة التحتانية ونقطع ك ل باضلاع مثلثات السهم كالخطين ك ل في نقاط م ن سع ف ص ونكمل من اطراف قطوع المخروطات م ل ن ل سل ع ل ف ص فان نقلت نقاط م ن سع (اعني كثيرا منها فقط فان القطع المار بها يقع فيما بين مداري المنقلبين) في خط نصف النهار تحت خط الافق في الآلة الفوقانية ما خوذة معها في هذه الموضع من نقطة ق من الافق وفي الآلة من نقطة ث من خط الافق وترسم بشكل ٤ من المقالة المتقدمة على خط

نصف النهار القطع المذكور تارة بنقاط ٣ سع (وتلك القطع تكون بعضها زائدة وبعضها ناقصة
كما يظهر من شكلي و ز من آلة المتقدمة ومقنطرة ٤ درجة تكون قطعا مكافيا بشكل ه من تلك المقالة
المتقدمة وتجانس المدل في نقطتي ح) متباعدة وابتدا من خط الافق كما اخرجت في الجهتين حتى خط
نصف النهار وصارت المقنطرات مرسومة وينبغي ان ينقل في الآلة الثخانية بخطي قز فرشة
في خط نصف النهار من نقطة ش تحت خط الافق لان زل قطر قطع مقنطرة ٥٠ درجة فوق الافق
اش ل قطر قطع مقنطرة ل درجة فيكون ح ط كالافق وه ر كاول السموت ب ح كالمدل
والمقنطرات كالمدارات اليومية لذلك المدل الجديد اعني ح فبعد ما فرض ذلك نكمل دوائر
السموت بمنزلة دوائر الساعات التي تقطع جميعها خط نصف النهار الالة في نقطة ت حيث يقطعه
او محور الافق الذي قلنا آنفا انه بمنزلة مدل جديد بحيث ان توهم هذا التغيير للدوايرة الاخيرة
للمقنطرات من رسم مدارات المدل في الآلة الافقية

وبوجه آخر نرسم ربع اب ح باي مقدار اتفق ونقسمه بتسعين درجة او باقسام اقل منها على حسب وسعة
الآلة ونخرج من مركز ا الى نقاط القسمة خطوطا مستقيمة فتى توافق باشعة المقنطرات التسعينية بحيث
ده الواقعة بربع د ح من الصورة المتقدمة مبتداة من خط اب كما يظهره الصورة ثم ناخذ مجموع
الشكل المتقدم في خط اح من هذه الصورة خط اد مساويا لخط ربع ش من صورة الشكل المتقدم وخط اب
خط اة مساويا لخط ش ر وش ز ونخرج خط ده فيكون مثلث اده لامحالة مساويا لمثلث رزت
من صورة الشكل المتقدم لان زاوبتي ا رق ا بان وقاعدتها الاضلاع المحيطة بهما متساوية بالعمل فيكون
خط ده مساويا لخط نصف النهار وايضا يكون مثلث اده مساويا لمثلث وت ق من الصورة



القريبة المتقدمة ومثلث وت ق مساويا لمثلث ربع ش آلة المذكور لان زاوية ده وط في سطور

هذه الصورة مساوية لزاوية د ر ف في صورة الشكل المتقدم لان كل واحدة منهما زاوية تمام ارتفاع القطب وقائمة وضلعا د ر مساويتان لضلعي د ر وضلعي ر ف مساويان لان كل واحد منهما تمام مساويا للقياس فيكون منطبقا ت ب د ا مساويا بين الضلعي ر ف ه وكذلك يكون ضلع ر ق د مساويا بين الضلعي ر ث ه وبعد ذلك نقل من صورة الشكل المتقدم جميع الابعاد الواقعة بين نقطة مركز ح وبين النقاط التي يقطع فيها خطوط السموت خط الافق في هذه الصورة من اي خط اب بوضع العلامات في خطاب وارقام خطوط السموت في خطاب كما تبين عند نقطة ه وغير ما تبين عند النقط التالية لها وعلى هذا القياس ثم نخرج من ح والى النقاط المعلمة في اب خطوطا مستقيمة واما خط اول السموت الذي يوخذ ابتداء الخطوط الاخر منه فينبغي ان يخرج من ح خطا ر موازيا لاب وليس ايضا يجب ان يخرج بنقل الخطوط الخارجة الآن من ز والى نقاط خط اب ليحصل خطوط السموت في هذه خط اول السموت كما فعل في الآلة الافقية في الشكل الثاني من هذه المقالة في الخطوط التي قبل السمت وبعد ما لان الخطوط الخارجة من ز والى نقاط خط اب تغرب الى خطوط السموت قبل خط اول السمت التي يقع عليها ظل المقياس عند كون الشمس في السموت الشمالية والتي تغرب الى خطوط السموت التي بعد خط اول السمت

فان نقل ابعاد الخطوط الخارجة من ز الواقعة بين ه واشعة المقنطرات مثلا شعاع المقنطرة التي من نقطة ف من صورة الشكل المقدم في خطوط السموت الموافقة في العدد والمعنى خطاب يوضع الواحد على النقاط في خطوط السموت (اما بحيث ينقل ابعاد الخطوط الخارجة من ز الواقعة في جهة اب من الخط الذي في خطوط سموت الآلة فوق خط اول السموت وابعاد الخطوط الخارجة من ز الواقعة في جهة د ر ينقل في خطوط السموت التي تحت خط اول السموت) ووصل بين هذه النقاط المرتبة التي صحن صارت مقنطرة ه د ر ح مرسومة وكذلك يرسم سائر المقنطرات وبرهان ما اوردناه في الوجه الثاني لرسم مدارات البروج في الآلة الافقية لان خط الافق هنا بمنزلة خط الاستواء وخطوط السموت بمنزلة خطوط الساعات التي مركزها مركز الراس المعترف كما في الشكل المتقدم فخطاب من هذه الصورة يوافق شعاع المعدل في الصورة الاخيرة من الشكل المتقدم والخطوط الخارجة من ز الى اشعة البروج الاربع تمر بنقط د وخطا ر المحدودة بنقطة د وخطوط السموت الواقعة بين خطوط الساعات الخارجة من ط وبيان ذلك بعينه ان نقل الابعاد الخطوط الخارجة من ز بين خطاب الذي هو بمنزلة شعاع المعدل كما فعلنا والخطوط الخارجة من ز التي بمنزلة اشعة البروج في خطوط السموت الموافقة من خط افق الآلة كما نقل في الآلة الافقية ابعاد الواقعة بين شعاع المعدل وشعاع البرستم في البروج والآلة المعدلية الشمالية يجب ان ينقل اشعة المقنطرات الخارجة من ز الى البروج حتى يمر خطاب بحيث انه كما يغرب في الصورة الاخيرة للشكل المتقدم من هذه المقالة البروج الواقعة في بين شعاع المعدل الى البروج الجنوبية الواجبة الرسم تحت خط اعتدال الآلة الواقعة في ليل الى البروج الشمالية الواجبة الرسم فوق خط الاعتدال كذلك ايضا يمر اشعة المقنطرات الخارجة من ز التي بين خطاب الذي هو بمنزلة شعاع معدل جديد كما فعلنا في المقنطرات

ثم نجعل سطح الافق الواجبة الرسم تحت خط الافق الذي هو بمنزلة خط اعتدال جديد مثل البروج الجنوبية والاشعة التي رجعت الى يسار خط اب تضرب الى المقنطرات الواجبة الرسم فوق خط افق الآلة اعني في الآلة الثمانية مثل البروج الشمالية فلان قسم الآلة الذي هو فوق خط الافق مساو للآلة الثمانية ينقل فيها حذا اشعة المقنطرات الخارجة منها في يسار خط اب الى اخره وجميع ذلك يظهر من صورة الشكل المتقدم فاذن رسمنا المقنطرات في تلك الآلة المعدلية وذلك ما اردناه

تذنيب

واذا كانت القطوع الناقصة الواجب رسمها في الآلة كاملة مثل القطع الناقص المقنطرة سه درجة في مثالنا نرسمها بالشكل الذي بيناه في رسم القطوع الناقصة كاملة وبلا مؤنة بجمع النقاط الموجودة في خطوط السموت كما ان ههنا بالنقاط التي من عند صه الطرف الآخر من قطر القطع الناقص نستعمل هذه الطريقة لرسمها بوجه واحد وهو انا نجد في خط نصف النهار الطرف الآخر من القطر كنقطة صه ههنا (وهو ان ينقل خط ده الواقعة في بين خط ادر في الصورة الغربية بين د وشيع مقنطرة سه درجة في خط نصف نهار الآلة من ب الى صه او يرخذ في دستور هذا الشكل قطر القطع الناقص لمقنطرة سه درجة الواقع بين ع وبين الضلع الآخر من مثلث السمع الذي قاعدته مقنطرة سه درجة وينقل من ع الى صه) وههنا تم نقطع صه بنصفين على ق فيكون قد مركز القطع الناقص كما يظهر من الحد والثانية لابلونيوس ونخرج من ق عمودا على صه اعني القطر الثاني للقطع الناقص ثم لان القطع الناقص ينقسم بكل خط يمر بالمركز بنصفين على المركز بشكل ل من الابلونيوس تخرج من نقاط خطوط السموت التي يمر بها النصف النوق في القطع الناقص (وذلك النصف يمكن ان يرسم انفع من ان يخط كما لا يخفى) الى مركز قه خطوطا حادة وتفصل منها تحت المركز خطوطا مساوية لاجزاء الواقعة بين النقاط المذكورة ومركز قه ونضع العلامات على نقاط الفصل في الخطوط الحادة لانه يجب ان يمر بهذه النقاط النصف التحتاني للقطع الناقص ونعرف بالسهولة من شكل عه من المقالة المتقدمة ومن الصورة الاولى لهذا الشكل انا اذا مقنطرة كحدث القطع الناقص في الآلة ونستعمل في الطرق في القطوع الناقصة لاكات اخر حيث وجب رسمها

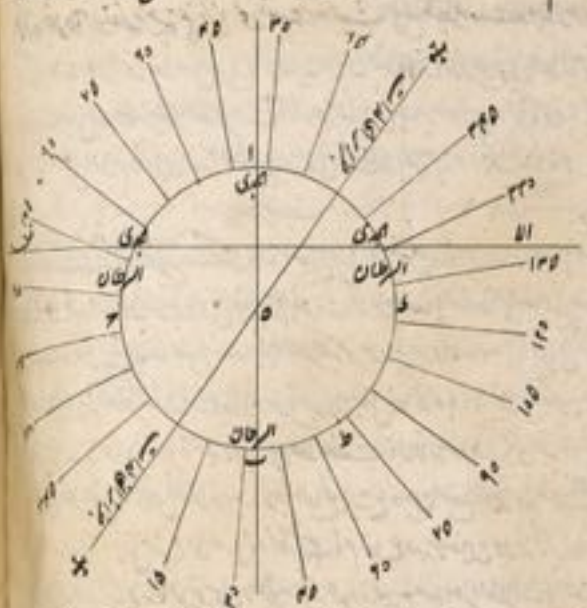
وكذلك نرسم المقنطرات فوق خط الافق في الآلة الثمانية من مقابلتها المرسومة في الآلة الفوقانية ويكون في غاية التحقيق ان نجد اولا بالتعليم المورد في آخر شكل من هذه المقالة الاقطار المجانبة للقطوع المتقابلة ومراكزها والاقطار المجانبة في الصورة الاخيرة من هذا الشكل هي اجزاء خط ده الواقعة بين اشعة المقنطرات المتقابلة الخارجة من المناوبة البعد من خط ا

الشكل الرابع والخمسون

نريد ان نرسم دوائر انصاف النهار اعني دوائر اطوال البلدان في تلك الآلة المعدلية

فنرسم دائرة نصف النهار اعلم ان دوائر انصاف النهار ترسم كدوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل كما علمنا في شكل من هذه المقالة لكن ان اخذت دائرة اهوت والتي رسمنا بوسيطها في شكل خط خطوط الساعات ابتداء والقسمة بثلثمائة وستين درجة من دائرة نصف نهار جزاء الخالدات التي تحصل في الآلة الفوقانية ان يعد كل البلد من نصف نهار البلد اعني من الخط في جهة د الغربي الى نقطة

جزاير التي لدات
ان بعد بقدر
طول البلد من نقطة
ب في جانب
الى طلان الذ
التحتانية اذا
كان لها الوضع
الخاص بحيث
يكون خط الافق
في الفوق ونقطة
التي التحت ينظر
نقطة ح الى الشرق
وح الى الغرب



يقطع نصف نهار البلد سطح الآلة فوق الافق في نقطة ب وتحت الافق في نقطة التي تكون عن يمين في جهة الجانب الغربي والجانب الشرقي في جهة ح

لكن رسم دوائر انصاف النهار في الآلة التحتانية مثل دوائر انصاف نهار الآلة الفوقانية اعني كما في تذنيب شكل ١ من هذه المقالة وعملنا في الآلة السمتية في تذنيب شكل ٤ من هذه المقالة ما ذكر هناك لكن ان يتقل ههنا لكن ينبغي ان يفهم دائما مكان الآلة المجنوبية المعدلية الفوقانية الشمالية التحتانية ومثال ذلك في الصورة الموضوعة بحيث ترى ان نصف نهار ١٥ المحتجب وراء مركز ه في الآلة الفوقانية يكون نصف نهار ٣٨٥ الذي يقابله بعد الاخراج وراء ه بصيرة اخرى نصف نهار ١٥ درجة في الآلة التحتانية وكذا في سائرها فاذن رسم دوائر انصاف النهار عن دوائر اطوال البلدان في تلك الآلة المعدلية وذلك ما اردناه

الشكل الخامس والخمسون

نريد ان نرسم مدارات البلاد عن دوائر العروض في تلك الآلة المعدلية

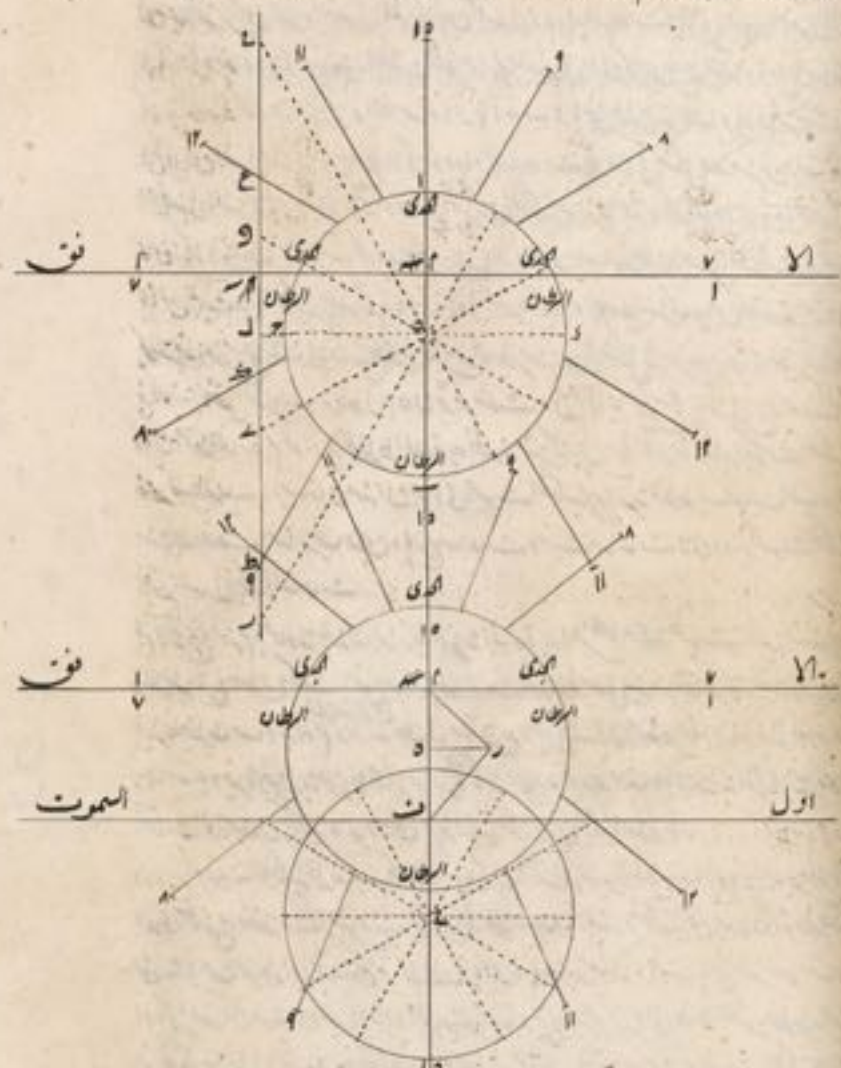
فنأخذ بدل مدارات اوائل البروج مدارات تمر بسمت رؤس البلاد الواقعة بين مدارس المتقابلين في شكل جميع الاعمال الاخرى التي عملناها في رسم مدارات البروج في شكل ٥ من هذه المقالة فبهذه الطريقة فاذن رسمنا مدارات البلاد أو دوائر عروضها الى اخره وذلك ما اردناه

الشكل السادس والخمسون

نريد ان نرسم البيوت الفلكية في تلك الآلة المعدلية

فنقسم دائرة اب ج بمنديا من خط نصف النهار باثني عشر قسما متساويا او بكم شئنا من اقسام

اجزاء البيوت ايضا ونحن قسمناها باثنى عشر برسم البيوت الكاملة فقط ونخرج من نقاط القسمة
مركزه خطوطا مستقيمة ماجية ثم نخرج من نقطة سه حيث يقطع خط نصف النهار خط الافق خطوطا



موازية للخطوط المذكورة ويرسم البيوت الفلكية فى كلتا الالتين على مذهب ريجيومونتانوس لان
دوائر البيوت الفلكية على مذهب ريجيومونتانوس تقسم المعدل باقسام متساوية اى من دائرة
نصف النهار التى هى واحدة من الدوائر المذكورة وتمر بمركز العالم اى مركز المعدل فتمر بالضرورة
بالفصول المشتركة بين المعدل ودوائر الساعات من نصف النهار او نصف الليل اذ هذه ايضا
تقسم المعدل باقسام متساوية هذه هندسية من دائرة نصف النهار عارة بمركز العالم بحيث لا يتميز
الفصول المشتركة بين دوائر البيوت والمعدل من الفصول المشتركة بين دوائر الساعات والمعدل

لكن الفصول بتكون سطح الآلة ودوائر البيوت الفلكية موازية للفصول المشتركة بين المعدل وبينها فتكون
بعده ايضا الفصول المشتركة بين سطح الآلة ودوائر الساعات منتصف النهار او نصف الليل ايضا موازية
لما بينها (اذ تبين انها والفصول المشتركة بين المعدل ودوائر الساعات متحدة) فتكون الفصول المشتركة
بين سطح الآلة ودوائر البيوت الفلكية ايضا موازية للفصول المشتركة بين سطح الآلة ودوائر الساعات
فلان الخطوط الخارجة من مركزه القاسمة لدائرة اب ب وباقي عشر قسما متساويا او بكثر بينهما
باقل حي فصول مشتركة بين سطح الآلة ودوائر الساعات كما بينا في شكل سط من هذه المقالة
الفصول المشتركة بين سطح الآلة ودوائر البيوت الفلكية موازية لهذه الخطوط فلان هذه الفصول
المشتركة غير جميعها بنقطة ه كما يظهر من شكل ع من المقالة السابقة فلان الفصل المشترك بين
دوائر البيوت الفلكية اعني محور دائرة اول السموت او الفصل المشترك بين نصف النهار
والافق غير سطح الآلة في تلك النقطة اعني ه كما يظهر من صورة شكل ك من هذه المقالة التي فيها
ذلك الفصل المشترك هو خط ل م فان توهم مثلث ه ل م قائما على سطح الآلة في سطح نصف
كان الخطوط المارة بم الموازية للخطوط المارة به فصولا مشتركة بين سطح الآلة ودوائر البيوت
وهو المطلوب واستبان من ان مبادي البيوت الفلكية موازية لخطوط الساعات المارة
من خط نصف النهار بساعتين واربع ساعات وست ساعات لان دوائر البيوت
تقسم المعدل تلك الساعات

ثم لانا نخرج من م بالهوا خط ط موازية للخطوط المارة به اعني خطوط البيوت الفلكية المشتركة
الطريقة نخرج خطوط ك ف نصف النهار موازيا لخط نصف النهار وتفصل فيه من النقاط التي تقطعها
منه خطوطا متساوية لهم كرط ك ه ل سه ع وغير ذلك لان الخطوط الخارجة من م الى النقاط
ك سه ع وغيرها موازية للخطوط الخارجة من ه فان كان خطوط م ر ط متساويين متوازيين بين
للخطان الواصلان بنقطة ه ر ونقطة م ط ايضا متوازيين وكذا سائرها

ونرسم البيوت الفلكية على نحو ما يأتي هكذا ناخذ من صورة شكل ب من هذه المقالة
الدائرة التي تحيط بها نقطة ف اعني سمت الراس فنخط نصف النهار ونقطه في خط نصف النهار
الى ه في جهة الغرب او الشرق ثم نرسم على ه دائرة باي بعد شئنا ونقسمها باثني عشر قسما متساوية
او باكثر منها ان اردنا ان نحصل اجزاء البيوت ايضا ونخرج من مركز ه الى نقاط القسمة خطوطا فهي
تقطع خط اول السموت في نقاط ان وصل بينها وبين نقطة م حصلت البيوت الفلكية على نحو
كما يأتي لانه ان ادير هذه الدائرة حول خط اول السموت حتى تنطبق على دائرة اول السموت فان
مركز ه مع ر مركز العالم كانت الخطوط الخارجة من ه فصولا مشتركة بين دائرة اول السموت وبين
البيوت الفلكية فتمر دوائر البيوت الفلكية بسطح الآلة في النقاط المذكورة من خط اول السموت فتكون
خطوط الدوائر البيوت الفلكية اعني الفصول المشتركة بين سطح الآلة ودوائر البيوت الفلكية تمر بتلك
النقاط فلانها تمر ايضا بنقطة م كما بينا فيكون الخطوط الواصلة بين النقاط المذكورة من خط اول
السموت ونقطة م خطوط البيوت الفلكية فاذن رسمنا البيوت الفلكية في تلك آلة المعدلة

وذلك ما اردناه

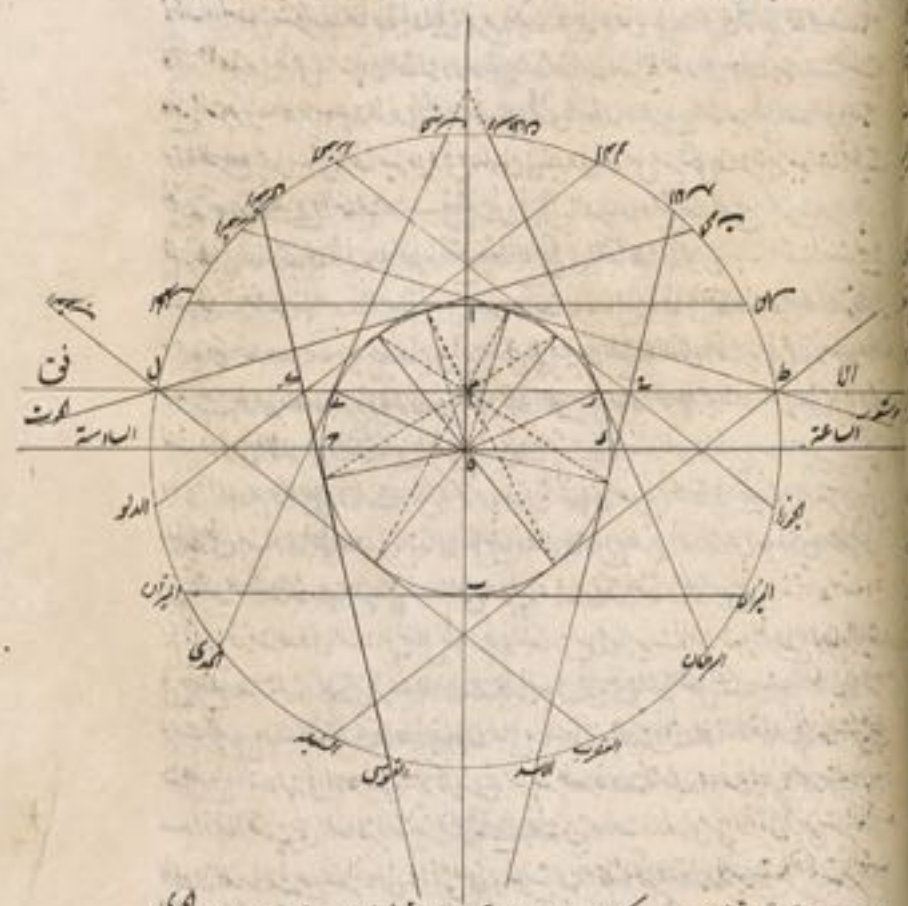
تذنيب

وان اخرج خطوط بيوت الآلة الفوقانية وراء خط الافق صارت الهيئة خط تلك البيوت مرسومة في الآلة التحتانية ايضا لكن ان قلب جميع اجزاء قسم الآلة الذي يفصله خط الافق كما ذكر فيما تقدم وفي تذنيب شكل ٨ من هذه المقالة

الشكل السابع والخمسون

نريد ان نرسم البروج الطالعة في تمك الآلة المعدلية

فلنخرج من مركز الآلة خطوطا حاجبة للساعات التي يطلع فيها اوائل البروج فوق الافق عند كون الشمس في اول السرطان ان كان العمل في الآلة الفوقانية او في اول الجدي ان كان الكلام في التحتانية كما علمت وفق ما يظهر في الجدول الثالث او الرابع من شكل ٥ من هذه المقالة وهذا بعض ذلك



البروج التي تطلع بتلك الساعات كثيرة بعد الزوال وقبله الذي نحفظه في نصف قوس نهار السرطان او الجدي ثم ان البروج الطالعة تماس الانقلابين على نقاط من مداري السرطان او الجدي حيث تقطعه خطوط الساعات

المذكورة كما بيانى فى شكل ط من هذه المقالة ان نخرج خطوطا عمودية للانقلابين على تلك النقاط التى
على خطوط الساعات المذكورة ثم نقسم بها باستبانة شكل يومرخ المقسوس نماس دائرة افق وهى
دائرة الانقلاب) تفسير البروج الطالعة مرسومة بهذا الترتيب ان برج الحمل يحاذى فى كلتا الآلتين قرنا
وبرج الثور بالنقطة التى تليها الى جهة د وبرج الجوزا بالتى تليها وعلى هذا القياس ويجب ان يعلم
من الخطوط فى الآلة الغروبية تلك التى اقسم فقط تقع تحت خط الافق فى الآلة الغروبية وفى الطالعية
فقط من تلك الخطوط يقع تحت خط الافق فى الآلة الطالعية وبغير الترتيب يعلم بالسهولة من برج
المذكور بين الثالث والرابع ان يلاحظ بالجد فى كلتا الآلتين القسم الذى قبل الزوال وبعد الزوال
ما خذ ههنا كما اخذنا فيما تقدم للآلة الطالعية ذلك القسم الذى يفصله خط الافق لكن بتعجيب
كما قلنا مرارا فمن ثم يجب ان يعد فى الآلة الطالعية الساعات التى قبل الزوال من نقطة التى فى جهة
الساعات التى بعد الزوال فى جهة د ومن البروج الطالعة ان لم يقع الغلط فى الرسم بنقاط من برج
نقطة الدارات التى فى جهة المارة باوايل البروج فيها مثل نقاط ح ط ك ل كما نظر كما
الآلة السمتية فى شكل كا من هذه المقالة ويوجد هذه النقاط ايضا بهذا الوجه وان لم ترسم مدارات
تخرج من مركزه خطوط ماجية تحد فى كلا الانقلابين فالتى فى النهار ما على البروج الشمالية فى الآلة
واما على البروج الجنوبية فى الطالعية على وفق ما يكون فى الجدول الخامس من شكل ط من هذه المقالة
بعد والتى فى نهار البروج الشمالية من ب فى الخامس فى مدار السرطان والتى فى نهار البروج الجنوبية من
الخامس فى مدار الجدى فان هذه الخطوط تقطع خط الافق فى النقاط المذكورة
وجدة تلك النقاط من الصورة الاخيرة لشكل كا من هذه المقالة لانه ان ماخذ فى خطه ب او ه من
الصورة خطه ه مساويا لخط ل م فى آلة شكل ك من هذه المقالة الذى رسمنا به فى الآلة
ونقيم من ه على ب عمودا فانه يكون هذا الخط خط الافق فى الآلة كما ظهر وظاهر ان نقطة
اب حرى فى الآلة على وضع الخامس اعنى بحيث يكون نقطة ح فى م والعمود الخارج من ه هو خط
الافق المار بم وكما جعل ذلك بتطبيق مركزه للصورة شكل كا من هذه المقالة على مركز الآلة
المقياس لتساوى خطى ه ح ل م فان نقل ايجاد العمود الخارج من ه الواقعة بين ح ود بين نقطة
التى تقطعه الاشعة الخارجة منه فى خط الافق من هم حصلت تلك النقاط كما سبق
ثم ان اخذ من الجدول السادس لشكل ط من هذه المقالة ميول البيوت العواشر والروابع اعنى
فى خط نصف النهار اعنى التى تمر بها مدارات تلك الميول على وفق تعليم الشكل الخامس من هذه المقالة
مرت البروج الطالعة بتلك النقاط ايضا ان لم يقع الغلط فى رسمها وان اوتاد والصاعد
البروج الشمالية فى الآلة الغروبية تكون من قسم من خط نصف النهار هو ممتد من نقطة ب الى
س اذ هذا القسم يرى الساعة الثانية عشرة نصف النهارية واوتاد والارض فى القسم الباقى من خط
نصف النهار الممتد من نقطة ه الى ا اعنى التى يرى الساعة الثانية عشرة نصف الليلية حتى ان برج
الاسد والحوت والسنبلة والعقرب والميزان تمر بالنقاط الموجودة فى خطه ب الخ وان هذه البروج
اذا طلعت كان فى وسط السماء النقاط الشمالية من المنطقة وهذه البروج السرطان والجوزاء والثور

والثور

والثور والحوت والكل تمر بالنقاط الموجودة في خطه الان فان البروج اذا طلعت كان في وتد الارض
النقاط الشمالية من المنطقة كما يظهر من الجدول المذكور وفي الآلة التحتانية اوتاد السمائية البروج الجنوبية تكون
في د اخط نصف النهار الحاجب واوتاد الارض في ه ب خط نصف الليل الخارج حتى ان البروج الرمان
والجدي والجوزا والدلو والثور والحوت والكل تمر بالنقاط الموجودة في خطه الان فان البروج اذا
طلعت وجد في وسط السماء النقاط الجنوبية من المنطقة وفان البروج الاسد والنوس والسنبلة
والعقرب والميزان تمر بالنقاط الموجودة في خط ه ب الخارج لانها اذا طلعت كانت النقاط الجنوبية
من المنطقة في وتد الارض وظاهران في الآلة العوفانية يمكن ان يرسم الميول الشمالية فقط والجنوبية
في التحتانية

وبعد ذلك ان اخذ من الجدول السابع لذلك الشكل التاسع من هذه المقالة ميول نقاط الشمالية من المنطقة
الكائنة في خط الساعة السادسة قبل الزوال او بعده وقت طلوع اوائل البروج ووجد نقاط ظهر في خط
الساعة السادسة قبل الزوال او بعده في الآلة العوفانية وكذلك بفعل في ميول نقاط الجنوبية للمنطقة
الكائنة في ذلك الخط في الآلة التحتانية مرت تلك البروج على نقاط هذه النقاط الموجودة في خط الساعة
السادسة فان رسمنا البروج الطالعة في تلك الآلة العدلية وذلك اردناه

تذنيب

نرسم البروج الطالعة بطريقة اندريا خونيرس هكذا اما خذ في الصورة الاولى من تذنيب شكل ط من هذه المقالة
في خط ه ب خط ه ث سواء بالدم الجزء الواقع من خط نصف النهار بين مركز الآلة وخط الافق في
صورة شكل ك من هذه المقالة وخرج من ث خطا موازيا للاح بحيث اذا وضع مركز تلك الصورة اعني
ه على نقطة م في الآلة ونقطة ث على مركزه انطبق الموازي الخارج من ث على خط الساعة السادسة هو فيقطع هذا
الموازي الخارج من ث خطوط البروج الخارجة من مركزه على النقاط التي اعدادها الماخوذة من ث المقولة
في خط الساعة السادسة للآلة العدلية من مركزه في الجهتين فما طاف خط الساعة السادسة ان اخرجها
من نقطة م حيث يقاطع خط الافق ونصف النهار خطوطا ماحية فما طفة لمدار السرطان في الآلة العوفانية
ولمدار الجدي في الآلة التحتانية في نقاط ان اخرجها مرة اخرى الى مركزه خطوطا واقيم عليها من النقاط
المذكورة لمداريين اعدادا وخطوط حماسة للمداريين صارت البروج الطالعة مرسومة كما سبق في تذنيب
يدل عليه الصورة

ويمكن ان يحكم برسم البروج الطالعة في الآلة العوفانية لانها ان اخرجت دوائر خط الافق مختلفة
هي بعينها في الآلة التحتانية اعني ان قلب قسم الآلة المعمول من خط الافق كما ذكر فيما سبق وبين في
تذنيب شكل بد من هذه المقالة

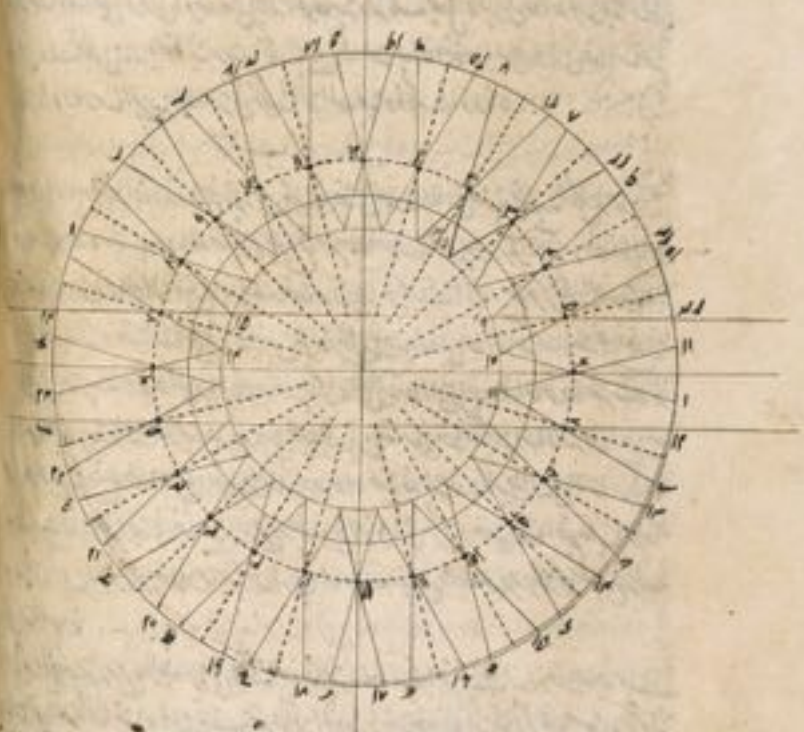
الشكل الثامن والخمسون

غرضه ان نصنع الآلة الاسطرلابية العدلية

فنقسم كل واحد من مدارات البروج او شبهها (التي رسمنا مع خط الافق في شكل ك من هذه المقالة)
او انبك فقط منها (فانه كفاية) الداخلي والخارجي بارجة وعشرين قسما متساويا مبتدا من خط الافق

من الجانب الذي يقع فيه ظل المقياس عند غروب الشمس بجانب اليسار في الآلة الغروبية الذي يخرج الى المشرق ثم تخرج خطا مستقيما بمرا بالنقاط التي مرت بها من الشمس فوق خط الافق او تحته من جانب اليسار حيث شرعت الشمس وكذا بالنقاط المقارنة الثانية وهكذا افعل بعد ذلك بجميع الخطوط على الساعات من الغروب في الآلة الغروبية فيصير الآلة المعدلة الاجتماعية الغروبية وسوطها التي هي الساعات وترقيمها فيها هذا اما الاول او الغريب فوق خط الافق الذي يرس الساعة الرابعة والعشرين في الآلة الليلية (التي بجهة القسم المفصول بخط الافق) من جانب اليسار يرس الساعة الاولى من النهار والذي يليه يرس الثانية وكذا فيما بعد بحيث يرس الخط الغريب تحت خط الافق من جانب اليسار الثالثة والعشرين وبرس عليه هكذا

ليتوهم الدوائر عظام بقطبي العالم وبالساعات من الغروب في مدار السرطان متقاطعة بالساعات من نصف النهار او نصف الليل العشرين بمر بنقاط تقسم فيها بشكل صلة من العمامة المقعرة



الافق وسائر دوائر الساعات مدار السرطان بأقسام متساوية فيخط بوجه الدوائر مدار السرطان في المعدلة ايضا بأقسام متساوية كما يظهر مما كتبنا في شكل مط وفي ذنب شكل ٥ من جوامع المقارنات الدائرة العظيمة المارة بالقطبين وبالساعة الرابعة والعشرين يقطع مدار السرطان في الآلة التي تقطع الافق فيهما لان في تلك النقطة يقع ظل المقياس حين كون الشمس في الفصل المشترك بين الافق ومدار السرطان والدائرة المذكورة كما هو ظاهر مما مر في المقالة المتقدمة الا قرالد وابر الاخرى

الافق الغر

الاخرى من مدار السرطان فى الآلة التى تقسيمها باقسام متساوية اذ فيها يقع ايضا ظل المقياس عند كون الشعاع الفصل المشترك بين مدار السرطان وتلك الدوائر فلاجل ذلك تمر دوائر الساعات من الغروب بتلك النقاط وانما كان السبب فى ان ظل المقياس يقع فى تلك النقاط اذا كانت الشمس فى الفصول المشتركة بين مدار السرطان ودوائر الساعات من الغروب اعنى الدوائر العظام المارة بقطبى العالم وبالساعات من الغروب فى مدار السرطان لان شعاع الشمس لا يتفاوت من الفصول المشتركة بتلك الدوائر العظام حينئذ اذ هذه الفصول تمر بمركز العالم اعنى براس المقياس مثل شعاع الشمس ايضا فلان شعاع الشمس يقع حينئذ فى النقاط المذكورة من مدار السرطان فى الآلة يقع ايضا فى تلك الفصول المشتركة ولاجل ذلك تمر [illegible] سطوح دوائر الساعات من الغروب بسطح الآلة فى تلك النقاط وكذلك تبين ان دوائر الساعات من الغروب تمر بنقط المدارات الاخر فى الآلة التى تقسمها باقسام متساوية بمعنى ان توهم ان تمر الدوائر العظام الاخرى بقطبى العالم وبالساعات من الغروب فى تلك المدارات فتخطوط الواصلة بين النقاط المذكورة من قبل الرؤوس تكون من فصول مشتركة بين سطح الآلة والدوائر الدالة على الساعات من غروب الشمس

وبذلك الوجه نرسم الآلة التحتانية الايتالية ان ناخذ ابتداء ارقسمة المدارات فى الآلة التحتانية التى بخطوط ان القسم المفصول بخط الافق من جانب يقع فيه ظل المقياس عند غروب الشمس وهو الجزء الذى [illegible] الكائن الى الشرق ونسمى الجزء الايمن ما يكون منه عند توجهنا الى الآلة التحتانية اى الى القسم المفصول بخط الافق وكون خط الافق فى الغرب موضوعا على اليمين لانا لو فرضنا هذا الامر تقلب الاجزاء الذى نتكلم فيه فيما سيجىء لان الخط الغربى فوق خط الافق يعطى الساعة الاولى من الغروب اعنى الذى يدل عليه الآلة الفوقانية على الساعة الثانية والعشرين والتالى الغربى كان خط الساعة الثانية والعشرين يعطى الثانية وكذا فيما بعد يجب ان يوخذ ايضا تمام الساعات الآلة الفوقانية الى اربعة وعشرين بحيث يمر خط الساعة الاولى من الغروب فى الآلة الفوقانية اعنى الذى هو الخط الاول تحت خط الافق فى الآلة التحتانية الساعة الثالثة والعشرين من الغروب وما كتبناه تمامات الساعات فى الصورة لكن ينبغى ان يعلم بالتدبر فقط

ووجه آخر نرسم بتعليم شكل ما من هذه المقالة قوس نهار ساعاتها ما التى قسمها المفصول بخط الافق يكون قوس نهار ساعاتها ما فى الآلة التحتانية او قوس ليل ساعاتها ما فى الآلة الليلية التى هى بعينها الآلة التحتانية اذ ذلك القسم من الآلة الذى يفصله خط الافق يحضر كلتا الآلتين التحتانية والليلية كما يظهر مما سبق لانه ان اخرج خطوط مستقيمة مارة بالساعات من نقط نصف النهار او نصف الليل فى قوس نهار ساعاتها ما وقوس ليل ساعاتها ما الموافقة للساعات من الغروب كما يظهر من الجزء الاول الثالث والرابع من هذا شكل ما من المقالة السابعة صارت الآلة الايتالية الفوقانية مرسومة كما سبق لكن ينبغى ان تكون خبيرا بان كل ساعة من الغروب فلها ساعة موافقة فقط من نصف النهار او نصف الليل فى احد والى المذكورين فسرعة يمكن ان يخرج بالتدبير يجب ان يوخذ ايضا الساعات من نصف النهار او نصف الليل الموافقة للساعات تلك العدة من الطلوع من ذينك الجدولين مثلا الساعة الثانية والعشرون تخرج مارة

بالساعة السادسة من نصف النهار في قوس نهار ساعاتها بد والتي تخرجه وراء قوس نهار ساعاتها
ابد التي تماس خط الافق على نقطة م تبين الساعة الثانية والعشرين من الطلوع كما علمنا في تذنيب شكل ٥
من هذه المقالة وتمر الساعة الثانية والعشرون من الطلوع بالساعة الرابعة من نصف الليل في قوس ليل
ساعاتها د فلاجل ذلك ليخرج الساعة الثانية والعشرون من الغروب مارة بالساعة السادسة من نصف النهار
في قوس نهار ساعاتها بد بالنقطة ق يجب ان يوخذ الساعة الرابعة من نصف الليل ايضا الموافقة
للساعة الثانية والعشرين من الطلوع في قوس ليل ساعاتها د وكذلك يجب ان الساعة الثانية
والعشرون من الغروب مارة بالساعة التي هي سته من نصف النهار في قوس نهار ساعاتها بد وبالساعة
الثانية من نصف الليل في قوس ليل ساعاتها د التي توافق بالساعة الثانية والعشرين من الطلوع
كذلك ايضا (ليفهم الامر كله بتمثيل) الساعة الحادية عشرة من الغروب تمر بالساعة السادسة من نصف النهار
في قوس ليل ساعاتها د وبالساعة الرابعة من نصف النهار في قوس النهار التي توافق بالساعة
الحادية عشرة من الطلوع وايضا الساعة الاولى من الغروب مارة بالساعة الثامنة من نصف النهار
في قوس ليل ساعاتها د وبالساعة السادسة من نصف الليل في قوس نهار ساعاتها بد التي توافق
للساعة الاولى من الطلوع

وكذلك تتم الآلة الايناليه الثمانية بكسر ان شئت ان تستنبطها من الغوفانية لان ساعات
من الغروب اذا اخرجت وراء خط الافق انطبقت الساعات بتلك العين من الغروب
الآلة الثمانية بكسر ان قلب جميع اجزائها كما ذكر فيما سبق وبين في تذنيب شكل ٥ من هذه
المقالة

وتتم ايضا الآلة الايناليه بالسهولة بقوس نهار ساعاتها بد او باحد المدارات الابدية التي
بماس خط الافق على م وهو في الآلة الثمانية قوس ليل ساعاتها د او الخط المدارات الابدية
فلان بهذه القوس دائرة بسيطة شكل ٥ من المقالة المتقدمة ويماسها بتلك بد من تلك
من الطلوع او الغروب في نقاط يقطعها الساعات من نصف النهار او نصف الليل فيها فاظهر ان
الكرسي الماسة للدائرة المذكورة في نقاط الساعات من نصف النهار او نصف الليل اعني الافق
على خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل من نقاط تقطع الدائرة المذكورة فيها تمر
من الغروب واما التي ساعات من الغروب توافق بالتي ساعات من نصف النهار او نصف الليل
في القوس المذكورة التي ساعاتها د فسيتضح بجدول الساعات من تذنيب شكل ٥ من المقالة الثامنة
الغوفانية واما للثمانية فبجدوله الجدول الثامن من ذلك الثاني عشر وتمزج الخطوط الساعات
بالضرورة بالساعات من نصف النهار او نصف الليل في قوس نهار ساعاتها بد وفي قوس ليل
د كما تري ان الساعة الثانية والعشرين من الغروب تماس قوس نهار ساعاتها د في الساعة السادسة
من نصف النهار وتمر بالساعة الثامنة من نصف النهار في قوس نهار ساعاتها د وايضا الساعة الثانية
من الغروب تماس القوس المذكورة الاولى في الساعة الاولى من نصف الليل وتمر بالساعة الثامنة من نصف
في قوس ليل ساعاتها د فرتسم كل ساعة من الغروب بخطوط كثيرة في الآلة الغوفانية من القوس ليل

احديهما قوس نهار ساعتها هذه والاخرى قوس نهار ساعتها هذه او قوس ليل ساعتها هذه وفي الثانية
من القوسين المتباينين احديهما قوس ليل ساعتها هذه والاخرى قوس نهار ساعتها هذه او قوس ليل
ساعتها هذه

ونعمل تلك الآلة الاسطرلابية بخط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب كما نظر من الجدول الثاني للشكل
ح من المقالة السابقة وايضا بخط الافق او بخط الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع او الغروب
كما يتبين من الجدول الاول لذلك الشكل كما ذكر فيما سبق بل نظر من الجدول الثالث لذلك الشكل ان
اية ساعات من الطلوع او الغروب تتقاطع بعضها بعض في خط الساعة السادسة من نصف النهار
او نصف الليل وخط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب فنقول بهذا الوجه نفصل من خط الساعة السادسة
من نصف النهار او نصف الليل من مركزه خطوه اما ويا للمقياس ونرسم على مركز او دائرة باي بعد شينا
ونأخذ فيها قوس ب ج مساوية لارتفاع القطب مبتدأة من خطوه ب في جهة خط الافق ثم نخرج منه
الى مركز او خطا مستقيما قاطعا خط نصف النهار في د فالخط الخارج من د موازيا لخط الساعة السادسة من
نصف النهار او نصف الليل يرسم الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب لانا نتوهم او دائرة د ج
حول خط نصف النهار حتى تنطبق على دائرة نصف النهار ويجتمع مركزها اعني اصع مركز العالم او راس
المقياس فبهذا الشرط يكون ب قطب العالم وج نقطة جيث تماس دائرة الساعة السادسة من نصف
النهار او نصف الليل اعظم المدارات الابدية الظهور وتقطع نصف النهار لان هذا المدار يقطع نصف
النهار في ج فيكون خط او فصل مشتركا بين دائرة الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب ونصف
النهار ولذلك تمر دائرة الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب بسط الآلة في نقطة د ولان خط
الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب وخط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل
يكونان متوازيين بما كتبنا في تذنيب شكل ام من المقالة السابقة لزم ان الخط الذي يمر بد موازيا
لخط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل يكون خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب
ولما كان ب اج زاوية ارتفاع القطب مساوية لزاوه ا او المقابلة لها لزم انه ان نأخذ في خط
الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل خطوه اما مساويا للمقياس ونعمل على ازاويه ا او
مساوية لارتفاع القطب فخط نصف النهار تلك النقطة اعني د التي يجب ان تخرج خط الساعة
الثانية عشرة من الطلوع او الغروب مارا بها وان لم نرسم دايرة ب ج ايضا بل ان نفصل د م مساويا
لخطوه م فصل لتلك النقطة اعني لانه لما كانت زاوية ا م مساوية لارتفاع القطب كما ظهر من
شكل ح من هذه المقالة كان زاوياه ا م د في مثلث ا م د متساويين لكن زاويتا متساويتين
اعني قائمتين وضلع د م مشترك فيكون ضلعا د م د ا ايضا متساويين ولان خط الساعة الثانية
عشرة من الطلوع او الغروب تمر بد كما بينا يتضح بالسهولة انا ان فصل د م مساويا لم يجب ان يمر خط الساعة
الثانية عشرة من الطلوع او الغروب بد وجاس في اعظم المدارات الابدية الظهور كما يمر بنا
في م خط الافق

ويكون د ا بما خطا ساعتين من الغروب موازيين لخط الساعة ثامنة من نصف النهار او نصف الليل كما نظر

من جدا ول شكل بط من المقالة السابقة وثبت في تذنيب شكل ب من تلك المقالة ان السا
والعشرين والدرجة العشرين من الغروب موازيان للساعة الخامسة من نصف النهار او نصف
فسنة ان نضع في قوس نهار ساعاتها ١٥ وفي قوس ليل ساعاتها ٩ او في قوس نهار
ساعاتها ١٥ ايضا علامة على الساعات من نصف النهار او نصف الليل الموافقة للساعة
من الطلوع الى الغروب على حسب ما يقتضيه جدا ول تذنيب شكل ط من المقالة المذكورة
تلك الساعات من الغروب بالضبط وجه ان نخرج خطوطا من تلك الساعات المعينة من نصف النهار
او نصف الليل على الدائرة المذكورة او نصف الليل المعدلة في الشكل المذكور موازية لتلك السا
من نصف النهار او نصف الليل التي بيناها بجدول المذكور بشكل بط من تلك المقالة مثلا ما وقع
السادسة عشر من الغروب بحسب الجدول الثالث لشكل ط من المقالة المذكورة للساعة الثا
عشر من نصف الليل في قوس نهار ساعاتها ١٥ وهي موازية للساعة العاشرة من نصف النهار
الليل بحا يقتضيه جدول شكل بط من تلك المقالة كان لا جله الخط المار بالساعة اي دية عشر من
الليل في قوس نهار ساعاتها ١٥ الموازي للساعة العاشرة من نصف النهار او نصف الليل
الساعة السادسة عشر من الغروب وكذا الحال في سائرها فاذن عمل الآلة الاباتية المعد
ذلك على ما اردناه

الشكل التاسع والخمسون

نريد ان نرسم الآلة الباجلية المعدلية

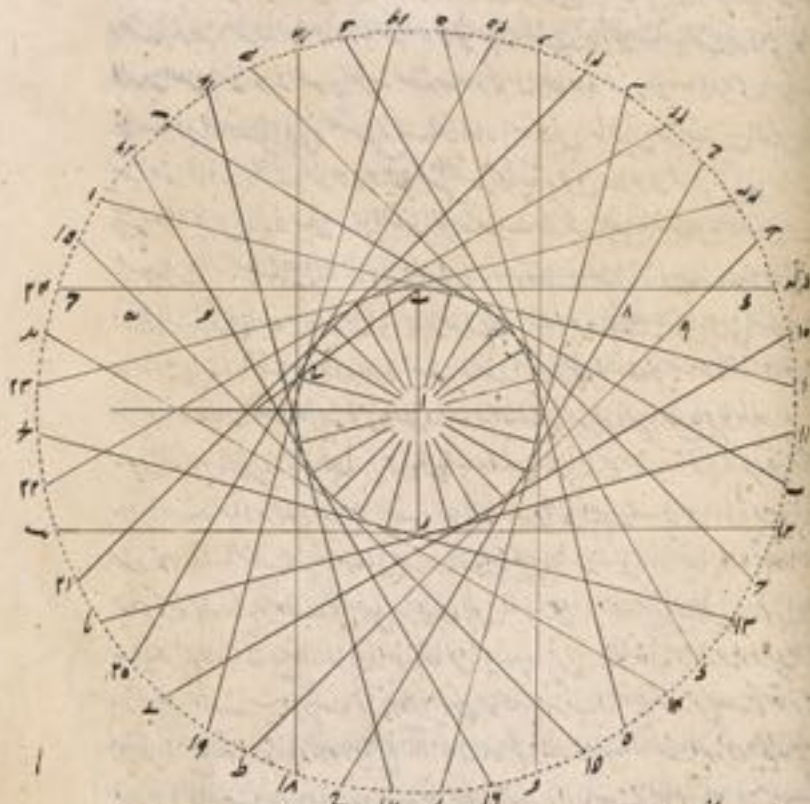
نرسم الآلة الباجلية بتلك الطرق والوجوه التي رسمنا بها الآلة الاباتية بعينها كما
الدوائر المرسومة عليه في الوجه الاول الابتدا من جانب اليمين الآلة الفوقانية الى
ظل المقياس عند طلوع الشمس وفي الفوقانية من جانب اليسار وجدان يوجه الآلة الفوقانية
الوجه الاول للشكل المقدم ونرسم خطوط الساعات بحيث يمر اولا خط واحد منها بالنقط
من قسمة كل دائرة على عشر خط الافق بحسب عدة الذي منه يبتدي القسمة او قسمة تم
الثانية لها وكذا فيما بعد وترقيم الساعات يكون بهذا ان الخط الاول تحت خط الافق من جا
يعطي في الآلة الفوقانية الساعة الاولى من الطلوع والتالي له الثانية وعلى هذا القياس والخط
فالخط الاقرب تحت خط الافق من جانب اليسار يرى الساعة الاولى من الطلوع والتالي له الثانية
هذا القياس بحيث تكون كل واحد منها تمام ساعة من الطلوع في الآلة الفوقانية الى اربعة عشر ان
الذي يعطي في الفوقانية الساعة الثانية والعشرين يرى الساعة الاولى في التحتانية ونقس عليه
الاباتية في الشكل المقدم وان لم نضع مثالا للآلة التحتانية عليه وفق هذه الطريقة والبرهان
في الشكل المقدم بعينه بعد ما اخذ بدل الساعات من الغروب الساعات من الطلوع في دارات
ولا اشكال في الطرق الباقية ان يفهم ما قيل في قياس في الساعات من الطلوع مما قيل
في الساعات من الغروب وبالعكس فما قيل هناك في الساعات من الطلوع يفهم ههنا في الساعات
الغروب ومثال الآلة الباجلية موجود في صورة الشكل المقدم الا انا بينا اول الساعات من نصف

الليل ومن الغروب ايضا وتميز بعضها عن بعض بهذا اما كتبنا ارقام الساعات من نصف النهار او نصف الليل عند قوس نهار ساعاتها ١٢ وقوس ليل ساعاتها ١٢ واخرجنا خطوطا منقوطة فقط الى قوس نهار ساعاتها ١٢ والساعات من الغروب كتبنا الارقام المندية مثل ١٢ ١٣ ١٤ ١٥ والساعات من الطلوع تميز عن غيرها بالارقام النجومية مثل ا ب ج فاذن رسمنا الة الاسطرلابية العدلية وذلك ما اردناه

تذنيب

خطوط الساعات من الطلوع في الآلة الموقانية اذا اخرجت دارت خط الافق دلت على تلك الساعات في الآلة التحتانية ان قلب اجزاؤها كما بيانا في تذنيب شكل ٥ من هذه المقالة

واما الآلة الايمالية والاسطرلابية فنرسمها بهذا الوجه ايضا من غير احتياج الى مدارات الشمس فنرسم على دائرة ه ح ربعا بعد الاتفاق ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساويا ونخرج من الاقسام اقطارا



المارة بالمركز او بقربه من كل نقطتين متقابلتين من اطرافها اعني عليها او خطوط مماسة للدائرة تقول فاعلم ان زوال الساعات من الطلوع او الغروب في الآلة العدلية بحيث ان فرض خط من هذه الخطوط المماسة خط الافق او خط الساعة الرابعة والعشرين مثلا خط ح د ثم الخط الاقرب اليه من تحت في المسار على ساعة

الثانية والعشرين من الغروب والذي يتلوه على الثانية والعشرين وعلى هذا في الآلة الفوقانية والخط
الاقرب اليه من تحت حمد في اليمين دل على الساعة الاولى من الطلوع والذي يتلوه على الثانية وعلى هذا
في تلك الآلة الفوقانية بعينها فان كما علمت في الشكل المتقدم ومبين في شكل ١ من المقالة المتقدمة
فاس الساعات من الطلوع او الغروب اعظم المدارات الابدية الظهور في كل آلة (الذي هو في الآلة
المعدلية دايرة) في نقاط تنقطع فيها الساعات من نصف النهار او نصف الليل فان توهم ان دايرة
سج في آلة المعدلية هو تلك المدار الاعظم المذكور كان نقاط قسمتها الساعات من نصف النهار او
نصف الليل انما تقسيمها بارعة وعشرين قسما متساويا ولاجل ذلك ترى الخطوط الخمسة الباقية في تلك النقاط
الساعات من الطلوع او الغروب وفي الآلة الفوقانية التي يحدثها من القسم المفصول بخط الافق المرسوم
هو بالوجه البعيد ان يقلب جميع اجزائه هو الوجه بعينه كما تريه الصورة ويكون ان نظير ما ذكر
ويخرج الاعلى او الخطوط الخمسة للدايرة بالمؤنة عظيمة بحيث اذا بهذا الوجه يخرج عمود او اعمدة على
عمود واحد او خط ح د والخمس دايرة ماخمة مارة بنقطة ح د باقي بعد سدسنا كسر اعظم من نصفها
ونقصها بارعة وعشرين قسما متساويا من نقطة ح ثم بارعة وعشرين قسما اخر متساويا من نقطة د وفي
الخارجة المعلمة بالنقاط في الصورة القريبة المتقدمة لانه كما ان خط ح د عمود على اوياس
على ب وير بالنقطتين والباقي من القسمة كذلك خط المار بالنقطتين الثانيتين من القسمتين الفوقانيتين
من القسمة الاولى وتحت خط ح د والاخر من القسمة الثانية وفوق خط ح د عمود على خط الافق
من ب او ياس دايرة سج على النقط القريبة من ب وكذلك يفعل بالنقطتين الثالثتين من
القسمتين والرابعتين وهلم جرا الى الآخر ودليل هذا الامر هو هذا ان الخطوط المذكورة للساعات من
او الغروب تقسم كل دايرة مرسومة على ابارعة وعشرين قسما متساويا كما بين في النظير ما بين في الظهر
سواء كان ابتداء القسمة من ح او من د بحيث ان كان النقطة القريبة تحت ح الساعة الثانية
من الغروب كان النقطة القريبة فوق نقطة د الساعة الثانية والعشرون من الطلوع وعلى
وطول المقياس الذي اذا وضع على المركز قبل على الساعات في الآلة المرسومة بهذا الوجه مخرج من
زاوية اه مساوية لتمام ارتفاع القطب وهي اعلم انه متى ان رسم على قوسي دايرة الغروب
بقدر تمام ارتفاع القطب من خط اني جهة ح لان خط الغارب من ب الى منتهى القدر وخط ب
مساوية لتمام ارتفاع القطب ونفصل من خط اه طول المقياس اه الذي ينبغي ان يعتبر في تمام كل
زوايا قوايم لانه ان وضع الآلة عليه ومنتهاه الخاص بحيث توازن دايرة المعدل وخط ح د والباقي
وتوهم ان مثلث اب ه يتحرك حول خطه الذي هو فصل مشترك بين سطح الآلة ونصف النهار حتى
يستقر في سطح نصف النهار قائما على سطح الآلة كان اه محور العالم وبه الفصل المشترك بين الافق
المار بح د ونصف النهار اذ يحيط مع اب خط نصف النهار زاوية مساوية لتمام ارتفاع القطب
بمقتضى الامر كما نبهنا عليه مما ذكر بان في شكل ١ من المقالة فكيف ما زاوية المقياس اذ وضع وقت كان
الشمس على الافق الذي يمر بح د وهب على طرف خط المقياس خلف على ح د خط الافق كما بين في
لم نشأ ان نرسم قوسي دايرة على حمل الزاوية المساوية لتمام ارتفاع القطب هنا في دايرة قسمنا

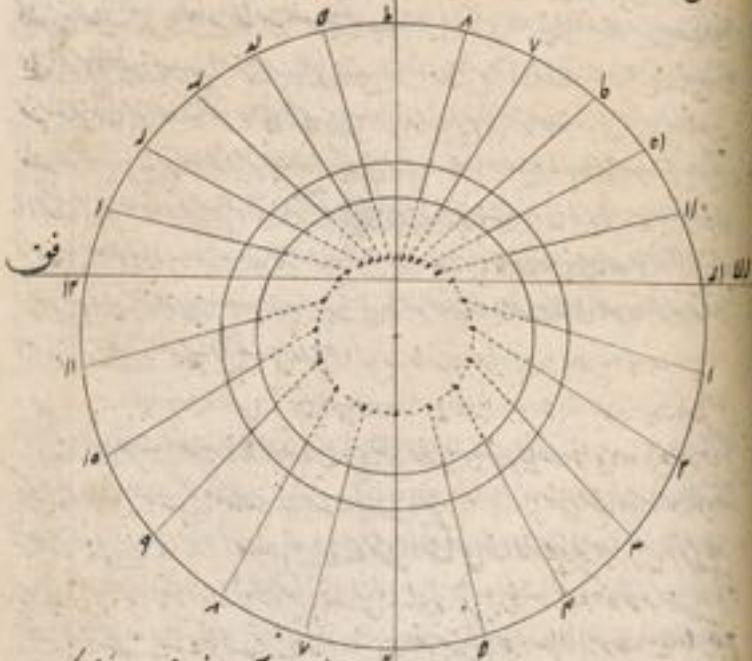
ضعف تمام عرض البلد من ر الى ج لان ب ج الخارج من مركز ش زاوية ا ب ج مساوية لتمام ارتفاع القطب لا محالة ان اخرج خط ج ا كان زاوية ج ا ر المركزية ضعف زاوية تمام ارتفاع القطب المحاطة في ذلك المركز فكون قوس ر ج ضعف ذلك التمام وزاوية ج ا ر المركزية ضعف زاوية ج ب ر المحيطية فيكون زاوية ج ب ر مساوية لتمام ارتفاع القطب

وبعد ما يحذ مقياس اه يمكن ان نرسم بحسب مقداره القسي الاثنى عشر امارات البروج كما علمنا في شكل ٥ من هذه المقالة اعني كما نحذ وفي البعد ما وفي قوس الرطبان او البعد بين خطوط الساعات كما فعلنا في الة الشكل المقدم

الشكل السنون

نريد ان نعمل الالة القديمة المعدلة

فلنقسم كل واحد من قسي البروج الذين يفصلهما خط الافق في كلتا الالتين الفوقانية والتحتانية بثنى عشر قسما كمت وبانم نخرج اربعة خطوط تمر بالنقاط القريبة تحت خط الافق وفوقه في كلا القسمين وكما نفعل بالنقاط الثانية المتوافقة فيصير الالة الصفيحة مرسومة لان الخط القريب تحت خط الافق في احد القسمين يعطي



في الالة الفوقانية الساعة الاولى المعوجة والذي يليه الثانية الى آخرها وفي التحتانية بلاحظ ذلك بعينه في ب ر خط الافق اعني القسم المفصول بخط الافق لكن ان قلب جميع اجزائه وتبين بهذه الوجه ان الساعات المعوجة صارت مرسومة بينما بينا في شكل ٤ من هذه المقالة ان الساعات من الغروب صارت مرسومة بالتحقيق على الوجه الاول ان تخطط بها الدوائر العظام تمر بقطبي العالم وبالساعات المعوجة من امارات الشمس لانها تقطع ايضا قسي البروج في الالة المعدلة باقسام متساوية كما بينا في شكل ٥ من هذه المقالة وبالجملة

ذلك عن نقاط قسمة قسي البروج بدوائر الساعات المعوجة كما ذكر في دوائر الساعات من المغارب
في شكل ٤ من هذه المقالة

وترسم تلك الآلة القديمة او الساعات المعوجة توسيطا فوس نهار ساعاتها ٤ وقوس ليل ساعاتها
ولان الساعة الاولى المعوجة يجب ان يمر في قوس نهار ساعاتها ٤ بساعة ول من نصف النهار
في قوس ليل ساعاتها وبساعة طل من نصف النهار والساعة الثانية عشر بساعة ومن نصف النهار
في القوس الاولى وبساعة لط من نصف النهار في القوس الاخيرة ثم الساعة الثانية المعوجة يجب
ان يمر في قوس نهار ساعاتها ٤ بساعة ترك من نصف الليل وفي قوس ليل ساعاتها وبساعة تل من
نصف النهار والساعة الرابعة المعوجة يجب ان يمر في القوس الاولى بساعة طل من نصف النهار
في القوس الاخيرة بساعة تا من نصف النهار والساعة الخامسة المعوجة يجب ان يمر بساعة تل من
الليل في قوس نهار ساعاتها ٤ وفي قوس ليل ساعاتها وبساعة يال من نصف النهار والساعة
المعوجة لا يتفاوت من خط نصف النهار او خط الساعة الثانية عشر المعوجة وبعد ذلك الساعة
المعوجة يجب ان يمر في قوس نهار ساعاتها ٤ بساعة ال من نصف النهار وفي قوس ليل ساعاتها
ال من نصف الليل والساعة الخامسة المعوجة يجب ان يمر في القوس الاولى بساعة من نصف
وفي القوس الاخيرة بساعة ا من نصف الليل والساعة الخامسة المعوجة في قوس نهار ساعاتها
بمر بساعة ول من نصف النهار وفي قوس ليل ساعاتها وبساعة ال من نصف الليل والساعة
المعوجة يجب ان يمر بساعة ز من نصف النهار في قوس نهار ساعاتها ٤ وبساعة ب من نصف
في قوس ليل ساعاتها والساعة السابعة المعوجة يجب ان يمر بساعة ل من نصف النهار في قوس نهار ساعاتها
قوس ليل ساعاتها وبساعة ب ل من نصف الليل والساعة الثانية عشر المعوجة [illegible]
وتظهر جميع ذلك من جهة ولي ما ب من هذه المقالة السابعة ويرى في الصورة الموافقة
رسم الآلة القديمة المعدلة وذلك هذا وصفه

تذنيب

اذا اخرج الساعات المعوجة للآلة الغروبية وراء خط الافق دلت في القبة الثانية ان قلب جميع
تقدم على تلك الساعات كما يظهر مما بينا في تذنيب شكل ٤ من هذه المقالة فلزم منه ان كل خط من خطوط
المعوجة فهو يمر بجميع نقاط قسمة قسي البروج من قوس نهار ساعاتها ٤ وقوس ليل ساعاتها والمراد
منها في الآلة الغروبية واربعة في هذه القبة الثانية بل انما يكفي لرسم الساعات المعوجة ان نرسم قسي مدار
فقط اعني الاعظم وما هو خارج الكل مثل مدار الثور والسنبلة وباقي عشر قسمات وبدلا من نقط ان نخط
بالنقط الاولى تحت خط الافق في اليمين وبالنقط
الاولى فوق ذلك الخط في اليسار ويحصل الخ
الاولى المعوجة وخط الحاجب الخ
الثانيتين الثانية وعلى هذا

تمت المقالة الثانية

المقالة الثانية في المقاييس لكلاوديوس

الفرنجي

الاجناس الخمسة من الآلات التي نتكلم فيها في المقالة السابقة اعني الاسطرلابية والسمتية والنصف النهارية والقطبية والمعدلية يمكن ان يقال لها قانونية لان السطح الذي ترسم فيها تقابل على كل واحد منها دائما نقطة معينة من الفلك في كل بلد كما ان الاول تقابل سمت الراس او قطب الافق والثانية تقابل قطب دائرة اول السموت الذي يقاطع فيه الافق ونصف النهار والثالثة تقابل قطب نصف النهار او نقطة مشرق الاعتدال او مغربه حيث يقطع المعدل الافق والرابعة تقابل نقطة من دائرة نصف النهار يقطعه فيها المعدل والخامسة تقابل قطب العالم او قطب المعدل والاجناس الاربعة الباقية التي قررنا رسمها في هذه المقالة يمكن ان يسمى بالغير القانونية كالمخروطية من دائرة اول السموت والمخروطية المنحرفة من الافق والمائلة الى الافق والمنحرفة من اول السموت المائلة الى الافق معا لان نقاط الفلك التي يقابلها سطوحها تختلف بسبب تغير اذ يمكن ان تختلف من اول السموت او الافق ويميل الى الافق كثيرا او قليلا كما لا يخفى وذلك لا يمكن ان يقال في السطح السابعة بوجه لان الافق واول السموت ونصف النهار ودائرة الساعة السادسة من نصف النهار ونصف الليل والمعدل التي يوازيها الآلات الخمسة السابعة الاولى تقاطع بعضها بعضا وتكون على طرفي دائرة واحدة في كل البلاد والاقاليم بعضها دوما كانت الثلثة الاول او الاخيرة فهي تقطع ما يحاذيها على زوايا قوائم (اعني سوا كن فيس نصف النهار مع الاولين او الاخيرين) فهي تقاطع دوما على زوايا قوائم ويمكن ان يبرهن عليه من كلاوذيوس بالسهولة لان كل واحد من الثلثة الاول او الاخيرة فهي تمر بقطبي الباقيتين كما هو ظاهر ان لوحظا وضع الكرة الدوار المذكور عند ما في الكرة فيقطعها بالضرورة بشكل يه من الثاودوسيوس على زوايا قوائم واما في الدوائر العظام التي توازيها سطوح الآلات غير القانونية فوجه آخر بعيد اذ ليس لها دوما وضع واحد في الفلك واحد لان الدائرة العظيمة التي توازيها سطح الآلة المنحرفة عن اول السموت وان كانت قائمة على الافق لمرورها بقطبيه لكن تقطع نصف النهار مائلة بطرق غير متناهية اذ يوجد للآلات المنحرفة عن اول السموت بانواع كثيرة كما وان لا تتناهى انحراف نصفها عن اول السموت اكثر وبعضها اقل وكذلك ايضا الدائرة العظيمة التي توازيها الآلة المنحرفة عن الافق وان كانت قائمة على دائرة اول السموت لمرورها بقطبيها لكن تقطع نصف النهار مائلة بطرق غير معدودة ايضا على احد وفي ما يخرف من الافق كثيرا او قليلا وثم الدائرة العظيمة التي توازيها الآلة المائلة الى الافق وان كانت قائمة على نصف النهار التي تمر بقطبيها لكن تقطع الافق مائلة بسائر طرق ايضا لان الدائرة العظيمة التي توازيها الآلة الاخيرة فهي لا تكون قائمة على الافق ولا على دائرة اول

السموت ولا على دائرة

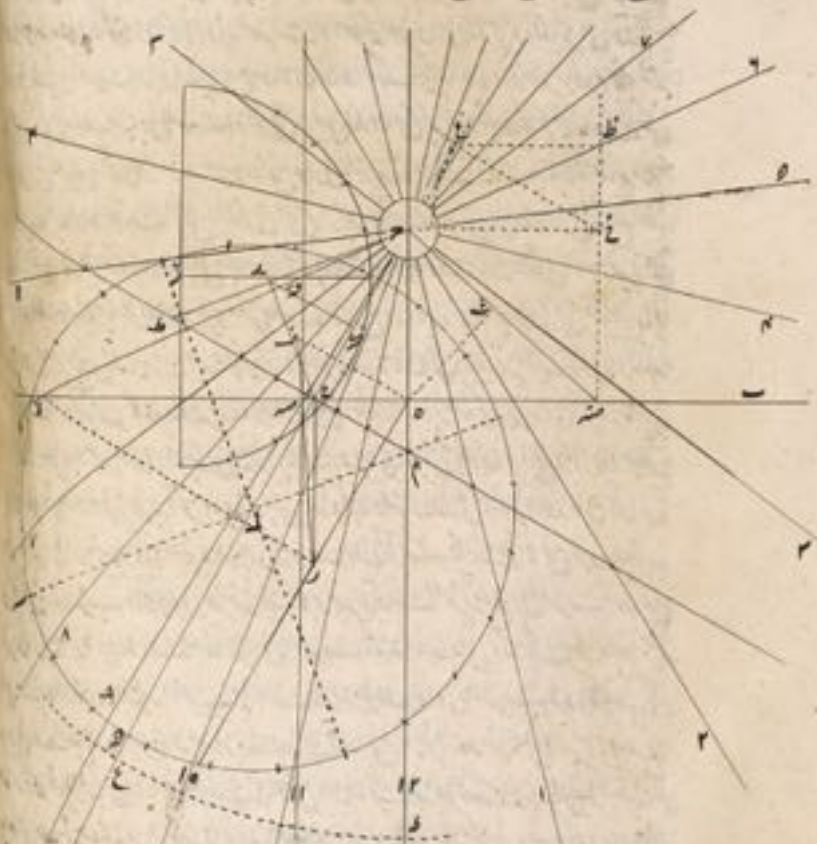
نصف النهار

بل تقطع جميع هذه الدوائر مائلة

فى الآلات التى تخرف عن دائرة اول السموت

الشكل الاول

زيد ان نرسم الآلة النجومية المخرفة عن دائرة اول السموت اعنى تخرج خطوط الساعات من منتصف ا
او نصف الميل فى سطح يوازى دائرة عظيمة تخرف عن دائرة اول السموت وتكون قائمة على الافق
فلنخرج فى سطح خطى ا ح و متقاطعين على زوايا قوايم على ه ثم نعمل على خط ح و فى نقطة ز زاوية
انحراف السطح الذى يجب ان يضع الآلة فيه وقد بينا طريقة استعلامه فى شكل ١ من المقالة الاولى وليكن
ان عمل هذه الزاوية بهذا الترتيب ان يخرف السطح من [illegible] يجب ان نعمل زاوية الانحراف ان
خط اب فى جهة نقطة ا ان انعطف الى المشرق وان انعطف الى المغرب ففى جهة ب وان يخرف
السطح من الشمال يعنى ان عمل الزاوية فوق خط اب فى جهة ب ان انعطف الى المشرق وان انعطف



الى المغرب ففى جهة ا وفى المثال الموضوع فرضنا السطح مخرفا من الجنوب الى المشرق فعملنا زاوية
زاوية الانحراف معمولة تحت خط اب فى جهة ا وتتمم الزاوية بالهندسة ان نرسم على نقطة ز زاوية
وعد فيها بقدر الانحراف من خط ح و لان خطه ر الخارج منه الى منتهى البعد او كيف زاوية
فى نقطة ه ويمكن ان يقال لخطه ر خط الانحراف

وبعد ذلك ناخذ في اب نقطة ما كصنه سواء كانت في بين ه او يساره (ويكون انفع ان اخذ في
جانب المقابل له رخط الاعراف بحيث ان كان ه راي يسار رخط ح و اخذ نقطة صنه الى يمين ذلك
الخط اعني ح و لانه يخرج في الجانب المقابل لخط ه رخطوط الساعات قليلا كما سيظهر عن قريب وكلما كان
نقطة صنه ابعد من نقطة ه كانت الآلة اعظم) ونعمل على خط ه صنه في نقطة صنه زاوية ارتفاع القطب في
بلد ه صنه ح فوق خط اب ان يخرف السطح من الجنوب وتحت خط اب ان يخرف السطح من الشمال ودايما
في جهة خط ح و بحيث يقطع خط صنه ح خط ح و في نقطة ح فيكون مركز الآلة الذي يجب ان تمر
به جميع خطوط الساعات كما سنبين

ثم ناخذ في ه رخط الاعراف خط ه ر مساويا له صنه ونخرج من ر على اب عمود ر ح ونخرج من ح
مركز الآلة الى ح خط ح ط ونسميه خط المقياس لانه يجب ان يفرز فيه المقياس بحدث مع سطح الآلة
زوايا قوايم وعلى نقطة الخط اعني ح خط المقياس نخرج من ح في الجنبين عمود ح ط فيكون من ح خط الاعتدال
ونأخذ فيه خطي ح ط سواء كان ح بين نقطة ه او في يسار ها مساويا لر ح ونصل خط ح ط ونقسم
عليه عمود ح ك ونخرج من ك على خط المقياس وهو ح ع عمود ك ل فيكون ح ط محور العالم وخط ك ل طول
المقياس وموضع ك في خط المقياس ويكون ح ك ل ح ط زاوية ارتفاع القطب فوق السطح المخرف
كما سنبين

ثم ناخذ في ح ع خط المقياس خط ح ل سواء كان فوق نقطة ح او تحته مساويا لك ل ونرسم على دائرة
باي بعد اتفق ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساويا من خطوط م الذي يخرج من منزل مركز الدايرة الى
نقطة م حيث يقطع خط الاعتدال خط ح و فان اخرج من نقاط القسمة الى مركز الآلة خطوط ماجنة
تقطع خط الاعتدال اعني ح ط على نقاط ان اخرج اليها من ح مركز الآلة خطوط كانت هي خطوط
الساعات من نصف النهار او نصف الليل حافظة المغرب الذي كان لها في الآلة السمتية لان
في الآلة التي تخرف من جنوب سواء كانت الى الشرق او المغرب القسم الموضوع اليمين يخرج من ح الى جهة
خط الاعتدال من خط ح و بين الساعة الثانية عشر من نصف النهار في الآلة التي تخرف من الجنوب
الى المشرق او المغرب والخطوط القاطعة لخط الاعتدال في جانب يسار ح و اعني الجهة اعني
الخطوط الغربية تبين الساعات من نصف الليل والخطوط القاطعة لخط الاعتدال في جانب اليمين اعني
في جهة ب او الخطوط الشرقية تنسب الى الساعات من نصف النهار بحيث يدل الخط الاقرب الى
ح و في اليسار على الساعة الحادية عشر من نصف الليل والاقرب اليه في اليمين بين الساعة الاولى من نصف
النهار وعلى هذا القياس وفي الآلة التي تخرف من الشمال الى الشرق او المغرب بعكس لان القسم الخارج
من ح الى جهة خط الاعتدال من خط ح و يعطي خط الساعة الثانية عشر من نصف الليل والخطوط التي هي
في يساره في خط الاعتدال تدل على الساعات من نصف النهار والتي في يمينه على الساعات من نصف
الليل كما في كلا الآلتين السمتيتين

واذا كان خط الخارج من مركز الى بعض نقاط قسمة الدائرة المرسومة على ل موازيا لخط الاعتدال فخط
المعطي الخط الخارج من ح الموازي لخط الاعتدال تلك الساعة عند ح كما اية ما كانت كما يقع في الآلة الآخيرة

نصف نهاره الخاص كانه خط نصف النهار ان كانت الدايرة التي يوازيها الآلة افقا والا فخط ط
اخذ مساويا لح فان توهم ان مثلث ح ط يتحرك حول ح حتى يصير قايما على سطح الآلة المنحرفة
فيكون خط ط ح الذي اخرج عمودا على خط ح ع عمودا عليه بقع نقطة ط على نقطة ر لانه يتبين ان خط
ح ر ايضا عمود على ذلك السطح فيكون منه لذلك خط ح ط محور العالم فلزم منه ان زاوية ح ط ك تكون
زاوية ارتفاع القطب فوق السطح المنحرف لانها مساوية للتي يحدثها محور العالم والفصل المشترك بين
نصف نهار ذلك السطح المنحرف وبين الدايرة التي يوازيها سطح الآلة في مركز العالم لان هذا الفصل
المشترك موازر لخط ح ح في سطح الآلة وظاهر ان هذه الزاوية هي دفعة في نصف النهار الخاص للسطح المنحرف
في مركز العالم واقعة على قوس ارتفاع القطب فوق الدايرة العظيمة التي يوازيها الآلة
وتوضيح ان خط ح ط العمود على ح ح خط المقياس فصل مشترك بين المعدل وسطح الآلة المنحرفة
كما اخذنا في العمل بهذا الوجه لما كان محور العالم اعني خط ط ك قايما على المعدل بشكل ٥ من الشاذ وسوس ومر
بمركزه وكان لاجل ذلك عمودا بالمصادرة الثالثة من الاقليدس عمودا على الفصل المشترك بين المعدل وبين
السطح المار بخط ط ك محور العالم وبخط ح ط الذي هو قايم على سطح الآلة المنحرفة كانه نصف نهار له جديد خاص
فخط ح ط الذي هو بر به ايضا قايم عليه بالمصادرة المذكورة مثلث ح ط ك قايم الزاوية عند ط فكما ذكر عقريب لزم ان
خط ح ط ان اخذ نقطة ط بمنزلة مركز العالم او المعدل (ويمكن ان يوخذ اي نقطة من المحور بمنزلة مركز العالم
اذ بعد ما في سطح الآلة المنحرفة من مركز العالم غير محسوس وغير مدرك جدا اذ قيس مع بعده عن الشمس كما
علمنا في الكرة) يكون فصلا مشتركا بين المعدل وبين السطح المار بمحور ح ط وبخط ط ح لان خط ط ح
الكاين في هذا السطح عمود على المحور لان المعدل ان لم يمر بخط ط ح بل بمر بخط آخر خارج من نقطة ط
التي اخذناها بمنزلة المركز الذي يمر به المعدل بالضرورة كان محور ح ط عمودا عليه ايضا بالمصادرة الثانية
من الاقليدس لكونه عمودا قايما على سطح المعدل الكاين فيه هذا الخط فهو السطح المار بمحور ح ط وبخط ط ح
يخرج عمودان على المحور من نقطة ط هذا خلف فيمر سطح المعدل المار بخط ط ح بسطح الآلة المنحرفة
في نقطة ح من خط المقياس فيجب ان يخرج خط الاعتدال اعني الفصل المشترك بين
المعدل وبين سطح الآلة المنحرفة مارا بنقطة ح ولان سطح مثلث ح ط ك قايم على المعدل لكون
خط ح ط الذي بر به المثلث المذكور عمودا عليه كما ذكر او بشكل ٥ من الشاذ وسوس لان سطح
مثلث ح ط ك مار بمحور ح ط ولاجل بقطب العالم او المعدل فيكون المعدل ايضا قايما على سطح
مثلث ح ط ك وسطح الآلة المنحرفة قايم على سطح مثلث ح ط ك لانه تبين قبل ذلك ان هذا
قايم على ذلك فيكون الفصل المشترك بين المعدل وسطح الآلة المنحرفة قايما على سطح مثلث ح ط ك
ولاجل ذلك يكون عمودا بالمصادرة الثالثة من الاقليدس على ح ح خط المقياس الكاين في ذلك
السطح فان الفصل المشترك المذكور يجب ان يمر بنقطتي ح كما بينا عقريب فيكون ح ط العمود الخارج
على ح ح فصلا مشتركا بين المعدل وسطح الآلة المنحرفة اعني خط الاعتدال
ولان نقطة ط ماخوذة بمنزلة مركز العالم الذي يقع منه خط ط ك عمودا على سطح الآلة المنحرفة
بالمصادرة الرابعة من الاقليدس لانه يخرج عمودا على ح ح الفصل المشترك بين سطح الآلة وسطح

الذى هو قايم عليه يكون خط ه ح المقاس وموضعه نقطة ح من خط المقياس لانه لا يمكن ان يقع خط
قايما على سطح الآلة سوى خط ه ح ط من مركز العالم اعنى ح كما لا يخفى

والآن ان نحو هم ادارة الدائرة المرسومة على مركز ل حول ح ط خط الاعتدال حتى ينطبق ل م
ح على مركز العالم (وينطبق بالضرورة عليه لان خطى ح ل ح ل مستويان وكلاهما عمودان على خط
الاعتدال الذى توهم مثبتا ح ل قايما على سطح الآلة) يكون الخطوط الخارجة من مركز ل الذى هو
المعدل بعينه حينئذ الى نقاط قسمة الدائرة الفصول المشتركة بين المعدل ودوائر الساعات من
نصف النهار او نصف الليل كما بينا فى الآلة الافقية فى شكل امن المقالة المتقدمة لان فى ذلك
الوضع هذه الدائرة الموافقة المركز مع المعدل تكون فى سطح المعدل وابتداء قسمة الدائرة يوجد من
ل م الذى هو مركز ل ونقطة م حيث يتقاطع خط الساعة الثانية عشرة وخط الاعتدال لان ذلك
فصل مشترك بين المعدل ونصف النهار او الدائرة الساعة الثانية عشرة اذ هو بسطح الآلة فى نقطة
التى تمر بها خط نصف النهار وخط الاعتدال لانه لزم من ثمة ان ظل المقياس يقع فى نقطة م
الشمس فى الفصل المشترك بين نصف النهار والمعدل كما يمكن ان يفهم بالسهولة من شكل ما من
الاولى لانه لما ثبت ان ظل المقياس عند كون الشمس على واحدة من الدوائر تبين يقع بالشمس
فى الفصل المشترك بينها وبين سطح الآلة لزم ان الشمس اذا كانت فى نقطة تقاطع الدوائر
يقع ظل المقياس فى نقطة تقاطع الفصلين المشتركين بينها وبين سطح الآلة مثل نقطة م وهلم
والا لا يقع فى كلا الخطين كما لا يخفى فاذا كان كذلك يقطع دوائر الساعات سطح الآلة
فى النقاط التى تمر بها الخطوط الخارجة من نقطة مركز ل الى نقاط قسمة الدائرة كالفصول المشتركة
بين تلك الدوائر والمعدل بخط الاعتدال اعنى خط ط ف فيها فلاجل ذلك يجب ان يخرج الفصول
تلك الدوائر وسطح الآلة المخرجة اعنى خطوط الساعات مارة بتلك النقاط فلاجل ما
شكل ما من المقالة الاولى نقطة مركز الآلة تكون الخطوط الخارجة من ح الى نقاط خط الاعتدال
خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل واما ان اية الساعات من نصف النهار او
من نصف الليل فيمكن ان يدرك بالسهولة ان يتوهم توجيه الدائرة المرسومة على ل موصولا بها
جدا فيها كتبنا فى تذنيب الشكل الاول من المقالة الى بقدر فى فصول خطوط الدائرة المرسومة على ل
(اى قسمتها باربعة وعشرين ساعة) مع خط الاعتدال اعنى يجب ان يرصد واما ان الآلة
المرسومة على ل ان توضع على وضعها الخاص فنقاط القسمة التى تكون من فرق الفصل المشترك بين
النهار والمعدل اعنى خط ل م فى جانب المغرب تعرف بساعات من نصف النهار والتى تكون
ل م فى جانب المشرق تتعلق بالساعات من نصف الليل فلانه كما علمنا فى ذلك التذنيب
يرسم فى الآلة تلك الساعات التى تمر خطوطها [illegible] فى الدائرة المرسومة على ل مركز ل
وصولها بسطح الآلة يمكن ان نعرف بالسهولة ان اية النقاط من خط الاعتدال تريد الساعات من نصف
النهار واية منها من نصف الليل فعمل الآلة المخرجة صار مرتبا ما بالاستقامة واما ان الخط الخارج من ح
موازيا بخط الاعتدال يحكى عشر الساعة التى يخرج بين نقطتها فى الدائرة المرسومة على ل الى ل

الاعتدال (وهو قد يقع وان كان نادرا) فبيّنة بالسهولة بهذا الوجه لان ذلك الخط الحادث فصل
منه كخط بين المعدل ودائرة الساعة المارة بها وسطح الالة بموازاة ذلك الفصل المشترك ان يتوهم للدائرة
المرسومة على المعدل وضعها الخاص (والا لقطع ذلك الموازي بعد الاخراج سطح الآلة ولاجل قطع خط الاعتدال
ايضا الذي هو في سطح المعدل الكائن فيه ذلك الموازي هذا خلف لموازاته خط الاعتدال) كان الفصل
المشترك لهذين من سطح الآلة في المعدل ودائرة الساعة المذكورة موازيين بشكل ٤ من المقالة الاولى لكن
خط الاعتدال ودائرة الساعة المذكورة متوازيين بشكل ٤ من المقالة الاولى فكذلك
الخارج من هو الموازي لخط الاعتدال يكون عن الساعة التي يخرج من نقطتها في الدائرة المرسومة منزل خط عمل
موازيا لخط الاعتدال كما قلنا في الوجه

ويظهر مما ذكر ان هذا الوجه لرسم الالة المخرفة الذي يستعمل به اكثر الراسمين من مواضع بائعة في باب
سط من مقابيسه ليس بمستقيم لانه كما يظهر من البرهان المورد منا يخرج خطوط الساعات في سطح مخرف
من اول السموت تخطيطا بالتحقيق والوجه الذي كتبناه في ذلك الموضع منقاد ومما نحن اوردناه ايضا
محقق ليس بمخالف لوجها بوجه لانا نحن عملنا نحن هذه زاوية انحراف السطح عن دائرة اول السموت
وهو احد مكان هذه الزاوية زاوية انحراف السطح عن دائرة نصف النهار فمن ثمة ليس يجب ان
يخالف وجهه من وجهنا لانا ان نعمل هذه زاوية انحراف السطح عن دائرة نصف النهار كما فعل
(فيجب بعد ذلك ان يعلم من الآخرين) وفي باقي الرسم نستقدم كما اوردناه فلا شك ان الالة المخرفة بهذه الصورة
كما ذكرته كما يعلم تستقيما

ويخرج خطوط الساعات من هذا الوجه ايضا يخرج من نقطة ز خطوطا تحيط مع هذه ز بازواياتي
احاط بها في رسم الآلة الافقية في الشكل الاول من المقالة السابقة خطوط الساعات مع خط نصف
النهار ساعة خط الساعة السادسة الذي هو في الصورة ز ح في محيط زاوية قائمة وعلى هذا القياس وهو يصير
بالسهولة ان يرسم على مركز الآلة ح محيطا الافقية قوسا من دائرة ماجية قاطعة جميع خطوط الساعات وعلى
ايضا مساوية لها ماجية في جهة خط اب لانه ان ينقل من تلك القوس جميع ابعاد الساعات من خط نصف
النهار في هذه القوس المرسومة على ز من خطه ز تكون الخطوط الخارجة من ز الى نقاط هذه القوس خطوط
الساعات الموافقة لخط ط ك في الآلة الافقية فحيث تقطع هذه الخطوط خط اب يعلم الخطوط الخارجة
من ح مركز الآلة الى تلك النقاط خطوط الساعات كما سبق وذلك لان في الآلة الافقية نقطة ز
مركز تقاطع فيها جميع خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل اذ يقع عليها محور العالم
كما قلنا فلازم ان خطوط الساعات ينبغي ان يخرج في سطح الآلة المخرفة مارة بنقاط من خط اب
الكائن في سطح الآلة الافقية يقطع فيها خطوط ساعات الآلة الافقية خط اب الكائن في ذلك
السطح لانه يقطع دوائر الساعات خط اب في تلك النقاط فلان خط نصف النهار او خط
الساعة الثانية عشرة في الآلة الافقية اعني ز ط يقطع خط اب في نقطة ط التي يمر بها خط نصف نهار
الآلة المخرفة ولاجل ان يمر خط الساعة السادسة بخط اب في نقطة ذ لان في الآلة الافقية خط الساعة
السادسة يقطع خط نصف النهار على زوايا قوائم لزم ان يمر بنقطة ذ في الآلة المخرفة خط الساعة

السادسة وكذلك سائر الخطوط الخارجة من مركز على نسبة الزوايا التي تحدثها خطوط الساعات مع خط نصف النهار في الآلة الافقية بقطع في خطاب نقاط تحدث بها في الآلة المخرفة خطوط الساعات ويعرف بالسهولة من الآلة الافقية ان اية نقاط خطاب تنسب الى الساعات من نصف النهار وايتها بتعلق بالساعات من نصف الليل

ويمكن بهذا الوجه بالسهولة اصلاح الرسم الاول واصلاحه ان وقع فيه غلط لانه ان وافق خطوط الدارة نقاط الموجودة في خطاب بهذا الوجه بخطوط الساعات الدارة بالنقاط التي وجدناها في خط الاعتدال بالرسم الاول فلا غلط وقع غلط في اخراجها بل بهذا الوجه الاخير لا خراج خطوط الساعات بهذا الوجه الاخراج تلك الخطوط التي اما لا تقطع خط الاعتدال او انما تقطعه في نقاط بعيدة مثل خطي ساعة ونصف النهار في المثال المفروض

ثم في هذه الحالة البعيدين نقطر ل م فيلزم ان يصل خط الساعة منها مستقيم بل بخط يجب ان يبدأ قسمة الدارة المرسومة على ل منه اذ بخط الاعتدال بالجملتين بالسهولة فيقع الخط في اخراج خطوط الساعات احيانا فتعين بالتقريب ان تخرج من على عمود رق الذي يقطع خطاب على ذ يعطي خط رق الساعة السادسة فحيث يقطع رق خط الاعتدال نخرج منه الى مركز ل خطا فيقطعه بالضرورة خطا على زوايا قوائم ان لم يقع غلط فبهذا الوجه يمكن ان نخرج خطوط الساعات بالدقيق الا ان الخطان المذكوران على قوائم قد يمكن ان يمنعان العمل جيدا قبل ان نتجاوز في رسم الآلة فان يقطع خط رق على بعد كثير من نقطة ر يمكن لنا ان نخرج بدل الخط خط ساعة اخرى يمكن ان يقطع خطاب بلا غلط اما بحيث يحيط مع خطاره زاوية حادة تلك الساعة في الآلة الافقية مع خط نصف النهار لانا ان نخرج من نقطة ر نقاطع بهذا الخط اب الى حد مركز الآلة خطا مستقيما ومن تقاطع هذا الخط مع خط الاعتدال خطا آخر الى مركز ل يحصل لنا بهذه الدارة المرسومة من ل بهذا الخط ما يجب ان يبدأ قسمة تلك القسمة او في حواشي الوجه آخر نورده في التذنيب الآتي من اندريا سحونبروسي فان وقع حينئذ غلط من تقاطع القسمة على ساعة خط ل م كان العمل صحيحا والا فقد وقع غلط البتة فحرر ذلك ان شاء في الاقبال الى الآخر

ونريد ان نستعمل هذه الاحتياطات في الآلات الآتية المخرفة والمائلة ان ارتضى ربما خطوط الساعات كما علا يجب الاعداد اذا اخذ في الآلة التي نخرف عن الافق التي نتلوها بالي شكل هذه المقالة الخطوط الخارجة من ر القاطعة خطاب من الآلة السمتية لان خطه ر هو خط نصف النهار من الآلة السمتية في تلك الآلة كما سنبين هناك .

وبوجه آخر نرسم الآلة المخرفة مشابهة للآلة الافقية بهذا الوجه بهذا الوجه الاشكل كنا من المقالة الاولى ارتفاع القطب على سطح الآلة المخرفة كارتفاع ما وقع بشكل ل منها انحراف نصف النهار في تلك الآلة المخرفة عن نصف نهار هذه الآلة دائرة عظمة تمر بقطبي العالم وبقطب السطح المخرف

الفرق

العضي التي هي قابلة على السطح المنحرف وبعد ارتفاع القطب الموجود فوق نصف النهار بالنسبة الى الافق عن نصف نهار الافق او الموضع الذي يرسم فيه الآلة ثم نرسم موافق ارتفاع القطب الموجود مع رعاية نسبة انحراف بعضي النهارين الموجود والآلة الافقية كما علمنا في الشكل الاول من المقالة المتقدمة سوى انه من الامور الواجب ان يتعرف ههنا السبيل لبعضي النهارين المذكورين ووضع السطح المنحرف اعني على وفق ما يظن الكرة او الشمال واما انه كيف ينبغي ان يصير فنبينه هكذا اعمل قبولا صورة شبيهة بجميع الوجوه للصورة الاولى من شكل اسطرلاب المقالة السابقة اعني جزء الدستور الذي يشتمل على الفصول المشتركة بين نصف النهار الذي هو ذلك السطح المنحرف والافق وبين اول السموت والمعدل وغير ذلك (الدائرة العظيمة التي تمر بسطح الآلة المنحرفة بمنزلة الافق والدائرة العظيمة الاخرى القاطعة عليها المارة بالفصل المشترك بين المعدل والافق المذكور تمر على اول السموت) بحيث يكون قوس ح ه بقدر ارتفاع القطب الموجود فوق السطح المنحرف وخط

ح ع مساويا لمقياس الآلة المنحرفة باي مقدار كان وفي مثالنا قوس ح ه بقدر م ح دقيقة لان ارتفاع القطب الموجود فوق سطح الآلة المنحرفة المفروضة بذلك المقدار (الا ما ستعلم ان سطح استوائها قبل ذلك) وخط ح ع ماخوذة مساويا بمقدار ح ه مقياس تلك الآلة لكيلا تضم صورة جديدة لتعليم هذا الرسم لكن نقدر ان

ناخذ المقياس باي مقدار نشاء على وفق اختيارنا

وبعد ذلك نخرج خط ح ط كيف اتفق في سطح مثل خط المقاس في الرسم السابق ونفصل من خط ح ط مساويا لخط ه ح الذي هو ارتفاع الافق فيه وهو مساو ايضا لخط ه ح من جزء الدستور ثم ناخذ فيما بين مساويا لخط ه ح من جزء الدستور ونخرج منه على ح ط عمود ع ط فيكون ح ط كانه خط نصف النهار للسطح المنحرف ان اخذ بمنزلة الافق وخط ط ح كخط الاعتدال كما في الآلة الافقية في الشكل الاول من المقالة السابقة خطا ط ه ح ثم نرسم على ح دائرة باي مقدار اتفق ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساويا كما في الآلة الافقية باستثناء امر واحد وهو ان ابتداء قسمة هذه الدائرة يجب ان لا يكون من خط ح ط ههنا كما كان هناك من خط ط ح لان ح ط ليس بفصل مشترك بين سطح الآلة المنحرفة ونصف النهار او دائرة الساعة الثانية عشر بل هو فصل مشترك بين سطحها وبين دائرة عظيمة اخرى يعد فيها ارتفاع القطب فوق السطح المنحرف وهو بقطبي العالم وقطبي السطح المنحرف كنصف النهار بالنسبة الى الافق وفي الآلة الافقية كخط ط ه فصل مشترك بين سطح الآلة ونصف النهار او دائرة الساعة الثانية عشر ويجب ان يعد من نقطة ح اخرى على الدائرة العظيمة المقدرة لارتفاع القطب فوق السطح المنحرف كانه نصف نهار الخامس الى نصف نهار الافق او الموضع الذي يرسم فيه الآلة المنحرفة وذلك السمت في المثال المفروض م ع دقيقة تقريبا لانه ينبغي ان يبتدي القسمة من نقطة ينبغي

اليها تعداد هذا الميل ولكي نعلم ان هذا التعداد في اي جانب يجب ان يصير نلاحظ اولا ان سطح الافق
هل يخرف من الجنوب ام من الشمال ثم انه هل ينقلب الى الشرق ام الى المغرب فاذا كان يخرف
من الجنوب الى المشرق يجب ان يعد الميل المذكور من نقطة د الى اليسار اعني الى المغرب في جهة الى
نقطة ه مثلا لانه لما كان قطب دائرة اول السموت نقطة د من الافق يقطعها نصف
النهار كان قطب كل سمتية اخرى مخرقة منها الى المشرق في جهة الجنوب في الربع الجنوبي المشرقي
كما يمكن ان يتعلم من الكرة لان اقطاب جميع دوائر السموت على الافق لانه مارت هي بالجميع
نصف الافق من الافق ايضا بانطباقها كما مبينا في تذنيب شكل ٥ من المتاوذوسيوس فاذا
المنظمة المارة بنقطتي العالم وبنقطتي السطح المنحرف كنصف نهاره الخاص بنقطة المعدل فوق الافق
الربع الشرقي بحيث يكون نصف نهار الافق في نصف دائرة المعدل فوق الافق الى الجانب
من نصف النهار الخاص بالسطح المنحرف فلهذا السبب بعينه ان يعد هذا الميل بنصفي النهارين من
د من نصف النهار الخاص بالسطح المنحرف الى جانب المغرب اعني الى بارخط ح د في جهة الجنوب
نقطة ه الشرقية التي يقطع فيها نصف نهار الافق المعدل فوق الافق لانه ان فرض سطح آخر
جهة الجنوب بحيث يكون ه ط خط الاعتدال تحت نقطة ح وتوهم ان يحرك الدائرة المرسومة
حول خط ط ح حتى تنطبق على سطح المعدل يكون نقطة د في جانب نصف الكرة الفوقاني
التي فاق في بارخ ح د في جهة الجنوب من جانب المغرب والاجزاء التي في يمين ح د في جهة
تنعطف الى المشرق وان انحرف السطح من الجنوب الى المغرب يجب ان يعد الميل المذكور بين
النهارين من نقطة د الى جهة اليمين في جهة ب اعني الى جانب المشرقي من الدائرة المرسومة على
ان كان ذلك الوضع الذي نحكم فيه عند قرب حاصلا لانه حينئذ يكون نصف نهار السطح
قليلا من نصف نهار الافق كما يمكن ان يدرك من تلك الكرة بالسهولة ومما كتبنا آنفا لانه حينئذ
في جهة الجنوب واقعا على الربع الجنوبي الغربي من الافق

ولا نعلم ان الميل المذكور بنصفي النهارين في اي جهة ينبغي ان يعد في سطح يخرف من الشمال الى
او المغرب لبلا يشتت كثرة الشرائط ذهن المبتدي لا سيما اذا امكن استنباط هذا
من رسم الآلة المحفوظة بالسهولة كما علمنا في تذنيب شكل ٥ من المقالة السابعة ونظهر بالوضع
التذنيب الآتي ويقع ايضا ان من الشرائط الموردة في السطح الذي يخرف من الجنوب بقدر الحاصل
بوجه خاص بلا مؤونة عظيمة ان الميل المذكور في اي جهة ينبغي ان يعد في الدائرة المرسومة على
بالجد ان نصف نهار الموضع او الافق المفروض هل يكون شرقيا ام غربيا في المعدل تحت الافق
من نصف نهار السطح المفروض والقول تحت الافق لان نقطة د في الآلة الشمالية تنطبق على
الكرة النحاسية بحيث يقطع نصف نهار السطح المنحرف تحت الافق في نقطة د كما يتبين ان جانبي
الآلة الشمالية مع الدائرة المرسومة عليها لانهما ان كانت غربية يجب ان يعد ذلك الميل من د في
المشرق وفي جهة المغرب ان كانت شرقية وليس يخفى بعد ان الاجزاء الدائرة المرسومة
على تتدرج من د الى المشرق وانتهائها الى المغرب اذا توهما ان تلك الدائرة الآلة

على وضعها الخاص بحيث يمر نقطة ح الى نصف الكرة الشمالي ويطبق مركزها على مركز العالم لان الاجزاء
اليسرى من وجهها الى الآلة الشمالية تكون شرقية واليمنى غربية
فالآن ان اخرج من مركز الى نقاط التقسيم خطوطا ماخية فاطلع خطوط ما خط الاعتدال حصل في خط
الاعتدال الى نقاط تقطع الخطوط الخارجة اليها من مركز الساعات من نصف النهار او نصف الليل كما بينا
في الآلة الافقية تكرر بحيث يكون الخط الخارج من ح الى نقطة م حيث يقطع خط سمال خط الاعتدال خط
الساعة الثانية عشرة من نصف النهار في الآلة الجنوبية ومن نصف الليل في الآلة الشمالية لان خط ح ل كما كان
في الآلة الافقية لان في السطح المنحرف ان توهم الدائرة المرسومة على ل على وضعها الخاص اعني في سطح
المعدل المرسوم على مركز ا من نصف نهار الافق او دائرة الساعة الثانية عشرة نقطة سه والذلك يمر خط
سمال النهار بسطح الآلة في نقطة م بحيث يكون نقطة سه في الآلة الجنوبية في نصف دائرة نصف النهار
فوق الافق ولذلك تمر به وقت الزوال وفي الشمالية يكون ذلك في نصفها الباقي ولذلك تنتصف
نصف الليل كما هو ظاهر ان توهم الدائرة المرسومة على ل في الآلة الشمالية ايضا على وضعها الخاص
وللساعات الباقية بهذا الترتيب ان الخطوط التي تتلو الساعة الثانية عشرة في جهة ب تنتهي
كلها الاثنين الى الساعات بعد الزوال والتي تتلوها في جهة ا تنتهي الى الساعات بعد الليل نصف
الليل ويوجد المقياس وموضعه في خط ح ك كما في الآلة الافقية لانه ان اخذ خط ح ك مساويا لخط
ط ح من جزء الدستور كان ك موضع المقياس فان جعل في الآلة مثلث ح ك د مساويا لمثلث
ط ح د من جزء الدستور واخرج خط ك د كان د ك طول المقياس والحاله مساويا لخط د ح
المأخوذ كما لا يخفى لانه لما كان ضلعا ح د ح ك من مثلث ح د ك مساويين لضلعي ط ح د ح من
مثلث ط ح د وزاويتا ح ط ح ت مساويتين بالعمل كان قاعدتا د ك د ح ايضا متساويين
ونقدر ايضا ان ترتب رسم تلك الآلة بهذا الوجه نجد بشكل ل من المقالة الاولى القوس المحصورة من السطح
المنحرف بين نصف نهار الافق وبين الدائرة العظيمة التي تمر بقطبي ذلك السطح ونقدر ارتفاع
القطب فوق كنصف نهار الخاص وهذه القوس في مثالنا تتناول كط ح دقيقة تقريبا ثم نخرج بالمركز
كط من المقالة الاولى ارتفاع القطب فوق السطح المنحرف وهو يكون في مثالنا ذلك م ح دقيقة
تقريبا ثم نخرج في سطح خط ح د كيف الافق بمنزلة خط نصف النهار او الساعة الثانية عشرة ونفرض عليه
نقطة ح كيف الافق ونرسم عليها قوس د ع ونعد فيها من خط ح د اعني من نقطة د مقدار القوس المحصورة
من السطح المنحرف بين نصف نهار ونصف نهار الافق الى ع التي فنسان ذلك القوس متناول كط ح دقيقة
تقريبا ونخرج من ح الى ع خط ح ع فهو يكون فصلا مشتركا بين السطح المنحرف وبين نصف نهار كما تبين
بعد ذلك بغريب واما لتعلم ان قوس د ع في اي جهة يجب ان تعد فينبغي ان تلاحظ ما اوردناه في الرسم
السابع لان السطح ان انحرف عن الجنوب الى المشرق وجب ان تعد القوس المذكورة في جانب اليسار
في جهة الآلة كما قلنا بين نصف نهار الافق حينئذ غربيا من نصف نهار ذلك السطح المنحرف فحينئذ يكون
بعد وضع الآلة على وضعها الخاص ح د خط نصف النهار شرقيا من خط ح ع الفصل المشترك بين سطح
الآلة وبين [illegible] ذلك السطح المنحرف اذ يقع شعاع الشمس حال كونها على اي دائرة داخلة في جانب المخالف
في سطح الآلة

وظاهر ان خط ح د يكون شرقيا من خط ح ع ان كان الآلة وضعها الحاصل وان انحرف السطح مرة
الى المغرب وجب ان تعد قوس ح د ع الى اليمين من ج جانب ب لانه حينئذ يكون نصف النهار الثاني
شرقيا من نصف نهار السطح المنحرف كما قلنا وذلك ينبغي ان يكون من الآلة ح د خط نصف النهار
غربيا من خط ح ع

واما ان ح د في اى جهة يجب ان تعد القوس المذكورة في الآلة الشمالية فاورد ناه لاسباب الكون
قبيل ذلك اعني مثلا ثبت ذهن المبتدي بكثرة الشرائط لا سيما اذا كان رسم الآلة الجنوبية كما ليأتي
الشمالية يستنبط منها بالمؤنة كما هو ظاهر امر المذنب الآتي ومع ذلك فهذا الامر ليس مستمرا اذ قد
ان نصف النهار الحاصل للسطح المنحرف منه نصف الكرة التحتاني بل هو شرقي من نصف نهار الارض
ام غربي لان القوس المذكورة يجب ان تعد دايما في الآلة في الجانب المخالف لكن هذا الوجه في
الآلة الشمالية يكون من نقطة ح نحو قوس ح ع

وبعد ذلك نخرج من اى نقطة من خط ح ع مثلا من نقطة ع عمود ط عليه فهو يكون خط الاعتدال
ح ع هو خط المقياس كما سنبين عن قريب الذي يكون بالضرورة خط الاعتدال عمود اعليه كما برهن
ثم نجد بشكل كد من المقالة الاولى ارتفاع القطب فوق السطح المنحرف وهذا في ح ع على حسب
زاوية ح ع ط وهذه الزاوية لهذا الارتفاع الموجود للقطب فيكون ع ط محور العالم ويخرج عليه من
ع ط وهذه الاعمال مثل ما يصير في الرسم الاول لهذه الآلة المنحرفة اعني ما خذ ل مساويا طول
وهيئة الدايرة المرسومة على ل باربعة وعشرين قسما متساويا من خط ل م ويكون المقياس مثلا
العمود الخارج من ل على ح ع كما فيما بين

واما ان خط ح ع يكون فصلا مشتركا بين سطح الآلة المنحرفة ونصف النهار الحاصل لذلك السطح
لما كان نصف نهار الثاني ونصف نهار السطح المنحرف اعني الدايرة العظيمة المارة بقطبي
السطح المنحرف بمحور العالم وقد علمت مرارا بالدايرة العظيمة التي يوازيها الآلة في مركز العالم
المقياس لزم انهما يكونان مع الدايرة العظيمة فصليا مشتركين هما خطان يحيطان في مركز العالم
تقع على قوس من تلك الدايرة العظيمة محصورة بين نصفي النهارين من تلك الدايرة العظيمة الذان
النهارين المذكورين يمران بسطح الآلة في نقطة ح حيث فرضنا مرور المحور به ذلك السطح وبه ذان
فصليا مشتركين هما خطان يوازيان لهما في الدايرة العظيمة لان سطح الآلة موازٍ لتلك الدايرة العظيمة
فيحيط مثل هذين الخطين في سطح الآلة بزاوية مساوية للزاوية التي يحيطان بها الخطان الآخران في
العظيمة فلان زاوية ح مساوية لتلك الزاوية كما جيئ في تذنيب شكل ك من والقوس
قوس ح ع شابهة لقوس التي لقوس من تلك الدايرة ونصف بين نصفي النهارين نسأل الله
الدقايق به ذلك المقدار ويفرض ح د خط نصف النهار الحاصل المشترك بين نصف نهار الثاني
وسطح الآلة يكون ح ع فصلا مشتركا بين سطح الآلة المنحرفة ونصف نهار ذلك السطح اعني الدايرة
المارة بقطبي العالم وقطبي ذلك السطح ولذلك يجب ان يوضع فيه المقياس فيه عليه زاوية
هذا الوجه من سطح نصف النهار المنحرف المذكور يصل الى محور العالم الذي فيه فيكون ع ح ط

فمن ح وح يبين باقي العمل للآلة مثل ما بين في الرسم الاول في اول هذا الشكل فاذن رسمنا الآلة التحويبية المخرفة من دائرة اول السموت لعز رسمنا خطوط الساعات الى اخره وذلك ما اردناه

ندنيب

فلنذكر رابعا ههنا ان ضبط خدشة من قلب الجبهة في محل ن بحيث يحفظ به ويضيق صدره غير ممتنع لانه يمكن ان يقول احد ان الزاوية التي تحدثها في سطح الآلة من الفصلين المشتركين بين نصفي النهارين المذكورين مساوية للزاوية التي في الدائرة العظيمة التي يوازيها سطح الآلة من ذينك الفصلين المشتركين بين نصفي النهارين لان نصفي النهارين المذكورين لا يقطعان الدائرة التي هي سطح الآلة من سطح الآلة في الفلك والدائرة العظيمة التي يوازيها الآلة سوى من بينين لانه لو قطعا اياها على قوسين متشابهتين لم اشكل ولم يتم لنا وذ وسوى اما ان قطعاها واما يماسا باحد السطوح المتوازيين بعينها ولا يمكن ان يصير واحد منهما بهذا لانه لم يمر بكفيهما بقطبي العالم الذي لا يمكن ان يكون قطبا لها (اذ قطبها يكون على الافق) لا يمكن ان يمرا بقطبها وسوى ذلك لما مر نصف نهار السطح المخرف بقطبيه يقطع جميع موازياتها بنصفين بشكل ه من الشاوذ وسوى فلم يماس بواحدة منها فلا يمكن ان يماس كلا نصفي النهارين المذكورين واحدة بعينها من المتوازيتين فلا يكون القوسان اللتان تحزانها الزاويتان المتساويتان متشابهتين وبظهر ذلك عند العمل في الكرة حيث يرى واضحا ان نصف النهار وكل واحد من نصفي النهارين لا يمكن ان يقسم الافق والدائرة التي تحت الافق موازية له بعينها متشابهة لان تينك الدائرتين لا تمران بقطبيهما وكذا الوجه في كل واحدة من المخرفة والدائرة الموازية لها فاذا كان الامر كذلك فلا يبعد ان يمكن ان يكون تانك الزاويتان الحادثتان من الفصلين المذكورين متساويتين لانهما لا يحزان من الدائرة العظيمة التي توازيها الآلة ومما يوازيها التي يحدثانها في آلة سطح الآلة قسيا متشابهة

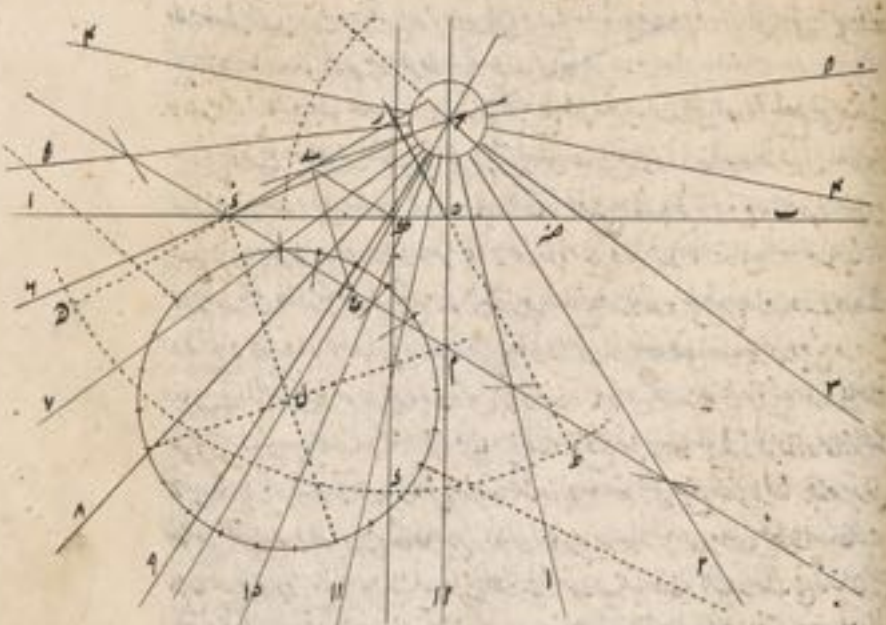
فهذه ما يمكن ان يضيق صدر المبتدي فمن ثم ينبغي بيان هذا الامر واضحا ويستمر حل هذا الشكل ههنا لوان ضلع ان هذا الشك ليس له محل عند من يزاول اصول الكرة) لانه ههنا يمكن ان يبين كثيرا من امثال هذه الشكوك كما يصير واضحا فيما يأتي فنقول انه صار بينا مما بالتحقيق ان تينك الزاويتين متساويتين ولا مانع ان لا يكون تانك القوسان متشابهتين لانه لما لم يقع محور العالم على مركز الدائرة التي يحدثها سطح الآلة في الكرة لوقوع محورها الخاص بشكل ه من الشاوذ وسوى على مركزها لم تكن نقطة ح التي يقع عليها محور العالم مركز تلك الدائرة ولذلك لا يمكن ان يصير الخطان المحيطان بزاويتي ح في سطح الآلة يغزان من تلك الدائرة قوسا متشابهة لقوس يغزانها الخطان المحيطان بزاوية مساوية لهما من الدائرة العظيمة التي توازيها لان الزاويتين المتساويتين [illegible] على مركزي دايرتين او على محيطيهما فقط تقعان على قوسين متشابهتين كما بينا في ندنيب شكل ٤ من لا قلدس والزاويتان المذكورتان ليستا بمثلهما لان احديهما تحدث في الدائرة العظيمة التي توازيها الآلة ح في مركزها الغير في مركز العالم والاخرى في الدائرة التي هي موازية لها خارج المركز الغير في نقطة ح التي بينا آنفا انها ليست بمركزها لكن ان تصور رسم على ح في سطح الآلة دايرة كان القوس التي تغزانها وجوع الزاوية المذكورة تحوس مع في مشابهة تلك القوس التي تغزانها الزاوية

المساوية لها على الحادثة في مركز الدائرة العظيمة التي توازيها الآلة مهما كان ان تلك الدائرة ليست في
المركز مع ط موازيتها التي تحيط بها سطح الآلة في الكرة كما بينا فان لا محل للشك المعروض بها
والآن ان وضع الآلة المخرقة المصنوعة على الآن في السطح المخرف بحيث يكون خط تقاطع السطح
او خط الساعة الثانية عشرة وهو ح د عمودا على الافق وخطا ب ح الظاهر له على زوايا قوائم موازيا لافق
وما عدا ذلك وضع نقطة ح فيما يحرف من الجنوب في جهة المغرب ونقطة د في جهة الشرق وفي جهة
من الشمال وضع نقطة ح في جهة المغرب ونقطة د في جهة المشرق وايضا اعلم ان نقطة ح ميل
او مشتت فوضع فاجعل على سطح الآلة ول طرف الظل الواقع من راس المقياس او تمام ظل تحور
الساعات من نصف النهار او منتصف الليل كما بينا في تركيب الشكل الاول من المقالة الساد
وان وجب رسم الآلة على ذلك الخط المخرف اعني سطح آخر منتقل منه في الخط كما فعلنا في الآلة
ينبغي ان نخرج على الخط خط ح د بوسيلة ان تقول عمودا على الافق ونخرج عليه في ذلك
عمود اب فهو يوازي الافق وان تريد نخرج بميزان المار والقول خطا ب موازيا للافق
عليه عمود ح د فهو يكون عمودا على الافق وعلى سائر الاعمال كما في الرسم الاول للآلة المخرقة
نخرج ه ز خط الانحراف وننتهي على اب عمود ح ط الى آخره وان تريد ان تستعمل بالوجه
نخرج قبل جميعها خط ح د عمودا على الافق ثم نخرج خط ح ط بحيث يحيط ح د ح ط بنوع
فتلك الوجه الثالث لكن بشرط ان يلاحظ بالدقة ان قوس ط ح الموجودة بشكل المرتفعات
الاولى في اي جهة يجب ان تعد كما كتبنا في الوجه الثالث وتتم سائر الاعمال على ما بينا
نخرج خط الاعتدال وهو ط عمودا على ط ح الى آخره
ولانه قد يقع ان بعض خطوط الساعات لا يقطع قط خط الاعتدال او انما يقطع على
ولاجل ذلك ينبغي ان يعلم ان الخطوط الخارجة من مركز الى نقاط قسمة الدائرة المرسومة على الآلة
موازية لخط الاعتدال او تتلاقى اياه في ابعد النقاط اخرج اندر بانخو نيروس وجها معقولا
يكمل اخراج خطوط الساعات من ح مركز الآلة من غير احتياج الى خط الاعتدال واستعمال
الآلة الافقية والسمتية وعلى قرب من هذا الوجه انا نخرج من نقطة ه على خطي من ح د
ه ف ولكن ف ساويا لـ ث ونخرج خط ف ر الذي يقطع خطا ب على ما اخرج من
على اب عمود صه قه او موازيا له وقاطعا لخط الساعة السادسة على قه ثم نخرج من ذ
عمود قه ز او موازيا لـ اب وماخذ قه ز مساويا له ونخرج من ز عمود على قه ز عمودا او موازيا
ثم ان تقسم الدائرة المرسومة على ز بما ينبغي عشر قسما متساويا من قطة ز قد يقطع الخطوط الخارجة من
نقاط القسمة خط صه قه في نقاط بعطي الخطوط الخارجة من ح مركز الآلة اليها خطوط الساعات
مثل ما سبق فان جميع هذه الطرق الاولى اسهل جميع خطوط الساعات في غاية
والتحقيق لان ما يقطع خط صه قه في النقاط البعيدة فهو لا يقطع غير بعيد عن نقطتي خط الاعتدال
كما يقطع الساعة الحادية عشرة وما يقطع خط الاعتدال بالسرعة فهو يقطع بالمهلة خط صه قه كما في ان
الساعة الرابعة

للثاني

والان فى هذا الرسم ضرورات يجرى واحدا منها خط الساعة الخامسة الساوسة من مركز الآلة الى نقطة ذ من خط اب التى يقع عليها خط رذ العمود على ه رخط الانحراف لانه بغير ذلك لا يمكن ان تحصل ح نقطة فى خط صه كما لا يخفى وقد يقع ان يتعسر اخراج هذه الساعة بلا غلط لاجل ان عمود رذ قد يتلاقى فى النقطة البعيدة بخط اب وهو انما يقع اذا كان انحراف سطح الآلة قليلا جدا من دائرة اول السرطان فيقع لذلك ه رخط الانحراف قريبا من خط حو كما هو ظاهر بالتأمل اندريا سخونيروس انه بادى وجه يمكن رسم اى خط ساعة اذا وقع ذلك وان لم يمكن خط رذ يخرج ايضا فتتبع الامر معه بأخذ اى نقطة منه على اب عمود ضغ او موازيا له وفيقطع خط غ فى خط حو العمود على حو او الموازى له ثم نفهم على غ زاوية الانحراف وهى حغ فوق خط حغ ان انحراف السطح من الجنوب وتحته ان انحرف من الشمال ويفهم ذلك اذا كان نقطة ضه فى الجانب المقابل لخط ه رخط الانحراف كما فى مثالنا لانه يمكن ان نقطة منه وخط ه رفى جانب واحد من خط حو وجب ان يعمل حغ فى زاوية الانحراف تحت حغ فى الآلات الجنوبية وفوق فى الشمالية ثم نأخذ خط غ مساويا له منه ونخرج من نقطة غ (ولعلنا نخدمها لهذه ان نرسم على غ بعد غ منه قوس حغ فوق خط حغ او تحته كما قلنا فى زاوية حغ غ وهذا انحراف سطح الآلة من نقطة حو الى غ) خط غظ موازيا لاب او عمود اعلى ضغ فى طاضغ على نظ فالخط الواصل بين نقطتى ظ حو يعطى الساعة السادسة المطلوبة

وان كان المطلوب رسم تلك الآلة المفروضة عند دائرة اول السموت فى سطح مفروض على بطول مقياس



معلوم كان موضعه ايضا مفروضا فنعمل بهذا الوجه ليكن فى سطح الآلة موضع المقياس نقطة ح وطوله حه رفخ من نقطة ح موضع المقياس خطى اب رد متقاطعين فى حه على قوائم او ان كان السطح بابا

قايما على الافق تخرج من ك خط اب موازيا للافق بوسيلة ميزان الماء والثاقول بنقطة ط
زوايا قوايم خط ى ر فهو يكون عمودا على الافق كما سنبينه او نخرج اولا بوسيلة الثاقول ى ر
على الافق ما را بحسب موضع المقياس بنقطة ز ك على قوايم اب فهو يكون موازيا للافق بل نخرجه
بين الافق وسطح الآلة المنحرفة كما سنبينه ايضا وناخذ فى ى ر مقدار المقياس المفروض كما فى جزء
العلو او السفل ونرسم على مركز ز فى جهة اب قوس دائرة ح ط فى جهة ب ان انحرف الخط من
الآلة من الجنوب الى الشمال الى المشرق او من الشمال الى المغرب وفى جهة ا ان انحرف من الجنوب الى
المغرب او من الشمال الى المشرق ونعد فى هذه القوس انحراف الخط ح ط (وقد فرضناه ثلثين درجة
الجنوب الى المشرق كما كان قبل ذلك) ونخرج ر ط قاطعا لاب عليه ونحمل على ه ط خط ه ن
او اعمودا على اب فيكون ه ن خط نصف النهار او الساعة الثانية عشر ثم نعد فى قوس ح ط
فى جهة الاخرى من خط ر ى تمام الانحراف ى ك ونخرج خط ر ك او نخرج خط ر ك عمودا على
قاطعا لاب على ك فيجب ان يمر بجهة خط الاعتدال وخط الساعة السادسة ونأخذ ايضا فى
خط ه ن فى بيان خط ه ن او فى سليمه خط نصف النهار او فى بياره ساويا له ونرسم
ن ص فى جهة ه ن قوس دائرة فى جهة الفوق فى الآلة المنحرفة من الجنوب وفى جهة التحت فيها
من الشمال ونعد فيها ارتفاع القطب من خط اب ونخرج من ص الى منتهى التعديل خط ص ع
على نقطة ع فهو يكون مركز الآلة الذى يجتمع فيه جميع خطوط الساعات فنخرج من ع الى ك
خط ع ك لكون خط المقياس الذى يقطع الخط الخارج من ز ك على زوايا قوايم فى الكرة
خط ز ع خط الاعتدال ثم نقيم من ك خط ك ل عمودا على ع ك مساويا للمقياس كما ر
ع ج ل فهما يحيطان زاوية ل ع ج بزاوية قايمة كما سنبينه فمن شان الاضلاع المتساوية
عليه وجدنا فى ع ك خط المقياس نقطع ع ج الذى يجب ان يخرج من ز اليه خط الاعتدال
عمودا على ع ك ويكون ع ج محور العالم والآن ناخذ فى ع ك خط المقياس خط ع ر
ع ل ونرسم على ل دايرة باى بعد شئنا ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساويا من خط
خارج من ل الى نقطة م حيث يقطع خط الاعتدال خط نصف النهار فيقطع خطا م بالقرب
ل ذ المخرج على زوايا قوايم ان لم يقع غلط ونتم باقى الاعمال كما مر مرارا فى اولى هذه الاشكال
وبين هذا العمل بكذا التنبيه ان يمر الافق بخط اب ويجعل ك ر القايم على سطح الآلة
ك ح يكون اب فصل مشترك بين الافق وسطح الآلة المنحرفة اعنى خط الافق وغرضنا ان يمر الافق
بقطوع السطح المنحرف وبحسب الافق دائرة عظيمة فهى تكون من شكل ه من الثانى وذلك لكون
على السطح المنحرف وعلى الافق فلا بد ان يمر بمركز العالم اعنى بمركز راس المقياس وكل سطح يمر بمقياس
الذى هو قايم على السطح المنحرف فهو قايم على السطح المنحرف ثم الدايرة العظيمة المذكورة بقياس
وتقطع سطح الآلة المنحرفة فى نقطة ك فلان كل واحد من سطح الآلة وسطح هذه الدايرة العظيمة قايم
على الافق يكون فصلهما المشترك ايضا عمودا عليه ولذلك يكون بالمصادرة الثانية من ما لك
عمودا على خط اب الكائن فى الافق ايضا فيكون خط ر ك الذى اخرجناه من ك عمودا على

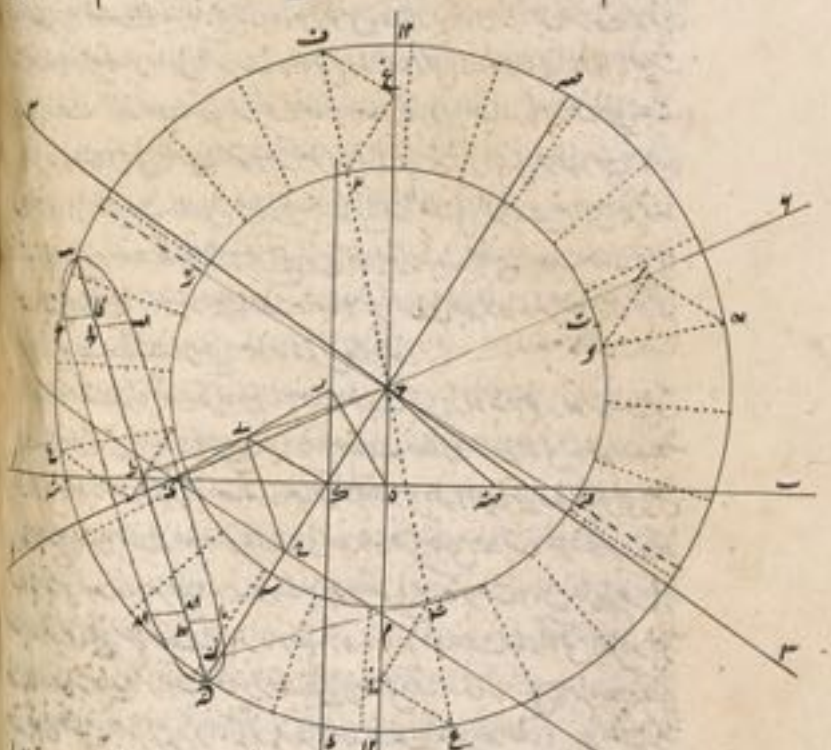
فليتأمل

فصلا مشتركا بين الدائرة المعدلة المذكورة وسطح الآلة المخرقة فيكون له ذلك عمودا على الافق فان اخرج
اولا خط رد عمودا على الافق توهم ان يمر خط رد وبمقياس رك الذى هو قايم على سطح الآلة المخرقة
سطح قايم على الافق وعلى سطح الآلة المخرقة ايضا فلان كل واحد من سطح الآلة وسطح الافق قايم على السطح
المار بخط رد وبمقياس رك يكون فصلها المشترك ايضا قايما عليه وذلك يكون بالمصادرة الثالثة
من ثم بالقلبوس عمودا على رد الكائن فى السطح المذكور فى نقطة ك التى يمر بها الافق اذ يمر بمقياس رك
فيكون خط اك الذى اخرجناه عمودا على رد فصلا مشتركا بين سطح الآلة والافق اعنى خط الافق
ثم فلان د ك زاوية انحراف سطح الآلة من اول السرطان يكون د ك زاوية تمام ذلك الانحراف
اعنى التى يحيط بها نصف النهار مع السطح المنحرف فان تحرك مثلث د ك حتى صار قايما
على سطح الآلة الموضوعة على وضعها كان ر د فصلا مشتركا بين الافق وبين نصف النهار المار بزاك
المقياس فيكون لذلك كما بينا فى الرسم الاول لهذا الشكل ح م خط نصف النهار اعنى الفصل
المشترك بين نصف النهار وسطح الآلة ولان قوس ط ك ربع يكون زاوية ه ز ق قايمة فيكون
خط ز ق فصلا مشتركا بين اول السرطان والافق ولما كان كل واحد من الافق واول السرطان
قايما على نصف النهار كان فصلها المشترك ايضا قايما عليه فيكون بالمصادرة الثالثة من ثم بالقلبوس
عمودا على ره الكائن فى نصف النهار من مركز العالم فيكون ز ق الذى هو عمود على ه ز فصلا
مشتركا بين اول السرطان والافق وللمعدل ايضا ذلك الفصل المشترك مع اول السرطان
والافق اعنى محور نصف النهار اذ يمر جميع هذه الدوائر الثلث بقطبى نصف النهار بشكل ح
من الثانى عشر لانها قايمة على نصف النهار فيمر المعدل بخط ز ق ويمر بسطح الآلة المخرقة
فى نقطة ق ولذلك يجب ان يخرج خط الاعتدال هاهنا

ونتوهم بقاء مثلث ه ز ك قايما على سطح الآلة بحيث يكون زاوية ه ز ق قايمة لان قد
ثبت بهذا لما كان كل واحد من سطح الآلة وسطح نصف النهار قايما على الافق كان فصلهما المشترك
ايضا اعنى ه ز قايما عليه فيكون بالمصادرة الثالثة من ثم بالقلبوس عمودا ايضا على ره الكائن فى الافق
فى ذلك الوضع ان مثلث ضه ح يتحرك حول خط ه ح حتى ينطبق خط ضه على خط ره ونقطة
ضه على نقطة ر فيكون زاوية ضه ح ره ح قايمة ومن وضع ضه ه ر متساويين فيكون سطح ضه ح محور
العالم لانه يحيط فى سطح نصف النهار المار بخطى ره ه ح مع خط نصف النهار والافق اعنى ر ق
مركز العالم بزاوية ضه ح زاوية ارتفاع القطب فوق الافق فاستبانة بشكل كما من المقالة الاولى
يكون نقطة ح التى يقع فيها المحور مركز الآلة ثم يلزم ان خط ح ك يكون خط المقياس اعنى الفصل المشترك
بين سطح الآلة المخرقة ونصف النهار الخاص بسطح المنحرف الذى يمر بالمحور والمقياس كخط نصف
النهار الخاص للآلة المخرقة فكما ان ح ه خط المقياس يخرج من ح مركز الآلة الى ك موضع المقياس فى
العمل الاول لهذا الشكل كذلك يلزم ان يخرج ح ق خط ق ح الذى هو عمود على خط المقياس يكون خط الاعتدال
ثانيا يجب ان يمر بنقطة ق كما بينا آنفا ويحيط بزوايا قوايم ح خط المقياس كما هو مبين فى العمل الاول
لهذا الشكل

واما كيف خط حـ ك محور العالم فظاهر لانه ان يتحرك مثلث حـ ك حول حـ ك حتى يصير قائما
على سطح الآلة وبصير مقياس حـ ك ايضا قائما عليه ينطبق نقطة ك على نقطة ر والاجل على نقطة ه ايضا
فينطبق خط حـ ك على محور حـ ه فيلزم من ذلك ان خط حـ ك في ذلك الوضع يكون فصلا مشتركا بين
المعدل ونصف النهار الخاص لذلك السطح المنحرف اذ يمر كلتا الدائرتين بح وبك مركز العالم فكون زاوية
حـ ك ح قائمة اذ الفصل المشترك لذلك السطح والمعدل كما هو ظاهر مما مر فيما سبق وسيأتي ايضا
مما يتبين في العمل الاول لهذا الشكل

ونرسم ايضا تلك الآلة المنحرفة من اول السموت بوسيلة القطع الناقص كما رسمنا الافقية ايضا كما يأتي
في تذنيب الشكل الاول من المقالة السابعة بتغيير قليل فلنكرر مرة اخرى طول المقياس المفروض حـ ر ولتكن
نقطة ك فنجد كما حكمنا في العمل القريب حـ ه خط نصف النهار وه مركز الآلة وق خط الاعتدال او
محور العالم وح خط المقياس وما خذ في المحور بعد الاخراج نقطة ط ابعد من ك ليرسم الآلة بالقرب منه

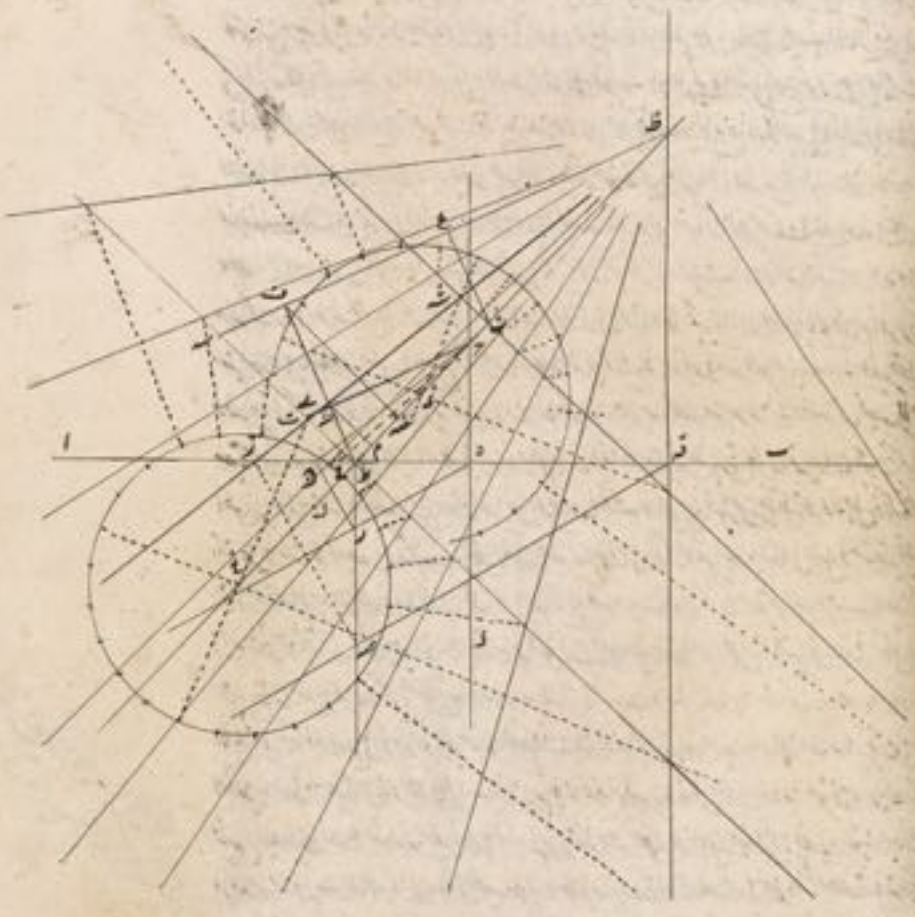


منه عمود ط ل على المحور قاطعا خط المقياس على ل بحيث يكون ط ل فصلا مشتركا جديدا بين المعدل
ونصف النهار الخاص للسطح المنحرف ونقطة ل نقطة ب ان يمر بها خط الاعتدال الجديد ونخرج
على خط المقياس ونفصل منه خط حـ س مساويا لخط ط ل ونرسم على مركز الآلة بعدي حـ ل حـ س دائرتي
ونخرج في اصغرهما قطرا فرضا حـ ص قطرا اعظم منها فيكون ل ص هو القطر الاعظم للقطع الناقص
القطر الاصغر كما كان في الآلة الافقية القطر الاعظم ب ش والاصغر ص ت والآن قد تحقق القطع

الناقص

ان قص التي يجب ان يخرج الساعات مارة بها كما ذكرنا في الآلة الافقية ان تقسم الدايرتين المذكورتين
بارعة وعشرين قسما متساوية بالامر خط نصف النهار الخاص للسطح المنحرف اعني من نصه د خط المغرب
بل من خط آخر يخرجه بكذا الخرج من نقطة ل مركز الدايرة التي تخصنا بوسيلتها في الشكل الاول نقاط
الساعات في فوج خط الاعتدال (وبعد ذلك المركز عن نقطة ح بقدر ح ه) الى نقطة م حيث
يتقاطع خط الاعتدال وخط نصف النهار خط ل م ونعمل على خط ح ل في مركز ح زاوية ل ح ع مساوية
لزاوية ح ل م في الجانب الذي تكون فيه نقطة م فيجب ان يبتدي قسم الدايرتين من خط ع ف وانما
بدئ نقطة ع التي يبتدي القسمة منها ان نعد من د في جهة ح م خط نصف النهار بقدر القوس الواقعة
من المعدل بين نصف النهار الخاص للسطح المنحرف وبين نصف نهار الافق الى ع وذلك القوس في
مثالنا تقاول م ج وقيقة بالتقريب لانه بذلك المقدار وجد الميل بين نصفي النهارين المذكورين
بشكل ل من المقالة الاولى كما قلنا فيما سبق فليكن المطلوب كما وجدان نعلم من القطع الناقص
يجب ان يمر بها الساعة الثانية عشرة فنخرج من نقطة الساعة الثانية عشرة في الدايرة العظمى حتى يقع في موازيا
نقطة ز القطع الاصغر للقطع الناقص (ويخرج ذلك بالسهولة ان ناخذ قوس د ش مساوية ح ع لان خط ع ش
يكون موازيا لخط ق ز بعد ان نجيب بشكل ا من ح من المقالة المذكورة ثم نعمل على ق ز نصف دايرة
وبين نقطتي ق ز بعد الاخراج) ونخرج من نقطة الساعة الثانية عشرة في الدايرة الصغرى ش ف موازيا
لخط د ه القطر الاعظم للقطع الناقص (ويخرج ذلك بالسهولة ان ناخذ قوس د ش مساوية قوس
ق ث لان خطوط ث ش ق ك تتوازى بشكل ا من ح من المقالة المذكورة فيكون موازيا لخط د ه لتساوي القوسين
المحصورتين بين نقطتي ث ت وبين قطره د) فاطلب ح ف في ف فتكون ف نقطة القطع الناقص
الذي قطراه د ه ق ز كما يظهر من استبانته بشكل المومى اليه اول فيجب ان يمر بها خط نصف النهار
او الساعة الثانية عشرة لانا نتوهم (بعد ان نضع مثلث ح ط د قائما على سطح الآلة بحيث ينطبق
على نصف النهار الخاص للسطح المنحرف) في سطح المعدل ان نرسم على ط مركز العالم او المعدل بعد د
دايرة د ا ه ط مساوية لدايرة ق ز التي هي قاعدة الاسطوانة التي مر بها ح ط محور العالم
بعينه ويصير نصف دايرة د ا ه ط في نقطة ع او في جهة خط نصف النهار وناخذ فيها قوس د ا
مساوية لقوس ق ث او مشابهة لقوس د ع فيمر بنقطة ع نصف نهار الافق لان قوس د ا
مشابهة لقوس خارجة من المعدل تقع بين نصف نهار الافق وبين نصف النهار الخاص للسطح المنحرف
فضلع الاسطوانة الخارج من نقطة ا التي يمر بها سطح نصف نهار الافق او سطح دايرة الساعة الثانية
عشرة يقع في نقطة غ من القطع الناقص لتشابه قوس د ا مع د ع كما يظهر مما مبنا في تذنيب الشكل الاول
من المقالة السابقة لما مبنا هناك لتشابه قوسي ع ر ان ضلع الاسطوانة الخارج من ع يقع
في نقطة ل من القطع الناقص ولذلك ان اخرجنا من نقطة ف مد المقابلتين لنقطتي ع ش خطي
موازيين لقطري القطع الناقص وجدنا نقطة اخرى غ التي يجب ان يمر بها ذلك الخط اي خط نصف
النهار لان في تلك النقطة يقع ضلع الاسطوانة الخارج من نقطة ع المقابلة لنقطة ا التي يمر
بها نصف نهار الافق لتشابه قوسي د ع د ف وكذلك نجد من ه نقطة الساعة السادسة

وبعد ذلك نبين في خط اب نقطة ح كيف اتفقت سواء كانت في الجانب الذي يقطف منه خط الانحراف من خط ح د او في الجانب المخالف على حسب الاختيار (وان اخذ في الثاني في جانب) ونصل على اب في نقطة ح زاوية ارتفاع القطب د ح في جهة الغرب او الشرق بحسب ما يجرف السطح من الجنوب او الشمال فيقطع خط ح خط ح د على نقطة ح فنفصل من خط ه ر ايضا ر ساويا لـ ح ونخرج من ز على اب عمود ز ط (لكن لضيق المسافة المحصورة بين خطي اب ه ر (كما يقع اذا كان



الانحراف المفروض كثيرا) لا يمكن اخراج العمود من نقطة ز على خط اب بالاغلاط بالسهولة فنقدر ان ترتيب هذا العمل مفيد الهيئة الصورة ماخذة في خط اب في الجانب الذي اخرج منه خط ه ر فيه نقطة ط وصل ط ونخرج منه عمود ط ز على اب قاطعا له ز على ز ل الفاصل خط ح ح مساويا له ر وصل ل ح فيقع على خط ح زاوية ح ح ز زاوية ارتفاع القطب بعد نقطة ح التي وجدناها سابقا بعينها لكن اقرب الى التحقيق منها لان اخراج العمود من نقطة ط الماخوذة في اب عليه اسهل من اخراجه من نقطة ز القريبة من خط اب

ثم نخرج مز الى ط خط حط ونخرجه الى ما شاء ونقيم عليه مز ط عمود ط ك الذى ان انفصل من ط
مساويا لط ب ونخرج ح ك وايضا نخرج ر ك عمودا عليه ر قاطعا لاب فى نقطة ق ونفصل منها وبين
ح بقدر ح ق كما كان مابينا فى ابتداء هذا الشكل خط حد وخط الساعة الثانية عشرة فى السطح المفروض
الانحراف ونقطة ح مركز الالة المنحرفة وحط خط المقياس وح ق خط الساعة السادسة او حد اول
العالم وط ك خط الاعتدال فان نخرج مرة اخرى مز ط على ح ك عمود ط ك يكون هو ما بين الخط
المستقيم الذى بين المعدل وبين سطح برنحط حط ويكون قائما على سطح الالة كسطح بنارخاص لسطح الافق
فنقول ان اخذ فى حط خط المقياس خط ط ل مساويا لط ك ورسم على ل دائرة صار الالة المنحرفة
مرسومة التى جميع خطوط ساعاتها يجتمع فى ح كما علمت فى الرسم الاول لهذا الشكل لكن يكون ح ك هو
الالة المعمولة بهذا الوجه اعنى هو الواقع مز ك على خط ح ط على زاوية قائمة فى نقطة م هو
خصوصا اذا كان بعد خط ه ر قليلا عن خط اب (فلو كان كان انحراف السطح عن اول السرطان
كان بعده عنه اقل كما ذكر فينبغى لنا ان نعلم انا كيف نقدر على رسم آلة عظمى متناولة مقياسا رسما
مفيدا للاستعمال وان لم يكن لنا ان نعلم فى السطح المفروض الذى يجب ان نرسم الالة فيه ان مز هو
مركز الالة ولعلها لا يكون لذلك انحراف خط الساعة الثانية عشرة اصافيه الا ان يبسط السطح فى الهواء
كما فى الارتفاع حتى يكون انحراف الساعة الثانية عشرة السطح المتناول لها للعرض المعلوم وامكن
فلا رتفاعه القبيل لا يكن ان يرسم فيه لان خطوط الساعات كلها تخرج مز ح الى نقطة الوجود
ط ك خط الاعتدال ويسيد الدائرة المرسومة على ل تتباعد بعضها عن بعض وايضا ان اخرجت حتى
يمكن ان يخرج منها نقطة مز خط المقياس اعنى ح ل تحت نقطة م مقياس اطول عمودا يخرج من ح
محور ح ك كما سنعلمه فى تذنيب الشكل الآتى حتى سنرسم الالة العظمى او الصغرى لقدر فرض فى
مز خطوط المرسومة بعينها اما لكون قلة انحراف السطح مز نصف النهار كان خطوط الساعات الا
قسما يجتزا الى اجزاء جدا الى ما لا نهاية له قبل ان يمكن نقدر على اخراج المقياس بقدر معلوم
فينبغى ان نشرع وجها آخر فنتتبع المطلوب بهذا

ناخذ فى خط الاعتدال وهو ط ك نقطة ت كيف اتفق كنقطة ب بعيدة عن ط بقدر ما يراد طول
الالة وطول المقياس ونعمل على ب خطا سمع موازيا لمحور ح ونخرج عليه مز عمودا فاقطا
عمودا ايضا على ح ك الموازى لسمع عبر بالضرورة بنقطة ك لان ط ك ايضا اخرج عمودا على ح ك
فخرج مز ط على ح ك عمودان بذا خلف ثم نفصل مز ط الذى هو عمود على اب بعدا ان فى مز
مساويا لط ب ونخرج ف ق موازيا له ونقسم مز ف ق قسمة عجيبة سر عمودا على ح ك
او موازيا لاب قاطعا على نقطة ر ونخرج منها ر ش موازيا لط ك قاطعا لخط الاعتدال
ت

ثم نخرج بين على ط ح خط المقياس نقطة ث كيف اتفق ونخرج منها ث ع موازيا لاف قاطعا
على ع فهو يكون عمودا على سمع مثل ط ف وايضا نخرج مز ث عمودا على ث عمود
ث د او موازيا لط ح قاطعا لز ش على ج

ثم ناخذ فى خط ط ث خطى ط خ ث ذ مساويين لطول ث ع ونرسم على خ ذ دايرتين ونقسمها
بارجوة وعشرين قسما متساويا ابتداوها من نقطتين من خطين خرجا من مركزى خ ذ الى نقطتى ث ع
لان الخطوط الواصلة بين المركز ومن مركزى خ ذ الى نقاط القسمة التى على خطى ط ث ع ث فى نقاط
بسيطى الخطوط الواصلة بينها (باخذ كل مثنين متوافقتين منهما ايما اعتبر باخذ مثنين فرجتين منهم تنطبق ط
ث ثم ثانيتين لهما ثم وثم الى اخرها) خطوط الساعات التى تخرج من المحيط الى ما يحتمله مقدار
الالة لان اقطاعها يتحد ومن فتح البروج وطول المقياس يكون فى ضلع العود الذى يمر
على ط ث وهو ضلع نقطة ضلع التى يقع فيه العود المذكور ونثبت جميع ذلك على هذا الوجه
لما كان التقاء خط صه قه الموازى لمره مع خط اب بالاخرة ضروريا التقى فى نقطة قه (ونقطة قه
يقع كثيرا خارج السطح لان يكون غير محدود فانه يقع ابعد من نقطة ه اذا كان تفاوت الانحراف
بالسطح الالة عن صه درجة قليلا فيجب حينئذ ان نتوخذ فى الذهن فقط) فلنتوهم انا نخرج منها
خط قه ظ على استواء او موازيا لط ح ملاقيا مع ط ح بعد الاخراج على ظ ولان زاوية ط صه قه
مساوية لزاوية ر صه ب لانه ر زاوية تمام الانحراف المفروض فان اخذ خط ظ قه بمنزلة خط نصف النهار
فى سطح الالة كان خط صه قه خط الانحراف فلانه اخرج من نقطة صه سمت على استواء عمود صه ط
وجب ان يمر خط المقياس بنقطة ظ كما تبين فى الرسم الاول لهذا الشكل محيطا مع خط نصف النهار
اعنى قه ظ بزاوية مساوية بزاوية ه ح ط التى يحيط بها ح ط خط المقياس فى الالة التى مركزها ح
مع ح ه خط نصف النهار لان خط المقياس مع خط نصف النهار يحيط بتلك الزاوية دايما فى ذلك
السطح المنحرف وذلك بحسب مقدار ما يقع المقياس كان مع خط اب الذى فى الافق والا خط الاعتدال الذى
يجب ان يمر بنقطة ظ عمودا على خط المقياس كما تبين لا يحيط دايما مع خطى اب بزاوية بعينها هذا خلف
ويتبين ايضا ان جهة هذا الوجه لما كان كل واحد من سطح نصف النهار الخاص لذلك السطح المنحرف
الجاعل فى ذلك السطح خط المقياس وسطح الالة الافقية المار بخطى اب كما يتضح مما مر قريبا على سطح الالة ح
المنحرفة كان فصلها المشترك ايضا عمودا على ما ربه فى نقطة ط التى يمر بها خط المقياس الذى
يمر به نصف النهار الخاص لذلك السطح المنحرف الجاعل لذلك الخط كما ذكر فذلك الفصل المشترك هو المحور
الثالثة مما قبله يمس بحدث زوايا قوايم مع خط ط ه ومع خط المقياس المار بنقطة ظ فى
سطح الالة فتكون المحاورة السادسة من ما قبله يمس بحدث الزاوية التى عند نقطة ط من خط ط ه ومن خط المقياس الذى
اعنى اف سطح يكون نصف النهار الخاص المذكور للسطح المنحرف المار سطح الالة الافقية فيه ولان ذلك
الانحراف لا يتغير فى ذلك السطح المنحرف بعينه يلزم ان خط المقياس يحدث دايما مع خط ط ه زاوية بعينها
فلانه تبين ان ط ح خط المقياس فى الالة التى مركزها ح وتبين ان خط المقياس فى الالة التى خط
نصف النهار فيها ظ قه يمر بنقطة ظ يكون ط ح بعد الاخراج خط المقياس فى هذه الالة لانه يحدث
فى ط تلك الزاوية وفى ظ يحدث مع ظ قه خط نصف النهار زاوية مساوية لزاوية ط ح ه التى بحدثها
خط المقياس فى الالة السابقة مع ح ه خط نصف النهار وكون زاويتى ط ح ه ط ظ قه ظاهرا لان
ح ه ظ قه متوازيان فلزم ان نقطة ظ مركز الالة التى فيها ظ قه خط نصف النهار اذ فى مركز الالة

خلاف ما يحدث فى المقياس الذى فى سطح الالة الافقية فانه يحدث فيه مع خط ط ه زاوية مساوية لزاوية ط ح ه

بتقاطع خط المقياس وخط نصف النهار ولزم ايضا ان خط ساعته الذي هو عمود على خط نصف النهار يكون خط الاعتدال كما بظهر مما سبق

ولانه اخذ في ساعته خط الاعتدال مساويا لخط عرض البلد فيكون ما بين الخط الخارج من مركز كرة العالم الى سمت محور العالم الذي يحدث في ظهر خط المقياس زاوية ساوية لزاوية بعد ما بين القطب الذي يحدثها محور العالم مع خط المقياس لان زاوية ارتفاع القطب فرق سطح افق البلد المعلوم وبين الخط المحيط بها محور العالم مع خط المقياس كما بظهر مما سبق فيكون محور العالم ساوية لما ذكر فلذلك يكون خط سمت الذي اخرج موازيا لمحور العالم وان لم يكن مخرجا الى مركز الكرة الذي يكون معلوم لنا في اكثر الاحوال محور العالم فيلزم منه ان يكون خط طرف العمود على المحور فصلا مشتركا بين المعدل وبين نصف النهار الذي من ذلك السطح المنحرف

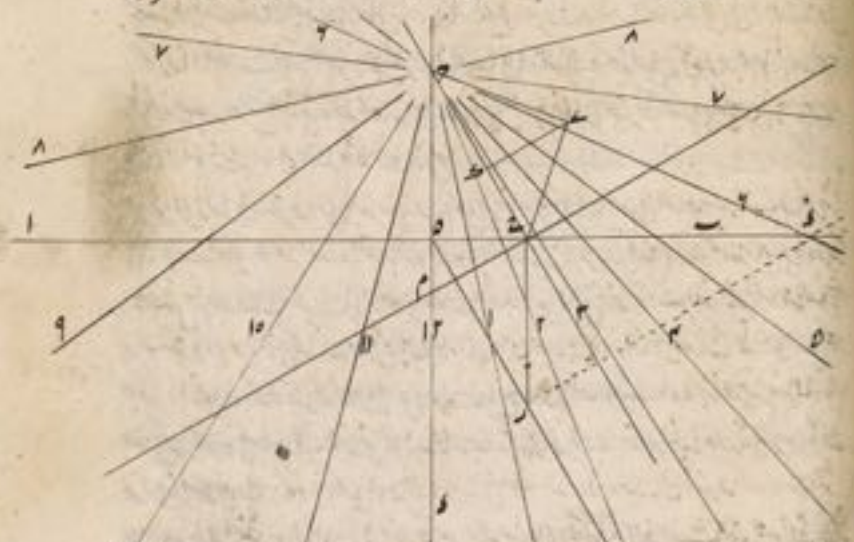
ثم لانه اخرج من سمت على خط الانحراف وهو قوس عمود وصار بالضرورة خط الساعة الحادية عشرة كما مبنا فيما سبق وذلك بعطي الخط الخارج من ظ الى نقطة ر الساعة السادسة وبحيط قوس في ظ مع خط المقياس بزاوية ر ظ ط مساوية لزاوية ح ظ ط التي يحدثها خط الساعة السادسة مع ظ ط مع خط المقياس لان الدائرة الساعة السادسة تماثل واحدة بعينها واما الدائرة النهارية التي على السطح بعينه وذلك يحدث المشترك الذي فصلا بها المشتركان الذي مر كان الذي بين المعدل مع ذلك السطح المنحرف وان فرض طول المقياس الذي بمر ان براسه باي مقدار اتفق اخذه بعينها اعني الخط الذي يكون مساويه لزاوية التي يحدثها الفصلان المشتركان الذي ذكرنا من تلك الدائرة في الدائرة العظيمة التي تمر بها سطح الالة لان الدائرة التي المذكورة تحدثان زاوية مساوية لزاوية التي يحدثها سطح الالة وفي الدائرة العظيمة التي يحدثها سطح الالة كما مبنا في شكل ما تقدم فالمشتركان الذي ذكرنا من نصف النهار الذي من ذلك السطح المنحرف ونصف نهار الذي في سطح الدائرة العظيمة التي توازيها السطح فيكون لذلك خط ر ظ ح متوازيين فيكون ما بين خط ر ش الذي اخرج موازيا لخط ظ ح وان لم يكن مخرجا الى مركز الذي يكون معلوم لنا على ان لا يكون في سطح الالة خط الساعة السادسة

واذا كان كذلك فظاهر مما بين في الرسم الاول لهذا الشكل ان خطوط الساعات بحسب على تلك النقاط من خط ساعته حيث تقطعه الخطوط الخارجة من مركز كرة لان ابعاد او قسيه الدائرة المرسومة على خ من خط بر بالساعة الاولى من خط الاعتدال وهو ساعته الذي من خط خ ت الذي بر بالساعة السادسة وكذلك كان خط ش ع فصلا مشتركا بين المعدل وبين نصف النهار الذي من ذلك السطح المنحرف بظهر مما بين لانه عمود على محور رسم وجب ان يخرج خطوط الساعات مارة بنقاط من خط الذي هو ش ع تقطعه فيها الخطوط الخارجة من مركز ك لان ابعاد او قسيه الدائرة المرسومة على ذ ايضا من خط ذ ش الذي بر بالساعة السادسة في ش ش خط الاعتدال فخطوط الساعات فيه بالشبهة بتلك النقاط الموجودة في خطي ط ساعته ش ش وان لم يكن مركز ظ حيث يجتمع جميع الخطوط التي اخرجت غير معلوم لنا اعني كان اما خارج السطح او اقرب من نقطة ط في المثال المفروض ان تلي

الثانية عشرة الاولى منتصف النهار ايضا مرسومان بظهر بالوضوح ان الخطين المختارين المارين بمركزي
ب ج الذين يقطعان خطي ب ث ج ش على قوايم ماريين بالساعة السادسة في كلا خطي الاعتدال في
في نقطتي التقاطع من خطي الاعتدال اعني طرفي ث ش يمر بهما خط الساعة الثانية عشرة الاجل ذلك كان
بهما الخطين اللتين يجب ان يبتدي منهما قسمة كل واحدة من الدايرتين المرسومتين على ب ج كما
فيما سبق لكن لما لم يكن لنا ان نعين خط الساعة الثانية عشرة والمركز في السطوح التي نخرف فضلا عن
اول الصعوبة بل قد قلنا حكما انه يجب ان يبتدي القسمة من خطي ب ث ج ش وكان المقياس
ف ض هو موضع ض نظير ما ذكر اذ مثلث ظ ف ط معمول بمثل ما على مثلث ح ط ي في الصورة الاولى
من هذه الاشكال

واما كل آلة منخرفة من الجنوب او الشمال الى الشرق او المغرب فان تغيير ترتيب خطوط الساعات
يصير الابسر فيها الايمن والايمن في الاول بحيث يحصل لها وضع يكون من خطوط الآلة ان رسمت في الوجه المقابل
من السطح بوجه يوافق النظر بالنظر حصلت لنا آلة اخرى منخرفة عن الجنوب او الشمال بقدر ما كانت
كانت قبل ذلك من الدرجات تكمل الى اثنى الخمس فاكان اقل ان كانت منخرفة من الجنوب
او الشمال الى الشرق تخرف هذه ايضا من الجنوب او الشمال الى المغرب وان كانت هي منخرفة الى
المغرب تخرف هذه الى الشرق لكن ينبغي ان يستبدل ارقام الساعات بما يليها الى اثنى عشر
مثلا يستبدل الساعة الاولى بالحادية عشرة والثانية بالعاشرة وعلى هذا وبهذا الوجه ترى في الصورة
الآتية ان من الآلة السابعة المنخرفة من الجنوب ثمانين درجة الى المشرق عملت الآلة المنخرفة من الجنوب
الى المغرب ثمانين درجة

ودليل هذا الامر بين يخفى ان يلاحظ احكام هذا الشكل بالتوجه والدقة علما لما كان في الآلتين المنخرفتين



من الجنوب او الشمال الى الجهتين المختلفتين احداهما الى الشرق والاخرى الى المغرب ه ز خطا الاعتدال

من نقطة ه في الجهتين المختلفتين المتقابلتين كما ذكر يلزم ان يخرج خط المقياس من مركز الصفحة في
الجهتين المختلفتين اعني يخرج منه الى نقطة ح التي يقع فيها دائر الخارج من نقطة ر من خط الاعتدال
عمودا على اب وكذلك يكون من خط الاعتدال الى قاطع خط المقياس على زوايا قوائم وضعين متقابلين
وكذلك لا يمكن ان يكون خط الساعة السادسة الذي يخرج منه ح الى تلك النقطة من خط ا ب التي يقع
خط ر ق الخارج منه ر الى خط الاخراف على زوايا قوائم وضعا واحدا في كلتا الحالتين وليس ان
ذلك في الخطوط الاخرى فلان الاجاه بين خطوط احدى الآلتين هي بعينها مثل الاجاه بينها في الاخرى
لان المقياسين اخذا منها وبين وضع الاخراف واحد في كل واحدة كليهما وان كان في احدى
الحالتين فلزم ان الخطوط التي هي في اليمين عند توجهنا الى احدى الآلتين تكون في الاخرى في اليسار
بالعكس

وسبب تغير اعداد الساعات بتمامها الى ما ذكر ظاهر لانه كما ذكرنا فيما سبق الساعات
في يمين خط نصف النهار في الآلات المجنوبية هي التي تعد من نصف النهار والتي في يسار
الليل وفي الشمالية بالعكس لزم ان الساعات من نصف النهار في احدى الآلتين تكون من نصف
في الاخرى وبالعكس لان الساعات اليمنى من احديهما هي التي تعد من نصف النهار يصير اليسرى
وبعد ذلك من نصف الليل وبالعكس كما علمنا فالخط الغربي الى يمين خط الساعة الثانية عشرة من
النهار الذي يدل في الآلة المجنوبية على الساعة الاولى من نصف النهار يدل في المجنوبية الاخرى
على الساعة الحادية عشرة من نصف الليل لانه اذا انقل في هذه الآلة وقع في الجانب الايسر وبالعكس
الغربي الى يمين خط نصف النهار الساعة الثانية عشرة التي من نصف الليل في
الشمالية على الساعة الاولى من نصف الليل يدل منقولا في الشمالية الاخرى في الجانب الايسر على
الحادية عشرة من نصف الليل وبالعكس

والآن ان يقلب الآلة المخرقة من المجنوب الى الشرق او المغرب بحيث يتبدل الجزء الفوقاني
وما كان بعد هذا التقليب عند توجهنا الى الآلة في اليمين يصير اليسر وبالعكس فعند ما يصير
مهما الآلة مخرقة من الشمال بقدر ما كانت مخرقة من المجنوب لكن الى الجانب المقابل بحيث ان كانت
مخرقة الى المشرق تنظر هذه الى المغرب وبالعكس مثل ما يجاء ان يرسم في الوجه المقابل
في تذنيب شكل ٥ من المقالة السابعة ويمكن هذا التقليب للآلة بان يجعل اولا الجزء الايمن في اليسار
وبالعكس ثم بعد ذلك التقليب تغير الفوقاني بالتحتاني وبالعكس ومثل هذه الآلات يقيد خطوط الاستواء
مرسومة في الوجه الشمالي بحيث توافق الخطوط النظار بالخطوط النظار اذا استعمل الفوقاني بالتحتاني
لانه اذا صار هذا التغير ظهر الخطوط التي كانت ساعاتها تغير لما عند توجهنا الى الوجه المقابل
من الآلة الخطوط في جانب اليمين التي كانت اولا بعد ذلك التغير للاجزاء الفوقانية بالتحتانية في الوجه
الموضوعة للقاني يسارا وبالعكس كما لا يخفى

ولانه يظهر من الآلة المجنوبية ان صار اجزاؤه اليمنى يسرى وبالعكس يعمل الآلة جنوبية اخرى بخرق في
الجانب المخالف كما ذكر يلزم انه ان تغير الاجزاء الفوقاني بتحتانية لهذه الآلة كما صار منها بالتحتانية حصل لها

موافقة لتلك الآلة اى بعد الجنوبية اذا تغير الاعداد التى كانت اولا فى تلك الآلة الجنوبية بحيث ان كانت
هى منحرفة من الجنوب الى المشرق تنحرف هذه من الشمال الى المغرب وان كانت هى منحرفة الى المغرب
تنحرف هذه الى المشرق لان تغير الاجزاء اليسرى باليمين معمول بهذا الوجه اعنى اذا اصلحت الآلة
منحرفة من الجنوب الى المغرب ثم غير الاجزاء التى كانت بعد هذا التغير فوقانية بالعكس تنبيه
وجميع ذلك يقتضى ان ترسم الآلة فى الوجه المقابل لتغير من الجنوبية شمالية كما ذكر فيجوز لنا ان نستنبط
بهذه الضابطة ان الآلة الجنوبية المنحرفة الى المشرق ان جعل جزء العروة فى تختانيا حصلت الآلة شمالية
مساوية الانحراف منحرفة الى المشرق ايضا وكذلك الآلة الجنوبية المنحرفة الى المغرب ان جعل جزء
العروة فى تختانيا حصلت آلة شمالية ناظرة الى المغرب ايضا فمن اراد الآلة الشمالية المنحرفة الى المشرق فليرسم
الة جنوبية ناظرة الى المشرق لانها مقلوبة بحيث يصير العروة فى تختانيا معطى الآلة المطلوبة الشمالية الناظرة الى
المشرق الا استبدل ارقام الساعات بما تحتها الى س وكذلك من اراد الآلة الشمالية المنعطف الى
المغرب فليرسم الة جنوبية منحرفة الى المغرب لانه ان جعل جزء العروة فى تختانيا حصلت الآلة الشمالية
الناظرة الى المغرب ان استبدل الارقام كما ذكر وجميع ذلك بعض ما ذكر وهو واضح ان يلاحظ سطوح
الآلات فى اوضاعها الخاصة

ويمكننا ان نرسم بعمل واحد ومؤنة واحدة اربعة آلات مختلفة مساوية الانحراف لما ان نرسم مثلا
آلة منحرفة من الجنوب الى المشرق ثلثين درجة وغير جزؤها العروقى بالتختانى فقد تصير الآلة المنحرفة من
الشمال الى المشرق مرسومة ايضا وان يجعل ايمنها ايسر بدون تغير الجزء العروقى بالتختانى يحصل لنا
الآلة المنحرفة من الجنوب الى المغرب ثلثين درجة وان لا يغير الايمن بالايسر فقط بل يجعل
ايضا الجزء العروقى بعد هذا التغير تختانيا ايضا يصير الآلة المنحرفة من الشمال الى المغرب ثلثين درجة مرسومة
وكذلك لو رسم الة منحرفة من الجنوب الى المغرب ثلثين درجة فصل منها الآلة المنحرفة من الشمال الى
المغرب ثلثين درجة والمنحرفة من الجنوب الى المشرق بذلك المقدار وايضا من الشمال الى المشرق ثلثين
درجة ان يعمل التقليب المذكور للاجزاء كما لا يخفى مما ذكر لكن ينبغى ان يكتب الارقام على جميع خطوط الساعات
كما علمت فى الرسم الاول للآلة المنحرفة فى هذا الشكل

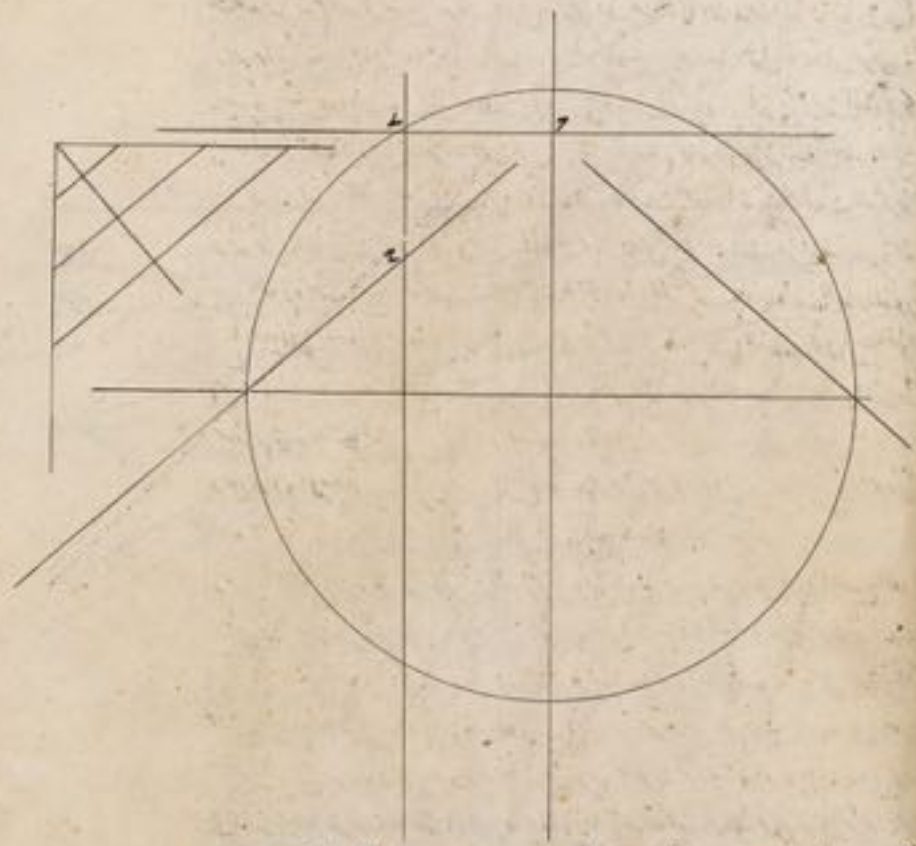
الشكل الثانى

نريد ان نرسم مدارات البروج او قسمها فى آلة تنحرف من اول السرطان

فنجد اولا ارتفاع القطب على السطح المنحرف بشكل كما من المقالة الاولى الذى نقول عليه موافق الرسم
الاول للآلة المنحرفة فى الشكل المتقدم اعنى فى الرسم الذى اوردناه فى تذنيب ذلك الشكل بحسب العرض المفروض
الذى لمكة موضعا ايضا مفروضا ح ط ه الحادثة من خط المقاسى ومحور العالم وعمل بحسبه دستورا
كما فى الشكل الثانى من المقالة المتقدمة بحيث كما من قوس ح ه فى دستور ذلك الشكل مساوية لارتفاع القطب
فوق السطح المنحرف اعنى قوسا ما من المثال المفروض م ح وقيسه او يكون زاوية ح ه م مثلا ولذلك
الدستور مساوية لزاوية ح ط ه فى الآلة المنحرفة من الشكل المتقدم لانه ان اخذ فى ذلك الدستور خطا ح
مساويا للمقاسى ط ك الذى يعطيه الآلة المرسومة بالطريقة الاولى او الذى اخذناه فى الرسم الاخير فى

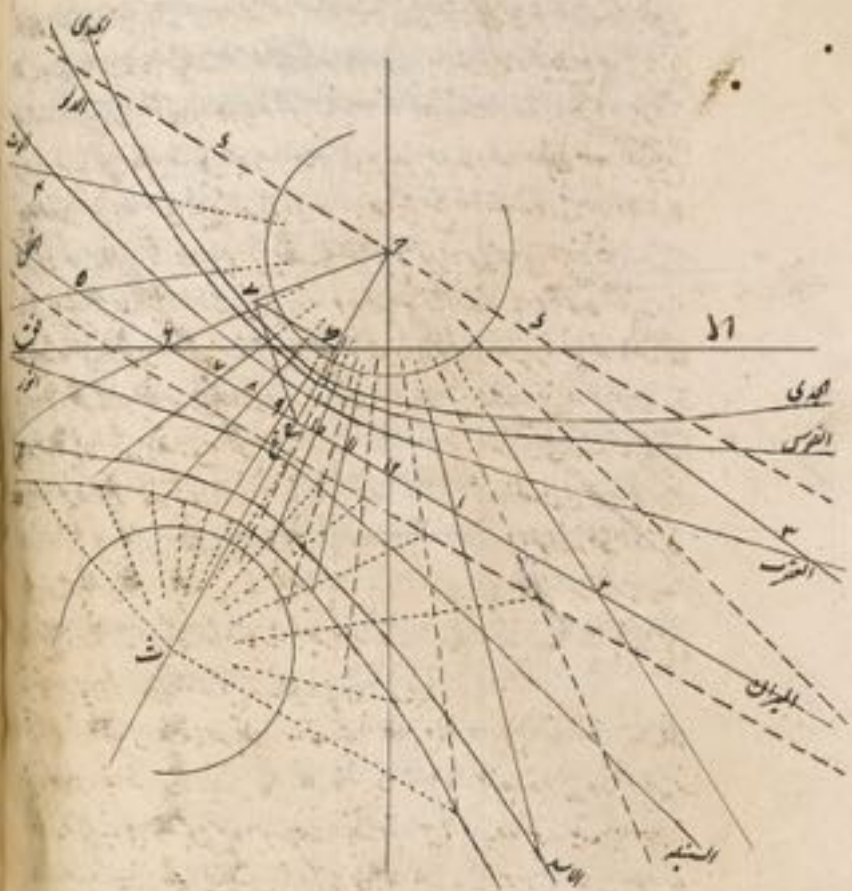
جزء الدستور المرسوم في الشكل المقدم الذي روافق بالصورة الاولى من الشكل الاول من المقالة السابعة
او الذي اخذناه في ذلك الرسم الذي كان فيه مقدار المقياس ح ط موضعه مفروضا وخرج من ح خط
ح ه موازيا لب ج يحصل الخ في خط ه ه اقطار قطوع المخروطات كما حصلت اعني تلك الاقطار
ك ص ل ص م ص ه ن سع س ف في الالة الافقية من الشكل الثامن من المقالة الثانية فتلك
نرسم هذه الدوائر او قسيها ههنا كما علمناها تلك اعني قطوع المخروطات حول الاقطار التي توجد
بالتتبع بين مركز ح وخط الاعتدال تقطع قرونها في جانب المركز والباقية في الجانب المقابل كما
في الالة الافقية لان في الالة الافقية دائرة دستور اب ح كما فوخذ بمنزلة نصف النهار الذي
خط ه ص بمنزلة الفصل المشترك بين الالة الافقية ونصف النهار اعني خط نصف النهار الذي
نوخذ تلك الدائرة في الالة المنحرفة بمنزلة نصف النهار الخاص للسطح المنحرف اعني بمنزلة الدائرة التي
بتقطير العالم وبقطع السطح المنحرف وخط ه ص بمنزلة الفصل المشترك بين نصف النهار الذي
سطح الالة المنحرفة اعني بمنزلة خط المقياس ولا نرسم بسبب الارتفاع الموجود فتقطب فوق السطح
دستور اخاصا لان كل [illegible] به المقطب يمكن ان يفهم من دستور شكل ب من المقالة المتقدمة
سنرسم في هذا الشكل قسي البروج بوجه آخر سنبينه عن قريب
وسواء اراد الة عظمى او صغرى فليؤخذ في الدستور مقياس ولم اعظم او اصغر ويخرج من ح
ل ح وبهذا يتم الاعمال كما فعلنا في الالة الافقية في شكل ب من المقالة السابقة
وبوجه آخر يخرج خط ح ل بمنزلة محور العالم ويخرج من ل على ح ل عمود ل ط بمنزلة نصف النهار
الذي يخرج من جانبيه اشعة البروج والآخر كما فعل فيما سبق غير مرة ويؤخذ ح ل مساويا لخط
محور الة الشكل المقدم او في الالة التي صنعناها في تذنيب ذلك الشكل بحسب المقياس المفروض
المفروض وخط ل ط مساويا لخط ح ل اول ح في تلك الآلة ويخرج من ح الى ح خطوط
مفيدا ان يخرج من ح خطوط محيطة ح ل بزاوية ح ل مساوية لزاوية ح ل ي
في الآلة محور ل ط وخط المقياس وهو ح اعني زاوية ارتفاع القطب فوق السطح المفروض
به المثلث اعني ح ل مساويا بالكلية لمثلث ح ل في الالة المنحرفة من الشكل المقدم فليكن
خط ح خط المقياس لان موافق الرسم الاول يكون ضلعا ح ل من مثلث مساويين لضلعي
ل من مثلث الزاوية التي بينهما مساوية للزاوية التي بينهما فيكون المثلث كله مساويا لمثلث
موافق الرسم الاخير يكون زاويتا ل من مثلث مساويتين لزاويتي ل من مثلث آخر فتكون
ل من احديهما الباقية مساوية لضلع ل من الآخر يكون من الاضلاع الباقية من احداهما مساوية
الباقية من الاخرى فنرسم على مركز تلك الدائرة التي نخرج وسيلتها نقاط الساعات خط الاعتدال
ناخذ جميع الاجزاء التي نقاط الساعات في خط الاعتدال وننقلها من ل في ل شعاع العدل فتكون
من ح الى نقاط بقدر تلك الاجزاء المذكورة في خط [illegible] شعاع العدل خطوط مستقيمة كانت من خط
جميع الساعات الكائنة في جانب خط المقياس التي تقطع خط الاعتدال مثل خطوط الساعات الآخر
التي تخرج من نقط ط في الصورة الاخيرة من شكل ب من المقالة السابقة الى النقاط الموجودة في شعاع العدل

نكتب على الخطوط ارقام الساعات الموافقة للساعات التي تقاطع اجزاءها الواقعة بين مركز و
خط الاعتدال في شعاع المعدل من نقطة ه على ما بيّن بالكيفية التي على الخطوط منها يدل على الساعات
الموضوعة في يسار خط المقاس واي خطوط على الساعات الواقعة في يمينه وان الارقام المكتوبة على



فهم

الخطوط انما تدل بالسهولة على الموافقة للارقام خطوط ساعات الالة التي تقطع خط الاعتدال
لان الخطوط المخرجة الى الآن من نقطة ح بنقاط شعاع المعدل تدل على هذه الخطوط فقط ويحتمل
هذه الخطوط بعينها ان تاخذ من الالة ابعاد الساعات الواقعة بين مركز ح وخط الاعتدال وتنقلها
من نقطة ح في مدح شعاع المعدل وتخرج بالنقاط التي قد دلت هذه الابعاد في شعاع المعدل من ح
خطوطا الى اخر العمل كما فعلنا في الالة الافقية والسمتية فان وقع ان لا تقطع خط من خطوط الساعات
في الالة خط الاعتدال وان اخرج الى غير النهاية بل يكون موازيا وجب ان يخرج من ح خطا
موازيا لشعاع المعدل اعني مدح لان هذا يدل على تلك الساعة كما في الالة الافقية والسمتية ايضا
فان خط الساعة السادسة لا يقطع خط الاعتدال بل يوازيه اخرج من ط في الصورة الاخيرة
من الشكل الثاني والرابع عشر من المقالة الثالثة خطا طه موازيا لشعاع المعدل للساعة
السادسة لان خط الساعة السادسة لا يقطع خط الاعتدال بل يوازيه



والتحصيل خطوط الساعات الاخرى التي لا تقطع خط الاعتدال ولا توازيه مثل [illegible] التي اخرجت بعد قطعها لخط الاعتدال وراء مركز ح (مثل الساعة الرابعة وفي سنة الرابعة وسائر ما كان بعد نصف النهار وايضا الساعة الاولى والثانية والثالثة بعد نصف الليل هذه باجمعها مخرجة وراء مركز ح والتي توافقها تقطع خط الاعتدال قبل الوصول الى مركز ح كالساعة الرابعة وهي سنة والسادسة وسائر ما كان بعد نصف الليل وايضا الساعة الاولى والثانية والثالثة بعد نصف النهار كذلك هذه الطريقة تخرج من ح مركز الارة خط ح ى موازيا لخط الاعتدال ان [illegible] خط ساعة وتخرج من نقطة ح من الصورة المصنوعة عن عقرب خط ح ا موازيا لشعاع المعدل وهو [illegible] على ح ى الموازي او على الساعة التي توازي خط الاعتدال (ان كانت) كما علمت عقرب وصل [illegible] ح ى على دائرة سافة او على دائرة عظيمة مارة بقطبي العالم وبمنتصف قوسها المشترك في الدائرة المارة [illegible] على المار بمركز [illegible] الاعتدال ويقطع خط المقياس على ز وايا فوايم كما جيا في الشكل المتقدم [illegible] لان جميع خطوط الساعات تخطط مع خط ح ى في ح بزوايا متساوية في [illegible] خط ح ى

الثالث

الخاطة شعاع المعدل فى الجهة الاخرى خط ح ا وبسبله فوس دائرة مرسومة على ح بحيث تتوزع الخطوط
المتساوية البعد من خط ح ا فى جهتيه قسما متساويه من الدائرة المرسومة على ح وخيط مع ح فى جزءا
متساويه فان الخطوط المنقولة بهذا الوجه توافق بساعات لا يقطع خط الاعتدال بل يخرج وراء مركز
ح بحيث تنصب كل خطين متساويى البعد من خط ح ا الى ساعتين برقم واحد [illegible] خط
شعاع المعدل او يخرج من ح الى شعاع المعدل يدل على الساعة التى تقطع خط الاعتدال فى الالة والاخرى
المنقولة فى الجهة الاخرى من خط ح ا توافق بتلك الساعة مخرجة وراء مركز ح التى لا يقطع خط الاعتدال
وكذلك فصل فى الالة الافقية والسمتية فى شكل ب وبدء من المقالة المتقدمة لان الخطوط المنقولة وراء
خط طاشة هناك فى صورة الاشعة ايضا تدل على الساعات بارقام بعينها لكن عرفا طة خط الاعتدال
التى توافقها خطوط الاخر الكائنة فى [illegible] خلاف جهتها من خط طاشة اعنى ان كل خط من خطوط الساعات
فى الالة الافقية والسمتية يحدث مع خط الساعة السادسة الذى يوازى خط الاعتدال فى مركز ط زوايا متساوية
كان جميع خط ح والموازى لخط الاعتدال الذى يوافقه خط ح ا الموازى لشعاع المعدل فى صورة الاشعة مثل
خط طاشة الموازى لشعاع المعدل هناك فى صورة الاشعة الموافق للساعة السادسة الموازية لخط الاعتدال
كما ترى ههنا ان خط الساعة الثالثة من نصف الليل منقول وراء خط ح ا لان خط الساعة الثالثة من نصف
النهار تقطع خط الاعتدال وكذا خط الساعة الرابعة من نصف النهار لان الساعة الرابعة من نصف الليل
تقطع خط الاعتدال كما يظهر فى الالة ويجب ان يراعى هذه الطريقة فى الساعات الاخر
واذا كان خط المقياس واحدا من خطوط الساعات او كان بعده من خطى ساعتين بقدر واحد اى
واقع فى وسطها (وهذا قد يمكن ان يقع) دل كل خط من خطوط الساعات المخرجة منه ح فى الصورة المصنوعة
للاشعة على ساعتين متساويى البعد عن خط المقياس فى جهتيه لانه يكون حينئذ [illegible]
[illegible] من مركز على بعد كل ساعتين من مركز ل الى خط الاعتدال متساويين كما بينا فى شكل ب
من المقالة السابقة فى الالة الافقية ولذلك اذا انقلفا فى شعاع المعدل من نقطة ه حصلت نقطة واحدة
بعينها فمن ثم يجب حينئذ ان يكتب على كل خط رقما ن لليلى ساعتين المتساويى البعد عن خط المقياس فى
جهتيه كما فصل ايضا فى الالة الافقية والسمتية لكن اذا كان بعد خط المقياس عن خطوط الساعات
الواقعة فى جانبيه مختلفا (وهو اكثر ما يقع) كما وقع فى المثال المفروض وافى كل خط بساعة فقط لانه يكون
حينئذ ابعاد الساعات الواقعة فى جنب خط المقياس من مركز ل الى خط الاعتدال غير متساوية ولاجل ذلك
اذا انقلفت فى شعاع المعدل من نقطة ه حصلت نقاط مختلفة
ولا يكون عيبا فاحشا اذا كان بعد خط المقياس من الساعتين القريبتين مختلفا بحيث يقعان على صورتان
لاشعة البروج واخرج فى احديهما من خطوط ساعات توافق بخطوط ساعات فى الالة تقع فى احدى
جنبى خط المقياس اعنى يساره وفى الاخرى خطوط الساعات الموافقة بخطوط ساعات فى الالة
[illegible] الجهة الاخرى من خط المقياس لانه بهذا الوجه يدفع اختلاط الخطوط بعضها بعض الذى يلزم بالضرورة
اذا كان بعد خط المقياس عن الخطوط الواقعة فى جانبيه كالتساوى لانه لا يتميز حينئذ النقاط الموجودة
فى شعاع المعدل بعضها عن بعض الا بالاشكال كما لا يخفى فبهذا الوجه يخرج فى مثالنا فى احدى الصورتين من ح

خطوط موافقة لهذه الساعات ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ من نصف الليل الغربي في سطح
المقياس وفي الاخرى خطوط موافقة للساعات التي تكون في يمين خط المقياس مثل ١٠ ١١ ١٢
نصف الليل و ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ وغير ذلك من نصف النهار فلكن ب ز على واحد من الصورتين
يخرج ح ح بمنزلة خط المقياس وسنرى ان مثل هذا المطلب موضوع في شكل يا من كتاب المائدة
وممائرتب هكذا نجوس قوس البروج ح ك في الآلة الافقية والسمتية اعني بنقل الجاد الساعات
الواقعة بين ح و اشعة البروج من مركز الآلة في الساعات الموافقة من الآلة او بنقل الجاد
الموضوعة بين شعاع المعدل واشعة البروج في خطوط الساعات الموافقة من الآلة بمدار عرض
الاشعة الى ان البرهان ههنا هو كما مر في ما كان في الآلة الافقية اذا كان سطح الآلة المخرجة
ما دائرة ي ح ك مساوية لما ارتفاع القطب فوقه كما قلنا وخط المقياس بمنزلة خط نصف النهار
وان لم يمثل على الساعة الثانية عشر لانا لا نعد الساعات من دائرة نصف النهار الآلة المخرجة فتمثل
نصف النهار في ذلك الموضع الذي نرسم الآلة المخرجة هناك ولكن نعد الساعات من نصف النهار
الآلة المخرجة ليكون دليلا على ما مر او خط نصف النهار المذكور على الساعة الثانية عشر لان دائرة نصف النهار
خاص للآلة المخرجة المحدث لخط المقياس في الآلة يكون متساوي البعد عن شرق الشمس ومغربها
كان الشمس عليها كان نصف النهار او نصف الليل كما يقطع في الافقية
وظاهر مما مر بين عليه في شكل ب من المقالة السابقة ان خط ح و اذا قطع في صورة الاشعة
البروج المتقابلة كان قوسا تلك البروج قطوعا زائدة متقابلة متساوية واذا وازى احد القطرين
وقطع الآخر كان قوس البروج الذي قطع شعاعه قطعا مكافيا وقوس الآخر لم يكن رسمها واذا قطع
الشعاعين المتقابلين ولم يقطع الآخر ولم يكن موازيا له كان قوسي البروج الذي قطع شعاعه قطعا
يمكن ان يرسم قوس البروج الآخر فقط لان البرهان ههنا عين البرهان هناك لان نسبة خط ح
ههنا اعني موافق في صورة الاشعة الموافق لخط المقياس في الآلة الذي هو قطر جميع القطوع كنسبته
هناك في صورة الاشعة الدال على خط نصف النهار الآلة الذي هو قطر جميع القطوع لان زاوية ي ح ك
مساوية ههنا لارتفاع القطب فوق السطح المخرج كما ان زاوية ط هناك مساوية لارتفاع القطب
فوق الافق فلزم كما ان يكون قوسا الدارين اللذين هما اعظم الابدية الظهور والاخفاء اعظم الابدية
قطعين زائدين متقابلين ان الزاوية التي يحدثها شعاع قوس نهار ساعاتها مع شعاع المعدل كل واحدة
درجة لان مثل اعظم الابدية الظهور بذلك المقدار فيلزم انه اذا زيد زاوية ي ح ك الحادثة عند ح
التي بين شعاع ذلك المدار ومحور ي ح على درجة فلان يكون كل واحدة من زاوية ارتفاع القطب عن
السطح المخرج بمقدار ح و فيقطع بكل من الزاويتين الداخلتان اللتان تحدثهما الشعاع المذكور وخط
مع المحور جميعا بقدر رقيع ح و فيقطع اعني الصغير منهما بيانا من فيلتقي خط ح مع الشعاع المذكور فان
ح يقطع كل واحد من الشعاعين اعني شعاع اعظم المدارات الابدية الظهور وشعاع اعظم المدارات
الابدية الخفاء بعد حدث قطعان زائدان متقابلان كما يظهر مما ذكر
واذا كان خط المقياس واحدا من خطوط الساعات او كان متساوي البعد عن الساعتين اللتين

فى جهته وجب ان ينقل كل من الابعاد المذكورة فى خطى ساعتين متساويتى البعد من خط المقياس فى الآلة كما فعل فى الآلة الافقية والسمتية ايضا

والآن نرسم فى البروج بالبعد فيق اذا كان بعد خط المقياس عن الساعتين الموضوعتين فى جهته مختلفين كما ان يراد نقل جميع نقاط الساعات من خط الاعتدال الموضوعة فى بارخط المقياس او بعيدة فى جانب الآخر من خط الاعتدال اعنى بين خط المقياس او باره مبتدأ من خط المقياس وابتا او بان نرسم (واما نقيل بهذا الوجه اكثر كما عداه لان بعض خطوط الساعات اما ان لا يقطع خط الاعتدال قط واما ان يقطع بالاشكال) فنرسم دائرة على مركز ح يمكن ان ينقل اجزاءها الواقعة بين خط المقياس وبين خطوط الساعات بعد احد جانبى خط المقياس فى تلك القوس من الجانب الآخر من خط المقياس لانا ان اخرجنا من مركز ح الى النقاط المعلمة فى خط الاعتدال او فى تلك القوس (التى تقبلها اكثر) خطوطا حاجية كما خطوط التعمرة من تلك الخطوط بالنقاط فى بعض الصورة القريبة فى بين خط المقياس حصل لنا واما خطان متساويان البعد من خط المقياس فى جهته يمكن ان ينقل فيهما بعد واحد من ابعاد الساعات الواقعة بين ح وبين شعاع كل من كما فى الآلة الافقية والسمتية وان اخرجنا فى صورة الاشعة من ح خطوط الساعات الواقعة للساعات الواقعة فى الآلة فى احد جانبى خط المقياس فى بسيطة او باره فقط كان كفاية لانه ان حصل نقاط تلك الساعات فى خط الاعتدال او فى القوس المرسومة على ح فى الجانب الآخر من خط الاعتدال ومن القوس المذكورة مبتدأة ايا من خط المقياس والقسى الاعمال الواقعة كما حكمنا عن قريب صار قسى البروج مرسومة كما فى الآلة الافقية وبهذا الطريق يجتنب عن اخطاط الخطوط الخارجة من ح الى شعاع المعدل فى صورة الاشعة بحركى ان ذلك مرعى فى رسم قسى البروج فى الآلة المخرفة من الافق فى شكل بد من هذه المقالة ثم ان تقاطع خط ح الواقعة بين ح واشعة البروج فى الآلة من ح فى خط حد فى جانب مركز ح حصلت نقاط يجب ان يمر بها قسى البروج كما فعلنا فى خط الساعة السادسة من الآلة الافقية والسمتية

وبقيت القسى المرسومة فى الآلات المخرفة من الجنوب فوق خط الاعتدال الى المركز بالبروج الجنوبية والباقية بالشمالية كما فى الآلات السمتية واما فى الآلات المخرفة من الشمال فبالعكس كما يمكن ان يدرك بالسهولة كل من تأمل وضع كلتا الآلتين ووضع مدارات اوابل البروج

واذا كان قسى البروج قطوعا زائدة متوهمة (ومن يعسر هذا علينا قبل ذلك) نرسم بالدقة الخاطة قسى البروج الشمالية فى الآلات المخرفة عن الجنوب من قسى البروج الجنوبية بالوجوه الثلثة التى اوردناها فى آخر شكل ب من المقالة السابقة بعد برهان الوجه الثانى لرسم قسى البروج فى الآلة الافقية التى تتم من الصورة التى فيها اشعة جميع بروج المنطقة لان فى الوجه الاول من تلك الوجوه يمس باشكال ان وحد خط المقياس الخط المحاذب للقطعتين المتقابلتين الزائدتين ومركزها اعنى النقطة المتوسطة للقطع الجانب وعلى ما الاعمال كما علمنا فى شكل ب من المقالة المتقدمة واما ما يتعلق بباقى تلك الوجوه هو ان محور القطوع الزائدة فى هذه الآلات المخرفة خط المقياس بعينه واقسام قسى البروج الجنوبية الى محور القطوع الزائدة المتقابلة او الخط المقياس يجب ان يرسم الى اقسام جانب الساعة السادسة

الآلة كما يظهر من شكل ما من المقالة الاولى فيقع ظل المقياس بالضرورة فى نقطة من الآلة تقاطع فيها السطح المشتركة بين الدوائر المذكورة اعنى دائرة معدل النهار وسمت الرأس وخط الاعتدال والا لا يقع ظل المقياس على كليهما فيتعين بتلك النقطة الخط الذى يقاطع فيها خط الاعتدال وخط الساعة الذى هو الخط الاخير خط الافق فيقسم كل الآلة بقسمين احدهما الذى ليس فيه المركز ينظر الى الجنوب والآخر الى الشمال ويجب ان يوضع كل واحد منهما فى جدار كان اخر افه مساويا لما صنعت الآلة موافقا لها بحيث يكون خط الافق موازيا للافق فى الجانب الغربى بزيادة هذا الشرط ايضا ان فى الشمالى يستدل عليه فى البرج الجنوبية بعنى البروج الشمالية وبالعكس فى الآخر بان يوضع خط الافق فى الجانب الغربى فقط بل ان يصير ايضا الخطوط التى كانت فى ذلك الموضع عند توجهها الى الآلة فى يمينها موضوعة فى يسارها كما جاء فى تذنيب شكل ما من المقالة السابقة

واكثر ما يقع ان الساعات تكون فى احد جانبى خط نصف النهار فقط فى الآلة الشمالية اعنى فيما يقع ظل المقياس فيه عند طلوع الشمس ان انحرف من الشمال الى المغرب او قبل غروبها ان انحرف منه الى المشرق لان الجانب الآخر لا يستضئ من الشمس عند الصبح او عند المغرب الا اذا كان انحراف السطح عظيما اول السموت قليلا كما يتبين الآن بحرم السطح المنحرف على وضعه الخاص بالجد ويرى هذا خط الافق باحسن وجه لانه اذا قطع خط الافق مدار الجدى فى الآلة الجنوبية فى موضعين وجب ان يرسم الساعات فى الآلة الشمالية فى كلتا جنبى خط نصف النهار واذا قطعه فى موضع واحد فقط ففى جهة واحدة فقط وان اردت ان تعلم انه كم يجب ان يكون من الانحراف لتتبين الوجه الشمالى للسطح المنحرف عند الصباح والمساء من الشمس فيمكنك بكذا اذا كان انحراف السطح اصغر من سعة المشرق اول السرطان او سعة مغربه (واما انحراف سعة المشرق والمغرب فبيناه فى شكل لد من المقالة الاولى وبتقدير يحيوناتس فى الشكل الاول والثانى من المقالة الثانية من مختصره) فالوجه الشمالى للسطح يستنير من الشمس عند كونها فى اول السرطان صباحا ومساء واذا كان انحراف السطح اعظم من السعة المذكورة يستنير ذلك الوجه الشمالى للسطح صباحا فقط او مساء فقط او صباحا عليا وفى الانحراف من الشمال الى المغرب اقل من المشرق وجميع ذلك يمكن ان يعرف ويفهم من الكرة المادية بالسهولة وان استقبل الوجه الشمالى من الشمس صباحا وعشيا اذا كان انحراف السطح الصغر من سعة مشرق اول السرطان وسعة مغربه لكنه يكون زمان استنارة صباحا اكثر من زمانها مساء اذا انحرف السطح من الشمال الى المشرق وافل منه ان انحرف من الشمال الى المغرب كما هو ظاهر لكن الوجه الجنوبى ايضا فانه ينحرف الى المشرق يستنير بالعكس صباحا اكثر زمانا من المساء ويستنير مساء اكثر زمانا من الصباح ان انحرف الوجه الجنوبى الى المغرب

وتقسيم ذلك الخط اعنى خط الافق الآلة المنحرفة بقسمين احدهما شمالى وهو الذى تحت خط الافق وليليها وهو المرسوم فوقه كما ذكرنا فيما سبق ايضا فاذن مسطر سمت الرءوس او قسيمها فى الآلة المنحرفة منحدرة اول السموت وذلك ما اردناه

تذنيب

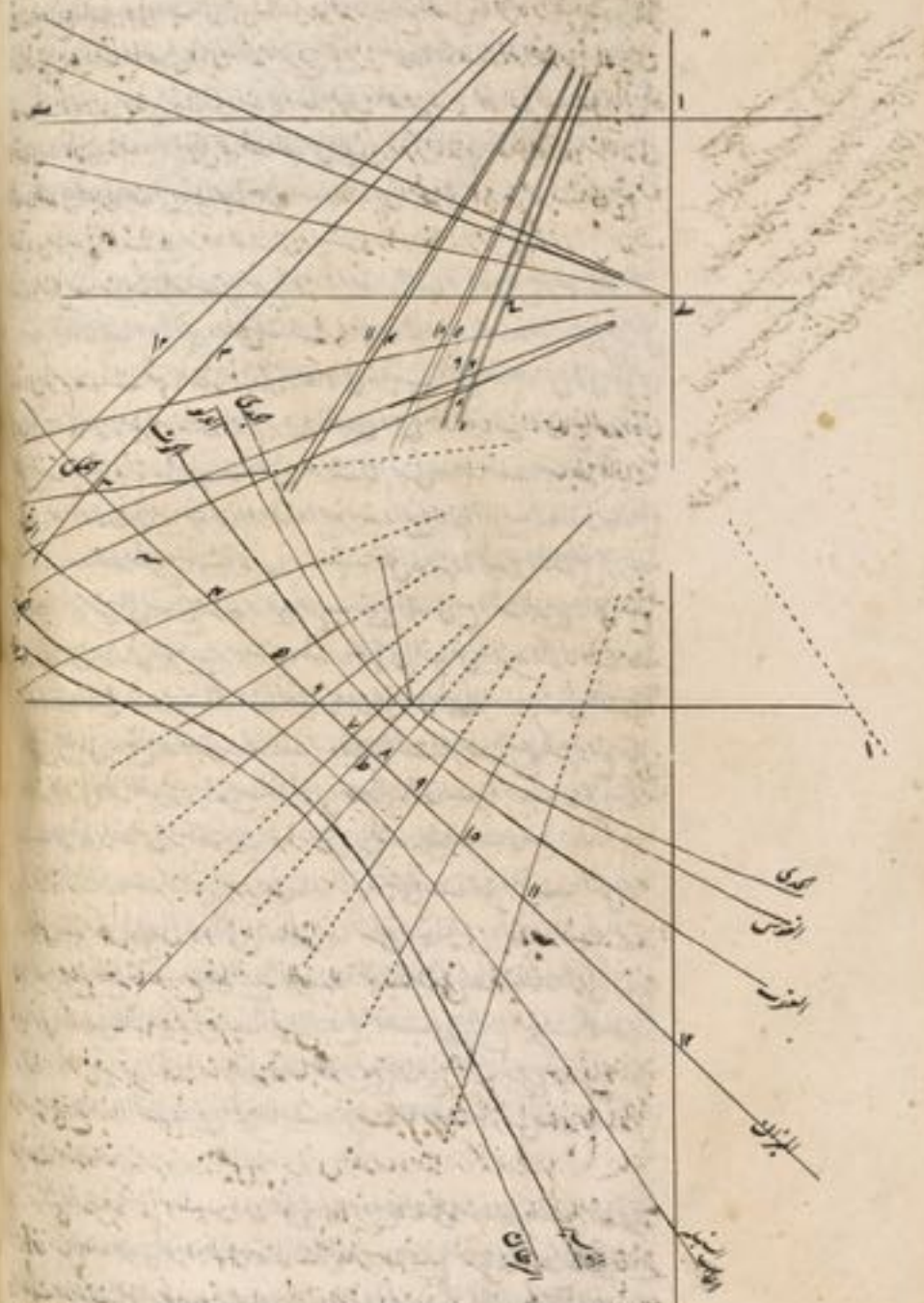
واما تخريج خطوط الساعات فى صورة الاشعة من نقطة رءوس المخرج فهذا الوجه يأخذ بعد اوائل خط

الواقعين في خط نصف) يكون الخط الواصل بين كل نقطتين متساويتي البعد عن نقطة ب اعني على خطوب والا فيوخذ بعد نقطة ما في نصف الدائرة الفوقاني من نقطة ب وينقل في نصف الدائرة التحتاني فان الخط الواصل بين النقطة الفوقانية والتحتانية المفروضة يكون من عمود على ب ان خطا الدائر بمركز ا يقسم بهذا الوجه النوسي التي بين تينك النقطتين بنصفين على د فيكون من باستبانة الاولى الى الثاني د من د لا فليدس خطوب اعمودا على الخط الواصل بين تينك النقطتين ويحصل ذلك ايضا ان نقل البعد بين نقاط نصف الدائرة التحتاني من ب في نصف الدائرة الفوقاني كما ذكرنا معمولة في الصورة السابعة للاشعة

وان كان المطلوب صنعة آلة عظيمة او صغيرة على وفق مقدار المقياس المفروض من صورة الاشعة المستوعبة الى الآن نتمها بهذا الوجه نرسم مثلث حدح على عدة كما فعل عند صورة الاشعة ما نخذ الآلة بالشكل المقدم او من صورة الاشعة او من الآلة التي رسمنا ها في تذنيب الشكل المقدم موافق طول مقياس مفروض الذي يكون فيه حد محور العالم د حدح المعدل وحدح خط المقياس الذي يقع عليه مقياس حدهـ على زوايا قوائم ثم بعد اخراج حد حدح حدك ان اخذنا حدك خط امساويا للمقياس المفروض سواء كان اطول من مقياس حدك او اصغر منه واخرج منها خطوب د مارا بما موازيا لخط كان مثلث حدد مشابها لمثلث حدح باستبانة بشكل د من د لا فليدس فان نقل محور حد في صورة الاشعة من ح الى ب في جهة د واخرج من ب شعاع المعدل مع اشعة البروج الاخر على سائر الاعمال كما سبق صار في البروج مرسومة على مقدار المقياس المفروض اعني حدك كما كانت مرسومة قبل ذلك على مقدار حب مقدار حدك المقياس المفروض لان خطوط الساعات في الآلة وفي صورة الاشعة تبقى بحالها في ارتفاع حدهـ بعينه للقطب من غير ان يختلف اخراف السطح لكن موضع مقياس حدك يكون من نقطة في خط المقياس ينتهي الى الخط الخارج من ح الى ب او يجب ان يخرج خط المعدل ايضا عمودا على خط المقياس من نقطة كان بعدها من مركز ح بمقدار بعد خطوب د منه

والآن نرسم تلك المدارات او قسي البروج في الآلة المخرفة التي رسمنا ها في تذنيب الشكل المقدم وان لم نكن نجد مركز ما بتلك الوجوه التي اوردناها في هذا الشكل لانه ما يتعلق بالوجه الاول فيجب ان نعمل دستورا لارتفاع القطب فوق السطح المخرف الذي نجده بشكل كط من المقالة الاولى او ناخذه منه زاوية ح حد في الآلة المذكورة لانها تدل على ارتفاع القطب فوق السطح المخرف كما نظر حاذكر اذ يخيط بها خط المقياس ومحور العالم وفي هذا الدستور ينبغي ان نخرج اشعة البروج ونحصل نقط مثلثات السهم في المخروطات واقطار قطوع المخروطات وتتم سائر الاعمال كما ذكرنا في آخر تذنيب الشكل المتقدم السابق

وما يجب للوجه الاخير فتتم المطلب بان ننقل في حدح شعاع المعدل من جميع الابعاد الواقعة بين مركز ح وبين الساعات في كط سه خط اعتدال الآلة المذكورة بوضع العلامات على النقاط في شعاع المعدل ثم نفصل نقطة د من محور حد مساويا بشعاع جزء المحور في تلك الآلة ونخرج من خطاب موازيا لشعاع المعدل اعني حدح ونقل فيه بذلك الوجه من الابعاد الواقعة بين المركز الآخر اعني د وبين

الساعات في خط الاعتدال اعني شروع الاعلامات ايضا على النقاط في اب ثم


بين كل نقطتين متوافقتين وايما في خطي ده ح اب نمطي خطوط الساعات في الكتاب
انظر

المذكور لشكل ب من المقالة السابقة يجب ان يخرج خطوط الساعات المذكورة ساقطة المنعوذة في ع ح شعاع المعدل وفي اب الموازي له الذي هو بمنزلة شعاع المعدل الآخر فان نقل اجزاء خطوط الواقعة بين ع ح شعاع المعدل وبين اشعة البروج والآخر في خطوط الساعات الموافقة لها في الآلة من طاسة خط الاعتدال برعاية ما ذكرنا من ان يجعل اجزاء خط من مركز الآلة على الخط الاقرب الذي يوافي خط المقياس ذا الآلة (فانه يجب ان ينقل بعد خط المقياس ايضا بين مركز الآلة وخط الاعتدال من الآلة في شعاع المعدل) بمنزلة المقياس ينقل ابعاد خطوط الساعات بين اشعة البروج من الجانب الذي يقع فيه المقياس من خط في تلك الآلة على خط الاعتدال ويستنبط برهان هذا الامر مما ذكرنا في الذنب المذكور لشكل ب من المقالة السابقة

الشكل الثالث

نريد ان نرسم مدارات قسي النهار في تلك الآلة المخرفة

لا يفاوت هذا الرسم من رسم مدارات البروج او قسيها فمن ثم نستمد ههنا الاحكام المورودة في الشكل المتقدم اذا اخذنا بدل مدارات البروج مدارات قسي النهار كما في الآلات السابقة فاول رسم مدارات قسي النهار في تلك الآلة المخرفة وذلك هو ذا

ذنب

وبهذه القسي اعرف قسي النهار بقدر لنا طريقا اسهل بها يمكننا رسم خطوط الساعات التي تقطع خط الاعتدال على الوراب التام ويجب ان نخرج من تلك البكنة التي قطع فيها خط الاعتدال خط نصف النهار خط الافق كالساعات من نصف النهار في الآلة المخرفة من الجنوب الى المشرق مثل ما رسمنا هناك والفي الآلة المخرفة من الجنوب الى المغرب فكالساعات من نصف الليل فان هذه انما تقطع خط الاعتدال في نقاط بعيدة بحيث يرجع رسمها الى اشكال عظيم فنستعمل بهذا الوجه لكن مثلا المطلوب رسم الساعة الثالثة من نصف النهار فلان الشمس تغرب في قوس نهار ساعاتها ٩ بعد ساعات من نصف النهار فرسم على ح مركز الآلة بعد خط الساعة السادسة من نصف النهار في صورة الاشعة من الشكل المتقدم قوسا محصورة بين ح وشعاع الساعة السادسة قوس دائرة في بعد نصف النهار للآلة وتعين موضع نقطة فاطها مع خط نصف النهار لانه يجب ان تجوز مارة بها الساعة السادسة اذ تمر بها قوس نهار ساعاتها ٩ وفيها تغرب الشمس

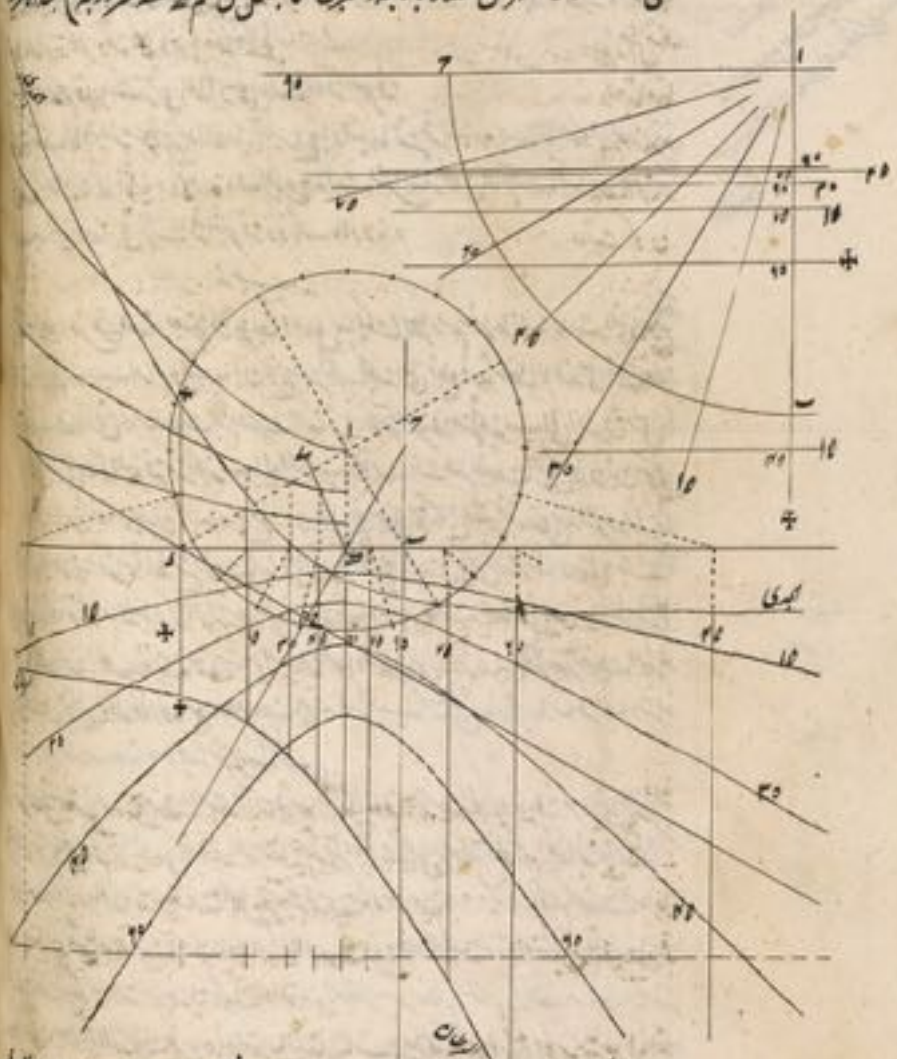
وكذلك ان نرسم في جهة قبل نصف النهار للآلة قوسا بعد خط الساعة التاسعة المحصورة بين ح وشعاع الساعة التاسعة التي تطلع فيها الشمس بقصير الساعة التاسعة من نصف الليل مرسومة وكذلك ايضا نرسم الساعة الرابعة من نصف النهار والثامنة من نصف الليل وبسيلر قوس نهار ساعاتها ٨ وكذلك نرسم اضعاف الساعات ان ناخذ قسي نهار ساعاتها فرد مثلا ان كان المطلوب اخراج خط الساعة الثالثة والنصف وجب ان ناخذ شعاع الساعة السابعة اذ تكون ساعات النهار سبعة تطلع الشمس في نصف الساعة الثامنة والنصف بعد نصف الليل وتغرب في الساعة الثالثة والنصف من نصف النهار وكذا في سائرها ويجب ان يراعى ذلك في الآلات الآتية ايضا

لكن لما لم يمكن بيانها بصورة الصفحة رسم تلك الساعات التي لا يقطع خط الاعتدال في صورة الشكل الثاني
فقط بحيث يغيران شمالا على اندر باشخو بيروس وجب ان نرسم قبلي نهار غرب الشمس فيها في
تلك الساعات المفروضة من الرسوم كما علمنا في ابتداء الشكل الثاني من هذين المقالة

الشكل الرابع

نريد ان نرسم دوائر السموت في تلك الآلة المخرقة

فلنخرج من مركز موضع القياس على خط الافق عمود ه ط مساويا بالقياس ه ح ونرسم على مركز ط
باي بعد شئنا دائرة ونقسمها بثمانية وستين قسما متساويا او باقل منها موافق عدد دوائر السموت
التي نبغيها مقدار الآلة (ثم قسمنا ما بين قسمة ومقسم قسما بمنتقل كل قسم على خمسة عشر درجة) ابتداء من خط



فخرج من مركز الى نقطة ب موضع تقاطع خط نصف النهار وخط الافق او من خط فوق من الى نقطة د

حيث يقاطع خط الافق وخط الاعتدال ثم نخرج منه مركزا الى نقاط القسمة خطوطا ماحية فى علة
خط الافق على نقاط تعيينها بالحد اذ الخطوط الخارجة منها اعنى على خط الافق او موازية خط نصف
النهار تقطع دوائر السموت اعنى الفصول المشتركة بين سطح الالة وبين دوائر السموت وتخرج تلك
المتوازية بالمونة ان تخرج خطا موازيا لخط الافق وتنقل فيه جميع نقاط خط الافق بوسيلة الفرجار
ماخوذة من مبتدأ من خط نصف النهار وايا ما مثل الخط المتميز بالخطوط الصغيرة تختلف فى اسفل الالة
لان الخطوط الواصلة بين كل نقطتين من خط الافق ومن الموازى المذكور رمتساوية البعد من خط نصف
النهار تكون موازية لخط نصف النهار

وكون هذه المتوازية فصولا مشتركة بين دوائر السموت وسطح الالة فلتشبثة بحذ النهار حركة
سطح الدائرة المرسومة على احول خط الافق حتى ينطبق على سطح الافق فيخطى مركز اعلى راس المشبك
اعنى مركز العالم فلان الفصول المشتركة بين الافق ودوائر السموت التى لنصف النهار ايضا منها
المارة بنقطة الافق تقسم الافق والدائرة المرسومة على امركز الافق فى الوضع المذكور باقسام متساوية
ويمر نصف النهار المار بمركز العالم اعنى سطح الالة فى جا علا معه فصلا مشتركا خط نصف النهار
وهو ح ويقطع اول السموت المارايضا بمركز العالم ذلك السطح فى د فتقل المقياس وقد كون
الشمس على الفصل المشترك بين الافق والمعدل ودائرة الساعة السادسة واول السموت يقع
فى نقطة ه اعنى الفصل المشترك بين سطح الالة والمعدل والفصل المشترك بين تلك الالة والافق
كما يظهر من الشكل الحادى عشر من المقالة الاولى فيكون ذلك باب فصلا مشتركا بين الافق ونصف النهار
وا فصلا مشتركا بين الافق واول السموت وتكون لذلك سائر الخطوط الماحية الخارجة من مركز
الى نقاط قسمة الدائرة المرسومة على الفصول مشتركة بين الافق وبا قى دوائر السموت فلذلك تقطع
دوائر السموت سطح الالة فى نقاط من خط الافق تقع فيها الفصول المشتركة المذكورة فلان الفصول
المشتركة بين دوائر السموت وسطح الالة تكون متوازية بالشكل الثامن عشر من المقالة الاولى لكون سطح
الالة موازيا لفصلها المشترك اعنى محور الافق المار بسمت راس الموضع وبما يقابله يتضح ان تلك الخطوط
الموازية لخط نصف النهار تكون فصولا مشتركة بين سطح الالة ودوائر السموت فاذن رسمنا دوائر السموت
فى تلك الالة المعروفة وذلك ما اردناه

تذنيب

وخط الافق يفصل بينهما ايضا فيجب ان يوضع على وجه ذلك السطح بعينه بحيث يستقر خط الافق
فى الافق والجزء الذى يكون منه فى ذلك الوضع فى يميننا يصير اليسر وبالعكس كما يظهر مما بينا فى تذنيب
شكل ٢٠ من المقالة السابقة وفى كلتا الالتين الجنوبية والشمالية يبتدى عد والدرجات من الموازى
المار بنقطة ى التى هى فصل مشترك بين اول السموت وسطح الالة حتى ان الخطين القريبين من
جنبتى نقطة ى يكون كل منهما عشر درجة وعلة ذلك القياس

ولما بين ان اول السموت يمر بالا ونصف النهار بان ان كان للدائرة المرسومة على احول
خاصا لزم ان يكون اما ان لم يقع غلط زاوية الانحراف اعنى التى يحدثها اول السموت مع

السطح المنحرف واب وقاعها اعز التي بحيث انها نصف النهار مع ذلك السطح فيكون ايا القوس
زاوية ت ا د الباقية في مثلث ا ب د قائمة وهذا ظاهر ايضا لوضع [illegible] من الآلة
في تذنيب الشكل الاول من هذه المقالة لمقدار المقياس المفروض لان خطاه هناك يوازي
بخطاب بهما وخطا ز ي هناك هو خطا ا ب بعينه ههنا

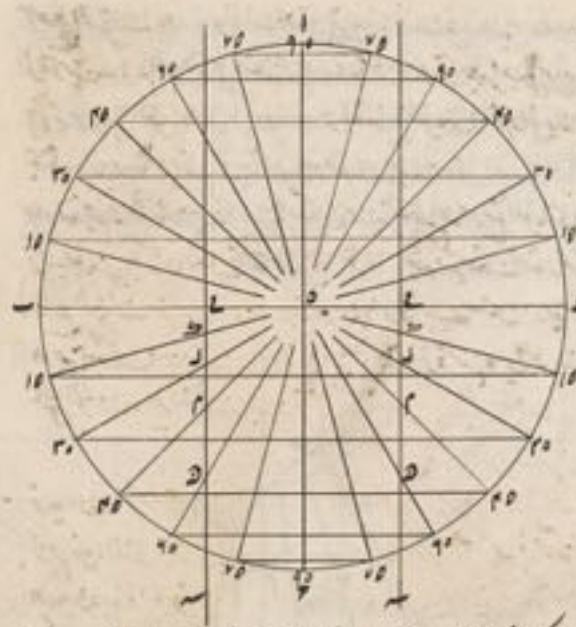
وايضا برسم مثال دائرة سمت ستين درجة بنقطة ج موضع المقياس لان دائرة السمت التي
تمر بالمقياس وتكون لاجله قائمة على السطح المنحرف تحدث من نصف النهار ثلثين درجة اعني قوس
السطح المنحرف من اول السموت وظاهر ان دائرة سمت ستين درجة تنحرف من نصف النهار
درجة وبذلك الوجه يجب ان يرسم كل الدوائر المنحرفة دائرة من دوائر السموت يكون بعدها من
مثل انحراف السطح المنحرف من اول السموت

الشكل الخامس

زيد ان نرسم مقنطرات الارتفاع في تلك الآلة المنحرفة

رسم هذه المقنطرات في الآلة المنحرفة تلك الوجوه التي رسمناها بها في الآلة السمتية في شكل
الطبقة بهذه التغيرات الآتية ان الدائرة المستورة لا تكون من دائرة نصف النهار كما كان
بل تكون من دائرة سمت ي قائمة على السطح المنحرف اعني التي تحدث نقطة ج موضع المقياس وان
الآلة فصلا مشتركا بقطع خط الافق على نقطة ك على زوايا قوائم مثل دائرة سمت ستين درجة
مثالنا البعيد من نصف النهار من جهة الجنوب الى المشرق بثلثين درجة الجاعلة في الآلة فصلا
المشترك كما ذكرنا في التذنيب المقدم واما المقنطرات فلا تتغير ثم تكون من خطي سمت رؤوس
بين سطح الآلة ودائرة سمت نمر بالمقياس اما بحيث يبعد من مركزه بمقدار مقياس مواز
ويجب ان تنقل نقاط ك ل م ه ههنا الى خط نصف النهار الآلة كما كان هناك
اخرج من ك عمودا على خط الافق اعني الفصل المشترك بين دائرة السمت المذكورة
ويجب ان تنقل هذه النقاط من موضع المقياس تحت خط الافق وفوقه بحيث تقطع المقنطرات
الذي يجب ان يوضع على الوجه الشمالي من السطح ايضا لان قطوع المخروطات المرسومة من
ك سه ل سه م سه ه سه بشكل ج من المقالة الاولى والمنقولة في الآلة بحيث تنطبق القطر
العمود الخارج من ك وتمر هي بنقاط ك ل م ه وتعطف قرونها من خط الافق صاعدة
تقطع مقنطرات الارتفاع

واما في الوجه الاخير فالخطوط الموازية لخطا ا ب في الصورة الاخيرة لشكل رسم
المتقدمة يجب ان تخرج ههنا كما اخرجت هناك بنقاط من خطاب يجدد بها اعداد ما بين
الدائرة في صورة الشكل المتقدم وبين خطوط السموت في خط الافق (وتوهم عدا ايضا ما بين
يمر بك خط من خطوط السموت) منقولة منها في خطاب لكن اعدادها لا بوافق ههنا ما هناك
لخطوط في شكل ز من المقالة المتقدمة لان احد البعدين الاول في صورة الشكل المقدم بين ان
بين دائرة سمت تسعين درجة بل هو بينه وبين دائرة سمت ستين درجة في مثالنا المفروض



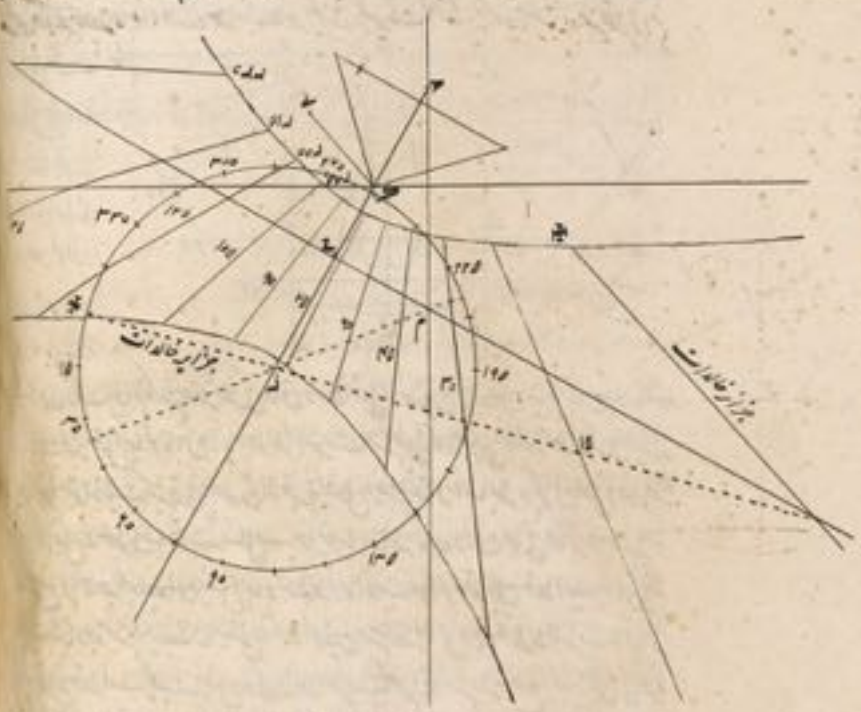
لخط المغرب الموازى
لاح عدد ٥٩ بل يكون من
عدد ٥٩ ثم للتاليين
لم يكونا بهذان العددان
٤٥ و ٧٥ وعلى هذا
القياس بحفظ نسبة
الاعداد التى نقلت
ابعاد بل يقع
قد يقع ان لا يكون
للخط الاول الموازى
عدد اصلا كما اذا لم
يكن عمود اح واحدا
من خطوط السموت الزمنية

فى الآلة وسوى ذلك اذا لم يكن نقطة ح فى حاق وسط خطى السمتين المحيطين بها بل كان بعدها
منها مختلفا فيجب ان ينقل ابعادها بين او خطوط السموت من جهتى كلا جنبتى نقطة ح وتكون حينئذ
خطوطا كثيرة متوازيات كثيرة فى الصورة الاخيرة لشكل ز من المقالة السابقة ويكون لكل واحد عدد
على حدة كما فصل فى خطوط ساعات شكل ب من هذه المقالة لاعداد ان كما فى الآلة السمتية و
فى امثالنا يقع وبالاخير يجب ان ينقل ابعاد الخطوط الموازية لاح الواقعة بين خطى اب وبين
المقنطرات الخارجة من ا يجب ان ينقل فى كلتا الجهتين من خط الافق فى خطوط السموت الموافقة
للاعداد المعلمة فى خط اب بحيث ينقل بعد الخط المغرب للاعداد من نقطة موضع المقياس فى عمود
اعنى جهة الفوق والتحت وعلى هذا الامر بالنقاط المعلمة فى خطوط السموت المقنطرات التى
جميعها قطع غير ائدة كما ذكرنا فى شكل ز من المقالة السابقة ولانه قد يقع ان يكون فى لحظتين من
الموازية عدد واحد بعينه يجب ان ينقل بعد الخط الموازى الاقرب الى اح فى خط السمت الاقرب اليه
العدد الى نقطة ح والابعد فى الابعد فان كان عمود اح عمودا واحدا لتلك الخطوط السمتية او كان
متساوى البعد من ما فى حواليه يجب ان ينقل كل من الابعاد المذكورة فى خطى سمتين متساوى البعد
عن خط اح على وفق ما يقتضيه الاعداد وبهذا يقع فى مثالنا وصفة الصورة الاخيرة من شكل
ز من المقالة السابقة عند صورة الشكل المقدم بحيث يوافق مثالنا هذا ذن رسمنا المقنطرات فى
تلك الآلة المخرفة وذلك ما اردناه

الشكل السادس

نريد ان نرسم دوائر انصاف النهار ودوائر اطوال البلدان فى تلك الآلة المخرفة
فنرسم هذه الدوائر على الآلة المخرفة بمثل ما رسمنا الساعات من نصف النهار او نصف الليل فى

فيها في الشكل الاول من هذه المقالة اذ هي تحيط العالم مثل دوائر الساعات لكن ابتداء قوس الدائرة المرسومة على ذلك الآلة في الشكل الاول من هذه المقالة لا يكون هناك من قطر الرأس بل يكون من قطر آخر بعده عنه الى المغرب بقدر درجات طول الموضع كما هو في مثال مسئلة وثلثين درجة فان ذلك القطر هو الفصل المشترك بين المعدل ونصف النهار الاول المار بخط ابراج الانقلابات كما ذكرنا في الشكل الثاني بالسهولة مما كتبنا في الوجه الثاني لرسم الآلة المعروفة بذات الكرسي



ل م او شرقة منه خصوصا اذا نوهم تلك الدائرة مستقرة على وضعها الخاص

واما في رسم الآلة الشمالية في الوجه المقابل من السطح المنحرف التي بجهة الناقص المفصول بخط ز ح لكنه بشرط ان يقلب جميع اجزائه كما علمنا فيما سبق فيجب ان يوضع الاعداد على دوائر الحالات النهار بمثل ما اوردنا في الآلة السمتية في شكل ٤ من المقالة السابقة وبذلك يحصل الصورة المرسومة بالوضوح فانزل رسما دوائر انصاف النهار او دوائر اطوال البلدان في تلك الآلة المعروفة بما اوردناه

الشكل السابع

نريد ان نرسم مدارات البلاد اعني دوائر عروضها في تلك الآلة المنحرفة

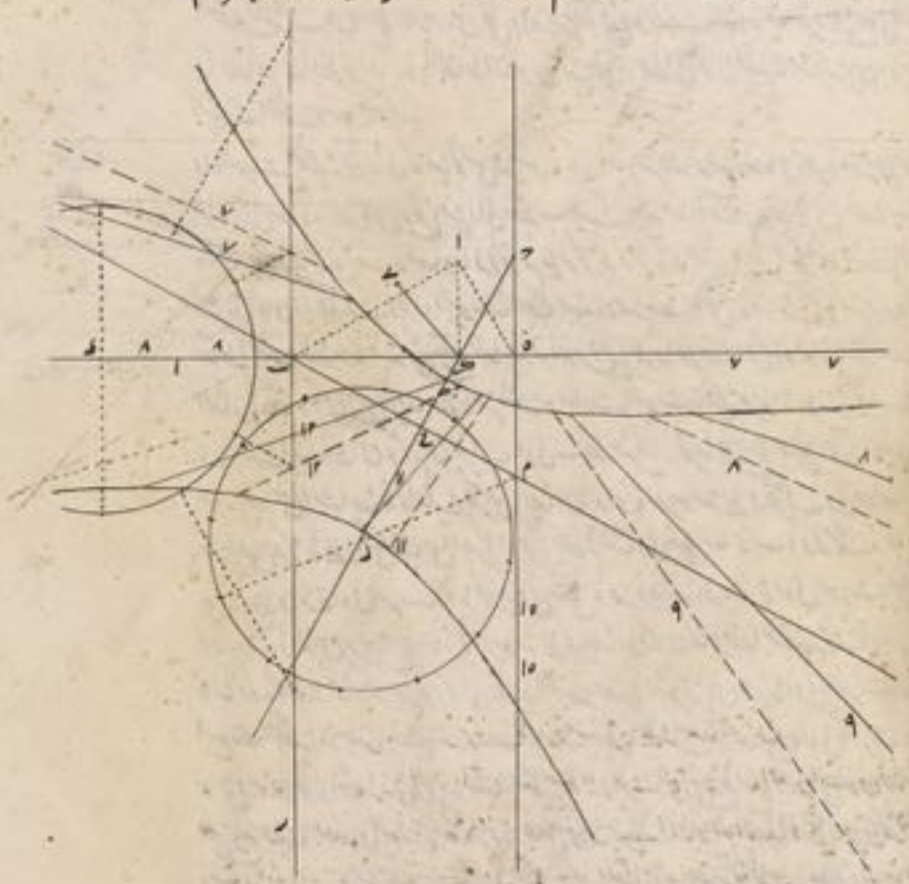
لا تتفاوت تلك من مدارات البروج الا بانها تمر برؤس الخطوط الاكثر فنرسم في الآلة كما علمنا في شكل ب من هذه المقالة ان ناخذ بدل مدارات البروج مدارات عروس البلدان

فاذن رسمنا ومايلحقها من المقنطرات ودوائر اطوال البلد مدارات البلاد اعنى [illegible] وغيرها
الى اخره وذلك ما اردناه

الشكل الثامن

نريد ان نرسم بيوت الفلكية فى تلك الآلة المخرقة

فنمتثل الامر المفروض على راى ريجيومونتانوس بان نقسم الدائرة المرسومة على ل باثنى عشر قسما
متساويا او اكثر ايضا ان كانت المطلوب رسم اجزاء البيوت الفلكية ايضا مبتداء من قطر م



ك كما فى رسم خطوط الساعات ثم نخرج من م مركز ل الى نقاط القسمة خطوطا حادية تقطع خط الاعتدال
فى نقاط تقطع الخطوط الخارجة اليها من نقطة ه حيث يقاطع خط نصف النهار وخط الافق البيوت
الفلكية فانا اذا حركنا الدايرة المرسومة على ل حول خط الاعتدال حتى انطبق مركزها اعنى ل على مركز
العالم واستقرت هى فى سطح المعدل كان خطا ل م فصلا مشتركا بين المعدل ونصف النهار
كما بينا فى سبع فى الشكل الاول من المقالة فلان نصف النهار والدوائر الباقية للبيوت الفلكية
تقسم المعدل باثنى عشر قسما متساويا يكون الخطوط المارة بمركز ل وبنقاط القسمة فصولا مشتركة بين

دوائر البيوت الفلكية والمعدل فهذا القسم من الدوائر تقسيم الآلة نقاط تقطع فيها الخطوط المارة
بالنقاط المذكورة خطوط الاعتدال وتلك نقاط يعينها الفصول المشتركة بين تلك الدوائر وسطح
الآلة فمن هذه الفصول المشتركة يقطع بعضها بعضا بشكل ٤ من المقالة الاولى في نقطة ه (لان الفصل
المشترك بين تلك الدوائر اعني الفصل المشترك بين الافق ونصف النهار تقسيم الآلة في ه
لان الشمس اذا كانت على الفصل المشترك بين نصف النهار والافق ولم تجاوزه الى تلك
الجهة عاد الفصل المشترك بين البيوت الفلكية وقع ظل المقياس بشكل ما من المقالة الاولى في
الفصل المشترك بين سطح الآلة وبين كل واحد من الافق ونصف النهار فبالضرورة ينتهي
ج فظاهر ان الخطوط المارة بالنقاط المذكورة من خط الاعتدال تكون فصولا مشتركة بين دوائر
البيوت الفلكية وسطح الآلة

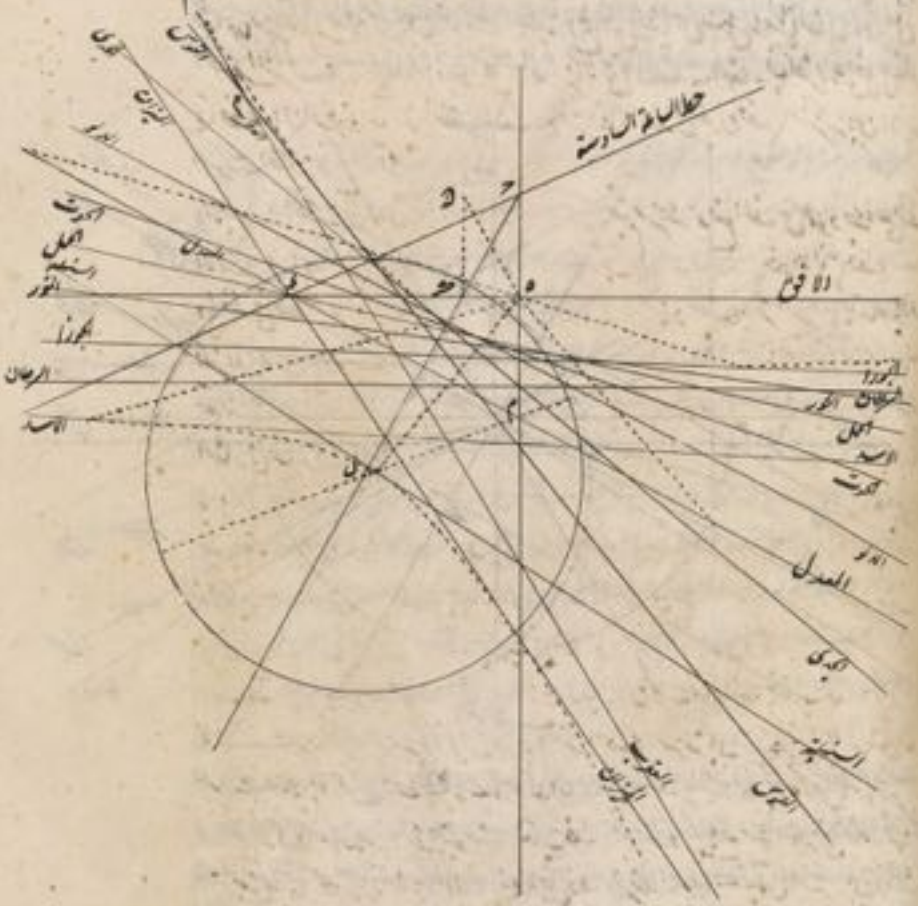
واما البيوت الفلكية على رأي كامبانوس فرسمها هكذا ليقسم من مركز موضع المقياس عمود ح ط على
الاعتدال مساويا للمقياس ونخرج منه الى نقطة ب حيث يقطع خط الاعتدال خط الافق خطا
وما تحت في خط الافق ب د مساويا لم ثم نرسم على مركز د دائرة د ه ونقسمها باثني عشر قسما متساوية
اكثر ان كان المطلوب اجزاء البيوت ايضا مبتدأة من خط الافق لانه ان اخرج من مركز العالم
نقاط القسمة خطوط مارة حتى تقطع خط ب د الذي هو افق وعمود على خط الافق او موازيا لخط
النهار في نقاط ان اخرج اليها خطوط من نقطة ه صارت البيوت الفلكية مرسومة على رأي ابرخس
لان مثلث ا ب ح ان توهم ان يتحرك حول ب حتى صار قائما على سطح الآلة وهو
صار مقياسي اعني ايضا قائما عليه وعرض ايضا ان الدائرة المرسومة على د تتحرك حول ب
حتى يطبق مركزها على راس المقياس اعني او مركز العالم لتساوي خطي ب د ب ا ولذلك
هي في سطح دائرة اول السموت (لانه كما بينا في شكل ٥ من هذه المقالة دائرة اول السموت
ا ب د الذي هو بربها سطح الدائرة المرسومة على د ايضا ان كان لها وضعا بمقتضى ذلك
كان تلك الخطوط الخارجة من مركز د الى نقاط القسمة فصولا مشتركة بين الدائرة اول السموت
البيوت الفلكية اذ حينئذ خط ب د هو خط ا ب بعينه الفصل المشترك بين اول السموت
الافق الذي هو احد من دوائر البيوت الفلكية فالدوائر المذكورة بقطع سطح الآلة في خطوط
التي يقع عليها الفصول المشتركة المذكورة ولاجل ذلك تكون نقاط الفصول المشتركة بين تلك
وسطح الآلة فلانها تكون مبينا قبل ذلك تقطع الخطوط المارة بتلك النقاط خطوط
خطوط البيوت الفلكية على مذهب كامبانوس ويدل على هذه الخطوط في تلك الصورة الخطوط
المتميزة بالخطوط الصغار والخطوط الباقية تنسب الى البيوت الفلكية المرسومة بالرسم الاول فالخطوط
خطوط البيوت الفلكية في تلك الآلة المعرفة وذلك ما اردناه

الشكل التاسع

نريد ان نرسم البروج الطالعة في تلك الآلة المعرفة

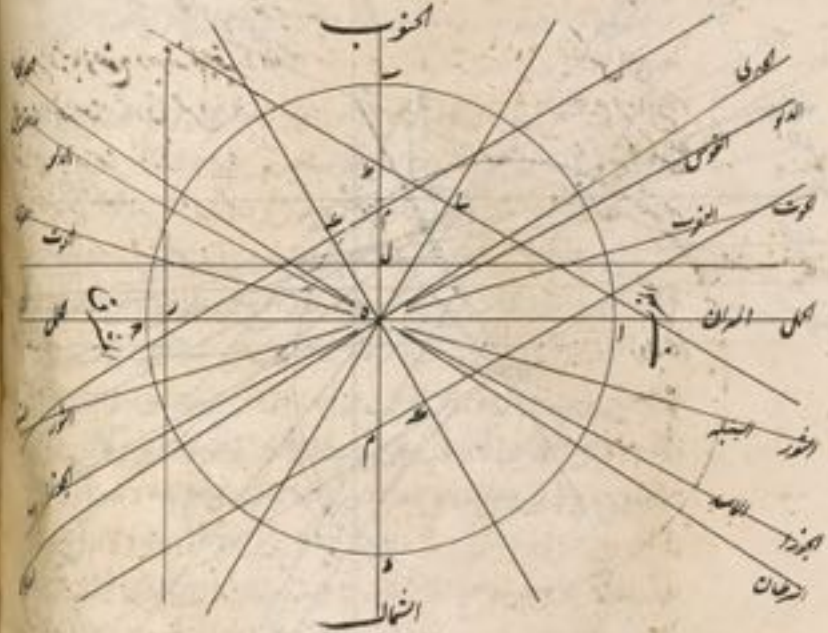
اما ان نرسم البروج الطالعة ههنا بوجه رسمناها فيما سبق لكنه لا يمكن ان نرسم من الحد الاول الا بقوس

شكل ط من المقالة المتقدمة جميع البروج لان جميع الساعات من نصف النهار او قبل نصف النهار
التي ابتداؤها من خط ل م فطر الدائرة المرسومة على ل تعبر وقوع جميعها في خط الاعتدال كما ان ك
يحصل البروج التي تطلع بعد ساعتين من نصف النهار يمكن ان يرسم بشقة كثيرة في مثالنا اولا يمكن لوجه
اذ لا يقطع خط ساعة بعد ساعتين من نصف النهار خط الاعتدال واما من الجدول السادس والسابع
بوسيله اوتار السمار واوتاد الارض وبالنقاط التي تكون عند طلوع على الدايرة الساعة السادسة فترسم



جميعها بفائدة عظيمة كما لا يخفى وتمر البروج الطالعة بنقاط من خط الافق حيث تقطعه مدارات البروج
وان تعبر في مثالنا قطع مدارات البروج الشمالية اياه ويجز تلك النقاط وان لم يمكن قبلي البروج
مرسومة في الآلة امامنه الجدول الخامس من شكل ط من المقالة المتقدمة منها كما ذكر فيها تقدم لانه اذا
اخرجنا خطوط ساعات تدل على الساعات المحدودة لقي النهار لتقطع هذه الخطوط خط الافق
في النقاط المذكورة) واما من الصورة الاخيرة من شكل ك من المقالة السابقة التي اعدنا ها هنا
مع اضافة عروض البروج هكذا فليكن كما كان مماك ا ح د ومركز ه وقطر المشترك من نصف النهار

ب د مع اول السرطان ه ولكن سعة المشارق والمغارب كما كانت مساوية لقوس
الجنوب الى المشرق مثل علاه الى خط و د مرارا وبه انحراف السطح المفروض
الى المغرب اعنى بنقطة في جهة نقطة ا والآلة المنحرفة من الجنوب الى المغرب
اعنى من الشمال الى المشرق اعنى في جهة نقطة ح وان انحراف السطح من الشمال الى المشرق
وجب ان يعرف ايضا بالقدر المذكور على ه الى ه ب من الجنوب الى المغرب او الى نقطة ا وان انحراف
من الشمال الى المغرب اعنى من الجنوب الى المشرق او الى نقطة ح وناخذ خط ه ك مساويا للقياس في هذا الخط الذي
هو الانحراف المذكور من ب د في ه ونخرج من ك على ه ك عمودا يقطع ب د على م وناخذ سعة



المغارب بعد الانحراف على نقاط اخر فنقول ان هذه النقاط اذا اخذت بالقوس من نقطة مواقف
في خط الافق من ه حيث يقطعه خط نصف النهار واخذ من نقطة ح ونقلت في خط الافق
ك موضع المقياس حسب نقاط يجب ان يمر بها قسي البروج والطالعة بعد انحراف قوا
ك ه من ك موضع المقياس على خط الافق مساويا للمقياس وموصل خط ه ك ان وهم ان سطح
يتحرك حول خط ه ك حتى صار قائما على سطح الآلة المستقيمة في سطح الافق وصار راس المثلث
اعني ه مركز العالم بعينه كان خط ه ك فصلا مشتركا بين الافق ونصف النهار لان كل واحد
منهما يمر بمركز العالم ونقطة ك التي تتلاقيان فيها فصلا بهما المشتركان مع سطح الآلة ويكون الفصل
الذي زاوية ه ك التي يحيط بها نصف النهار مع سطح الآلة في سطح الافق مساويا لتمام انحراف
السطح من اول السرطان فليكن ه ك زاوية الانحراف ومساوية لزاوية ه ك ا زاوية الانحراف
في صورة سعة المشارق فلان زاوية ك ه ا في مثلث ه ك ا في صورة سعة المشارق مساوية لزاوية

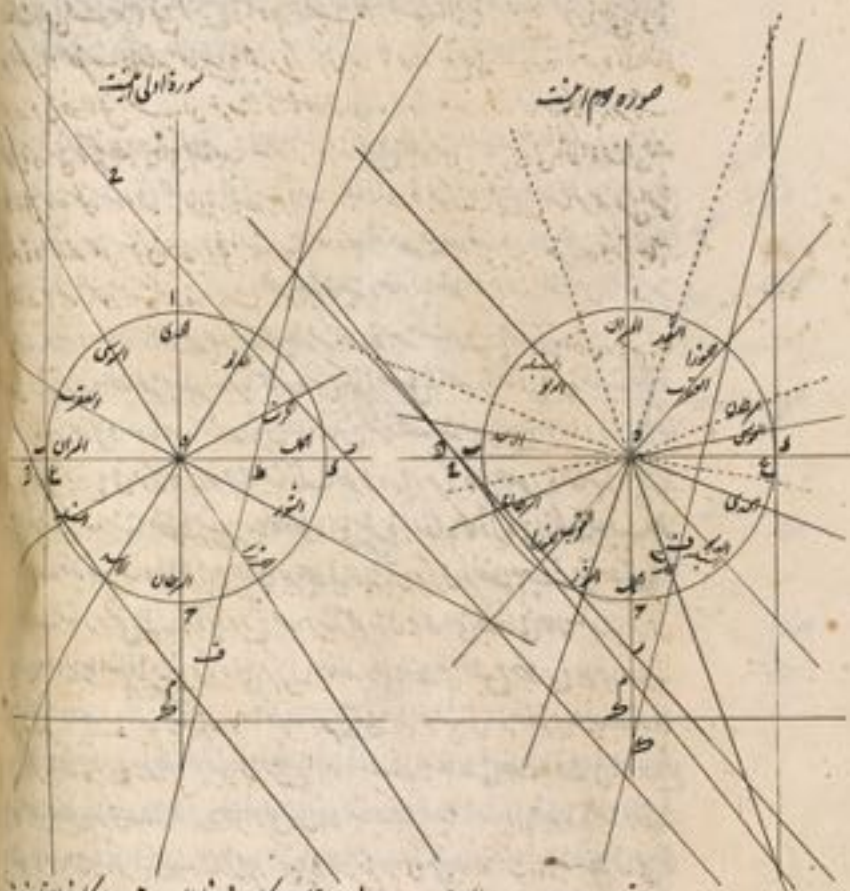
لزاوية ك ط في مثلث ه ط ك في الآلة وضلع ه ك ط هو الذي بين تلك الزوايا عليهما في كلا المثلثين متساويان يكون ايضا ضلعاهما ه م ك م متساويين فضلتي ه ط ك م المثلث الاخير وزاويته م مساوية لزاويته ه فان وضع خطه م على خطه ه لا يزيد احدهما من الآخر وينطبق مقياس ه ك على مقياس ط ك وخط م ك على خطه ك ط لتساوي الزوايا فلاجل ذلك اشعة سمة المشارق والمغارب تمر بخط الافق في النقاط المذكورة في قسي البروج اعني التي يقع فيها ظل المقياس اذا طلع الشمس حين كونها في اوائل البروج فافهم رسما البروج الطالعة في تلك الآلة بالطريقة وذلك ما اردناه

تذنيب

ويظهر من ذلك بالوضوح انه لم يتغير في الآلة الشمالية البروج الجنوبية بالشمالية وبالعكس اعني لانه كان اشعة سمة مشارق البروج الجنوبية ومغاربها المارة بمركزه تقطع خط ك م قريبا من المقياس واشعة سمة مشارق البروج الشمالية ومغاربها تقطعه على بعد منه في الآلة الجنوبية كذلك تقطع في الآلة الشمالية اشعة سمة مشارق البروج الجنوبية الشمالية ومغاربها خط ك م عند المقياس واشعة سمة مشارق البروج الجنوبية ومغاربها تقطعه على بعد منه كما يظهر من صورة سمة المشارق والمغارب

والآن نرسم البروج الطالعة بتعليم اندرياسخونيروس بكذا مفصل في الصورة الاولى من تذنيب شكل ط من المقالة السابقة (واعدنا ههنا الصورتين الاوليين من ذلك التذنيب مع الابعاد والزوايا التي تحرنها خطوط البروج في مركزه واخرجنا ايضا تلك الخطوط وراء مركزه في الصورة الثانية اعني الخطوط التي لم نكتبها في سائرها خطوطا متصلة بها كالخطوط التي بتميزة بالنقاط كما ذكرنا في ذلك التذنيب) خط ه د واوه ب خطه ر س وبالخطوط م الذي هو بعينه في الآلة بين مركز ل ونقطة م حيث يقاطع خط الاعتدال وخط نصف النهار ونعلم على ر زاوية ه ر س مساوية لزاوية ل م د التي بحذائها في الآلة خط الاعتدال مع خط ل م بالشرط انه اذا وضع مركزه على مركز ل ونقطة ر على نقطة م انطبق خط ر ع على خط الاعتدال م ثم نقل الابعاد خط ر ع الواقعة بين ر وخطوط البروج في خط الاعتدال من نقطة م بترتيب كان ما عند انطباق خط ر ع على خط الاعتدال ونضع العلامات على النقاط في خط الاعتدال لانه اذا اخرج من نقطة تقاطع خط نصف النهار وخط الافق الى هذه النقاط من خط الاعتدال خطوط ماحية لقطعت مدارى الانقلابين في نقاط يجب ان تمر بها البروج الطالعة ولا اشكال في ان تلك ابعاد نقطة توافي بذلك البرج لان في الآلة المخترعة الى المشرق النقطة التي يقطع خط الافق مدار الجدي فيها خط الافق في الجانب الذي يقع الظل فيها عند طلوع الشمس مثل النقطة التي في جهة المغرب تنسب الى الجدي والثانية تماثل خط الافق في ذلك المدار تنسب الى الدلو والتي تتلوها الى الحوت وعلى هذا القياس كما في الصورة الاولى والنقاط التي في مدار السرطان او في ذلك المدار عن مدار الجدي تربيها تلك الخطوط الماحية الخارجة من خط ه د الى النقاط الموجودة في خط الاعتدال تنسب الى البروج التي تقابلها وكذلك النقطة التي يقطع مدار السرطان فيها خط الافق في جهة المغرب من الآلة اعني في جهة يقع فيها ظل المقياس قبل الزوال تنسب الى السرطان والتي تماثلها خط الافق الى الاسد والتي تتلوها الى السنبلة وعلى هذا القياس بترتيب تماثلها في الصورة الثانية كورة

واما فى الآلة المغرفة الى المغرب فالنقطة التى يتقاطع عليها مدار البحر وخط الافق فى جهة مشرق الآلة اعنى التى يقع فيها ظل المقياس بعد الزوال الى جنب الى السرطان والنقطة الاخرى منها تحت الافق فى ذلك المدار تنسب الى الجوزا والثانية منها الى الثور وكذلك الترتيب الذى كان فى تلك الصورة الاولى واما النقطة التى يتقاطع عليها مدار السرطان وخط الافق فى جهة مشرق الآلة ايضا تنسب الى البحر والنقطة القريبة منها فى ذلك المدار تحت خط الافق فى جنب



الى القوس والثانية منها الى العقرب وعلى هذا القياس كما وضع فى الصورة واما كل خط خارج من مركز فهو ينسب الى البرج المقابل له فى مدارى المنقلبين بحيث ان تنسب نقطة واحدة من خط واحد فى احد مدارى المنقلبين الى العقرب تنسب النقطة الاخرى من ذلك الخط فى مدار المنقلب الاخر الى الثور وبالعكس

ثم ناخذ فى الصورة الثانية من الجنوب المذكورة زن خطه ح مساويا للبعد ل د الذى بين الآلة وبين مركز ل ونقطة ى حيث يتقاطع خط الاعتدال وخط الافق وخط الساعة السادسة فعلى ن زاوية نجد منها خط ل د (ان اخرج) الواقع بين مركز ل ونقطة ى مع خط الاعتدال فى نقطة

ح ى ح ى به لزاوية

ن ح

اذا وضع مركزه على مركز ونقطة ز على نقطة ه انطبق خط ز ح على خط الاعتدال وبعد ذلك نقل بعاد
خطوط الواقعة بين ز ح وخطوط البروج في خط الاعتدال من نقطة ه بترتيب يكون ما عند النقطة التي
خط ز ح على خط الاعتدال وضع العلامات على النقاط في خط الاعتدال فانه ان وصل بين هذه
النقاط من خط الاعتدال وبين النقاط الموافقة لها الموجودة لها في الانقلابين سارت البروج الثلثة
مرسومة كما سبق واما ترتيب البروج الطالعة في خط الاعتدال في الآلة المخرقة الى المشرق فهو ان
النقطة الاولى تحت خط الافق الموجودة بالوجه الغربي المذكور يجب ان يتلو برج الثور الذي يتلوه
برج الجوزاء العقرب والثانية لما يتبرج الجدي وكذا فيما بعده كما هو موضوع في الصورة الاخيرة واما النقط
الغربية فوق خط الافق تنسب الى الحوت والثانية لما الى الدلو والسنبلة وكذا فيما بعده كما يظهر من تلك
الصورة واما في الآلة المخرقة الى المغرب فينبغي ان تجعل النقطة الاولى الموجودة في خط الاعتدال تحت
خط الافق برج الحوت والثانية لما يبرج الدلو والسنبلة وعلى هذا الترتيب كما ذكرنا انما هو موضوع على الصورة
المذكورة والنقط الاولى فوق خط الافق تنسب الى الثور والثانية لما الى الجوزاء العقرب وكذا فيما بعده
كما رسمت في تلك الصورة المذكورة

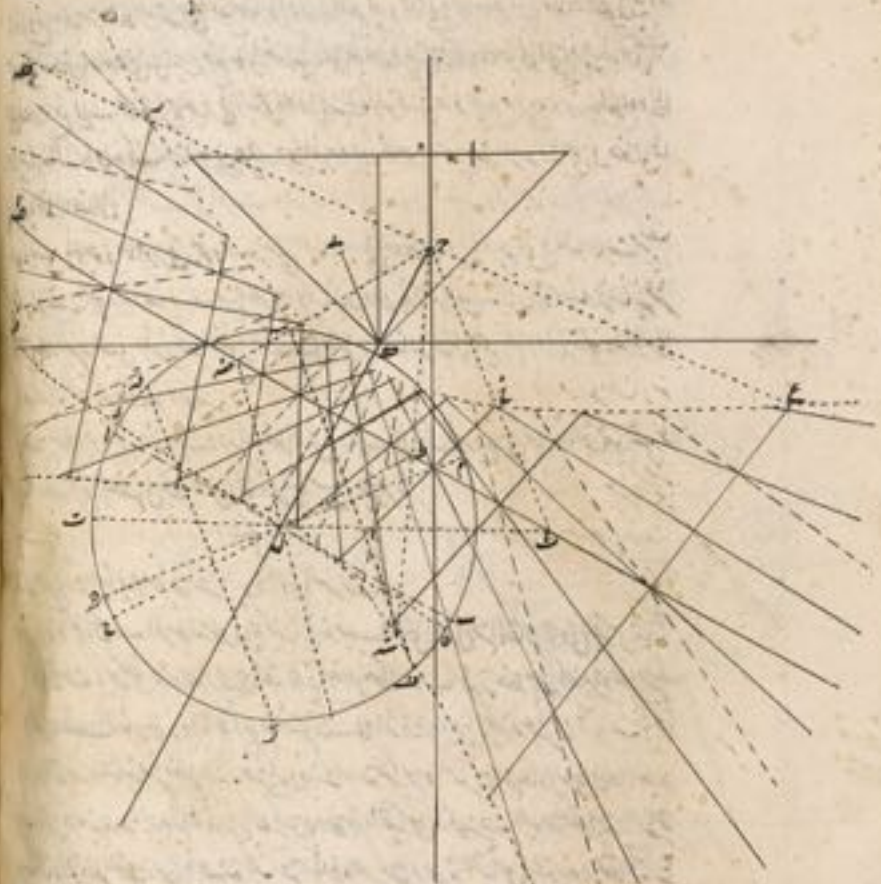
واما البروج الطالعة اذا اخرجت وراء خط الافق دلت على تلك البروج في الآلة المخرقة لكن ان
تقلب ذلك القسم المفصول بخط الافق كما ذكرنا فيما سبق غير مرة

الشكل العاشر

نريد ان نصنع آلة اسطرلابية مخرقة عن دائرة اول السموت

فلتقسم دائرة م ا ب المرسومة على ما كتبنا في تذنيب الشكل الاول من المقالة الاولى بقوس نهار
الرحان ا ك ف وبقوس نهار دائرة الجدي كفة ك ر يقطع خطا سف فيه ز خط م ك الذي هو فصل مشترك
بين المعدل ونصف النهار على زوايا قوائم ثم تقسم تلك الدائرة مرتين بارعة وعشرين قسما متساوية
الاولى من نقطة س والثانية من نقطة ف حتى يكون سمت الساعة الرابعة والعشرين من مدار الرحان والنقطة
الغربية منها في جانب ك الساعة الثالثة والعشرين وعلى هذا القياس ويكون سمت الساعة الرابعة والعشرين
من مدار الجدي والنقطة الغربية منها في جهة ك الساعة الثالثة والعشرين وعلى هذا القياس ويجعل النقاط المقسمة
في كلا مداري المتقابلين نقاط الساعات من المغرب ونتم الآلة الاسطرلابية كما صنعنا الآلة الاسطرلابية الافقية
في شكل ط من المقالة السابقة لان ذلك البرهان بعينه يمكن ان يجري ههنا مثلا اذا اخرجنا من نقطة
نقطة الساعة الثانية عشرة من مدار الرحان خطا الى مركز ل فقطع خط الاعتدال على نقطة ط فاذا وصلنا
بينها وبين ح مركز الآلة بخط ط ح فقطع خط ح ا مدار الرحان على نقطة الساعة الثانية عشرة من المغرب وكذا
الخط الخارج من نقطة الساعة الحادية والعشرين من مدار الجدي الى ل يقطع خط الاعتدال على نقطة
ث فاذا اخرجنا اليه خطا من ح فقطع مدار الجدي على نقطة الساعة الحادية والعشرين وكذلك الخط الخارج
من نقطة الساعة الرابعة عشرة من مدار الجدي التي تكون في قوس ليل قد م ل الى مركز ل يقطع خط الاعتدال
على نقطة خ فاذا اخرجنا اليه خطا من ح قطع مدار الجدي في قوس ليل على نقطة الساعة الرابعة عشرة واما بهذا
الوجه توجد نقاط تلك الساعات فقط التي تكون في نصف دائرة ا ك ب التي فوق الافق واما التي تحت خط الاعتدال

لان الخطوط المارة بل قراط مركز ال قبل ان يقطع خط الاعتدال ونهاية الواقع في الخطوط الاخرى فهو
بعد نقاط الساعات الباقية كما فعلنا في الآلة الافقية في شكل ٩ من المقالة السابقة مثلا ان اردت ان
نقطة الساعة الثالثة والعشرين في مدار الجدي التي توافق في دائرة م ا ب بنقطة د التي ليست في نقطة



دائرة ا ب ح ومن نقطة د المقابلة لها اعني نقطة الساعة الحادية عشرة من مدار الجدي اكتب في قوس دائرة
الى ل و د خطا هو يقطع خط الاعتدال على نقطة ه مثل البعيدة جدا (وهي الا توجد في مثالنا) فاقسم
الهلية ح ط بقطع مدار الجدي في قوس الميل على نقطة ز نقطة الساعة الحادية عشرة فاذا اخرجت خطوط
ورا د مركز ح قطع مدار الجدي على ع نقطة الساعة الثالثة والعشرين ونفس عليه ولا تقطع مثلا الآلة
احترازا عن ازدحام الخطوط مع انه يمكن ان تضبط هي ايضا بالهولة كما فعلنا في الآلة الاخرى مع
انها يمكن ان ترسم بتلك الطريقة بعينها اذا كنت ذاكرا ان في الآلة الشمالية نكتب مركز قوس مدار
قدم ز وقوس نهار مدار الجدي سم ف كما فعلنا في الآلة السمتية كما انه مثلا لما كان المطلوب ان
نقسم الخط العظيم المفصول بخط الافق المبسوط مركز ح تحت خط الافق حصل لنا الآلة المشهورة
من الشمال الى المشرق فنقسم درجة كما علمنا فيما سبق في تذنيب الشكل الاول من هذه المقالة فان الخ

ومر نقطة الساعة الثانية عشرة من مدار السرطان خط الى ل يقطع خط الاعتدال على نقطة صه التى يقطع الخط
الخارج المار بها من مدار السرطان على نقطة الساعة الثانية عشرة فى الآلة الشمالية المخرجة من الشمال الى
المشرق ثمانين درجة وعلى القياس

واذا وقع نقطة من خط القسمة على نفس نقطة او نقطع الخط الخارج من مدار موازيا لخط الاعتدال
المدار فى نقطتين احديهما التى فى يمين خط حل تنب الى ساعة وقع عليها والاخرى التى فى يسار حل تنب
الى ساعة وقع عليها كما نظهر مما جينا فى الشكل الاول من هذه المقالة فى خط خرج من مدار موازيا لخط الاعتدال
لانا بينا هناك ان ذلك الخط يدل على ساعة خرج من نقطتها فى الدايرة المرسومة على ل خط الى ل
موازيا لخط الاعتدال

واما ما يتعلق بالوجوه الاخر التى يتم وسيلة فى النهار او فى الليل او بوسيلة تقاطع الساعات من نصف
النهار او نصف الليل مع الساعات من الطلوع او الغروب فى خط الافق او فى خط الساعة الثانية عشر
من الطلوع او الغروب وغير ذلك فلا اشكال فيه خصوصا ان يلاحظ بالجملة اول اشكال لط وهو
اول من المقالة الاولى لان (لتكون لك مثالا) الساعة الحادية عشرة من الغروب تمر بالساعة السادسة
من نصف الليل فى قوس نهار ساعاتها احد عشر وبالخامسة من نصف الليل فى قوس نهار ساعاتها تسع و
ايضا بالساعة الرابعة من نصف الليل فى قوس ليل ساعاتها احد وكذلك ايضا الساعة العشرون من
الغروب تمر بالساعة الاولى من نصف النهار فى قوس نهار ساعاتها احد وبالساعة الثانية من نصف
النهار فى قوس نهار ساعاتها تسع والساعة الحادية والعشرون من الغروب التى لها نقطة واحدة فقط فى شكلنا
وهى فى الساعة الثانية من نصف النهار فى قوس نهار ساعاتها احد فحصل ان الخ والساعة الحادية والعشرون
والعشرون من الطلوع مارة بالساعة الرابعة من نصف الليل فى قوس ليل ساعاتها احد وبالساعة الثانية
من نصف النهار فى قوس نهار ساعاتها احد وكذلك الساعة الثانية والعشرون من الغروب يجب ان يخرج
الساعة الثانية والعشرون من الطلوع مارة بالساعة الخامسة من نصف الليل فى قوس ليل ساعاتها احد
وبالساعة الرابعة من نصف الليل فى قوس ليل ساعاتها تسع فحد والساعة اذا اخرجت وراى النظم
الابدية الخط والذى يمر بنقطة ح اعطت الساعة الثانية والعشرين من الغروب وبذلك الوجه يجب ان
يخرج الساعة الثانية والعشرين من الغروب الساعة الثالثة والعشرون من الطلوع مارة بالساعة الثانية
من نصف الليل فى قوس ليل ساعاتها احد وبالساعة الخامسة من نصف الليل فى قوس ليل ساعاتها
تسع وخط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب (ان اردت فى رسم هذه الآلة الغاية ان
تستعمل الجدول الثانى من شكل حادى عشر من المقالة الاولى الذى يجب الى الساعة الثانية عشرة من الطلوع او
الغروب) يجب ان يخرج مارة بنقطة تقاطع خط الاعتدال وخط الافق وخط الساعة السادسة من
نصف النهار او نصف الليل ونقطة خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع نصف النهار التى غربها قوس
نهار ساعاتها ١٢ اعنى اعظم المدارات الابدية الخفاء ونحن نظهر من ذلك اول الخامس والسادس والثامن
من شكل ط من المقالة الاولى واما باقى النقط فنحذفها ان نقتنا من صورة اشتمل الشكل الثانى من هذه
المقالة خط الساعة الثانية عشرة بعد نصف النهار الذى يخرج من مركز الآلة فى نهار يمين خط ح ا

محصورا بين ح د وبين شعاع ساعة ما من ح مركز الآلة في خط نصف النهار فوق مركز دون القسم الذي فوق مركز ح من خط نصف النهار يجب الى نصف الليل يجب بدل على ساعة من نصف الليل فوق مثالنا يتصوران يوجد مثل هذه النقاط جدا كما لا يخفى فدون صفحة الآلة المخرفة من دائرة اول السموت وذلك ما اردناه

الشكل الحادي عشر

نريد ان نصنع الة بابلية مخرفة من دائرة اول السموت

نرسم الآلة البابلية ايضا بمثل الآلة الايتالية الا انه يجب في الطريقة الاولى ان يكون ابعاد قوس الدائرة بار بعة وعشرين قسما متساويا من نقطتي ز ح الى القوسين يقاطع قوسان كما في الآلة والدائرة موضوعين على وضعهما الخاص بحيث تدل نقطة ز على الساعة الرابعة عشرة والنقطة الغربية من كل منهما في جهة ك تدل على الساعة الاولى من الطلوع وغير ذلك

وبالطريق الآخر فان الامر يسهل من جداول اشكال ط و ك و ل من المقالة الاولى التي مرارا الى الآن ونبدا بدل عليه صورة الشكل المتقدم بالوضع التي تغرب فيها الساعات الغربية من نصف النهار او نصف الليل والساعات التي تحدث بها مكتوبة عليها الارقام الهندية عند طرف الغروب والتي كتب عليها الارقام بالبحار من طلوع الشمس فان رسمنا الآلة البابلية المخرفة دائرة اول السموت وذلك ما اردناه

تذنيب

اذا اخرجت الساعات من الطلوع او الغروب وراء خط الافق في الآلة التي تخرف من الشمال حصلت لنا تلك الساعات في الوجه المقابل عند الخط الذي تخرف من الشمال ان صار تخريفها كما قلنا فيما سبق

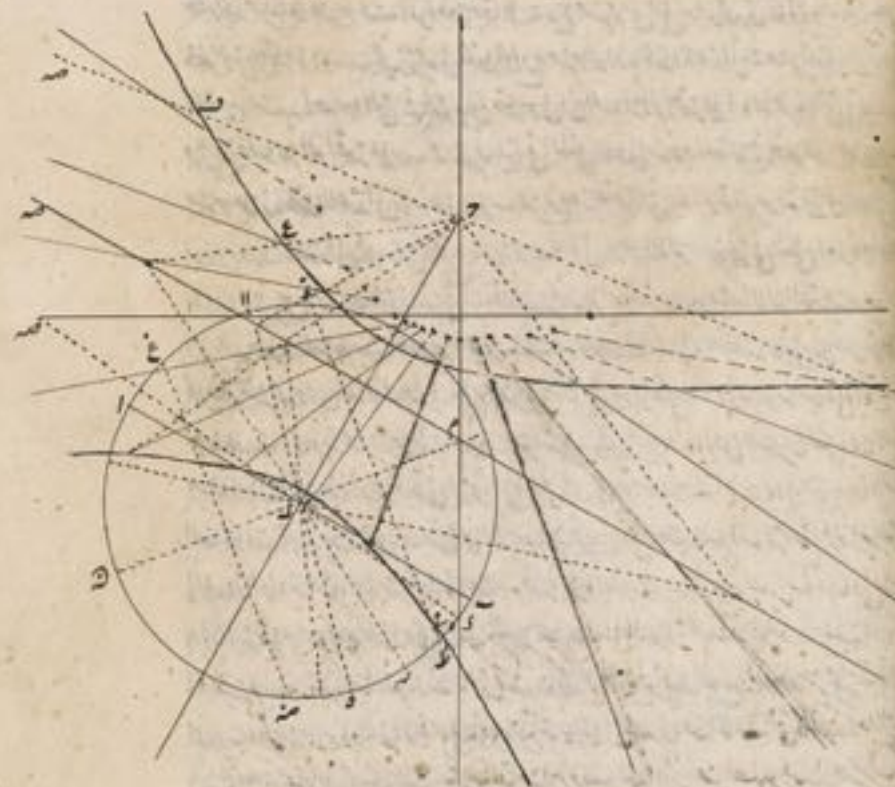
وكما كتبنا في آخر تذنيب الشكل الاول من هذه المقالة انه يمكن ان نرسم بمثل واحد اربع آلات ذوات الصفيحة التي قدر اخراجها واحد بعينه كذلك يجب الاحتيال في الآلة الايتالية والبابلية لانه متى كانت الآلة ايتالية او بابلية مخرفة من الجنوب الى المشرق ثلثين درجة مثل ما صار تخريفها سومة ما الى الآن بحسب ذلك نعمل الآلة الايتالية او البابلية المخرفة ثلثين درجة من الشمال الى المشرق مثل الدائرة التي نفصلها خط الافق ان استبدل اجزاءها الفوقانية بالتحتانية لكن يجب ان نغير ارقام الساعات بما ماتنا الى الحد بحيث يصير من الساعة الحادية عشرة من الغروب في القسم الليلي الساعة الثانية عشرة في الآلة المخرفة من الشمال الى المشرق ومن الساعة الثانية والعشرين من الطلوع يصير الساعة الاولى وعلى هذا القياس وان قلب الآلة المخرفة من الجنوب الى المشرق بحيث يصير فيها ابعاد وبالعكس ولا تغير اجزاءها الفوقانية بالتحتانية فيصير الآلة تخرف بذلك المقدار من الجنوب الى المغرب فلكن يجب ان تغير ارقام الساعات بما ماتنا الى الحد والساعة التي كانت تقدر الآن من الغروب وما كانت قد ساعة من الغروب فقد الآن من الطلوع بحيث يصير الساعة الاولى من الطلوع الساعة الثالثة والعشرون من الغروب ومن الساعة الثانية عشرة من الغروب يصير الساعة

الى دائرة نصف النهار وقس عليه ثم ان نقلب القسم الجنوبي من الآلة المخرقة من الجنوب الى الشرق ثلثمائة وستين درجة بحيث يصير يمينها يسارا وبالعكس ويصير الخرز الذي كان عند هذا التقليب فوق ثابتا ويبقى بحاله ويعكس بحيث يصير ما كان منحرفا من الشمال الى الغرب بذلك المقدار يكون باقي ارقام الساعات بهذه الحالة يجب ان يلاحظ ان ابتداء عدد من الطلوع وانتهاءه من الغروب كما قلنا في مذهب الشكل الثالث والعشرين من المقالة السابعة في الآلة السمتية وكذلك ان ترسم الآلة الاستوائية والباطنية المخرقة عن الجنوب الى الغرب ثلثمائة وستين درجة نرسم هذه الآلة المخرقة من الشمال الى الغرب ثلثمائة وستين درجة ومن الجنوب الى الشرق بذلك المقدار ومن الشمال الى الشرق ايضا ان صدر تقسيمات الاجزاء المتساوية وتجديلات الساعات كما كتبنا آنفا

الشكل الثاني عشر

نريد ان آلة قديمة مخرقة بعشر دوائر اول السموت

فلنقسم كل واحد من قوسي نهار مدار السرطان اعني قوسي ط ظ وقوسي نهار مدار الجدي وهو قوس غ ض ثانية عشر قسما كيف ما كانت وليكن في دائرة م ش ت ظ بحيث تنقسم القطعان القريبان اللتان تقعان بين نقطتي ظ ت في جهة ت الى الساعة الاولى المعوجة والثانيتان اللتان الى الثانية وعلى هذا القياس لما يجوز من نقاط



القسمة في كل واحد من مداري التقليبين نقاط الساعات المعوجة كما علمنا في الآلة السمتية في شكل ١٨

من المقالة الاولى مثلا يخرج من نقطة الساعة الثانية المعوجة من مدار السرطان الى مركز الاول خطا يقطع خط الاعتدال على نقطة التى يقطع عليها الخط الخارج من ح من مدار السرطان فى نقطة الساعة الثانية وكذلك ان يخرج من نقطة الساعة الثانية المعوجة من مدار الجدى الى الاول خطا يقطع خط الاعتدال على نقطة والخط الخارج من ح الى يقطع مدار الجدى على نقطة الساعة الثانية المعوجة وعلى هذا القياس الحادية عشر المعوجة من مدار الجدى فلانها ليست فى نصف الدائرة الاب الذى توجد نقطة وحدة من المتقابلين كما قلنا فيما سبق نأخذ نقطة د المقابلة لها التى تقع على الساعة الحادية عشر المعوجة من مدار السرطان كما سنبينه عن قريب فان نخرج منها الى ل خطا يقطع خط الاعتدال على نقطة على صه (ومن الكثرة بمكان ما لا توجد فى مثالنا) فالخط الخارج من ح اليها يعطى نقطة من قوس ليل مدار الجدى نقطة الساعة الحادية عشر المعوجة الموافقة بنقطة د فاذا اخرجناه وراء مركز ل الى ان يقع على نقطة اخرى للساعة الحادية عشر النهارية المعوجة من مدار الجدى كما يظهر ما صار مبينا فى الشكل الساعات الحادية عشر والعاشرة والتاسعة المعوجات من مدار السرطان كما يظهر ايضا فى الشكل الذى نوقع عليها ايضا فى الدائرة الاب المذكور نأخذ نقاط د ر ح المقابلة لها التى تقع على الساعات الحادية عشر والتاسعة من قوس ليل مدار الجدى كما سنبينه عن قريب ونخرج منها الى ل خطوطا تنجز فى قوس مدار الجدى من نقاط ك ع ف الموافقة بنقاط د ر ح من قوس ليل مدار الجدى فالنقاط التى تقع على نفس نقطة ا او ب فحينئذ يدل الخط الخارج من ح موازيا بالخط الاعتدال فى مدار الجدى على احد الخطين غير احدهما التى فى جهة يمين خط حول الى الساعة الواقعة على ا والاخرى التى يمين حول الى الساعة الواقعة على ب كما يظهر ما بينا فى الشكل الاول من هذه المقالة فى خط ح الخارج من ح موازيا بالخط الاعتدال لانه يدل على ساعة خرج من نقطتها فى الدائرة المرسومة على الاقطاب موازيا بالخط الاعتدال كما بينا فى آخر برهان الوجه الاول لرسم الآلة المخرقة فى شكل الربع فان وصل بين النقاط المتوافقة فى الاقطار بخطوط مستقيمة صارت الآلة الصفيحة وتخرج خطوط الساعات المعوجة بالساعات من نصف النهار ونصف الليل فى قوس ليل مدار الجدى كما يظهر من الجدول الثالث عشر والرابع عشر من شكل ط من المقالة الاولى ودلالته ليست الساعات الحادية عشر والعاشرة والتاسعة من مدار الجدى نقاط الموافقة فى مدار السرطان بينها وبين النقاط الموجودة فى قوس ليل مدار الجدى بوسيلة نقاط د ر ح التى تقع على الساعات الحادية عشر والعاشرة والتاسعة من قوس ليل مدار السرطان تقع على الساعات المعوجة الحادية عشر والعاشرة والتاسعة من قوس ليل مدار الجدى

واما انه يلزم ان يصير هكذا ويجب ان يخرج خطوط الساعات النهارية من مدار الجدى فى قوس الليلية بعينها من ذلك المدار فى الآلة فتبينه هكذا اما قطع الخط الخارج من نقطة التى فى الحادية عشر من مدار السرطان ونوصل قوس ليل الجدى بنقطة ل خط الاعتدال على نقطة ه التى خط خط قوس ليل الجدى على قطع الدائرة العظيمة المارة بقطبى العالم وبالساعة الحادية عشر المعوجة من مدار السرطان وبنقطة ه سطح الآلة على خط ح ط فنقطة ذ لك مدار الجدى فى

كما نظير ما بينا في شكل ٨ من المقالة السابقة وفاصل تلك الدايرة العظيمة منه دايرة م ذ ظ
بالضرورة ضنه قوس الساعة الحادية عشر المعوجة قوس ليل مدار الجدي اعني ع م ضنه (لان قوسي
ذم ضنه ٥ متساويتان اذ هما نصفا قوسي ذم ظ ضنه ٥ ع م المتساويتان فان زيد عليهما قوس ضنم
المشتركة صار قوس ذم ضنه مساوية لنصف دايرة م ضنه ٥ فجر الخط الخارج منه ذ الى ضنه بمركز ك
ولاجل ذلك يحيط في مركز ك مع خطي ل الخارج الى الساعة الحادية عشر من مدار السرطان بزاويتين
متقابلتين متساويتين لكن قوسي ذ ١١ ضنه ٥ متساويتين فلكما ان ذ ١١ جزء من اثني عشر جزءا من
قوس نهار مدار السرطان اعني ذ ٥ ظ كذلك يكون ضنه ٥ جزءا من اثني عشر جزءا من قوس ليل مدار الجدي
اعني ضنه ع م فان قوسي ذ ٥ ظ ضنه ع م متساويتان ولاجل ذلك يكون ضنه ٥ قوس الساعة الحادية
عشر المعوجة في قوس ليل الجدي) لزم انها عرفت بالساعة الحادية عشر من الليلية لمدار الجدي وانما
فصلا الدايرة العظيمة المذكورة ونصف النهار من المعدل ومدار الجدي بشكل ٨ من مسطحاتي ذوسيوس
قوسين متشابهتين واشتمل قوس م ٥ التي تشابه لقوس المعدل الواقعة بين الدايرة العظيمة المذكورة
ونصف النهار على خمسة اسداس قوس م ضنه المشابه لنصف قوس نهار الجدي اشتمل ايضا القوس الواقعة
من مدار الجدي بين تلك الدايرة العظيمة ونصف النهار على خمسة اسداس نصف قوس ليله فلذلك تكون
الدايرة العظيمة المذكورة بالساعة الحادية عشر الليلية المعوجة من مدار الجدي وبان الساعة الحادية عشر
المعوجة من قوس نهار مدار السرطان والساعة الحادية عشر المعوجة من قوس ليل مدار الجدي تحيطان بسبب
تلك الدايرة العظيمة المارة بكلتا الساعتين بنصف دايرة والقوس الواقعة منهما بين مدار السرطان
والمعدل فوق الافق مساوية للقوس الواقعة منهما بينهما بين مدار الجدي والمعدل تحت الافق لان
كل واحدة منهما بشكل ٨ من مسطحاتي ذوسيوس مساو لقوس ميل الكلي فاذا زيد عليهما القوس المشتركة
الواقعة منهما بين المعدل ومدار الجدي المارة بالقطب المغربي صارت قوسا الفلك احديهما واقعة
بين مدار السرطان ومدار الجدي والاخرى بين المعدل مارة بالقطب المغربي منه متساويتين فلان المعدل
يقسم منطقة دايرة بشكل ٨ من المتوسطات ذوسيوس تكون القوس الاخرى ايضا نصف دايرة) فيلزم
منه بالضرورة ان الدايرة العظيمة الاخرى التي بواحدة منهما وبابراج الساعات المعوجة والاخر بقطبي العالم
التي تقطعها الدايرة العظيمة المذكورة المارة بقطبي العالم وبالساعة الحادية عشر النهارية من مدار السرطان
على الساعة الحادية عشر النهارية من مدار السرطان تقطعها على النقطة المقابلة لها اعني على الساعة الحادية عشر
الليلية من مدار الجدي لانها تقطعها بشكل ٨ من المتوسطات ذوسيوس بنصفين وقد تبين ان الدايرة العظيمة
المذكورة تقطعها بنصفين على الساعة الحادية عشر النهارية من مدار السرطان والحادية عشر الليلية من مدار
الجدي فاجل ذلك يمر الدايرة العظيمة للساعة الحادية عشر النهارية من مدار السرطان بسطح الالة التي تقطع
اعني التي يقع عليها ظل المقياس بشكل ٨ من المقالة الاولى عند كون الشمس على الساعة الحادية عشر الليلية
من مدار الجدي لان الارض تمنع شعاع الشمس ان تكون تلك الساعة المعوجة الحادية عشر الليلية من مدار
الجدي غير تلك الدايرة العظيمة الساوية التي تكون الساعة الحادية عشر المعوجة النهارية لمدار السرطان فيما
فالفصل المشترك بين سطح الالة ودايرة الساعة الحادية عشر المعوجة يمر بنقطة ح ولذلك يمر على الخط الاصل

بين نقطة ه وبين نقطة الساعة الحادية عشر مثلا فتوسط نهار الجدي الساعة الحادية عشر المعوجة بمثل ذلك الخط فصل مشتركا بين سطح الآلة ودائرة الساعة الحادية عشر المعوجة لان خط الدائرة الحادية عشر المعوجة فتكلم واحد منهما ارسم الرسطان والجدي كما بينا في تذنيب شكل ٩ من المقالة الاولى ويمر ايضا كما بينا عقيب الساعة الحادية عشر المعوجة الليلية لمدار الجدي وكذلك بين الخط الواصل بين نقطة ع وبين نقطة الساعة العاشرة نفوس نهار مدار الجدي بعض الساعة العاشرة ويمر على هذا القياس وجميع ذلك يعلم بالسهولة من الكرة المادية

وبهذا البرهان بعينه يجري في جميع الآلات القديمة لانا سنبين وايجاد ان كل ساعة معوجة نهار مدار السرطان تقابل تلك الساعة المعوجة الليلية في مدار الجدي وبالعكس والاجل ذلك تكون ساعة معوجة لمدار السرطان بالساعة النهارية لمدار الجدي وتلك الساعة الليلية لذلك المدار في هذه الآلات السابقة في هذا الباب شبيها لانه يمكن ان يرسم جميع الساعات المعوجة بجعل ما يمر بوسيلة الساعات من نصف النهار او نصف الليل لخط الاعتدال وهو لا يمكن في الآلات المذكورة بمشقة عظيمة لان بعض الساعات يلتقي مع خط الاعتدال بعيدا جدا

وان ترسم قوس نهار ساعاتها والتي تكتنفها فوق خط الافق قوس ليل ساعاتها تارة تكون القديمة من الجداول التاسع والعاشر والثالث عشر والرابع عشر من شكل ٥ من المقالة الاولى كما هو الصورة فاذن ضمنا الآلة القديمة المنحرفة من اول السموت وذلك ما اردناه

تذنيب

واذا اخرجنا خطوط الساعات المعوجة للآلة الجنوبية وراء خط الافق حصلت الآلة الغاربية ان صح قلب اجزاوها كما ذكر فيما سبق

في الآلات التي تنحرف من الافق

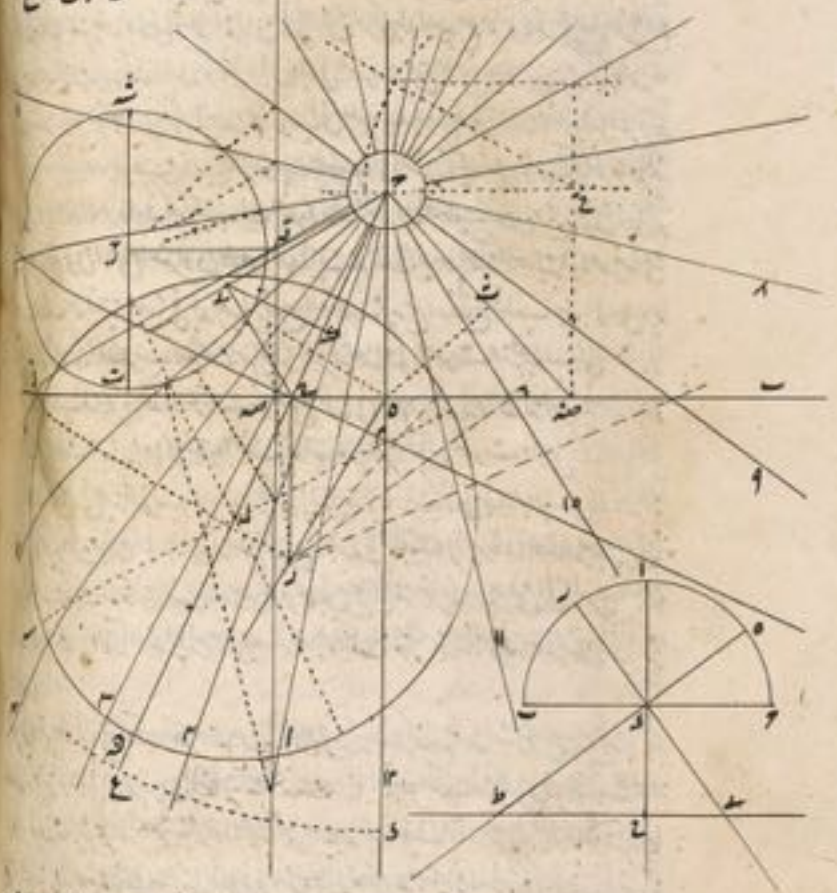
الشكل الثالث عشر

نريد ان نرسم آلة تجويبة منحرفة عن الافق اعني نرسم خطوط الساعات من نصف النهار وهي في سطح يوازي دائرة عظيمة تنحرف عن الافق لتكن تلك التي تكون قائمة على دائرة اول السموت نسبة جميع دوائر السموت التي فصلها المشترك في محور الافق في الكرة الى الافق كنسبة جميع العظام التي فصلها المشترك محور دائره اول السموت مثل دوائر الافق الحادثة ومنها الى دائرة اول السموت بحيث ان قوس دائرة اول السموت المشتركة من افقنا كان ذلك القوس من دائرة اول السموت ودوائر الآفاق الحادثة الاخرى المنحرفة من الافق بمنزلة دوائر السموت المنحرفة عن الكرة المادية فيلزم منه ان يكون رسم الآلات المنحرفة عن الافق هو المنحرفة عن اول السموت تكلمنا فيها فيما سبق واحدا بعينه بعد استثناء ما سيأتي وهو انه يجب ان يوجد بدل الاجزاء من دائرة اول السموت التي للمنحرفة من الافق الاجزاء من الافق التي للمثل لما الافق بحيث تكون زاوية الانحراف عن الافق بدل زاوية الميل في الافق (وهنا طريقة استخراجها في شكل ٥ من المقالة الاولى) كنت خطاب في جهة ا ان كان الآلة فوق الافق وتنظر الى المغرب وفي جهة ب ان كانت

فوقانية ونظرت الى الشرق وان كانت الالة تحتانية ونظرت الى المغرب فيجب ان تجعل الزاوية فوق خطاب في جهة ب وان كانت تحتانية ونظرت الى الشرق ففي جهة ا ثم تحمل على نقطة منه زاوية مساوية لزاوية ارتفاع القطب فوق الافق لكن مثل ارتفاع القطب فوق دائرة اول السموت التي اخذت الآن مثل افق ما اعني مساوية لتمام عرض البلد او تمام ارتفاع القطب فوق الافق (اي ارتفاع القطب فوق الافق اعني قوس دز في دستور الشكل الاول من المقالة الاولى مع ارتفاع القطب فوق دائرة اول السموت اعني قوس ارب بصير رجعا في كل بلد بحيث يكون تمام ارتفاع القطب فوق الافق كل موضع ارتفاع القطب فوق دائرة اول سموت ذلك الموضع) فوق خطاب ان كانت الالة فوقانية وان كانت تحتانية فتحت خطاب وتمم سائر ما بقي كما فعلنا في شكل اخر هذه المقالة في الآلات المنخرقة من اول السموت حتى ان رسم الآلة المنخرقة عن الافق لا يتفاوت عن رسم الآلة المنخرقة عن اول السموت بقدر ما يميل السطح المفروض الى الافق لعرض بلد بصير مع عرض البلد الذي تصنع فيه الآلة ربعا كان في ذلك البلد تودي دائرة اول السموت حتى الافق والافق حتى اول السموت كما يجب ان ما ينحرف في ذلك البلد من الجنوب الى المغرب يكون منه هذا الذي تصنع فيه الآلة فوقانية ناظرا الى المغرب وما ينحرف هناك من المغرب المطلوب الى المشرق يكون منه هنا فوقانيا ناظرا الى الشرق كما يظهر ان يلاحظ الامر بالدقة لكن يجب ان يفهم ان ذلك البلد ان فقط الجنوبي يرتفع فوق اول سموت بلدنا كما يرتفع فوق الافق اعني فوق الوجه الجنوبي الذي يرسم الآلة السمتية فيه خصوصا في كل بلد ولذلك الافقية ايضا في بلد بصير ارتفاع القطب فيه مع ارتفاع قطب البلد الاول ربعا فحينئذ ان كان المطلوب حينئذ رسم الآلة المنخرقة عن اول السموت من الجنوب الى المغرب هناك وجب ان يجري خط الانحراف بعكس ما علمنا في شكل اخر هذه المقالة اعني في جهة الآلة هناك بصير نصف النهار اذا كانت الشمس شمالية عن دائرة اول السموت ولاجل ذلك وقع الظل في نصف النهار في جهة الجنوب كما يظهر من الكرة المادية وسنكتب كيفية ذلك في هذا الباب في المقالة الرابعة في شكل يا ويرسم هذه الآلة المنخرقة عن الافق في الصورة الآتية لان البرهان هناك هو بعينه البرهان الشكل الاول من هذه المقالة بتغييرات يسيرة ونفرض سطح الآلة منخرقا عن الافق الى المغرب ثلثين درجة لتكون من هذه الآلة المصنوعة لعرض مد درجة عين الآلة السمتية المنخرقة عن الجنوب الى المغرب بعرض يج درجة

لانه ان توهمنا في سطح الآلة خط حد موازيا للافق بحيث يكون فصلا مشتركا بين سطح الآلة المنخرقة عن الافق وبين دائرة نصف النهار كان خط اب فصلا مشتركا بين سطح تلك الآلة المنخرقة وبين سطح الآلة السمتية لانه اذا كان كل واحد من نصف النهار وسطح الآلة المنخرقة قائما على سطح الآلة السمتية بشكل ما من الثاودوسيوس لان نصف النهار والدائرة العظيمة التي توازيها سطح الآلة المنخرقة تقطع سطح الآلة السمتية اعني بالفصلين المشتركين بين نصف النهار والافق كان حد فصلا مشتركا ايضا عمودا على سطح الآلة السمتية فكان عمود ا ايضا على الفصل المشترك بين سطح الآلة المنخرقة وسطح الآلة السمتية بالمصادرة الثانية من الاقليدس فاذن فرض ان سطح الآلة

السمتية بنقطة ه كان خط اب الذى هو عمود على ج د فصلا مشتركا بين سطح الآلة المنحرفة
سطح الآلة السمتية فلذلك ان توهم حركة السطح المار بخط اب ه ره د حول خط ج
يوازى دائرة اول السموت وتطبق لا جله على سطح الآلة السمتية لزم ان ده ر
زاوية بميل السطح الى الافق كانت اه ر الباقية من القايمة تمام الميل المذكور اعنى زاوية
نصف النهار مع السطح المنحرف فيكون لا جله خط ه ر فصلا مشتركا بين نصف النهار والآلة
ثم لان كل واحد من سطح نصف النهار وسطح الآلة المنحرفة قايم على سطح الآلة السمتية
يكون فصلهما المشترك اعنى ه ر قايما ايضا على سطح الآلة السمتية وذلك على خط
فيه اذ قد تبين ان خط نصف نهاره او فصله المشترك مع نصف النهار عمود عليه
الثالثة منه ما لا قلب بس فان توهما حركة مثلث ضنه د حول ح د حتى انطبق على سطح



النهار المار بخطى ح ه ر انطبقت زاوية ضنه د ح القايمة على قايمة ح د ه ونقطة ضنه على
ر لان وى خطى ه ضنه د ر فخط ضنه ح المحيط بذلك الوضع مع د ر خط نصف نهار الآلة
بزاوية ه ضنه ح زاوية ارتفاع القطب فوق دايرة اول السموت فى جهة القطب التى

محور العالم المار بسطح الآلة المخرقة في نقطة حرفيكون لذلك بالاستدارة شكل كما من المقالة الاولى ح مركز الآلة المسمتية لان المحور يحيط مع خط نصف نهار الآلة المسمتية الناظرة الى الجنوب بزاوية ارتفاع القطب فوق دائرة اول السرطان في جهة القطب الخفي كما يظهر من شكل ٥ من المقالة السابقة خصوصا من جزء الآلة المرسوم هناك

يلزم ان نتوهم هنا كرة مثل ٥ ط ح حول ح حتى انطبق على سطح الآلة المسمتية بنحو ما بينا في الشكل الاول من هذه المقالة ان خط ح ح يكون خط المقياس و ح ط محور العالم و زاوية ح ط ز زاوية ارتفاع القطب فوق السطح المخرق و نبين سائر ما جئنا به في الشكل الاول المذكور من هذه المقالة وتراكيب الساعات في كل من الآلة الفوقانية والتحتانية هو عين التركيب في الافقية كما يظهر ان توهم الدائرة المرسومة على ل م ح الآلة موضوعة على وضعها الخاص بحيث يدل خط نصف النهار في الآلة الفوقانية على الساعة الثانية عشرة نصف النهارية وفي التحتانية على الساعة الثانية عشرة نصف الليلية والتي تتقدم عليه او تتأخر منه في كلتا الآلتين في جهة المشرق تدل على الساعات بعد نصف النهار وما يكون منه في جهة المغرب يدل على الساعات بعد نصف الليل واما على جوانب الآلة يقال شرقيا او غربيا فيظهر بالسهولة ان يلاحظ مع خط نصف النهار اذا توهم الآلة موضوعة على وضعها الخاص لكن ينبغي ان تتوجه الى هذا الغرق ان الخط الاقرب من خط نصف النهار في جهة المشرق في الآلة الفوقانية يدل على الساعة الاولى من نصف النهار والذي يليه يشير الى الساعة الثانية وعلى هذا القياس والاقرب منه في جهة المغرب يدل على الساعة الحادية عشرة من نصف الليل والذي يليه يعطي الساعة العاشرة وقس عليه وفي الآلة التحتانية الخط الاقرب في جهة المشرق يدل على الساعة الحادية عشرة من نصف النهار والتالي له يدل على الساعة العاشرة وعلى هذا القياس والخط الاقرب في جهة المغرب يشير الى الساعة الاولى من نصف الليل والتالي له الى الساعة الثانية وعلى هذا القياس

وما يتعلق بالوجه الآخر لرسم خطوط الساعات فيجب ان نعلم هذا فقط ان الخطوط التي ترجع من الدائرة الخطاب ينبغي ان تحيط مع ٥ ر بالزوايا التي تحيط بها في الآلة المسمتية المرسومة في شكل ٥ من المقالة السابقة خطوط الساعات مع خط نصف النهار لانه كما ينبغي ان يكون خط ٥ ر منها خط نصف نهار الآلة المسمتية لا خط الافق كما في الآلة المخرقة مزاول السمت ونقطة ز مركز تلك الآلة لان محور العالم يقع فيها كما اثبتنا

والوجه الثاني لرسم الآلة المخرقة يؤخذ بشكل ط من المقالة الاولى ارتفاع القطب فوق السطح المفروض له كذا دقيقة وبشكل ل من تلك المقالة ميل نصف النهار الخاص للسطح المفروض الى نصف نهار الافق كذا دقيقة فنسبة تمام الآلة المخرقة عن الافق بالسهولة كما اوردنا في شكل ا من هذه المقالة بان نعمل ادلا جزء دستور اب حوالي ارتفاع القطب الموجود وغير ذلك كما تر عند آخر هذا الشكل في نصف دائرة اح اعني جزء الدستور وعلى ان نعلم انه في اي جانب نقطة ٥ من الدائرة المرسومة على ل يجب لنا ان نعد ميل نصف النهار الخاص للآلة المخرقة الى نصف نهار الافق يجب ان نتوجه بالجد الى ما بين الآن اذا وضع السطح الى جهة الراس ونظر الى المغرب مثل سطح ما يجب ان نعد الميل المذكور من ٥ الى

جهة اليسار اعني جهة المشرق في جانب ا الى ب لان نصف نهار الافق المار بقطب السطح المنحرف يكون حينئذ
مشرقيا عن نصف النهار الخاص للسطح المنحرف المار بقطب السطح المنحرف الذي هو نصف النهار
الخاص مستقر في الربع الفوقاني من دائره اول السموت كما يظهر ان توهم الحال في السطح المنحرف
السطح المنحرف لان الكل جميع دوائر الافق الحادثة التي تجاوز الآلة المنحرفة من الافق الى ما يحاذيه من دائره
السموت لانه لما مر جميعها بقطبه دائرة اول السموت اعني بالنصف الذي يلي المشرق من
نصف النهار والافق مرت هي ايضا بقطبها كما بيناه في تذنيب شكل ٥ من المقالة الثانية عشر
نصف السطح الى سمت الراس لكنه يقطر الى المشرق وجب ان تعد ذلك الميل من ا الى جهة
المغرب في جهة المغرب في جانب ب لان نصف نهار الافق حينئذ يكون غربيا من نصف النهار
للسطح المنحرف

ومن هذا يعلم كل احد بالسهولة ان في اي جانب يجب ان يعد الميل المذكور من ا في الآلة المنحرفة
بالجملة ان نصف نهار الافق في نصف الكرة المحتاني بل يكون من شرقيا من نصف النهار الخاص للسطح المنحرف
او غربيا كما قلنا في شكل امن هذه المقالة واخر زمانا من ابرا وتعالم هذا الامر للبيان ظاهر فيتبين
بكيفية اختلاط التعالم بعضها ببعض مع ان استنباط الآلة المحتانية من الفوقانية خير منه رسمها
الخاص كما سنبين في تذنيب الآتي

والوجه الثالث والاخر يحذ بشكل ل من المقالة الاولى قوس السطح المنحرف بين نصف
الافق ونصف النهار الخاص للسطح المنحرف معدد دقيقة ويجب ان نعده بالقرب
خط حدى في جهة ا ان كانت الآلة فوقانية ونظرت الى المغرب وفي جهة ب ان
فوقانية ونظرت الى المشرق لان نصف النهار الخاص للآلة المنحرفة هناك غربي
الافق في نصف الكرة الفوقاني وينبغي ان يكون لاجل رجوع فصله المشترك مع سطح الآلة
من حدى خط نصف النهار وههنا نصف النهار الخاص للسطح شرقي من نصف
ولذلك يجب ان يكون رجوع فصله المشترك مع سطح الآلة غربيا عن خط نصف النهار
في الآلة ولان الاجزاء الواقعة في جانب ا من خط حدى في الآلة الفوقانية شرقية
الواقعة في جانب ب غربية

وتفهم من هذه بالسهولة انه ما يلزم لك ان تفعل في الآلة المحتانية التي ينطبق فيها مركز دائرة
وقوس ده الى الجنوب ان تفكرت بالتوجه بما قيل عن غرب في ان نصف النهار الخاص
في الآلة المحتانية بل يكون شرقيا في نصف الكرة المحتاني من نصف نهار الافق او غربيا
بشكل ما كان هو شرقيا او غربيا يجب ان تعد كذلك القوس المذكور من خط حدى في الآلة
الجانب المخالف له اعني في الغرب او الشرق فاذن رسمنا الآلة النجومية المنحرفة من الافق على
آخره وذلك ما اردناه

تذنيب

ويجب ان يضع على سطح الآلة المنحرفة عن الافق سواء كانت فوقانية او محتانية على السطح

المنحرف

المنحرف بحيث يوازي خط نصف النهار اعني خط نصف النهار الموجود في السطح الموازي
للافق (وهو يصير بالسهولة ان جعل خط ما قاطع لآلة خطاب على زوايا قوائم مستقيما
في خط نصف النهار الموجود بحيث ينطبق الكل على الكل) وتلك الآلة ان كانت في قائمة
ناظرة الى المغرب فترفع من جانب المشرق وان كانت ناظرة الى المشرق فمن جانب المغرب بقدر
ميل السطح اعني تعديل درجة في مثالنا لكن بحيث يرتفع ذلك القسم الذي ينطبق فيه خط الساعة
السادسة خط الاعتدال فيلزم منه ان خط اب ينبسط على الاستقامة من المشرق الى المغرب
اعني يكون موازيا لدائرة اول السموت وينطبق على زوايا قوائم خط نصف النهار في سطح الموازي
للافق الذي قلنا انه يجب ان ينطبق عليه الخط الذي هو عمود في الآلة على خطاب وان كانت
الآلة مختانية ناظرة الى المشرق فترفع من جانب المشرق او ناظرة الى المغرب فمن جانب المغرب
لكن بحيث يكون خط الساعة السادسة القاطع لخط الاعتدال تحت خط نصف النهار اعني حد
وبهذا الرفع يمكن ان يصير مستقيما ايضا خط آخر خط نصف النهار الموجود في سطح موازي الافق
على زوايا قوائم لانه ان احاط خط اب الذي اخرجناه في الآلة معه بزاوية ميل السطح الى الافق يجب
بقية جميع الخطوط التي خرجت من اي نقطة من خط اب عمودا على السطح الموازي للافق في خط يقطع خط
نصف النهار على ذلك السطح على زوايا قوائم كان للآلة وضعا خاصا لكن ان جعل المرفوع قسما من
الآلة على ما عرفت انه يجب ان يرفع ومع ذلك يجب ان يوضع في الآلة الفوقانية مركز دوران
خطاب في جانب الجنوب وفي الآلة التحتانية في جهة الشمال فبهذا الجانب من خطاب
ويجب ان يعزز فيه كلما الالتين مقياس معدة في نقطة معينة بحيث يكون عمودا على سطح الآلة وان
ترتب مثلث متساوي الساقين قائما على سطح الآلة ووقع ظل محور حركة على الساعات كما ذكرنا فيما سبق
وان اردنا ان نرسم الآلة في سطح منحرف عن الافق بحيث يثبت عليه وضعه كسقف ناظرا الى جانب المشرق
او المغرب بحيث لا ينعطف الى الجنوب او الشمال (واما انه كيف يتخصص بهذا فقد بينا في شكل الخامس من المقالة
الاولى) لان نرسم في سطح آخر فنقل منه في السطح المنحرف كما فعلنا في هذا الشكل وجب ان نخرج
في السطح المنحرف خط حد موازيا للافق لخط نصف النهار ونقيم عليه عمودا ونتمم باقي الاعمال
كما فعلنا في الوجه الاول وان اردت ان تعمل بالوجهين الاخيرين ينبغي ان تخرج ايضا قبل جميع الاعمال
خط حد بمنزلة خط نصف النهار موازيا للافق ثم تخرج خط حوع بحيث ينحصر قوس دوع بين خطي حد
وع كما قيل في الوجه الثالث في جانب القسم الشرقي من الآلة الفوقانية الناظرة الى المغرب وفي جانب
القسم المقابل من الآلة الفوقانية الناظرة الى المشرق او بعكس هذا الاعمال كما علمنا في شكل الخامس من هذه المقالة
اعني تخرج خط ط عمودا على وع لخط الاعتدال الى آخره

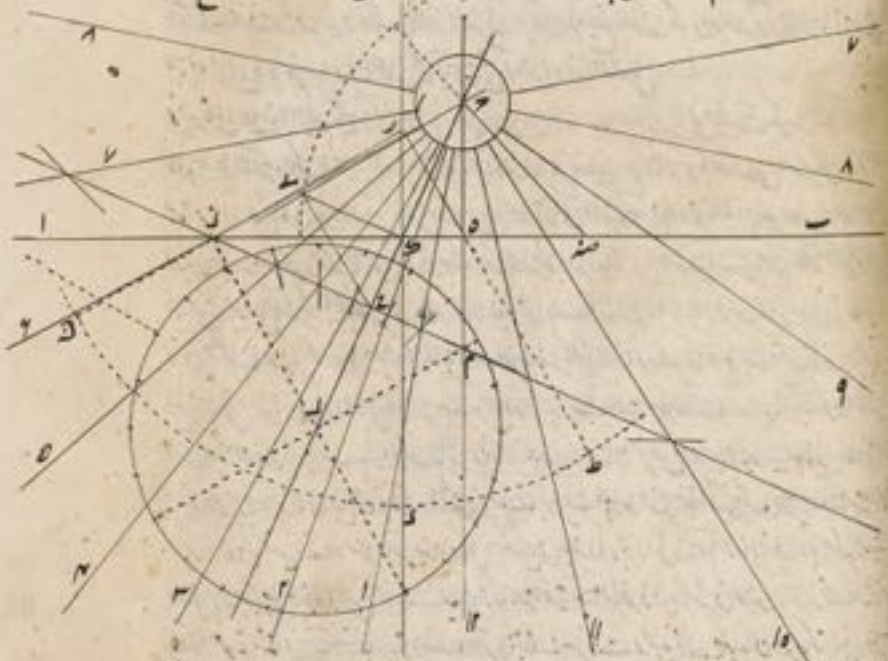
وان تغير ترتيب خطوط الآلة الفوقانية الناظرة الى المغرب بحيث يصير الايسر الى الايمن والايمن الى
الايسر (ونسمي الآن بالايمن او الايسر للاجزاء التي تكون عند توجهنا الى الآلة والى الجنوب في اليمين او اليسار)
حتى يحصل ما وضع منكوسا للخطوط المرسومة في الوجه المقابل من السطح بحيث ينطبق كل خط على نظيره
صارت الآلة فوقانية اخرى ناظرة الى المشرق منحرفة عن الافق بمقدار انحراف تلك الآلة مرسومة

وتظهر عند تبديل ارقام الساعات بتمامها الى آخر كما قلنا في الآلة المخرفة من اول الصورة في هذا
شكل اعني هذه المقالة واذا ذلك البرهان يمكن ان يطابق ههنا ايضا فيحصل بذلك الوجه من الآلة
الفوقانية الناظرة الى المشرق تلك الآلة الفوقانية الآلة فوقانية اخرى ناظرة الى المغرب اعني
ذلك المظهر التبديل للخطوط والساعات وكذا القول في الآلة التحتانية

وان قلب الآن كل آلة فوقانية بحيث عند توجهنا اليها في جانب المشرق ان نظرت الى المغرب او
في جانب المغرب ان نظرت الى المشرق يصير الفوق تحتا وبالعكس (وهذا العقلب يعرض بالوجه
ان توهم ادارة سطح الآلة حول خط حد حتى ينظر خطوطها الى سمت القدم ويستقر الوجه الفوقاني
التحتاني من الآلة) وامكان في ذلك الوضع عند توجهنا مرة اخرى الى الآلة من تلك الآخر يصير
ايمن يصير ايسر وبالعكس يتولد الآلة التحتانية بتلك الانحراف عن الافق المكتسب وضعها في الوجه
التحتاني من الآلة كما بيناه في تدبيب شكل ٥ من الآلة المتقدمة وهذه الآلة التحتانية تقطع خطوط
الفوقانية في الوجه مرسومة في الوجه المقابل حتى ينظمن كل على نظيره لان بعد هذا الرسم ان قلبت
ايضا بحيث يكون مركزه الى يميننا ان نظرت الآلة الفوقانية الى المغرب او الى يسارنا ان نظرت
الى المشرق حصلت لنا آلة تحتانية بجميع وضعها في الوجه المقابل التحتاني

بل يجوز ان نرسم بعمل واحد كما قلنا في الآلة السمتية المخرفة في تدبيب شكل اعني هذه المقالة
الآلات مخرفة عن الافق مختلفة عن سمت وبه العمل الى الافق لانه ان رسم الآلة فوقانية مخرفة
عن الافق الى المغرب بثلثين درجة وتستبدل جزء ما الايمن بالايسر (وبنفس الآن يجوز والايسر بالايمن)
توجهنا الى الآلة في جهة المشرق ان نظرت الآلة الى المغرب او في جانب المغرب ان نظرت
وانه يلزم منه تلك التبديل ان يصير الجزء الفوقاني تحتانيا وبالعكس مركزه الى الشمال حتى ان
ليتوهم ادارة الآلة حول محورها اعني مقابلا لمركز الآلة التحتانية الناظرة الى المغرب
ثلثين درجة مرسومة ايضا وان رسم جميع خطوط تلك الآلة الفوقانية في سطح آخر بحيث يصير ما يكون
خط نصف النهار اعني على بصير في يساره وما يكون في يمينه وبعبارة اخرى ما يكون في
خط نصف النهار في جهة المشرق توضع في جهة المغرب وبالعكس صارت آلة فوقانية اخرى ناظرة
مخرفة عن الافق بثلثين درجة مرسومة بعد تبديل ارقام الساعات بتمامها الى آخر مثل خطوط
الفوقانية الناظرة الى المغرب المرسومة في الجانب المقابل التحتاني بعطي ان يضع الخطوط على
وضع على السطح الفوقاني الذي بنظر الى المشرق بحيث يعترف الجزء الذي يقع فيه اك من ساعة
الاعلى وان لم يعمل الخطوط الشرقية غربية فقط وبالعكس بل يستبدل الجزء الفوقاني بالتحتاني ايضا وبالعكس
بعطف مركزه مرة اخرى الى الشمال صارت الآلة التحتانية الناظرة الى المشرق مرسومة وكذلك
الآلة الفوقانية الشرقية نستنبط منها الثلثة الاخرى بتلك الانحراف وبجميع ذلك يكون ان يعمل كما في
شكل اعني هذه المقالة الذي تقل الصورة الاخيرة منه ذلك التدبيب اعني الآلة الفوقانية الناظرة الى المشرق
التي تخرف عن الافق بثلث درجة تكسر بعرض بلدنا درجة لان في رسمها عملت اولا بعرض ما في
اعني هذه المقالة بعد رسم درجة اعني بعد ارتفاع القطب فوق الدائرة اول السرطان في بلدنا

درجة
والآلة الشرقية فوقانية كانت او تحتانية ترى الساعات في الفور من طلوع الشمس وان وقع
الطلوع في الفوقانية تعد الساعات الكائنة من التحتانية والآلة الغربية فوقانية كانت او تحتانية
ترى الساعات الى غروب الشمس بحيث ان الشرقية الفوقانية والغربية التحتانية معا والشرقية
التحتانية والغربية الفوقانية معا تشتمل على جميع الساعات النهارية
وعلى الله رياستجنبر وس الذي به يرسم الآلة وان لم يكن الموجود في خط الاعتدال بنقطة خطوط الساعات
هو مهما بعينه ما كان في الآلة المخرجة من اول السموت وهو ظاهر من صورة هذا الشكل اذا قيست
مع صورة شكل الشمس من هذه المقالة
وان كان المطلوب رسم تلك الآلة المخرجة على سطح الافق في سطح مفروض على قدر مقياس مفروض كان
موضعه ايضا مفروضا في السطح مثلا في نقطة ك فلتحصل الامر بهذا الوجه نخرج من خط
موضع المقياس خطي اب ز متقاطعين على ك على زوايا قوايم او ان كان السطح المفروض غير الافق
فانما نخرجهما على اول السموت بحسب ميزان المارة من موضع المقياس خطي ك د موازيا للافق و
يقطعه على ك على زوايا قوايم خط اب ونأخذ في خط ك د رسما بالطول المقياس سواء كان فوق
خط اب او تحته ونرسم على مركز ر في جهة خط اب نصف دائرة ه ط في جهة ب ان كان موضع الآلة



ناظرا الى المغرب والى سمت الراس او الى المشرق وسمت القدم وفي جهة ا ان كانت الآلة فوقانية
تنظر الى المشرق او تحتانية وتنظر الى المغرب ونعد في هذه القوس الانحراف من الافق من نقطة
د الى ط الذي فرضناه مرة اخرى ثلثين درجة تنظر الآلة الفوقانية الى المغرب ونخرج خط ر ط

الآلة الموضوعة على وضعها الخاص كان ه ر فصلا مشتركا بين دائرة اول السموت ونصف النهار
المار بين بر راس المقياس فيجب ان يمر بنقطة ه خط نصف النهار اعني الفصل المشترك بين نصف
النهار وسطح الآلة ولان به الفصل المشترك موازيا لشكل ع من الفصل المشترك بين سطح الآلة وبين
دائرة الافق اعني دث المذكور اعني خط ر ه لموازاة سطح الآلة للفصل المشترك بين نصف النهار
وذلك لان الدائرة الافقية اعني دث يكون خط ه ح الذي اخرج موازيا لز ح خط نصف النهار ولان قوس
طح ربع يكون زاوية ه ر ح قائمة فيكون خط ر ح فصلا مشتركا بين اول السموت والافق ولما كان
كل واحد من اول السموت والافق قائما على نصف النهار كان فصلها المشترك ايضا قائما عليه فيكون
محورها بالمصادرة الثالثة من مبادي الاقطوس عمودا على خطوره الكائن في نصف النهار من مركز العالم
فخط ر ح الذي هو عمود على ره فصل مشترك بين اول السموت والافق وللمعدل واول السموت الافقي
ودائرة الساعة السادسة فصل مشترك واحد بعينه اعني محور نصف النهار اذ هذه الدوائر العظام
على نصف النهار بمر بشكل ع من الشاذ وسبوس بنقطتي نصف النهار فاذن كل واحد من الافقي والمعدل
ودائرة الساعة السادسة يمر بخط ر ح ويمر بسطح الآلة المخرقة في نقطة ح ولذلك يجب ان يمر بنقطة ح كل
واحد من خط الافق وخط الاعتدال وخط الساعة السادسة

ولان كل واحد من سطح الآلة وسطح نصف النهار بعد ابقاء مثلثة ه ر ح الى الآن قائما على سطح
الآلة قائم على اول السموت يكون ه ح فصلها المشترك ايضا قائما عليه ولاجل ذلك يكون بالمصادرة الخامسة
من الاقطوس عمودا على خطوره الكائن في اول السموت في ذلك الوضع فيكون الزاوية ه ح ر قائمة فان
لو تم مركز مثلث ضنه ح حول خط ه ح حتى انطبق خط ضه ه على ره ونقطة ض على نقطة ر لقيام
زاوتي ضه ح ره ح وتساوي خطي ه ض ه ر كان ض ح محور العالم لانه يحيط في سطح نصف النهار
المار بخطي ره ح مع خط نصف نهار السمتية على مركز العالم بزاوية ض ه ح المساوية لزاوية تمام
ارتفاع القطب على الافق فباستبانة شكل كما من ا يكون نقطة ح في سطح الآلة التي يقع فيها المحور مركز
الآلة فيلزم منه ان يكون خط ح ك خط المقياس كما ان في الرسم الاول خ ح خط المقياس اعني ح
م مركز ح الى ك موضع المقياس وكذلك نثبت ان خط ن ح الذي هو عمود على خط المقياس يكون
خط الاعتدال لانه يجب ان يمر بنقطة ن كما بينا آنفا ويحيط مع خط المقياس بزوايا قوائم كما بينا
في الرسم الاول للآلة المخرقة من اول السموت في الشكل الاول من هذه المقالة وبيان جميع الاعمال المباينة
كما بينا في الرسم الاول في شكل ا من هذه المقالة وفي تذنيبه حيث صنعنا الآلة المخرقة عن اول السموت
على فرض المقياس وموضعه

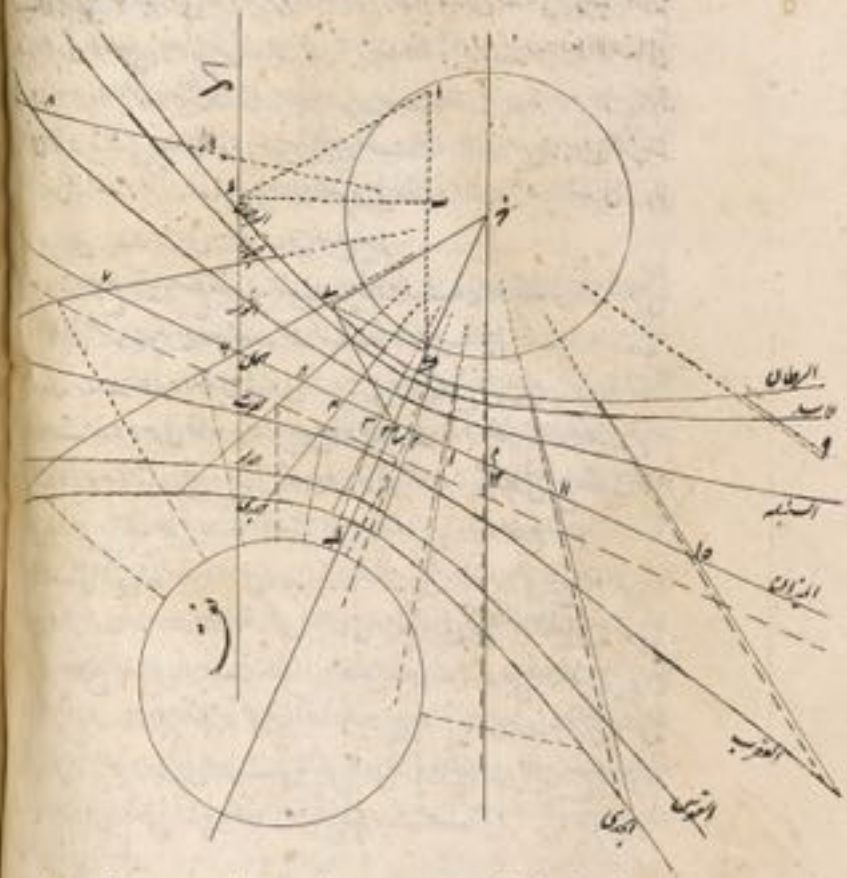
وبوسيلة القطع الناقص المرسوم في سطح الآلة الذي وجه قطراه كما في تذنيب شكل ا من هذه المقالة
نصنع تلك الآلة المخرقة عن الافق ولعلها تكون انفع للساعات التي تقطع خط الاعتدال على انه الوتر
كالساعة الثامنة والتاسعة في مثالنا من نصف النهار او نصف الليل وما اورد نا مثال به الرسم لانه يمكن
ان يتضح الامر بالاشتهاء من الصورة التي صورناها في التذنيب المذكور لشكل ا من هذه المقالة بتلك
الصورة على تلك الآلة لانه يشابه بتلك الصورة الآلة المخرقة عن الافق ثمانين درجة من جهة المشرق بحيث

تنظر الى المغرب المعدلة للعرض مع درجة الدور هو تمام العرض المعمول فيه تلك الآلة المخرج عن اول
السرطان كما مر بعد تغيير ارقام الساعات بما تقتضيه ما ذكرنا في ابتداء هذا الشكل

الشكل الرابع عشر

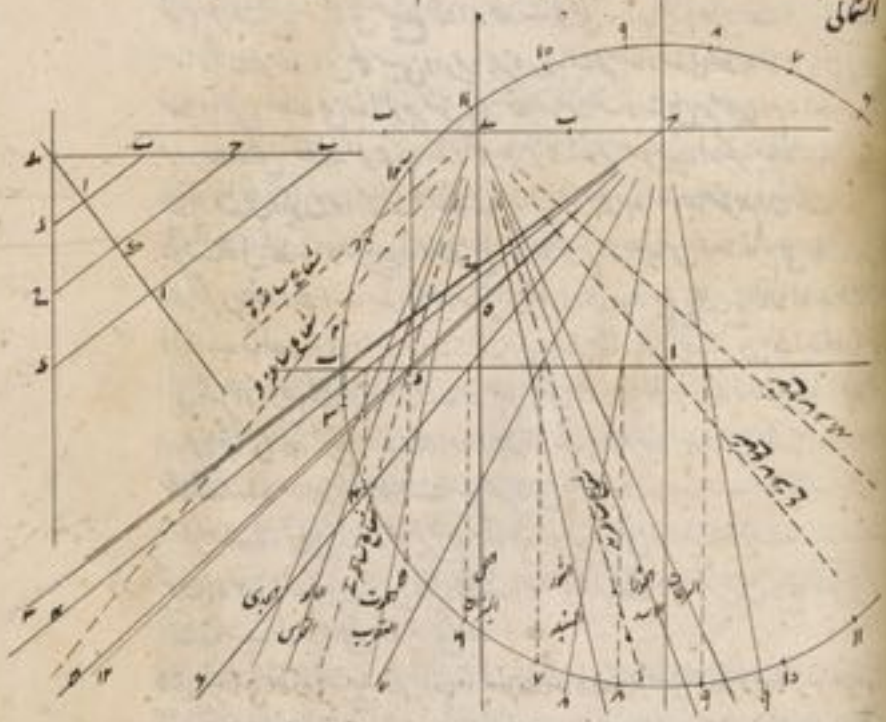
نريد ان نرسم مدارات البروج او قسيها في آلة تختلف عن الافق

نرسم قسي البروج في هذه الآلة مطلقا بالطرق التي رسمت في الآلة المخرجة عن اول السرطان
من الصورة الموضوعة ونخرج في صورتنا الاشعة من ح خطوطا موافقة للساعات الموضوعة في
خط المقياس الخط المحيز زعنه ازدحام الخطوط الثانية من كثرتها كما نصحنا في شكل



لانا اخرجنا في الآلة في يمين خط المقياس خطوطا حادثة كالخطوط المتميزة بخطوط صارت في مراكز
الساعات الموضوعة في اليسار على بعد واحد بعينه من خط المقياس اكن تلك بمنزلة الساعات
في الآلة الافقية والستينية على السوية من خط نصف النهار في جنبيه وابعاد الساعات الموضوعة
نقطة ح واشعة البروج منقولة بمقدار واحد في كل من خطوط الساعات الموضوعة في يسار خط المقياس
في الخطوط الحادثة الكائنة في يمينه كما مر في الآلة الاولى في صورة الاشعة خط ح ه واقع على خط نصف

وان لم يقع ذلك على ب رخط المقياس بل يقع في بعض هذا السبب فقط اما جذبه نقطة ر التي يجب
ان يبتدى قسمة الدايرة المرسومة على امتداد ك نقدر على اخراج خطوط الساعات من موافي عمل
اندرياسحوبيروس كما اوردنا في تذنيب شكل من هذه المقالة وفاقط القسمة من نقطة ر في جهة
في تلك الدايرة مقدار جزء من نقطة ر في جهة ب التي يقع فيها خط المقياس يسمى الى ساعات تتبع
في الآلة من خط نصف النهار على جانب خط المقياس بحيث تذنب في مثال النقطة الغربية
من خط ر في جانب ب الى الساعة الاولى من نصف النهار والتالية لها الى الثانية وعلى التعاقب
اما في الآلة الغروبية التي تخرف عن الافق فمقدارات البروج الواقعة بين مركز ح خط الاعتدال
تذنب الى البروج الشمالية والتي بعد ذلك من مركز ح اكثر من بعد خط الاعتدال منه فالى الجنوبية كما في الآلة
الافقية وعلى عكسهم في الآلة الحقانية بالعكس لان قسمة البروج الواقعة بين مركز ح وخط الاعتدال
الى البروج الجنوبية والاخرى الى الشمالية وعكسه يمكن ان تدرك هذا بالسهولة ان توهم كل واحدة
من الآلتين موضوعة على وضعها الآلة يلزم ان يقع ظل المقياس وقت كون الشمس في البروج الجنوبية
في القسم الشمالي من الآلة وعند كونها في البروج الشمالية في القسم الجنوبي ويفصل خط الاعتدال القسم
الشمالي



الشمالي للآلة من الجنوبي كما يظهر من ثبات كما في جميع الآلات الاخر
خط الافق يجب ان يخرج ما ربا بالساعة السادسة في خط الاعتدال موازيا لخط نصف النهار او
للساعة الثانية عشر لان الشمس اذا كانت على المعدل تطلع وتغرب في الساعة السادسة فيلزم

خط الافق لان الشمس اذا كانت فى مدار كان قوس نهاره اربعة ساعات التى تغرب بعدها تبين بالتقاطع الموجودتين فى الساعة السابعة من نصف النهار وفى الساعة الخامسة من نصف الليل تغرب بسبعة ساعات من نصف النهار وتطلع بخمسة ساعات من نصف الليل واذا كانت فى مدار قوس نهاره عشرة ساعات التى تغرب بعدها الآلة تبين ايضا بالتقاطعين الموجودتين فى الساعة الخامسة من نصف النهار وفى الساعة السابعة من نصف الليل تغرب بخمس ساعات من نصف النهار وتطلع بسبع ساعات من نصف الليل فاذا جعل ذلك ينبغى ان يخرج خط الافق بالساعتين المذكورتين فى قوسى النهار المذكورتين وهو كما قبل فى ذلك غير بالضرورة بالساعة السادسة فى خط الاعتدال ويكون موازيا لخط نصف النهار وانما اوردناه لاستخراج خط الافق طرقا متعددة لانه يستحسن ان يرسم انا نقدر على الوصول الى المطلوب بعينه مع اختلاف كثيرة وانما نقدر على الاتيان فى رسم الساعات انه لم يقع فيه غلط اذا كان جميع الوجوه موافقا مختلفا بعضها ببعض

ويقسم هذا الخط الافقى بخمس الآلة بخمسين اعظمها الفواتى واصغرها الخمسات التى كما بين فيما تقدم اذا غير اجزاء التمانى كما فعلنا فى الشكل المقدم

ويقسم بخمس الآلة ايضا بذلك الخط الافقى بقسمين النهارى والليلى كما ذكر فيما تقدم فاذن رسم مدارات البروج او قسمها الى آخره وذلك اردناه

الشكل الخامس عشر

زيد ان نرسم مدارات قسى النهار فى الآلة التى تخرج عن الافق

لاجل ذلك نرسم هذه المدارات اذا رسمت بالطريقة رسم بها مدارات البروج فى الشكل المقدم كما يظهر ان ناخذ بدل مدارات البروج مدارات قسى النهار فاذن رسم مدارات قسى النهار الى آخره وذلك اردناه

تذنيب

وههنا ايضا كما ضحنا فى تذنيب شكل ح يمكن ان يخرج بوسيلة قسى النهار خطوط الساعات التى تقطع خط الاعتدال على استواء الوراب مثل الثامنة والتاسعة من نصف النهار او نصف الليل فمثال ذلك ان اردنا ان نعلم ان الشمس متى تغرب بعد ثمانية ساعات من نصف النهار فى يوم كان قوس نهاره ستة عشر ساعة ازم ان نعلم الساعة الثامنة من نصف النهار بنقطة من خط الافق حتى تقطعه الدايرة المرسومة بعد خط الواقع بين وبين شعاع ستة عشر ساعة الذى يوافق فى صورة الاشعة بالساعة الثامنة من نصف النهار وهذه الساعة اذا اخرجت وراء مركزه اعطت الساعة الثامنة من نصف الليل وكذلك يجب ان الشمس متى تغرب بعد ثمانية ساعات من نصف النهار اذا كان ساعات النهار ثمانية عشر ازم ان نعلم الساعة الثامنة من نصف النهار بنقطة من خط الافق تقطعه فيها الدايرة المرسومة بعد خط فى صورة الاشعة يوافق بالساعة الثامنة من نصف النهار واقع بين شعاع ثمانية عشر ساعة وبين شعاع ثمانية عشر ساعة وهذه الساعة ان اخرجت وراء مركزه اعطت الساعة الثامنة من نصف الليل واما فى الآلة التى للمشرق فيجب ان يفصل هذا البعد فى الساعة الرابعة والثامنة من نصف الليل وقس عليه

لكن بتلك النقاط في خط الافق بوسيلة تلك التي المرسومة للنهار باوجه الاول او الغروب
لان الساعات التي تقطع خط الاعتدال على اشد الورب لا يمكن رسمها في صورة الاسطرلاب
نستعمل عن ربا سخونبرو س

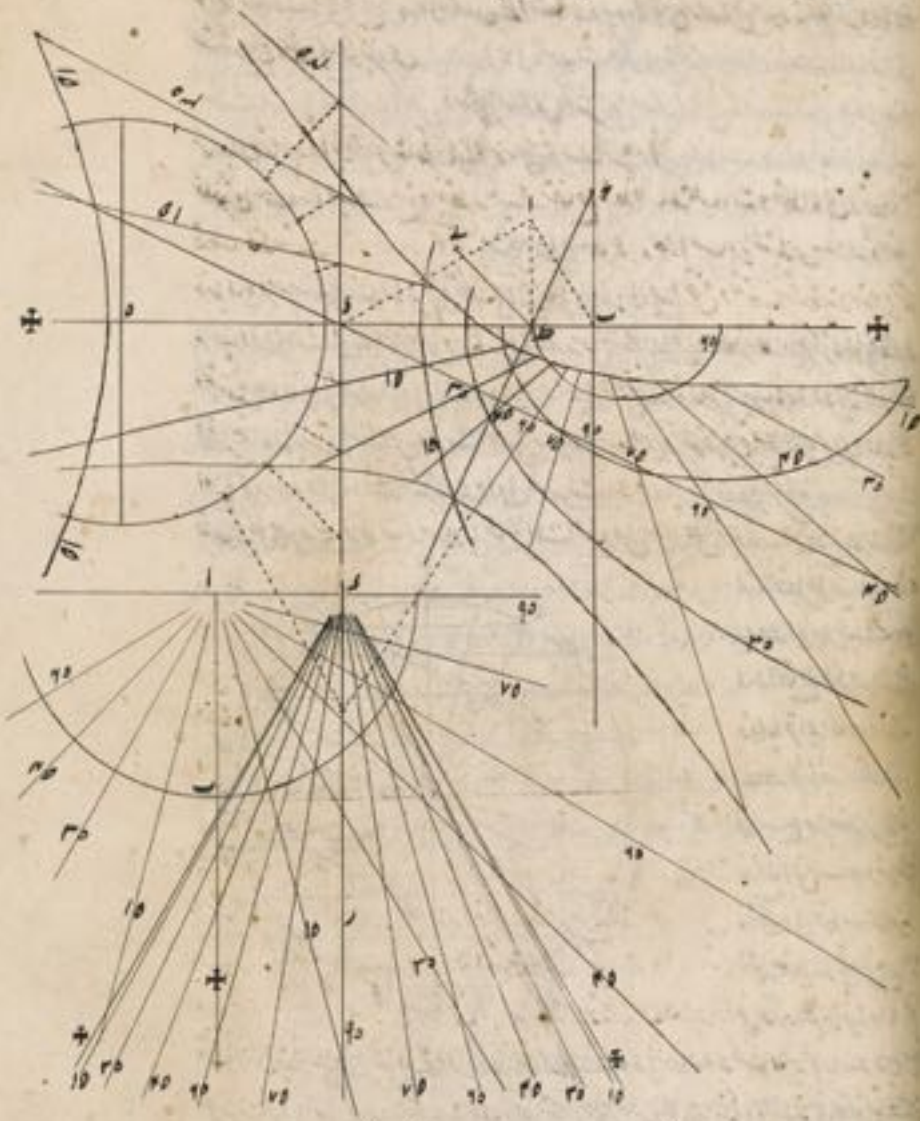
الشكل السادس عشر

نريد ان نرسم دوائر السموت في تلك الالة التي تخرف عن الافق

فلنخرج خطا مارا بمركز موضع ونقطة د حيث تقاطع خط الساعة السادسة وخط الافق
فاطبق لمنطقة نصف النهار على نصف الدائرة المقياس ه ز ح على ه د ح امساويا للقياس ه ط
خط ا ونقسم ه د مساويا له ثم نرسم على مركز د دائرة باي بعد اتفق ونقسمها بثمانية
درجة او ما قسام اقل منها كما ذكر فيما تقدم من خط ه د فانه ان اخرج خطوط من مركز د الى
الاقسمة خطوط مستقيمة فهي تقطع خط الافق في نقاط هي نقاط الخطوط الخارجة من نقطة د الى
اعني الفصول المشتركة بينها وبين سطح الالة بحيث يكون ب ه فصلا مشتركا بين سطح الالة وبين
اول السموت ونقسمه بهذا الوجه

فلنتوهم ان مثلث ا ه ح يتحرك حول ه ح حتى يصير ح ا على سطح الالة فينطبق نقطة ا
بل على مركز العالم وذلك المثلث على سطح دائرة اول السموت كان بهما دائرة اول السموت
على سطح الالة ونحرر بقياس ا ه ونقطة د لانه لما كان الدائرة العظيمة المارة بنقطتي دائرة كان
التي تواز بها الالة قائمة على اول السموت بشكل ه من الثاني وذو سيوس كان بالعكس دائرة
ايضا قائمة عليها وذلك تكون قائمة على سطح الالة الذي يوازر تلك الدائرة فلان جميع السطوح
ا ه قائم على سطح الالة فمر دائرة اول السموت بقياس ا ه لانها تمر براسه ولان النفس
في نقطة حيث يقاطع المعدل والافق ودائرة الساعة السادسة ودائرة اول السموت
في نقطة د نقطة الساعة السادسة في خط الاعتدال كما قلنا فيما سبق لزم ان يمر الفصل المشترك
السموت وسطح الالة ايضا بنقطة د وذلك بشكل ه من ايضا فعلى المقياس حينئذ في هذا الفصل
فيكون ب د الفصل المشترك بين سطح الالة واول السموت وا د فصلا مشتركا بين سطح
وبين الافق المار برأس المقياس ونقطة د فان توهمنا ان الدائرة المرسومة على سطح الالة
خط الافق حين ينطبق نقطة د على راس المقياس وخط ه د على خط ا د لتوهي ايضا
ايضا د ا د فصلا مشتركا بين اول السموت وبين الافق بل كان تلك الدائرة المرسومة
في سطح الافق وكان مركزها مركز العالم بعينه فالخطوط الاخرى الخارجة من مركز الى
على ه د الافق المرسوم على مركز ا الذي هو حينئذ مركز بعينه والكائن من تلك الدائرة في
باقسام متساوية تكون فصولا مشتركة بين الافق وبين دوائر السموت الباقية فدوائر السموت
سطح الالة في نقاط انقسم خط الافق فيها من تلك الخطوط الخارجة من مركز د وان فصلها
بشكل ي من المقالة الاولى في نقطة ب التي يقع عليها المشترك حيث اعني محور الافق
ب سمت الراس لانه لما مر نصف النهار واول السموت بالمركز العالم ونقطة د

اب الواصل بينهما فصلها المشترك عن محور الافق) تكون نقط الخط المارة بنقطة ب وبالنقط



الموجودة في خط الافق فصولا مشتركة بين دوائر السموت وسطح الآلة وتكون خط نصف النهار
بمنتصفين فاذن رسم دوائر السموت في تلك الآلة التي تحرف عن الافق وذلك اردناه

تذنيب

ويظهر واضحا مما بينا في تذنيب شكل ٢٠ من المقالة الثانية ان القسم الاصغر المفصول من الآلة بخط
الافق يحضر لنا ايضا دوائر السموت في الآلة الثمانية ان غيرت الجزاء ما كما ذكر فيما بيق
ولانا بينا ان الافق يمر بخط اء ونصف النهار بخط اب فان المثلث اب ء قائما على سطح

الآلة على خطاب ولزم ان يكون زاوية اوب زاوية السيل على الافق اعنى التى يحدثها الافق مع السطح المنحرف فى سطح دائرة اول السموت واب وزاويا تمام ذلك السيل اعنى التى يحدثها نهار مع ذلك السطح المنحرف فى دايرة اول السموت فيكون بالفرض زاوية ب الباقية فى مثلث اب د قائمة وهذا يمكن ان نظهر ايضا من الآلة التى صنعناها فى تذنيب شكل عشرين من المقالة على مقدار القياس المفروض لان خطوط ه ساك يوافق بخطاب جهتا وخطوط ه ر ك هو خط اد جهتا بعينه

الشكل السابع عشر

نريد ان نرسم مقنطرات الافق فى تلك الآلة المنحرفة عن الافق

نرسم المقنطرات فى هذه الآلة كما رسمناها فى القطبية فى شكل ما من المقالة السابقة اذا اردنا فى الآلة جداران فى الوجه الاول اب ح دايرة الدستور تنقل دايرة اول السموت اعنى التى تحدث على سطح الآلة عارة بالقياس وتحدث الفصل المشترك د ه والتغيير مقنطرات الافق فى هذه الصفحة تخرج محوره ر فطرا او فصلا مشتركا بين اول السموت وبين دايرة المعدل التى تواز بها الآلة بكون كل من قوسى ح ه ب ر مساويا للانحراف المفروض من الافق ويجب ان نعلم

هذا المقنطر عليه
ح ك اواخ
ه ك الخاط
زوايا قوايم
ك ثم ناخذ
ه ع من مقنطر
نقاطع الى
وننقلها فى خط
نقطة خطا الى
فى الآلة اعنى

الآلة الثمانية فينبغى ان ينقل قوس ر ف من ذلك ان كانت من ر فى خطاب ولكن مخرجة ر ا والمرسومة حول اقطار ل ف م ف ح ف واخواتها موافق تعليم شكل ٤ من ا والمنقولة فى الآلة حول اقطار ا على خطاب ه ر من بخطاط ل م ح ه ع قه واخواتها المنقولة وتنقطف فرقة من خطوط مقنطرات

واما فى الوجه الاخير فيجب ان يؤخذ خطا ه ر ياخط اب الذى يقع فى صورة الشكل الخامس من راس القياس على ب ست الراس وينقل فى خطاب اجا وما بين ه وخطوط السموت فى خط الافق وليكن خط نصف النهار الذى يعطى ست تسعين درجة والذى يقطع خط الافق يجب ان يكون فى الوجه الاخير ب ف وفى الجهة الاخرى يجب ان ينقل الخطوط التى تخرج من المركز الى خارج من ه الى ان يقطع خطاب كما فى

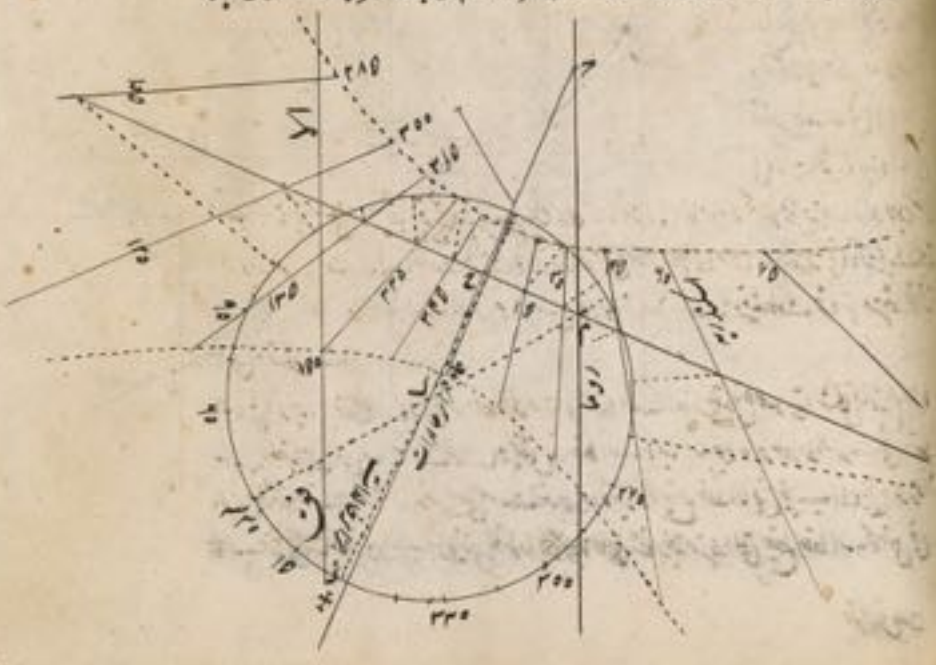
فى خطوط الساعات فى الآلة الافقية لان اذ هما بمنزلة محور راب بمنزلة شعاع المعدل وان كان هو فى الحقيقة شعاع الافق والخطوط الخارجة من المنزلة اشعة البروج وعلى به القياس وبرهان به الامر هو بعينه ما كان فى الآلة الافقية ان انطبق خط اذ على خط اب محور الافق ونقطة ا على نقطة ا ونقطة د على نقطة ب ويحرك حوله شكل ا د ر الذى يشتمل على اشعة المقنطرات الخ كما نوهنا فى الآلة الافقية تحرك صورة الاشعة حول محور العالم لان هناك نسبة خطوط السموت كنسبة خطوط الساعات هناك بحيث توافق نقطة ب لمركز الآلة الذى تقع عليها محور راب وخط الافق بمنزلة خط الاعتدال فى ذوات رسم مقنطرات الافق فى تلك الآلة المتخرفة عن الافق وذلك ما اردناه

تذنيب

ولا اشكال فى الحكم بان اى مقنطرة من المقنطرات تكون قطعا زائدا فى الآلة وابهنا مكافيا او ناقصا كما كتبنا فى تذنيب شكل ب من المقالة المتقدمة لانا اذا قطع فى الصورة التى تشتمل على اشعة المقنطرات الخط الخارج من نقطة د القاطع لخطوط الساعات على نقطة ى اقرب النقاط الى نقطة اشعاعى مقنطرتين المتحاذيتين وموجتين على الخارجين منه احصل مقطعان زائدان متقابلان كما وقع فى مثالنا فى شعاع مقنطرة ٥٥ درجة واذا وازى ذلك الخط الخارج من د شعاع واقع فى ب ر خطوط كان مقنطرة الشعاع المقابل له مكافيا وان لم يقطع ذلك الخط الخارج من د شعاعى الاشعة الواقعة فى ب ر خطوط ولم يوازه كان المقنطرة المرسومة من الشعاع المقابل له ناقصا كما وقع فى المثال المفروض فى اشعة مقنطرات ل مه سه درجة وغيرها وكل ذلك مبرهنة هناك

الشكل الثامن عشر

نريد ان نرسم دوايرا نصاف النهار اعنى دوايرا طوال البلدان فى تلك الآلة المتخرفة عن الافق فنقطع فى الدايرة المرسومة على ل من نقطة سه من قطر سه ل م فى جهة المغرب بقدر طول البلد



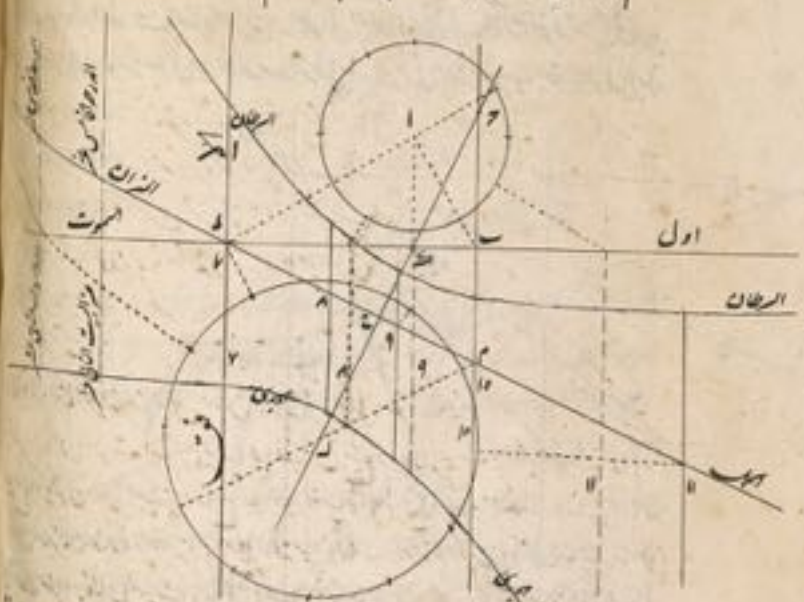
الى نقطة ثم تقسم الدائرة ثلثمائة وستين جزءا متساوية او ما قل منها ويخرج من مركز الى نقاط التقسيم خطوط
ماجية فالخط الاعتدال على نقاط محيط الخطوط الخارجة من مركز الآلة الهاجية هو
بين سطح الآلة وانصاف النهار كما يظهر مما سبق لان قطر الدائرة الذي يمر من ذا الى مركز الفصل هو
بين المعدل ونصف نهار جزء برأي المدات وقس عليه
وفي الآلة الخامسة التي بجنب ذا ان قسمها المفصول بخط الافق ان قلب اجزاؤها كما علمت فيما سبق
ان يجعل ارقام انصاف النهار المذكور مثل ما اوردناه في الآلة السمتية في شكل ما من هذه
المقالة الا في زيادة وقف ارجل على ارقام نهاي الآلة الغروبية فاذن رسمها وادر انصاف النهار
ودوائر الاطوال في تلك الآلة الى آخره وذلك ما اوردناه

الشكل التاسع عشر

نريد ان نرسم مدارات البلاد اعني دوائر العروض في تلك الآلة المخرقة عن الافق
فلان هذه المدارات توازي المعدل كمدارات البروج لا يتفاوت مخالف سمتها عن سمت
اوردناه في شكل ما من هذه المقالة فاذن رسمها مدارات البلاد اعني دوائر العروض في تلك
المخرقة عن الافق وذلك ما اوردناه

الشكل العشرون

نريد ان نرسم بيوت الفلكية في تلك الآلة المخرقة عن الافق
فلتقسم الدائرة المرسومة على ذا في شكل ما من هذه المقالة باثني عشر قسما متساويا او باكثر او
رسم اجزاء البيوت ايضا مبتدأة من خط ام كما في رسم الساعات عن نصف النهار او نصف



ونصل بين نقاط القسمة ومركز خطوط فاطة لخط المعدل في نقاط ان اخرج منها خطوط ادر

محط نصف النهار والخط الافقي صار البيوت الفلكية مرسومة على راى ريجيومونتانوس وذلك ان دائرة نصف النهار وسائر دوائر البيوت يقسم المعدل ولاجل ذلك الدائرة المرسومة على ل ايضا باثنى عشر قسما متساويا وكان خطوطها بينا الفصول المشتركة بين المعدل ونصف النهار فيكون الخطوط الباقية الماخية الواصلة بين نقاط القسمة ومركز ل فصولا مشتركة بين الدوائر الباقية للبيوت الفلكية وبين المعدل ان فرض الدائرة المرسومة على ل موضوعة على وضعها الخاص فلاجل ذلك تقطع دوائر البيوت سطح الآلة في نقاط منها خط الاعتدال يقع عليها الخطوط الماخية المذكورة ولاجله يجب ان تمر تلك النقاط بالفصول المشتركة بين تلك الدوائر وسطح الآلة فلان هذه الفصول المشتركة متوازية بعضها بعض بشكل ع فمن الان سطح الآلة يوازي الفصل المشترك للدوائر المذكورة اعني محور دائرة اول السموت بثبت ان الخطوط الموازية لخط الافق او لخط نصف النهار المارة بالنقاط الموجودة في خط الاعتدال يوما فلكية على راى ريجيومونتانوس

واما على راى كامبانوس فرسمها هكذا اخرج من موضع المقياس خطا موازيا لخط نصف النهار وبالمقياس ورسم على مركز ا دائرة وقسمها باثنى عشر قسما متساويا وبامر خط اد واخرج ولصل بين نقاط القسمة وبين مركز الخطوط ماخية قاطعة لد وخط اول السموت الذي اخرجناه في شكل يو من هذه المقالة على نقاط ان اخرج منها مرة اخرى خطوط موازية لخط نصف النهار او لخط الافق حصل لنا البيوت الفلكية على راى كامبانوس لانه كما بينا فيما سبق في شكل يو من هذه المقالة كان خط اد فصلا مشتركا بين اول السموت والافق واب فصلا مشتركا بين اول السموت ونصف النهار وبين نصف النهار والافق من جملة دوائر البيوت الفلكية فيكون الخطوط الباقية الماخية بنقاط قسمة الدائرة المرسومة على ا د بمركز ا فصولا مشتركة بين اول السموت والدوائر الباقية للبيوت فتمر دوائر البيوت بسطح الآلة في نقاط منها خط اول السموت اعني خط د يقع عليها الخطوط الماخية المذكورة فتمر لاجل ذلك بتلك النقاط الفصول المشتركة بين تلك الدوائر وسطح الآلة فلان هذه الفصول المشتركة كما بينا عن قريب متوازية يظهر ان تلك الخطوط المارة بنقاط خط اول السموت تكون يوما فلكية باعتبار كامبانوس فاذن رسمنا البيوت الفلكية في تلك الآلة المخرقة عن الافق وذلك ما اردناه

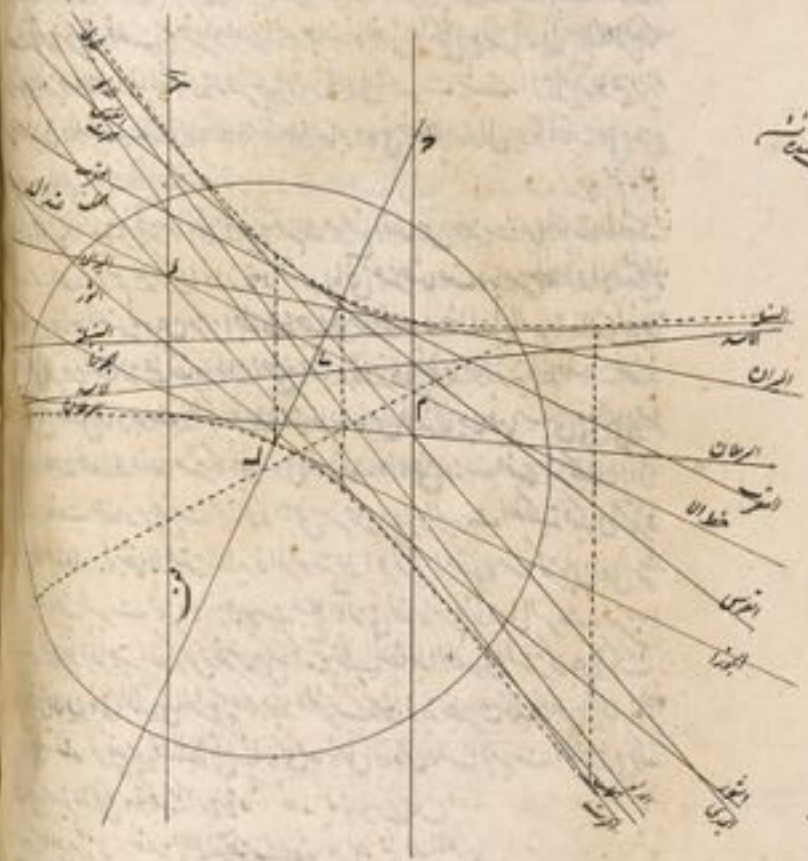
تذنيب

ولانا فرضنا الآلة مخرقة عن الافق ثلثين درجة ناظرة الى المغرب لزم ان الدائرة العظيمة المارة بقطبي دائرة اول السموت اللذين بمربعها وبالمقياس جميع دوائر البيوت الفلكية بحيث تكون قاطعة على سطح الآلة تكون دائرة البيت التاسع على راى كامبانوس على الذي بعد من نصف النهار في جهة المغرب بثلثين درجة لان الدائرة العظيمة التي سطح الآلة موازلها والدائرة العظيمة القاطعة لها على زوايا قوام يفصلان من دائرة اول السموت ربعا فخط البيت التاسع على راى كامبانوس يمر بموضع المقياس وفي الآلة المخرقة بربع البيت الثاني عشر على بعد من خط الافق [illegible] بسطح الآلة فبقوله لاجل ذلك اخرجنا

خطوط متوازية بين بريان الدرجة الخامس عشر من البيت الثاني عشر
الشكل الحادي والعشرون

زيد ان نرسم البروج والطوالع في تلك الآلة التي تخرف عن الافق

نرسم هذه البروج في الآلة المخرفة عن الافق بمثل ما سبق وان لم يكن رسم
الجداول الاربعة من شكل طوميا لانه لان جميع الساعات من نصف النهار او فصل نصف
التي يوخذ ابتداؤها من ل م فعلى الدائرة المرسومة على ل تنصران تقع في خط الاعتدال



العلق في خط نصف النهار نقاط البروج والطوالع من الجدول السادس من ذلك الشكل وصيرها
اوتادا وسط السماء وتلك النقاط ان وصل بينها وبين نقاط خط الافق حيث يقطعه دوائر
البروج بخطوط مستقيمة كما علم فيما سبق صارت البروج والطوالع مرسومة ثانية في الآلة
التي تنظر الى المغرب مثل المتاذ اغربت الشمس حين كونها في اول السرطان وقع ظل المقياس في
من خط الافق تم بها دار السرطان وتطلع حينئذ برج الجدي المقابل لبرج السرطان فيجب ان

البدى مارا بها وكذلك اذا غربت الشمس كاينة فى اول الجوزا او الاسد وقع ظل المقياس فى نقطة
تمر بها مدار الجوزا او الاسد وتطلع حينئذ البرجان المقابلان لهما اعنى برج القوس او الحمل لو فجب ان
يخرج خطا القوس والحمل بهذا وعلى هذا القياس وفى الآلة الفوقانية التى تنظر الى المشرق اذا طلعت
الشمس كاينة فى اول السرطان وقع ظل المقياس فى نقطة من خط الافق يمر بها مدار السرطان فيجب ان يخرج
مدار تلك النقطة برج السرطان طالعا وعلى هذا

وهذه النقاط فى خط الافق التى يجب ان يمر بها قسى البروج وان لم تكن هى بعينها من الجدول الخامس من شكل ط
من المقالة المتقدمة لكنها اوردنا فيما سبق (لانه ان اخرج خطوط الساعات الدالة على الساعات التى يكون
الظل فيها قسى النهار قطعت من خط الافق هذه النقاط المذكورة) او من الصورة سعة المشارق والمغارب
من شكل كا من المقالة السابقة بهذا الوجه فلنرسم كما فى شكل كا المذكور الافق اب جد ومركزه ه مع اشعة
سعة المشارق والمغارب فنفصل خطوط رساوياخط او الذى هو فى صورة الشكل المقدم خطوط رمن
خطوط جد بعد الاخراج ان تنظر الآلة الفوقانية الى المغرب ومنزه ان تنظر الى المشرق وتخرج من رعلى
د رعمودا فان نقلت نقاط هذا الخط حيث يقطعه اشعة سعة المشارق ماخوذة من نقطة ر فى خط الافق
من نقطة و حصلت نقاط تمر بها مدارات البروج لانه ان توهم مثلث اب و فى صورة الشكل المقدم قايما
على سطح الآلة كان امر كز العالم واو فصلا مشتركا بين الافق واول السموت كما يظهر مما بين فان توهم مع
الافق اب جد ومن صورة سعة المشارق على الآلة بحيث ينطبق مركزه وهو على مركز او خطوط الفصل المشترك
بين اول السموت والافق على او وقع نقطة ر على ولتساوى خطى ه ر او فينطبق العمود النازل من ر على خط
الافق اذ هو ايضا عمود على خط او لذلك الوضع ولذلك تقع اشعة سعة المشارق والمغارب فى النقاط
التى قلنا انه يجب ان تنقل فى خط الافق من نقطة و فان رسمنا البروج الطوالع فى تلك الآلة التى تخرج
عن الافق وذلك ما اردناه

تذنيب

وترسم تلك البروج الطوالع بطريقة اندريا سخونيروس بهذا الوجه نفصل فى الصورة الاولى من تذنيب شكل ط من المقالة
المتقدمة التى اعدناها فى تذنيب شكل ط من هذه المقالة خط ز ح وه اسا وبالبعد د الذى يقع
فى الآلة بين مركز ل ونقطة و حيث يمتقى خط الافق وخط الاعتدال والساعة السادسة ونسميه علم الى
خطوط م زاوية ه ك م مساوية لزاوية ب ه ث خطا ك ل (ان اخرج) مع خط الاعتدال فى الآلة بحيث اذا
وضع مركزه على مركز ل ونقطة م على نقطة و انطبق خط م ك على خط الاعتدال وتنقل بعد ذلك ايضا خطوط م
الواقعة بين م وخطوط البروج من خط الاعتدال من نقطة و بترتيب كان لما وقت انطباق خط م ك على
خط الاعتدال ونضع العلامات على النقاط فى خط الاعتدال فان اخرج من هذه النقاط خطوط ماجنة موازية
لخط الافق او فقط نصف النهار لقطعت مدارى المنقلبين فى نقاط يجب ان يمر بها البروج الطوالع بعد تلك
انه فى الآلة الناظرة الى المغرب غرب النقطة التى يقاطع عليها خط الافق ومدار السرطان الى البدى والتى تقلوها
فى ذلك المدار تحت خط الافق الى القوس والتالية لها الى العقرب وكذا فيما بعد على خلاف توالى البروج
والنقاط التى حصلت من تلك الخطوط التوازية فى مدار البدى غرب الى البروج المقابلة لها واما فى الآلة التى

نظر الى المشرق فالنقطة التي هي مشتركة بين مدار الرحمان وخط الافق تتعلق ببرج الرحمان والنقطة
التي جانب خط نصف النهار ببرج الاسد وكذا فيما بعد على توالي البروج والنقاط التي حصلت من تقاطع
المتوازية في مدار الجدي تتعلق بالبروج المقابلة لها

ثم في الصورة الاخيرة من المذنب المذكور من شكل ط من مقالة ب التي اعدنا ايضا في ترتيب شكل
من هذه المقالة نفصل من خط ه ح خط ه م مساويا لبعد ل د الذي يقع في الآلة بين ل د وزعلى
م الى خط ه م زاوية ه م ك مساوية لزاوية بعدتها خط ل د (ان اخرج) مع خط الاعتدال في الجانب
اذا وضع مركزه على مركز ل ونقطة ر على نقطة د وانطبق خط ر ع على خط الاعتدال ثم تنقل الجهة
الواقعة بين م وخطوط البروج في خط الاعتدال من نقطة ه فيرى بترتيب كان لها وقت انطباق خط
على خط الاعتدال بوضع العلامات على النقاط في خط الاعتدال فان وصل بين هذه النقاط وبين
الاعتدال وبين النقاط الموافقة لها الموجودة آخر من الانقلابين بخطوط مستقيمة صارت البروج والطوالع
كما سبق وترتيب البروج في خط الاعتدال موجود اذا نظرت الآلة الى المشرق تنتهي نقطة الافق
الافق الى الثور والثانية لها الى الجوزاء والمغرب وكذا فيما بعد كما وضع في الصورة الاخيرة المذكورة
الخطية لها القريبة منه فوق خط الافق توافق برج السرطان والثانية لما يليه برج الاسد والثالثة
فيما بعد كما وضعت في الصورة المذكورة وان نظرت الآلة الى المغرب يجب ان يجعل الترتيب بالعكس
لان النقطة الاولى تحت خط الافق يجب ان تعطى برج الحوت والثانية لما تحت الاولى برج
الاسد وعلى هذا القياس

وان اخرج البروج الطوالع وراء خط الافق حصل ذلك البروج وبعضها في الآلة الخفية تحت
القسم الذي يفصله الافق كما ذكرنا فيما سبق

الشكل الثاني والعشرون

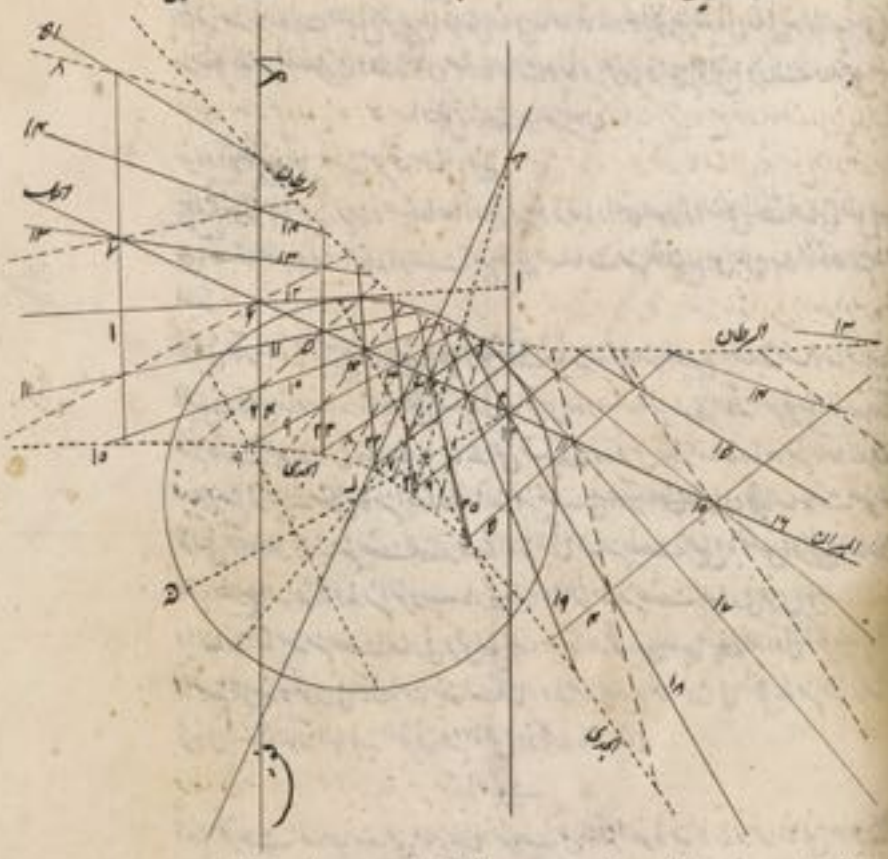
نرمان نصف آلة اسطرلابية مخرقة عن الافق

ان نقسم الدائرة المرسومة على ل جنوبي نهار مدار السرطان وهو ذ ظ وقوس نهاره ب ظ
بوغ ذ ه كما اوردناه في تذنيب شكل من المقالة الاولى بحيث يقطع خط ذ ظ على نقطة ح
هو فصل مشترك بين نصف النهار والمعدل على زوايا قوائم نرسم الساعات من الغروب في
الآلة كما مثل ما عملنا في الآلة المخرقة عن اول السموت في شكل ه من هذه المقالة وصار
الساعة الثانية عشرة من الغروب لان الخط الخارج من نقطة ح نقطة الساعة الثانية عشرة من مدار
الى ل يقطع خط الاعتدال في ث والخارج من ح الى ث يقطع مدار الجدي على نقطة
الثانية عشرة وقس عليه

وكذلك نرسم ايضا تلك الساعات في هذه الصفحات الآلة جنوبي نهار ساعاتها مدارها
لمثل ساعاتها كما وجدناها في الآلات السابقة اما ان اخذنا الساعات تلك الصفحة من الغروب
لم يكن بعض الساعات من الغروب نقطة في قوسي النهار بين مثلا لانه ليس للساعة الثانية عشرة
من الغروب نقطة في قوس نهار ساعاتها مدار من الجدول الثالث من شكل ط من المقالة الاولى

الغروب

الساعة الثانية عشر من الطلوع ونخرجها موازية على ما يقتضيه الجدول الثالث من الشكل المذكور مارة بـ
بالساعة الخامسة من نصف النهار في قوس نهار ساعاتها هذه وعلى ما يقتضيه الجدول السادس بالساعة السادسة
من نصف النهار في قوس ليل ساعاتها كذلك فاذا اخرجت هذه الساعة وراء خط نصف النهار الغربي



ودار اعظم المدارات الابدية الظهور الذي يمر بالساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب في خط نصف
النهار حصلت الساعة الثانية عشر من الغروب كما بينا فيما سبق وكذلك تخرج الساعة الثالثة عشر من
الغروب الساعة الثالثة عشر من الطلوع مارة بالساعة السادسة من نصف النهار في قوس نهار ساعاتها
هذه وبالساعة السابعة من نصف النهار في قوس نهار ساعاتها كذلك وكذلك ايضا الساعة الرابعة
عشر من الغروب التي لها نقطة واحدة اعني الساعة التاسعة من نصف الليل في قوس نهار ساعاتها
ناخذ الساعة الرابعة عشر من الطلوع التي يجب ان يمر بالساعة السابعة من نصف النهار في قوس نهار ساعاتها
هذه واخرجها بهذا الوجه خطا مر بهاتين النقطتين فجزؤه الذي اخرج في قوس نهار ساعاتها هذه مار بالساعة
التاسعة من نصف الليل بعد الساعة الرابعة عشر من الغروب وجزؤه الآخر المار بالساعة السابعة من نصف
النهار في قوس ليل ساعاتها هذه يمر بالساعة الرابعة عشر من الطلوع وكذا في سائر الساعات
وبهذا يرسم تلك الساعات من الغروب بوسيلة تقاطعها مع الساعات من نصف النهار او نصف الليل

في خط الافق او الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع او الغروب كما يظهر في جداول شكل
الاول واما خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب فيجب ان يخرج ما بين
من نصف النهار او نصف الليل في خط الاعتدال ونقطة ا من خط نصف النهار
الثانية عشرة من نصف الليل النزيع بها قوس نهار ساعاتها كما يظهر من الجدول السابع والعاشر
من شكل ك من المقالة الاولى فاذن صفحنا الالة الاباتية المخرفة عن الافق وذلك ما اردناه

الشكل الثالث والعشرون

نريد ان نضع آلة بابلية مخرفة عن الافق

فنضع الآلة البابلية بوجوه صفحيها الاباتية وتربيعها واضحا صورة الشكل المتقدم التي تتميز
الساعات من نصف النهار او نصف الليل على الساعات من الطلوع او الغروب كالآلات
ايضا

واما في الآلة الفوقانية حيث تغير حيث أخرجت الساعة الاولى من الطلوع بالساعة الثانية عشرة
الليل في قوس نهار ساعاتها بعد التي تستبدل بها قوس نهار ساعاتها من الآلة الفوقانية وبها
من نصف الليل في قوس نهار ساعاتها التي تستبدل بها قوس نهار ساعاتها من الآلة
ويظهر من تذنيب شكل ك من المقالة السابقة انه يجب في الآلة الفوقانية ان تجعل الساعات
تعد في الآلة الفوقانية من نصف النهار وتعد في الآلة التحتانية من نصف الليل وبالعكس اعني ان
من الطلوع الساعة الاولى من الغروب مارة بالساعة الثانية عشرة من نصف النهار في قوس نهار
وبالساعة السادسة من نصف النهار في قوس ليل ربما ساعاتها كما يعلم عليه بقيتي جداول شكل
الاول لان بذه تكون في الآلة التحتانية الساعة الاولى من الطلوع كما علمت في شكل ك من
فاذن صفحنا الآلة البابلية المخرفة عن الافق وذلك ما اردناه

تذنيب

اذا اخرجت الساعات من الطلوع او الغروب في الآلة الفوقانية وراء خط الافق
بهما ايضا في الوجه المقابل التحتاني تلك الساعات كما ذكر فيما مر

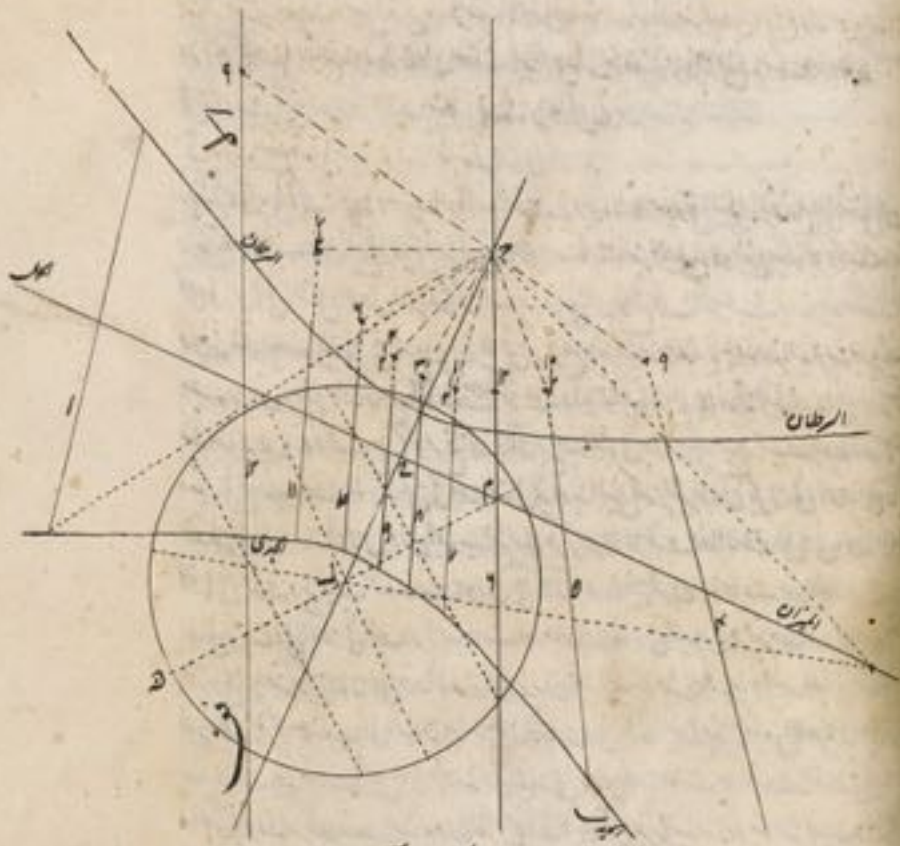
ك نرتب بهما اربع آلات ك التحتانية ابتالية وبابلية مختلفة بهل واحد كما ذكر
ما من هذه المقالة كما نصنع في تذنيب شكل ك من هذه المقالة في الآلة النجومية ولا اشكال
راعينا ما اوردناه في تذنيب شكل ما من هذه المقالة من تبديل الساعات من الطلوع او الغروب
بما ماتها الى الحد بزيادة ما كتبنا في تذنيب شكل ك من هذه المقالة

الشكل الرابع والعشرون

نريد ان نرتب آلة قدمية مخرفة عن الافق

فلنرتب هذه الآلة بمثل المخرفة عن اول السموت من شكل ب من هذه المقالة لا ط شكل
الشمس بما يتعلق بالوجه الاول اذا اخرج من نقطة الساعة الرابعة والعشرين في مدار السرطان الى
خط قطع خط الاعتدال عليه وقطع خط ح ه مدار السرطان على نقطة الساعة الرابعة والعشرين

الساعات والعاشرة الساعة الاولى فى الآلة التحتانية فيخرج من نقطة الساعة الاولى الليلية من مدار
الجدى خطا الى ل يقطع خط الاعتدال على لان خط ح يقطع مدار الجدى على نقطة الساعة الاولى
المعوجة الليلية فالخط الخارج من الى الساعة السابعة من نصف النهار فى خط الاعتدال على



الساعة الاولى الليلية المعوجة فى القسم الليلى من الآلة وبذلك تكون فى الآلة التحتانية الساعة الاولى
المعوجة النهارية وقس على هذا

وما يتعلق بالوجه الاخير نعين علامات على الساعة التاسعة والعاشرة والنصف والثانية عشر من نصف الليل
وعلى الساعة الاولى والنصف والثالثة والرابعة والنصف والسادسة والسابعة والنصف والتاسعة من نصف
النهار من قوس نهار ساعاتها الخ وجب ان تمر بها الساعات المعوجة كما يظهر من مجد حتى الحادى
عشر من شكلى ط من المقالة الاولى فاذن قد صنعنا الآلة القديمة المخرفة عن الافق وذلك ما اردناه

فى الآلات المائلة الى الافق

الشكل الخامس والعشرون

نريد ان نرسم آلة نحوسبة مائلة الى الافق اعنى نرسم خطوط الساعات من نصف النهار ونصف الليل
فى سطح يوازى دائرة عظيمة عائلة الى الافق فاية على نصف النهار

فلان السطح الذى هو مايل الى الافق قايم على نصف النهار يكون على سمته او جهة [illegible] نتم تمام تعليم رسم [illegible] الآلات فى هذا القسم من السطوح [illegible] تعليمات لتعلم ذلك الامر بالسهولة

التعليم الاول

اذا كان ميل السطح المايل من جهة الشمال اعنى الذى يخط وجهه الفوقانى الى الجنوب مساويا لارتفاع القطب [illegible] يتقاوت الآلة من الآلة الغطبية التى رسمناها فى شكل ١ من المقالة السابقة

التعليم الثانى

واذا كان ميل ذلك السطح اصغر من ارتفاع القطب وجب ان ينقص الميل من ارتفاع القطب [illegible] ارتفاع القطب فوق السطح المايل ثم يجب برسم آلة اقفية على هذا الارتفاع الموجود [illegible] كما اوردناه فى الشكل الاول من المقالة السابقة وينبغى ان توضع تلك الآلة بحيث يوازى خط [illegible] الظهر خط [illegible] الافق فى السطح يوازى الافق ويقطع خط نصف النهار على زوايا قوايم [illegible] بالسهولة ان اخرج خط قاطع خط نصف [illegible] الآلة على زوايا قوايم فى سطح يوازى الافق عمودا [illegible] النهار الموجود فى ذلك السطح) وترفع تلك الآلة من جهة الشمال بقدر ميل السطح بحيث يحيط [illegible] نهارا مع خط نصف نهار الافق فى جهة الشمال بزاوية الميل لكن بشرط ان يكون فى الامر [illegible] الذى ينظر الى سمت الراس والى الجنوب من السطح مركز الآلة تحت خط الاعتدال فى [illegible] التحتانى فوقه وترتيب الساعات هو ان فى الآلة الفوقانية تكون ساعات بعد نصف [illegible] حال توجهها الى الآلة فى البسار وساعات بعد نصف النهار فى اليمين وقسم خط نصف [illegible] الذى يخرج من مركز الآلة الى خط الاعتدال بر الساعة الثانية عشر النهارية وقسمه الباقى [illegible] من ذلك المركز جنوب الى الساعة الثانية عشر الليلية وفى الآلة التحتانية ينعكس الامر [illegible] ساعات بعد نصف الليل حين توجهها الى الآلة فى اليمين وساعات بعد نصف النهار [illegible] والقسم الواقع من خط نصف النهار بين المركز وخط الاعتدال بر الساعة الثانية عشر الليلية [illegible] منه مبتدية من المركز ايضا بر الساعة الثانية عشر النهارية

التعليم الثالث

واذا كان ميل السطح اعظم من ارتفاع القطب ينبغى ان ينقص ارتفاع القطب عن الميل [illegible] ارتفاع القطب فوق السطح المايل ثم برسم يجب بهذا الارتفاع للقطب الآلة الاقفية [illegible] من المقالة السابقة ويجب ان توضع هذه الآلة بمثل ما علمنا فى التعليم المقدم الا ان [illegible] ان يكون مركز الآلة فى الآلة الفوقانية فوق خط الاعتدال وتحته فى الآلة التحتانية وترتيب الساعات [illegible] بهما بالكلية مثل ترتيبهما فى التعليم المقدم بعينه

التعليم الرابع

ثم اذا كان ميل السطح المايل من جهة الجنوب اعنى الذى ينظر وجهه الفوقانى الى الشمال مساويا [illegible] القطب كان آلته عين الآلة المعدلية المعمولة فى شكل ٤ من المقالة السابقة

واذا كان ميل السطح اصغر من تمام ارتفاع القطب وجب ان يزاد الميل على ارتفاع القطب لان يحصل بهذا الوجه ارتفاع القطب على السطح المائل ثم يعمل بحسب هذا الارتفاع بما اوردناه في شكل ام القلنسوة الثانية الآفقية ويجب ان توضع هذه الآلة مثل ما كتبنا في التعليم الثاني الا ان هذه الآلة ترفع جهة الجنوب بقدر ميل السطح المحدب حتى يحدث خط نصف نهار مع خط نصف نهار الافق زاوية الميل في جانب الجنوب بزيادة هذا الشرط ايضا ان في الآلة الفوقانية كان مركز الآلة فوق خط الاعتدال وجهته في التحتانية وترتيب الساعات ههنا في الآلة الفوقانية عين ما كان في التحتانية من التعليم الثاني وفي التحتانية عين ما كان في الفوقانية من ذلك التعليم لكن القسم الواقع من نصف النهار بين المركز وخط الاعتدال في الفوقانية يدل على الساعة الثانية عشرة النهارية وفي التحتانية على الساعة الثانية عشرة الليلية

التعليم السادس

ثم اذا كان ميل السطح اعظم من تمام ارتفاع القطب وجب ان يزاد تمام الميل على تمام ارتفاع القطب ايضا بهذا الوجه ارتفاع القطب على السطح ثم يعمل بحسب هذا الارتفاع الآفقية كما علمنا في شكل ام من المقالة الثانية ونوضع هذه الآلة كما ذكرنا في التعليم المتقدم لكن بحيث يكون مركز الآلة الفوقانية المركز تحت خط الاعتدال وفوقه في التحتانية وترتيب الساعات ايضا ههنا مثل ما كان في التعليم الثاني الا ان ههنا في الآلة الفوقانية بدل القسم الواقع من نصف النهار بين المركز وخط الاعتدال على الساعة الثانية عشرة الليلية وفي التحتانية على الساعة الثانية عشرة النهارية

وتبين جميع ذلك هكذا ليكن نصف نهار الدستور ا ح د ومركزه ه وقطر الافق ب د وقطر اول السموت آ ه ومحور العالم ر ح والقطب الشمالي ر والجنوبي ح وقطر المعدل ط ه فلان السطح المائل الى الافق فرضنا قائما على نصف النهار جد نصف النهار ميل السطح المائل الى الافق وارتفاع القطب فوق ذلك السطح ولانجز انه اذا ارفع السطح من جانب قطب الشمال حتى ساوى ميله د ر

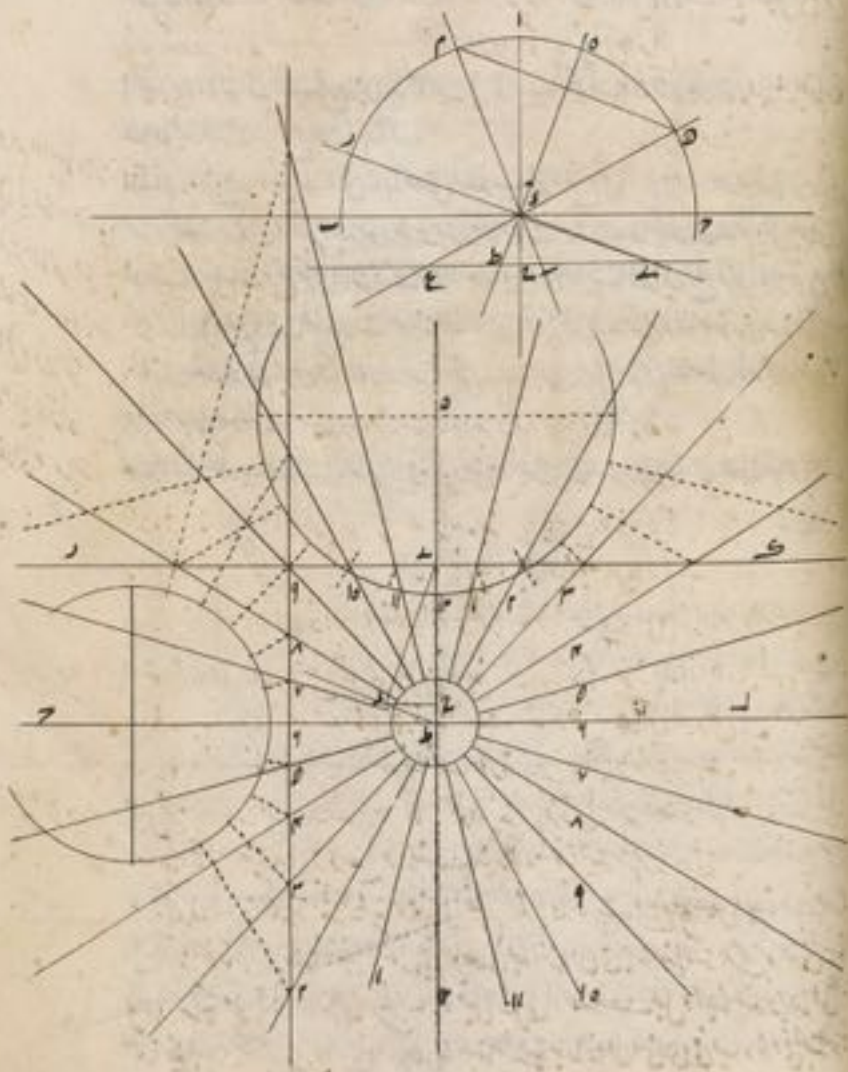
ارتفاع القطب على السطح من دايرة الساعة السادسة من نصف النهار ونصف الميل المارة بمحور رح القائمة على نصف النهار ولاجل ذلك يكون من الآلة المرسومة فيذلك السطح عين الآلة المعلقة كما علمنا في التعليم الاول وان كان ميل د ك السطح كل في جانب القطب الشمالي اصغر من دار ارتفاع القطب كما في الصورة الاولى ظهر ان ميل د ك اذا نقص من دار ارتفاع القطب بقي دار ارتفاع على السطح المار بمحل كما علمنا في التعليم الثاني وان كان ذلك السطح اعني ك ل ميل د ك في جانب القطب الشمالي اعظم من دار ارتفاع القطب كما في الصورة الثانية فلاشك ان دار ارتفاع

القطب اذا نقص من ميل د ه بقى ه ر ارتفاع القطب فوق سطح ه ل ثم ان رفع سطح
فوق الافق من جانب الجنوب بحيث يصير ميله مساويا لارتفاع المعدل او تمام ارتفاع القطب
ظهر ان السطح لا يخالف المعدل وان كان ب ه ميل سطح ه ل عن جانب الجنوب اعنى من سمت
ارتفاع القطب فلا شك ان ميل ب ه اذا زيد على ب ر ارتفاع القطب اعنى فى هذه الصورة
ارتفاع القطب فوق سطح ه ل كما يظهر فى الصورة الثانية وان كان ب ه ميل سطح ه ل عن
الجنوب اعظم من ب ط تمام ارتفاع القطب كما فى الصورة الرابعة فلا يخفى ان اخذ تمام الميل من
تمام ارتفاع القطب اعنى ارتفاع القطب فوق سطح ه ل فظهر بهذا وجه ان ارتفاع القطب
على السطح المائل مورودة فى التعاليم السابقة على التحقيق فان ه ط التى تخرجه بحسب الارتفاع الموجود
تحصل لنا الساعات من نصف النهار او نصف الليل مرسومة فى السطح المائل اذ ذلك السطح المائل
يقطع نصف نهار الموضع الخاص الذى نهار الآلة فيه على زوايا قوائم مثل افق الموضع
فان نخرج ه ك د سمع موازيين لكل الفصل المشترك بين السطح المائل ونصف النهار يكون
سطح الآلة الغروبية بينهما يقطع م د تحت المركز بمربع الآلة الغروبية اذ هو ينظر الى سمت ارتفاع
الخط المار بنقطتى سمع فوق المركز فبعلم انه بمركز بسطح الآلة المتحانية اذ هو ينظر الى ه النقطة الظاهرة
تحت المركز اذ هو ناظر الى نقطة تقاطع محور العالم مع سطح
سمت الراس وهو واضح م د سمع فوق كخط ط ه خط الاعتدال او تحته كما يظهر فى الصور الاربعة التى اولها
سمع الفوق فوق المركز بقدم وثانيتها بالثالث وثالثتها بالخامس ورابعتها بالسادس فانك ترى فى الصورة الاولى ان
الغروبية يكون تحت نقطة د الترتيب ان يمر بها خط الاعتدال عمودا على م د خط تقاطع
كما بينا فى الشكل الاول من المقالة السابقة وفى المتحانية مركزه يكون فوق نقطة م على الخط
وكذا فى سائر الصور لان محور زج فى الصور الاربعة يمر دائما بسطح الآلة الغروبية فى م والصور
وبسطح الآلة المتحانية بمر المحور فى سه والمعدل فى ع ويعلم بالسهولة ترتيب الساعات على
تلك الصور بالسهولة ان توهم نصف النهار اعنى ط ر موضوعا على وضعه الخاص
الصورة الاولى والثانية بقع ظل المحور على م د نصف نهار الآلة الغروبية اذا كان الشمس على
دائرة راح الذى يمر بسمت الراس بنقطة نصف النهار ويقع ظل المحور على سمع نصف
نهار الآلة المتحانية اذا كانت الشمس على نصف دائرة رحم المقابل الذى يمر بسمت القدم تحت
الليل فلزم منه ان م د خط نصف نهار الآلة الغروبية منه مركزه فى جهة نقطة د من المسطح
الساعة الثانية عشرة النهارية وسمع خط نصف نهار الآلة المتحانية منه مركزه فى جانب نقطة
المعدل الى الساعة الثانية عشرة الليلية كما بينا فى التعليم الثانى والثالث ويخيل ايضا ان
الى الآلة الغروبية بحيث تستقبل الشمال يقع الاظلال بعد الزوال فى جهة منه الآلة هى موضع نقطة
وهى الشرقية وفى الجهة الغربية التى هى يسار قبل الزوال او بعد نصف الليل وايضا عند وجهها الى
المتحانية بحيث تستقبل الجنوب يقع الاظلال فى الجهة الشرقية بعد الزوال التى هى فى يسار قبل

التي مرغ بينا قبل الزوال او بعد نصف الليل ثم كما نظر من الصورة الثانية يقع ظل المحور على م وخط نصف نهار الآلة الغربية حال كون الشمس في نصف دائرة دراع وعلى سمع خط نصف نهار الآلة الشمالية حال كونها في نصف دائرة رجع الليلي فنرتب الآلة نصف الى نصف النهار وهذا الى نصف الليل ويرى بالعكس في الصورة الرابعة وايضا عند توجهنا الى الآلة الغربية بحيث تستقبل الجنوب يقع الاظلال في الجانب الغربي الذي مرغ بينا بعد نصف الليل او قبل الزوال وفي الجانب الشرقي الذي هو في يسار ما بعد الزوال وعند توجهنا الى الآلة الشمالية بحيث تستقبل الشمال يقع بالعكس فاذن كتبنا ترتيب الساعات في التعاليم السابقة صحيحا

في الصورة الثالثة والرابعة م

وهذا مثال الجميع لنفرض سطحا مائلا الى الافق من جانب الجنوب ميله عن سمت الرأس ثمانية وستون درجة فظل الميل



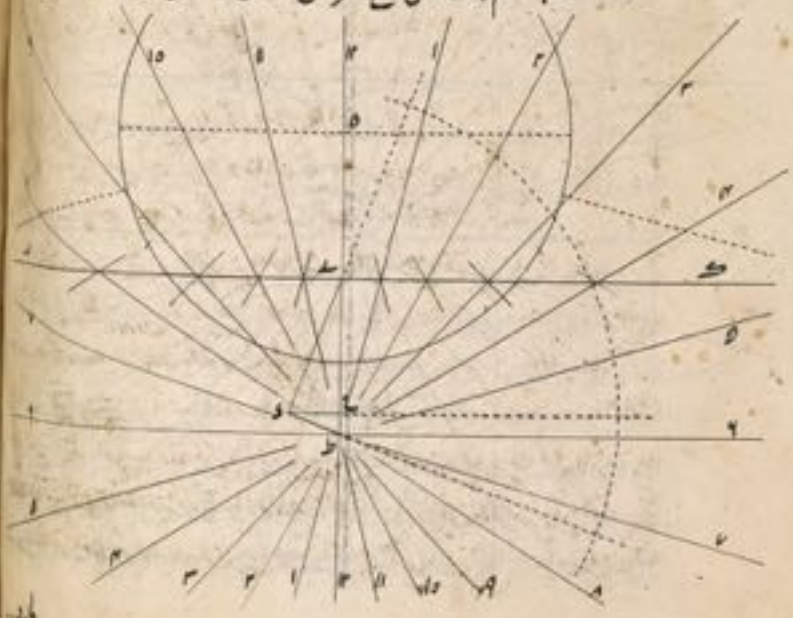
اعظم من تمام ارتفاع القطب او في افق روما الذي رسمنا جميع الآلات في كتابنا هذا بحسبه تمام ارتفاع القطب مج درجة تزيد بتمام الميل كما اوردناه في عليم السادس (الذي توافي به الصورة الاخيرة من المقدمة) اعني ب درجة على تمام مقدار ارتفاع القطب الذي ذكرناه مج درجة فيجتمع ارتفاع القطب فوق السطح المفروض ع درجة فنرسم بحسب هذا الارتفاع آلة هندسية بخرسمة كما ذكرنا في الآلة الاخيرة في شكل اخر المقالة السابقة كما يظهر في الصورة الموضوعة لهذه الآلة بحسب التي فيها مركز الآلة موضوع على الاعتدال لان الآلة يجب ان يوضع على الوجه الموافق من السطح واعظم ما كان من خط نصف النهار ط الى جهة ل فهو بري الساعة الثانية عشر الليلية وما كان منه مرتفعا الى جانب ك فهو بري الساعة الثانية عشر النهارية كما علمنا في التعليم السادس ويفهم بالسهولة من الصورة الرابعة في ذوات رسمنا الآلات التي هي ما بكه الى الافق الى آخره وذلك اردناه

تذنيب

وايضا هذه الآلة ان قلب جميع اجزائها كما علمنا في تذنيب شكل ثمن المقالة المتقدمة ترى الساعات الوجه الخارجي من السطح كما بيانه ذلك

وان كان السطح المائل الى الافق تاما فحينئذ المطلوب هكذا اخرج في السطح خط ر ك موازيا لخط ب ل بمنزلة خط الاعتدال ونقسم عليه عمود ط ه بمنزلة خط نصف النهار الذي يقطعه على ه ثم نقسم الجانب الاسفل ان وقع مركز الآلة تحت خط الاعتدال او في الجانب الاعلى ان وقع مركز الآلة فوق الاعتدال (وتعلم ذلك من المقدمات السالفة) خطوط ه ز من جزء الدستور في النهار الى نقطة ط فانها تكون مراكز الآلة وايضا تقسم خط نصف النهار من جزء الدستور خطوط ه ط ثم نرسم على ه دائرة ونقسمها باربعة وعشرين ساعة وتتم باقي الاعمال كما سبق

وان كان المطلوب رسم تلك الآلة في السطح المفروض بالاعتماد على جزء الدستور على حدة عليه حال



كان موضعه ايضا مفروضا نسلك بهذا السلك فنعلم طول المقياس المفروض وج وموضعه في سطح الآلة نقطة ح فان كان سطح الآلة سطح توضع الآلة المرسومة فيه بعد ذلك عليه وضعها الخاص او ينقل فيه سطح ثابت يكون مائلا الى الافق نخرج خط طه كيف اتفق ماراً بموضع المقياس بمنزلة خط نصف النهار وان فرض سطح الآلة ثابتا مائلا الى الافق نخرج ح ح منه في خط وج موازيا للافق وتقيم عليه منه عمود طه بمنزلة خط نصف النهار وتفصل منه وح ح ط وح مساويا لمقياس المفروض وترسم على مركز ح وبعد ح ط دائرة ونعد فيها من خط وح المخرج في جميع بعد رقوس ارتفاع القطب الموجود فوق السطح المائل في الجانب الاسفل من الآلة الذي فرضناه الآن ان يكون من ط نقطة ي في جهة ط) ان وقع مركز الآلة تحت خط الاعتدال (وسترجع ذلك بعلم من التعليمات السابقة) وفي الجانب الاعلى ان وقع مركز الآلة فوق خط الاعتدال ونخرج من ي الى منتهى التعداد خطا يقطع خط نصف النهار على ط مركز الآلة وايضا نعد في تلك القوس من خط وج في الجانب المقابل بقدر ارتفاع القطب الموجود فوق السطح المائل ونخرج من ي الى منتهى التعداد خطا فهو يكون عمودا على وط ويقطع خط نصف النهار على نقطة ك التي يجب ان يخرج خط الاعتدال اعني رحمه مارا بها عمودا على خط نصف النهار فاذا اخذنا الان خط ك ه مساويا لك ط ورسمنا على ه دائرة وقسمناها باربعة وعشرين قسما متساويا فانها تقطع الاعمال كما بينا وبرهان هذا العمل لا يتفاوت مما كتبناه في تذنيب شكل ا من المقالة السابعة اعني رسمنا الآلة الافقية بحسب طول المقياس المفروض لان السطح المائل الى الافق افق موضع كما لا يخفى

وترسم تلك الآلة بوسيط القطع الناقص المرسوم في سطح الآلة ايضا الذي يكون قطره الاعظم ط ك والاصغر ح د والمركز ط كما رسمنا الافقية في تذنيب شكل ا من المقالة السابعة وذلك يمكن ان يفهم بالسهولة من الصورة التي وضعناها في ذلك التذنيب لانه تدل تلك الصورة في بلد يكون عرضه سه درجة على الآلة المائلة الى الافق بقدر ع درجة في جهة الشمال لانه يكون حينئذ ارتفاع القطب الشمالي فوق ذلك السطح مب درجة كما هو فوق افق الموضع الذي رسمنا تلك الآلة الافقية موافقا له

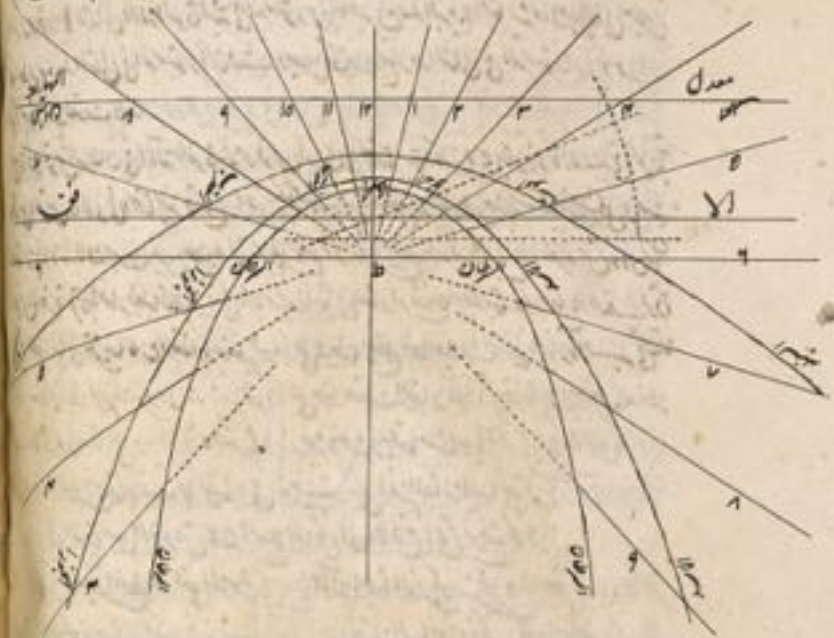
الشكل الخامس والعشرون

نريد ان نرسم مدارات البروج في تلك الآلة المائلة الى الافق

ترسم مدارات البروج في هذه الآلة بعد رعاية ارتفاع القطب الموجود فوق السطح المائل بشكل يرسم الافقية كما اوردناه في شكل ب من المقالة المتقدمة ونظهر في الصورة الموضوعة فيما بعد

واما ان اي المدارات ينسب الى البروج الشمالية واياها الى البروج الجنوبية فيدل عليه الدوائر الاربعة من الشكل المقدم التي كل كالية بستور لانه لما وقع في الدستور الاول اظلال نقط ربع رط الشمالي (ونسمي الآن نصف دائرة ط ر د منه نصف النهار شماليا ونصف دائرة ط ح د منه جنوبيا) وقت الاستواء مارة بمركزه في قسم م ك الواقع من خط نصف نهار الآلة الفوق نية بين المركز وخط الاعتدال اظلال نقط الربع الجنوبية الخارجة مارة بمركزه في قسم سع من خط نصف النهار بين المركز وخط اعتدال الآلة الخافية لزم ان تكون الآلة الفوق نية المرفوعة من جهة الشمال التي سطحها اصغر من ارتفاع القطب كما يظهر في الدستور الاول يكون مدارات البروج الشمالية فيما بين المركز الآلة وخط الاعتدال ومدارات

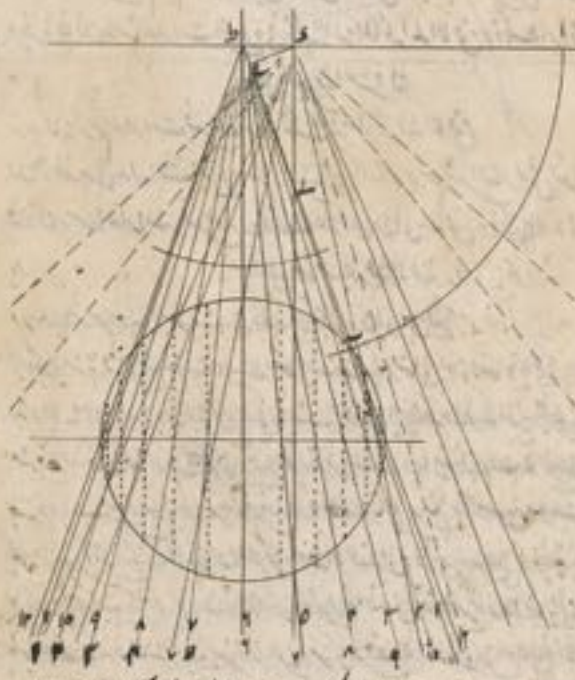
البروج الجنوبية وراء خط الاعتدال وفي الآلة التخانية بالعكس ثم لان اظلال نقاط الربع الشمالي
في الدستور الثاني تقع مارة بمركزه في قسم ط م الواقع من خط نصف نهار الآلة الفوقانية
خط الاعتدال المار بنه واظلال نقاط ب د الربع الجنوبية تقع مارة بمركزه في قسم سع الواقع



نصف نهار الآلة التخانية وراء خط الاعتدال المار به لزم ان في الآلة الفوقانية
الشمال التي يليها اعظم من ارتفاع القطب كما يظهر في الدستور الثاني يكون مدارات البروج
وراء خط الاعتدال ومدارات البروج الجنوبية فيما بين المركز وخط الاعتدال وفي الآلة
بالعكس ثم لانه في الدستور الثالث اظلال نقاط الربع الشمالي اعني ر ط تقع في قسم م ك الواقع
نهار الآلة الفوقانية بين المركز وخط الاعتدال واظلال نقاط ب د الربع الجنوبي تقع في قسم
من خط نصف النهار بين المركز وخط الاعتدال الآلة التخانية لزم ان في الآلة الفوقانية
جهة الجنوب التي يليها اصغر من ارتفاع القطب تمام ارتفاع القطب كما في الدستور
يكون قسمي البروج الشمالية بين المركز وخط الاعتدال وقسمي البروج الجنوبية وراء خط الاعتدال
في الآلة التخانية بالعكس ولانه في الدستور الرابع اظلال نقاط ربع ر ط الشمالي تقع في قسم م ك
خط نصف نهار الآلة الفوقانية فيما بين المركز وخط الاعتدال واظلال نقاط ربع ب د الجنوبي
في قسم سع الواقع من خط نصف نهار الآلة التخانية فيما بين المركز وخط الاعتدال لزم في الآلة
الفوقانية المفروضة من جهة الجنوب التي يليها اعظم من تمام ارتفاع القطب كما يظهر من الدستور الرابع
مثل آلتنا المفروضة يكون قسمي البروج الشمالية بين المركز وخط الاعتدال وقسمي البروج الجنوبية وراء خط
الاعتدال وفي الآلة التخانية بالعكس وبالجمع جميع ذلك بين اذا لوحظ الدساتير المذكورة فتأمل

اظلال بعض نقاط نصف دائرة ط ر د في كلا الدستورين الاخيرين يقع ايضا وراء مركز ف فانه تكون في البروج حينئذ قطوعا ناقصا بحيث يقطع كل واحد منها خط نصف النهار في موضعين احدهما يكون بالضرورة بين مركز م وخط الاعتدال بحيث يصير دايما ان قطب القسي المحصورة بين المركز وخط الاعتدال الآلة العوفانية في الدستورين الاخيرين للبروج الشمالية وان اظلال بعض نقاط ربع رد الشمالي في الدستور الثالث وبعض نقاط ربع ر ط الشمالي في الدستور الرابع وراء مركز م عن خط نصف النهار

وفي مثال قوس السرطان في الآلة العوفانية وقوس الجدي في التحتانية وكذا قوسي الجوزاء والاسد في العوفانية وقوسي القوس والدلو في التحتانية قطوع ناقصة بحيث هي مشكل وكما يعلم من استبانة مشكل ر من المقالة الاولى لان ميول هذه البروج يزيد على تمام ارتفاع القطب فوق السطح المفروض وان كان القوس الاخيرة (اعني قطاع الدلو) تقريبا او ميول تلك البروج مساوية لتمام ارتفاع القطب فوق السطح المفروض تقريبا لان التفاوت ثانية دقيقة فقد كما لا يخفى واما قوسا الثور والسنبلة في الآلة العوفانية وقوسا العقرب والحوت في التحتانية قطوع زايد كما بيانا في استبانة مشكل و من تلك المقالة الاولى لان ميول



هذه البروج اصغر من تمام ارتفاع القطب فوق السطح المايل المفروض ويمكن ان يعلم ذلك بالسهولة كما كتبنا في تنبيه مشكل ب من المقالة المذكورة ايضا

ويخرج خط الافق جملة الفرج من مركز المقياس عموديا على خط نصف النهار ويفصل منه امتداد الظل المقياس من خط

على ازاوية ج لك مساوية لتمام ميل السطح الى الافق لكنه في جانب العوفق في الآلة العوفانية وفي جهة التحت في التحتانية (وهو يعبر بالسهولة ان نرسم على اي جهة خط نصف النهار قوس دائرة وخذ فيها من خط ج بقدر تمام الميل الحاجة) فيقطع خط اب خط نصف النهار على ب اقول فالخط الخارج من ب موازيا لخط الاعتدال او عمودا على خط نصف النهار هو خط الافق لان القطعة المشتركة بين

الافق وسطح الآلة لانه ان توهم تحريك شعاع اب ح حول خط ب ح حتى صار فى سطح
الآلة ودخل فى سطح نصف النهار وانطبق ا راس المقياس على مركز العالم كان اب ح
الميل لان زاوية ب ح ا مساوية لتمام الميل فلان الافق يمر بارأس المقياس يكون خط ب
فصله المشترك مع نصف النهار محيطا فى سطح نصف النهار مع خط نصف نهار الآلة بزاوية
كما يقتضيه الامر فلان الافق يمر بسطح الآلة فى ب يجب ان يمر خط الافق بنقطة د وهو
خط الاعتدال بشكل ٤ من المقالة الاولى لانه للمعدل والافق والدائرة المنطبقة التى تواز
مشترك واحد بعينه

وبجذ تلك النقطة اعنى بهذا الوجه ناخذ من صورة الاسطرلاب جزء خط الساعة الثانية عشرة
الميل الواقع بين ط وبين الشعاع النهارى الراجع وعشرين ساعة كخط طسد فى مثالنا ونخرج
فى الآلة فى جزء من خط نصف النهار يدل على الساعة الثانية عشر من نصف النهار الى
يمر خط الافق او خط الساعة الراجعة والعشرين من الطلوع او الغروب بنقطة ب من قوس
احد كما ينظر من الجدول السابع من شكل ٥ من المقالة الاولى

وبهذا الخط الافقى ينقسم تمام الآلة بقسمين فوقانى وتحتانى وايضا بهذا الخط يبلى كما
وغيرها فاذن رسم مدارات البروج فى تلك الآلة المائلة الى الافق وذلك اردناه

الشكل السابع والعشرون

زيد ان نرسم مدارات قسى النهار فى تلك الآلة المائلة الى الافق

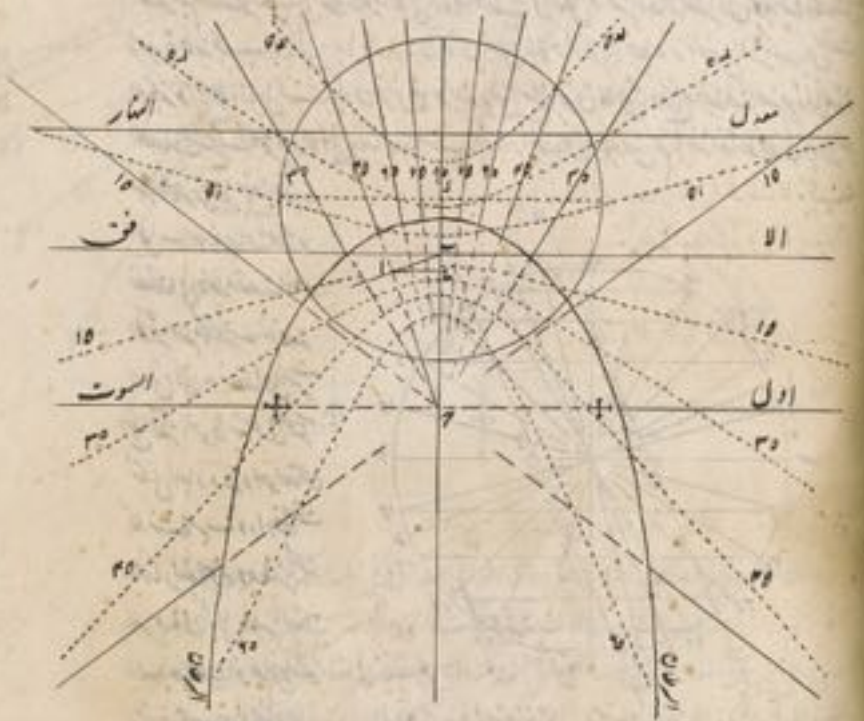
ان ناخذ بدل مدارات البروج مدارات قسى النهار يرسم قسى النهار بشكل قسى البروج
فاذن رسم مدارات قسى النهار فى تلك الآلة المائلة الى الافق وذلك اردناه

الشكل الثامن والعشرون

زيد ان نرسم دوائر السموت فى تلك الآلة المائلة الى الافق

فلنخرج من ه موضع المقياس على خط نصف النهار عمود ه ح مساويا للمقياس ونخرج
زاوية ه ح ا مساوية لميل السطح فى جانب الجنوب فى الآلة الغروبية وفى جانب
اعنى فى جانب المخالف لما اخرج فيه خط اب لوجدان نقطة ب لاخراج خط الافق
من هذه المقالة فيقطع خطا ا ح خط نصف النهار على ح ثم نقسم ا ح من خط نصف
خطا ب فى جانب الاعلى او الاسفل ونقسم الدائرة المرسومة على د بثنايا بدوسيتين
منها ونخرج من مركز ه الى نقاط القسمة خطوطا مستقيمة فاقطع خط الافق على نقاط
ح خطوط صارت دوائر السموت مرسومة اعنى فصولها المشتركة مع سطح الآلة التى
من خطا اول السموت الذى بنقطة ح الموجودة موازيا لخط الاعتدال وتبين جهاتها
لتوهم مثلث اب ح قائما على سطح الآلة بحيث يدخل فى سطح نصف النهار ويكون
مركز العالم وان خطا ب كما مبنا فى شكل ٥ من هذه المقالة فصل مشترك بين الافق ونصف
وزاوية ب ا ح قائمة اعنى التى تتركب منها ا ح وزاوية الميل وهى ا ب زاوية تمام الميل يكون خط

او فصلا مشتركا بين اول السموت ونصف النهار بحيث يكون سمت نقطة سمت الراس اعني التي مر بها محور الافق فانه ملكان كل واحد منهما اول السموت ونصف النهار قائما على الافق كان فصلها المشترك (اعني محور الافق) ايضا قائما عليه ولاجل ذلك يصير سطح الدائرة سمت الراس بكونه عمودا على سطح الكرة الافق منه امر كز العالم مخط اح الكائن في سطح نصف النهار العمود على سطح فصل مشترك بين نصف النهار واول السموت ولاجل ذلك هو فصل مشترك لجميع دوائر السموت وهذا يمكن ان يصح



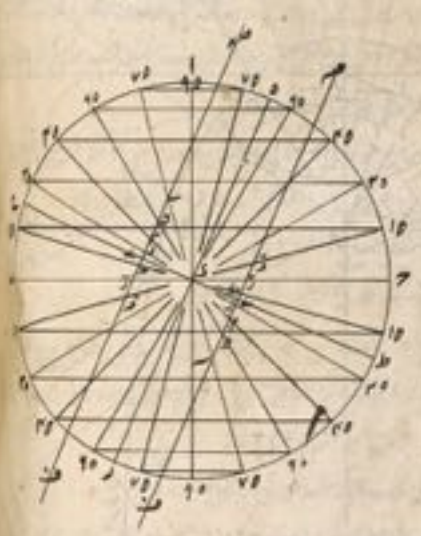
مر هناك ايضا ان زاوية اح ه مساوية لتمام الميل اعني مثل زاوية يحيط بها السطح المائل مع اول السموت فان نتوهم الآن حركة الدائرة المرسومة على ه حول خط الافق حتى ينطبق ه مركزها على امر كز العالم و خط ه على خط ب ا فسار خط ب د ايضا على الدائرة المذكورة في سطح الافق المرسوم خط مركزها فلان دوائر السموت تقطع الافق ولذلك تقطع الدائرة المرسومة على ه المواضعة المركبة باقسام متساوية متبدية من اول السموت او من نصف النهار الذي هو ايضا احد دوائر السموت تكون الخطوط الخارجة من والى نقاط التقسيم فصولا مشتركة بين دوائر السموت والافق فتصير دوائر السموت بسطح الآلة في نقاط من خط الافق تقع عليها الخطوط المذكورة ولذلك يجب ان تخرج الفصول المشتركة بين دوائر السموت وسطح الآلة مارة بتلك النقط فلان تلك الفصول المشتركة تجتمع جميعا في نقطة واحدة بشكل ح من الغاية الاولى اعني نقطة تقع عليها محور الافق او فصلها المشترك تكون الخطوط المارة بجميع النقاط الموجودة في خط الافق فصولا مشتركة بين دوائر السموت وسطح الآلة لكنها الفصل المشترك

بين اول السرطان وسطح الآلة المارّ بخط يكون بشكل ع من المقالة الاولى موازيا لخط الاعتدال او الافق ايضا لان الافق معدل والافق واول السرطان والدائرة المنطبقة التي توازيها الالة مشتركة واحدا جسمية فاذن رسما دوائر السموت في تلك الالة الماثلة الى الافق وذلك ما اردناه

الشكل التاسع والعشرون

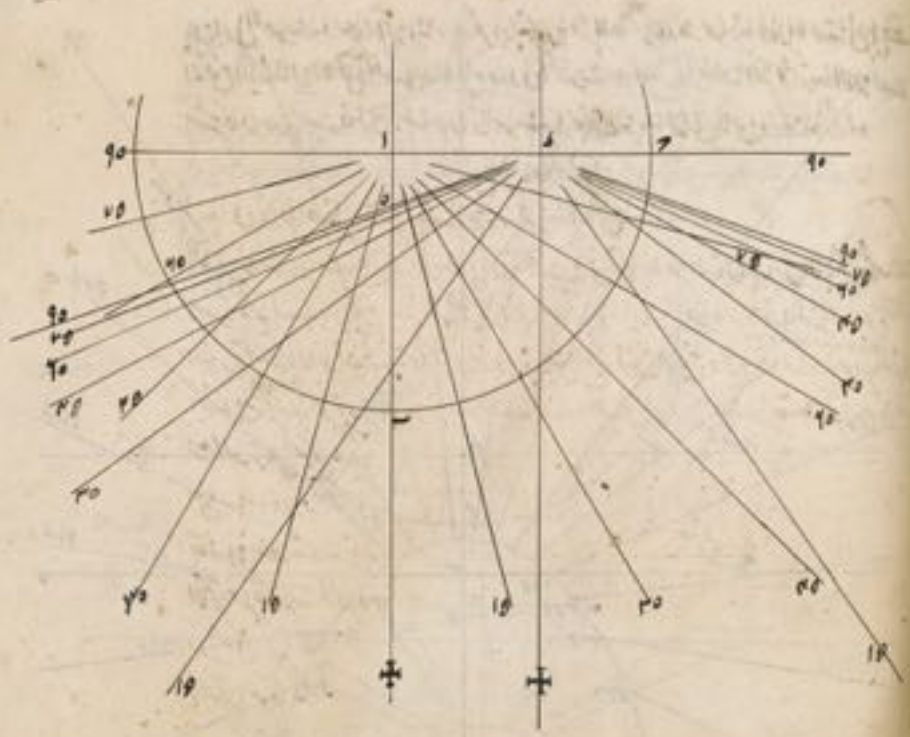
نريد ان نرسم المقنطرات في تلك الالة الماثلة الى الافق

اما رسم المقنطرات في هذه الالة فكما في الآلة المنطبقة في شكل ما من المقالة السابقة الا بخفة ما يسيرة لانه يجب ان نخرج مثل محور ر (الذي يتعلق بالوجه الاول) خطوطا ر الفصل المشترك بين سطح النهار والسطح المائل بحيث يكون قوس ح ه بقدر مثل السطح فوق الافق ونخرج خطوط مواز لخط الفصل المشترك اعني ر كما فعلنا هناك بحسب مقدار المقياس المفروض ثم نأخذ نقاط كل مرة من نقطة ر التي يقطع عليها افق ب ح خط ف ح و نقلها في خط نصف نهار الآلة من نقطة ب نقطة الافق الى ح نقطة اول السرطان في الآلة الموقانية وفي الخطوط تنقل اجاد ر ق واخواتها ان كانت من ب ر او خط نصف النهار الى اخره وبرهانه بالجملة هو برهان شكل ما من المقالة السابقة ان توهم ان نصف نهار دستور اب ح موضوع على وضعه الخاص بحيث يرتفع نقطة ح الى الشمال ان ارتفع السطح من جانب الشمال والى الجنوب ان ارتفع من جانب الجنوب كما في مثالنا



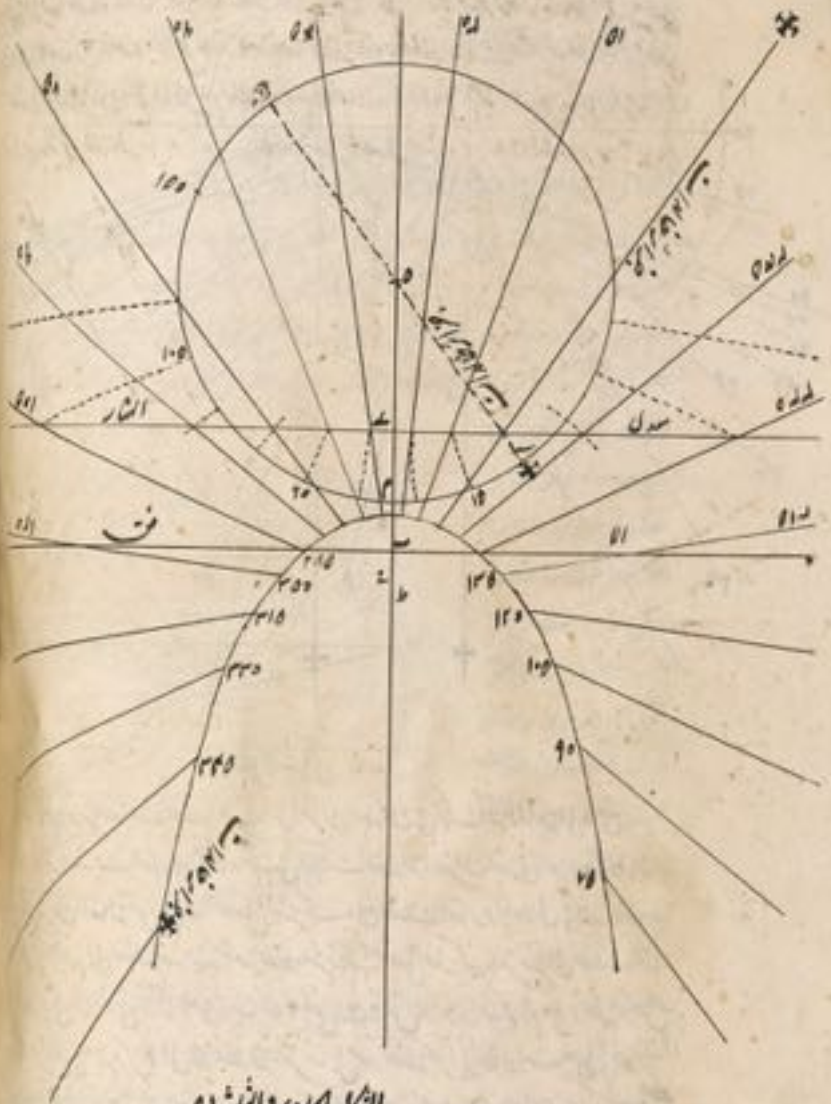
واما ما يتعلق بالوجه الاخير فيجب ان يوخذ اي مساو ما لا ح محور الافق في الشكل المتقدم الغرض ح ويقع من راس المقياس على ح سمت الراس وتنقل نقط خطوط جميع اجاد ما بين ذ وطول السموت في خط الافق وتتمم سائر الاعمال كما ذكر في شكل ما من المقالة السابقة لانه يكون نظيرا

ذلك البرهان بعينه ههنا ايضا فاذن رسما المقنطرات في تلك الآلة الماثلة الى الافق وذلك ما اردناه



الشكل الثلثون

نريد ان نرسم دوائر انصاف النهار عن دوائر اطوال البلدان في تلك الآلة الحاملة الى الافق
انما نرسم دوائر انصاف النهار هينا كما رسمنا في الآلات المتقدمة اعني ان ضد في الدائرة المرسومة على
ه في شكل ٢٩ من هذه المقالة من ٥ ط الفصل المشترك بين نصف النهار والمعدل في جهة المغرب
بقدر طول البلد الى نقطة سه مثلا من نقطة ن من ذلك الفصل المشترك التي تنظر الى نصف النهار
مثل نقطة م في مثالنا في الآلة الغوفانية كما لا يخفى ان فرض الدائرة المذكورة على وضعها الخاص لان
الخط الذي يخرج من مركزه الى ك نقطة ك التي تقابل سه نقطة جزاير الخالدات يعطي في خط الاستدارة
نصف نهار قف درجة عن نصف دائرة بقابل النصف الذي يمر بجزاير الخالدات كما بينا في نصف
نهار ك ذا اخرج وراء طرف مركز الآلة اعلى النصف المقابل عن الذي يمر بجزاير الخالدات كما بينا
في تذنيب شكل من المقالة السابقة وباقي الاعمال يتضح من الصورة حيث ترى
في الآلة الغوفانية ان الارقام المكتوبة لانصاف نهار تعمل
من زيادة قف درجة على ارقام انصاف نهار
الآلة الغوفانية نحو ما بينا في شكل ٤ من
المقالة السابقة فاذن رسمنا دوايرا
لاطوال البلدان الخ وذلك اردناه



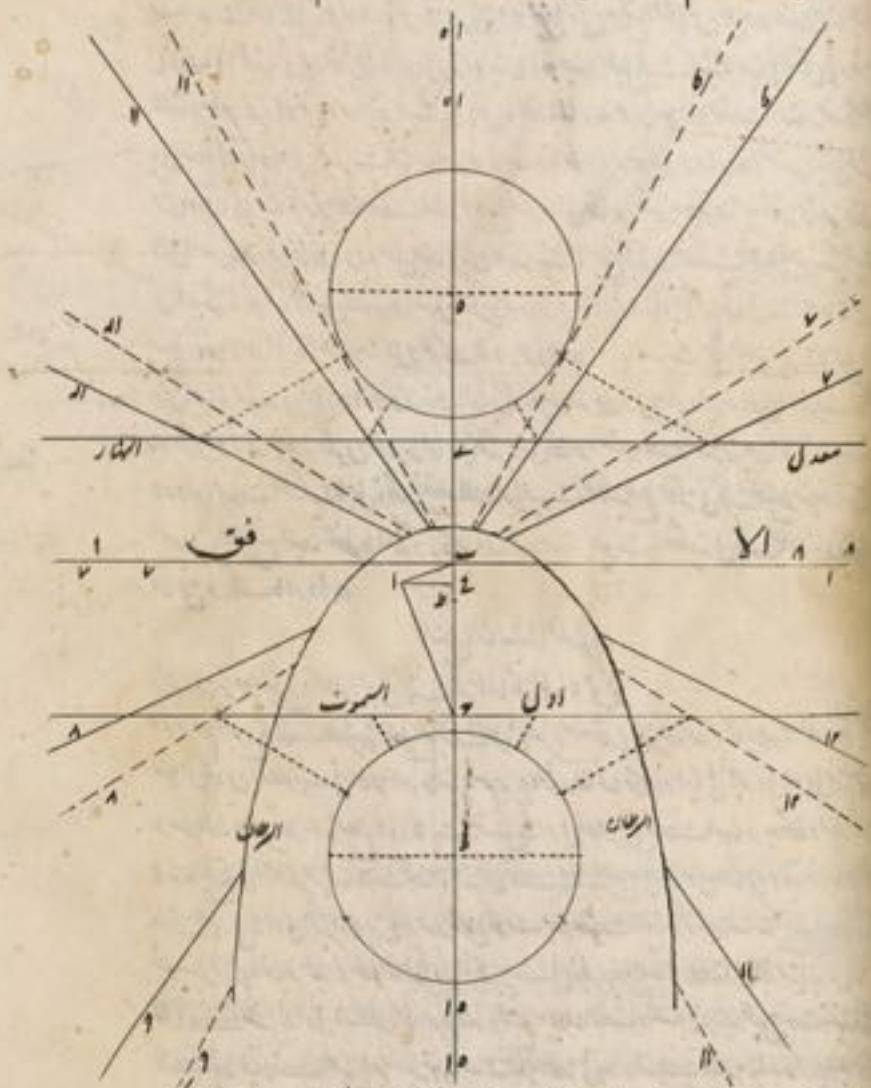
الشكل الحادي والثلثون

نريد ان نرسم مدارات البلاد اعني دوائر عروضها في تلك الآلة المائلة الى الافق
لما توازت فيه المدارات المارة بمحدب رؤوس البلاد المعدل كمدارات البروج المتقدمة
ان رسمها لا تفاوت من رسم تلك المدارات كما فصلناه في ما تقدم فاذن رسمنا دوائر عروض
البلاد الخ وذلك ما اردناه ٥

الشكل الثاني والثلثون

نريد ان نرسم البيوت الفلكية في تلك الآلة المائلة الى الافق
فلنقسم الدائرة المرسومة على ٥ التي رسمناها بوسيلتها الآلة النجومية في شكل ٥ من هذه المقالة

باثنى عشر قسما متساوية ويبتدا من خط نصف النهار لان الخطوط الخارجة من مركزه الى نقاط القسمة تقطع في خط الاعتدال نقاطا ان اخرج اليها من نقطة تقاطع خط نصف النهار مع خط الافق حصل الفصول المشتركة بين سطح الالة وبين الدوائر العظام المارة باوائل البيوت على راى ريجيومونتانوس الذى يريد امرار بتلك القسم مثل هذه الدوائر بنقاط قسمة المعدل لانه ان توهم الدائرة المرسومة على وفق



موضوعة في سطح المعدل بحيث لا يفارق مركزها غير مركز العالم ويكون بعد الفصل المشترك بين المعدل ونصف النهار كانت الخطوط الخارجة منه الى نقاط قسمة تلك الدائرة فصولا مشتركة بين المعدل ودوائر البيوت الفلكية على راى ريجيومونتانوس لانها تقسم المعدل وتلك الدائرة الموافقة المركز به باثنى عشر قسما متساوية ودوائر البيوت الفلكية بسطح الالة في نقاط من خط الاعتدال تقع فيها

تلك الخطوط الخارجة منه وذلك يجب ان تمر خطوط البيوت الفلكية بتلك النقاط خطوط البيوت الفلكية
اعني الفصول المشتركة بين سطح الآلة ودوائر البيوت الفلكية فلذلك تمر بتلك النقاط المذكورة
ب المرتفع فيها اب محور اول السموت ويقطع جميع دوائر البيوت الفلكية فيها بعضها بعضا بحيث
ان الخطوط الخارجة منه الى النقاط الموجودة في خط الاعتدال هي خطوط البيوت الفلكية
واما البيوت الفلكية على زعم كامباونس فنرسمها كذا الخ ومنه موضع المقياس على خط نصف النهار
ج اسطوانيا المقياس ونهاه على ا الى ج زاوية ج اه بقدر الميل بحيث يكون ه جانبا في شكل ا
المقالة اه محور الافق وه نقطة سمت الراس والخط المار بـ ه عمودا على خط نصف النهار فيما
بين سطح الآلة واول السموت ثم نأخذ خط حـ د مساويا لـ ا ونرسم على د دائرة وتقسمها
فتساوي ويابسة أعني خط نصف النهار ونخرج منه د الى نقاط القسمة خطوط مستقيمة فتكون
اول السموت في نقاط ان وصل منها وبين نقطة ب كما سبق بخطوط حصلت خطوط البيوت
على ما يأخذها كامباونس كالخطوط المعلمة بخطوط صغار في مثالنا لئلا نتوهم مثلثا او دائرة
سطح الآلة والدائرة المرسومة على د تحركت ندور حول خط اول السموت حتى ينطبق مركز د
مركز العالم تساوي خطي حـ د وكانت الدائرة المرسومة على د في سطح دائرة اول السموت
لها مركزا واحدا بعينه فتكون الخطوط الخارجة منه الى نقاط القسمة فصولا مشتركة بين اول السموت
ودوائر البيوت الفلكية ولاجل ذلك تقطع تلك دوائر البيوت الفلكية سطح الآلة في تلك النقاط وهي
السموت التي تقع عليها الخطوط المذكورة فان قد رسمنا البيوت الفلكية في تلك الآلة
الافقي وذلك ما اردناه ٥

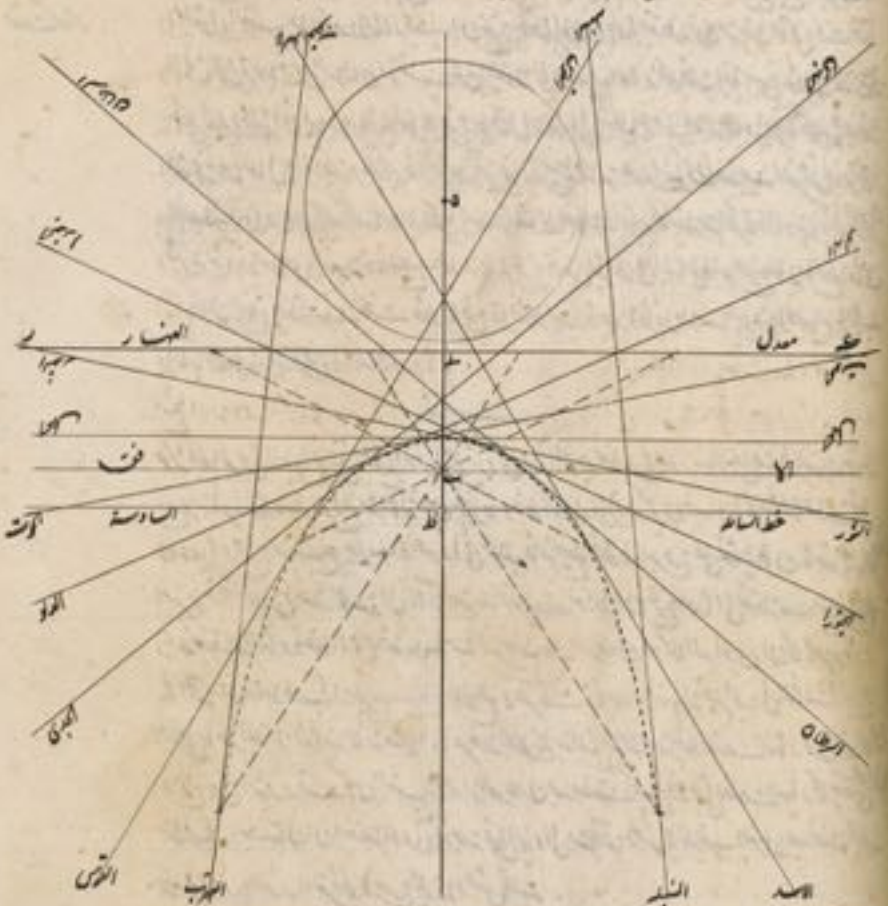
الشكل الثالث والثلثون

نريد ان نرسم البروج الطوالع في تلك الآلة المائلة الى الافق

انما نرسم البروج بتلك الخطوط الطوالع بتلك الطرق التي استعملناها فيما تقدم كما يظهر في الصور
مثلا ان كان المطلوب في الآلة العوفانية رسم برج الثور طالعا فكما رأيناه في الجدول الاول
ط من المقالة السابعة انه يطلع اذا كانت الشمس في اول الحمل قبل نصف النهار بـ ه ساعة
لانه لا يقطع هذا القسم من الساعات خط الاعتدال نقطة ب تلك البرج في الجدول الثاني وذلك اذا
كانت الشمس في اول الميزان برج دقيقة الساعات بعد نصف النهار وهذه الساعة تقطع خط
فبوسيلة هذه الساعة نجد في خط الاعتدال نقطة يجب ان يمر بها برج الثور طالعا ثم نجد من جدول
اذا كانت الشمس في اول السرطان ان برج الثور يطلع بعد ست ساعات وخمس دقيقة قبل نصف
ما هو دقيقة بعد نصف الليل وبوسيلة هذه الساعة نقطة في مدار السرطان نقطة يجب ان يمر بها
البرج فاذا وصلنا بين هذه النقطة والنقطة السابقة الموجودة في خط الاعتدال خط مستقيم
برج الثور طالعا وكذا في سائر البروج وتلك الجداول نرسم تلك البروج الطوالع في الآلة المذكورة
يستبدل فيها قوس السرطان بقوس الجدي كما ان برج الثور في الآلة المذكورة يجب ان يخرج مقدار القوس
في دنا دقيقة قبل نصف النهار كما يعلم من الجدول الاول ومقدار الجدي ط اه دقيقة بعد نصف

لما يقتضي الجدول الرابع

واما النقاط في خط الافق التي تمر بها قسي البروج وخطوط البروج الطوالع كما ذكر فيما سبق فنجدها بكذا اعمل في صورة اشعة سمت المشارق في شكل ط من هذه المقالة من خطه ب ان كان الآلة ناظرة الى الشمال ومن نقطة د



ما ظهرت الى الجنوب خطه ل مساويا لخط اب الذي نجده بوسيلته في صورة شكل ا من هذه المقالة نقطة ... ونخرج منها خط الافق ونقيم من نقطة ل على خط ب د عمودا في كلتا جنبتيه وهو قطع اشعة سمت المشارق و المغارب في نقاط ان ناخذها بالمرجار من ل ونقلها في خط الافق من نقطة ب حصلت نقاط يجب ان تمر بها مدارات البروج لانه [illegible] في صورة شكل ا من هذه المقالة فاعمل على سطح الآلة ... ان توهم افق اب ج د في صورة شكل ط من هذه المقالة التي تشتمل على اشعة سمت المشارق موضوعا على الآلة بحيث ينطبق مركزه اعني على امركز العالم وخطه ل على خط اب ووقع نقطة ... على نقطة ب فما وراء خطي د ل ا ب ولذلك ينطبق العمود الخارج من ل على خط الافق من جهة ان يجد تلك النقاط في خط الافق من الجدول الخامس من شكل ط من المقالة الثانية كما عمل فيما تقدم ايضا

والة اذا كانت الشمس في اول السرطان الذي فرسه في مثل ما قطع ناقص كما بينا فيما سبق تقاطع بين ج د الكائن اذ ذاك

اول السرطان على دايرة نصف النهار تحت الافق اعنى ساعة الثانية عشر الغروبية بحيث ان يخرج خط
الاعتدال الحادث ا ب نقطة ا من خط نصف النهار فوق خط الافق ثم مرّ بها قوس السرطان ان وجد
النقطة تنسب الى نصف الليل والا ان الشمس اذا كانت فى اول السرطان تطلع برج الميزان او قبل
استواء الشمس على نصف النهار بحب ان يخرج خط الميزان مارا بنقطة اخرى من خط الافق تحت خط
الافق يخرج بها قوس السرطان اذ تنسب هذه النقطة الى نصف النهار كما قلنا فيما سبق وكل الدوائر
خطى الحمل والميزان كمية متوازيا لخط الافق بل لخط الاعتدال بشكل ٤ من المقالة الاولى لانه كما مر جميعا
للافق والمعدل والمنطقة والدايرة المنصفة النهار توازر سطح الاله فصل مشترك واحد بينه الغير فتوازيها
نصف النهار لان يحيط تلك الدوايرة كلها بها جميعا فاذا حصل على نصف النهار كما نظر من الكرة المادية اخرجت
الكرية لتأدى وتسوى بالسهولة حتى يقطع خط وايم يخرج خط الميزان فى المثال الموضوع ان الفصل
للسرطان يقطع خط نصف النهار تحت خط الافق على نقطة بعيدة جدا فان رسمنا البروج والطوالع
الآلة المايلة الى الافق وذلك ما اردناه

نصف النهار

تذنيب

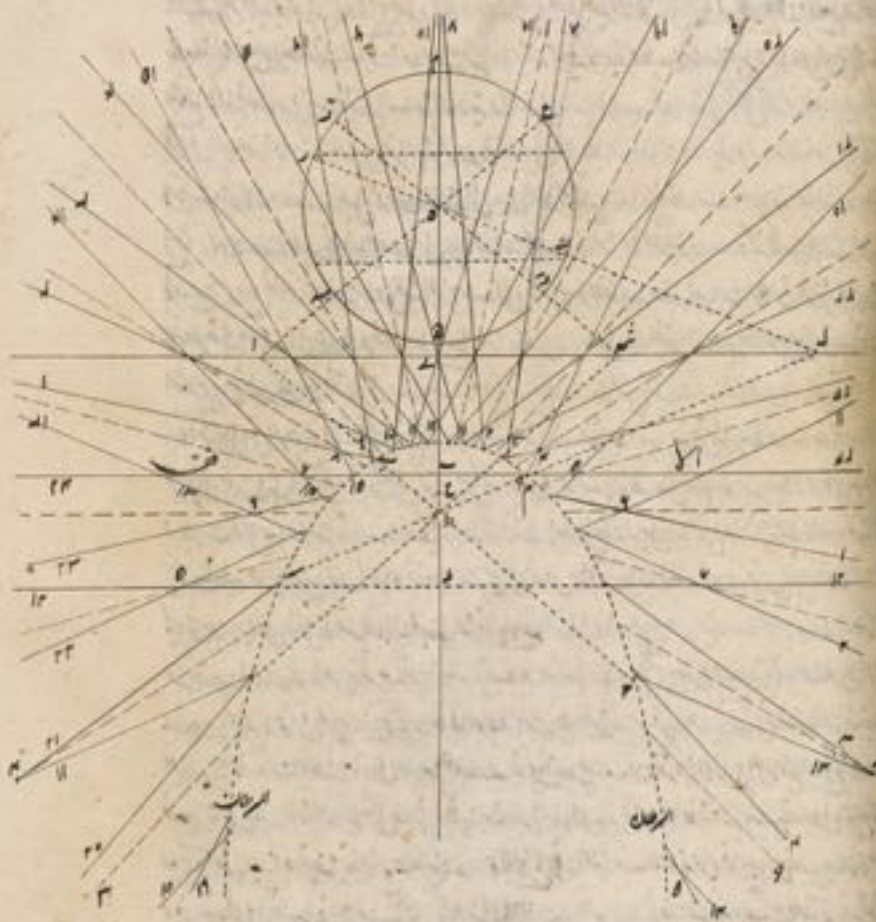
ونرسم البروج والطوالع على راى اندرماخوس بهذا الوجه نفصل فى صورته الاولى من فرجار ما بين
ع مساويا لخطه ه الواقع من الآلة بين مركزه وخط الاعتدال (وهو كون مساويا لما بين المركز
ه ب) ونخرج من مركز ع على ب وعمودا فى جهته فانه يقطع خطوط البروج على نقاط ان اخذنا
منزع ونقلناها فى خط الاعتدال من الآلة منه تحصل نقاط ان نخرج منها الى نقطة من
خط نصف النهار وخط الافق خطوط ماخية فمن تقطع مدار السرطان او كلا المدارين ان كان
فى الآلة على نقاط يجب ان يمر بها البروج الطوالع ونعرف ترتيبها بالسهولة من الجدول الثالث
لشكل ط من المقالة الثانية فلانه مثلا اذا مر خط الحمل فى مثال بنقطة من خط نصف النهار
وطلع برج الثور وقت كون الشمس فى مدار السرطان بعد نصف الليل او قبل نصف النهار بحسب
الثالث استبان ان النقطة الاولى فى جهة قبل الزوال من الآلة اعنى فى الجانب الغربى بعد نقطة
توافق برج الثور والتى تليها برج الجوزا وقس عليه
ثم نفصل فى الصورة الاخيرة من فرجار ع خطه ع مساويا لخطه ه كما سبق (وهو كون مساويا لما بين
نصف نظره ع) ونخرج منزع على ب وعمودا فهو يقطع خطوط البروج على نقاط ان اخذنا منها
نقطة ع ونقلناها فى خط الاعتدال من الآلة منه تحصل نقاط يجب ان تمر بها البروج الطوالع وتعرف
من الجدول الاول والثانى من شكل ط من المقالة الثانية بالسهولة لانه مثلا اذا كانت الشمس فى اول
برج الثور بدقيقة قبل نصف النهار وهو لا يقطع فى مثال خط الاعتدال فنرجع الى الجدول الثانى
ونجد فيه ان الشمس اذا كانت فى اول الميزان طلع برج الثور برج وقيقة بعد نصف النهار وبعد
برج الجوزا وقيقة بعد نصف النهار فنعلم ان برج الثور يجب ان يخرج فى المشرق من الآلة اعنى فوق
نصف النهار بنقطة فى خط الاعتدال هى ابعد عما يمر بها برج الجوزا وعلى هذا القياس
ويمكن ان يعرف الترتيب من الصورة الاخيرة المذكورة ايضا بالسهولة لانه اذا عرفنا النقطة التى يجب

برج الثور وهي تكون ابعد منها عن النقاط الاخرى تالية بعد ذلك برج آخر كما هو في الصورة المذكورة فانه يجب ان برج الثور يعبر بعد النقاط من خط الاعتدال في قسم من الآلة هو بعد نصف النهار يجب ان يعبر النقطة التالية لها برج الجوزاء والعقرب وباقي تكونها برج السرطان وعلى هذا القياس

الشكل الرابع والثلاثون

نريد ان نصنع آلة ايانية مائلة الى الافق

فلنقسم الدائرة المرسومة على ما علمناك في تذنيب شكل امس ابعوس نهار بمدار السرطان وهي وبقوس الليلة اعني ثم نقسمها من نقطة الغربية باربعة وعشرين قسما متساويا وننهيها في الاصل كما تقدم فتصير الآلة الايانية مرسومة فليكن المطلوب مثلا اخراج خط الساعة التاسعة من الغروب فنخرج من



نقطة الساعة التاسعة الى مركز ح خطا كخط يقطع خط الاعتدال على نقطة ل والخط الخارج من ل الى ط مركز الآلة يقطع مدار السرطان على م نقطة الساعة التاسعة من الغروب وان كما يظهر من الجدول السادس من شكل ب من المقالة الاولى من الساعة التاسعة من الغروب بالساعة الثالثة البعيدة من نصف الليل

في قوس ليل كل ساعاتها ١٢ التي يحيط بها خط الاعتدال في آنتاذ كله فوق خط الافق او الذي يمر
الثالثة من نصف النهار وبنصف الليل في خط الاعتدال مطلقا سواء كان في قوس النهار او
قوس الليل كما تقدم في المقالة الاولى بعطي الخط الخارج من الساعة الثالثة
من نصف النهار ونصف الليل في خط الاعتدال الذي هو في المثال المفروض الساعة الثالثة من نصف
الليل في قوس ليل ساعاتها ١٢ الساعة التاسعة من الغروب فان اردنا ان نخرج خط الساعة
العشرين من الغروب فلان الخط الخارج من نقطة الساعة الحادية والعشرين من الغروب
مرور بخط الاعتدال ناخذ بعدها النقطة الغايبة وهي التي بعد منها دايرة
ساعة بحيث يكون نقطة الساعة التاسعة من الغروب (وهي تفصل او ازيد على كما
هو المكوز ازيد اعز هد) ونخرج من ز الى ه وهو خط يقطع خط الاعتدال على ك لان خط
مدار السرطان على نقطة الساعة التاسعة من الغروب كما ذكر عن قريب واذا اخرج وراء
يقطع ذلك المدار في سه نقطة الساعة الحادية والعشرين من الغروب كما بينا في شكل ١٠ من المقالة
فلان الساعة الحادية والعشرين تمر ايضا كما هو في جدول شكل ١٤ من المقالة الاولى بالساعة الثانية
نصف النهار ونصف الليل في خط الاعتدال بدل الخط المستقيم المار بنقطة سه وبالساعة الثانية من
النهار ونصف الليل في خط الاعتدال على الساعة الحادية والعشرين من الغروب وكذلك ايضا
الخارج من نقطة الساعة الاولى من الغروب الى مركزه ونقطة صه نقطة الساعة الثالثة فزاد
يقطع خط الاعتدال على ا وخط اط يقطع مدار السرطان على نقطة الساعة الاولى من
الاخراج يقطعه على ح نقطة الساعة الثالثة عشرة من الغروب وعلى هذا
واما اشكال في الوجه الاخر لانه ترسم الساعات من الغروب بوسيلة قوس نهار ساعاتها ١٢
في الآلة المعروفة بنا في القسم الليلي قوس ليل ساعاتها ١٢ عجب جدا وان شكل ١٤ من المقالة الاولى
وجدت لكل ساعة من الغروب نقطة واحدة فقط في قوس نهار ساعاتها ١٢ اخذنا تلك
بتلك الصفة من الطلوع بتلك العدة نقاطا اخرى في قوس نهار ساعاتها ١٢ او في قوس ليل ساعاتها ١٢
كما ترسمها جدول شكل ١٤ من المقالة الاولى مثلا الساعة الثالثة والعشرون من الغروب ترسمها بالساعة الاولى
من نصف النهار في قوس نهار ساعاتها ١٢ والساعة الثالثة والعشرون من الطلوع ترسمها بالساعة الاولى
نصف الليل في قوس ليل ساعاتها ١٢ فان وصلنا بين هاتين النقطتين بخط مستقيم حصلت في الآلة
النهارية الساعة الثالثة والعشرون من الغروب وفي الليلية الساعة الثالثة والعشرون من الطلوع
ظاهر بما بين ان هذا الخط يماس الخطوط المدارات الابدية الظهور وقس عليه بين الساعة
والآخر من الطلوع وايضا بهذا الوجه يخرج الساعة العشرين من الغروب الساعة العشرين من الطلوع
بالساعة الاولى من نصف الليل في قوس ليل ساعاتها ١٢ وبالساعة الثانية من نصف الليل في قوس
ساعاتها ١٢ لانها بعد الاخراج تقطع الساعة العشرين من الغروب ايضا وقس عليه والطريق
ترسم رسم تمام القطع الناقص للسرطان الذي يجب ان تقطعه هذه الساعات من الغروب هو هذا
خط وهذه الساعات من الطلوع التي مستكمل فيها الشكل الآتي ه و ز ح ط

واجزاء زمن تلك الساعات من المجدول السابع لشكل سادس المقالة الاولى ان رسم اولا قوس نهار ساعاتها
التي توسط الساعة الرابعة والعشرين والثانية عشر

ومن اراد ان يرسم الآلة بوسيلة تقاطع الساعات من نصف النهار او نصف الليل الى الطلوع او الغروب
بعضها بعض الذي يشتمل عليه جداول شكل بط وهو من المقالة الاولى فليخرج خط الساعة الثانية عشرة من
الطلوع او الغروب بهذا الوجه الذي سبق في الجزء وستور هـ شكل لا من هذه المقالة من قطب ه في المجنبين
بقدر ارتفاع القطب على الافق موضع يرسم الآلة فيه الى نقطة ز ويخرج خط ه ح فيكون هو فصلا
مشتركا بين نصف النهار وبين اعظم المدارات الابدية الظهور ان كان قطب ه شماليا وبين اعظم المدارات
الابدية الخفاء ان كان ه قطبا جنوبيا ثم يخرج من نقطة ز الى مركز ذ خط ز ذ ح فيكون احد جانبيه
الفصل المشترك بين نصف النهار والافق والآخر الفصل المشترك بين نصف النهار ودائرة الساعة
الثانية عشرة من الطلوع او الغروب اذ الافق والدائرة المذكورة هما سان ذلك المدار اعظم الابدية
الظهور او الخفاء على نقطتي م ح من دائرة نصف النهار واحد هما فصل مشترك بين الافق او بين دائرة
الساعة الثانية عشرة وبين نصف النهار ونقطة ه هل هو قطب شمالي او جنوبي ان ارتفع فوق سطح الآلة فظاهر
واضح من الدستورات الاربع المرسومة في شكل لا من هذه المقالة لانه يجب ان يلاحظ انه اذا خرج
القطع المشترك للافق اعني ه ا المنطبق على اعني ه المار بالمركز ثم سطح الآلة العوفانية او الشمالي مرة
وفي اي جهة مر اعني هل يمر به فيما بين مركز م وبين نقطة ح من المعدل او وراء مركز م او بنقطة ح لان
في الدستور الاول نصف القطع المجنوب للافق اعني ه اذا اخرج وراء مركزه مر بسطح الآلة وراء نقطة
ح من المعدل وفي الثاني يمر ذلك القطع بذلك السطح فيما بين مركز الآلة اعني م ونقطة ح من المعدل وفي
الثالث نصف القطع الشمالي للافق وهو ه ذ اذا اخرج وراء مركزه قطع سطح الآلة اعني م وراء
مركز الآلة وفي الرابع يقطع ذلك النصف الشمالي للقطع ذلك السطح فيما بين م مركز الآلة وبين ح نقطة المعدل
وهذه الاشكال معرفة ان اي خط في جزء الدستور المذكور يكون فصلا مشتركا بين نصف النهار والافق
وان اي خط يكون فصلا مشتركا بين دائرة الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب وان قطب
المرتفع فوق سطح الآلة هل هو شمالي او جنوبي فلان في مثالنا لما ارتفع السطح المائل من جهة الجنوب فوق
الافق وكان سبيله اعظم من تمام ارتفاع القطب والافق بالدستور الرابع من شكل لا من هذه المقالة
فنصف القطع الشمالي للافق يقطع سطح الآلة الفوقانية فيما بين مركز الآلة وخط الاعتدال فيكون لاجل
خط ه ذ في الدستور المذكور من ذلك الشكل اي من العشرين القاطع لخط المار فيما بين ط مركز الآلة ونقطة
ك التي يمر بها خط الاعتدال فصلا مشتركا بين نصف النهار والافق ولخط الآخر اعني ح ذ يكون لاجل ذلك
فصلا مشتركا بين نصف النهار ودائرة الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب ويكون ه قطبا شماليا
مرتفعا فوق سطح الآلة المار بخط ط ك الا ان محور مر الخارج من قطب الشمالي الى مركزه في الدستور
الرابع يقع على م مركز الآلة وبذلك المحور يرتفع القطب الشمالي في الدستور الاول والثالث فوق سطح الآلة
الفوقانية واما في الدستور الثاني فيرتفع القطب المجنوب لان في تلك الدستورات يقع المحور الخارج من القطب
الشمالي على مركز الآلة وفي هذا المحور الخارج من القطب المجنوب الى المركز يقع عليه والقطب الفاصل يرتفع فوق

على سطح الآلة المثبتة كما هو ظاهر من تلك الدستورات فان تقل شاقول المفروض خط ده من شكل
شكل ثانٍ من هذه المقالة في خط نصف نهار الآلة من نقطة مركز الآلة في جهة خط الاعتدال بحيث
يخرج منها خط الافق عمودا على خط نصف النهار وان تقل خط طع من نقطة ط في الجهة الاخرى بحيث
يجب ان يمرها خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب وهو يوازي بالضرورة بشكل ما من
الاول لخط الاعتدال او لخط الافق او للساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل او لاحد
العظام لهذه الخطوط وللدائرة العظيمة التي توازيها الآلة فصل مشترك واحد بعينه فالخط الذي يمرها
خط الاعتدال يعطل الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب فاذن صنعنا الآلة الاجابية الدائرية
وذلك ما اردناه

الشكل الخامس والثلثون

نريد ان نعمل آلة بابلية مائلة الى الافق

نرسم الآلة البابلية بذلك الوجه الذي رسمنا به الآلة الاجابية بعينه لكن يجب في الوجه الاول
قسمة الدائرة المرسومة عليه من نقطة الشرقية وشمالها بكمرتلك في الصورة المتقدمة التي
فيها علامة الساعات من الطلوع ارقام ابجد حيث ترى انه اخرج للساعة الحادية عشرة من
الدائرة التي مركزه ه من نقطة ز المقابلة للساعة الحادية عشرة من الساعة الثانية والعشرين من
مركزه والى نقطة ق نقطة الساعة الحادية عشرة من الطلوع خط يقطع خط الاعتدال على ش وان
اخرج من ش الى ط مركز الآلة يقطع مدار السرطان على ت نقطة الساعة الثانية والعشرين
(وهي تكون في القسم الليلي من الآلة كما ان نقطة ز ايضا في قوس ليل مدار السرطان) وان اخرج
مركز ط يقطع مدار السرطان على ث نقطة الساعة الحادية عشرة من الطلوع وقس عليه فان
الآلة البابلية المائلة الى الافق وذلك ما اردناه

تذنيب

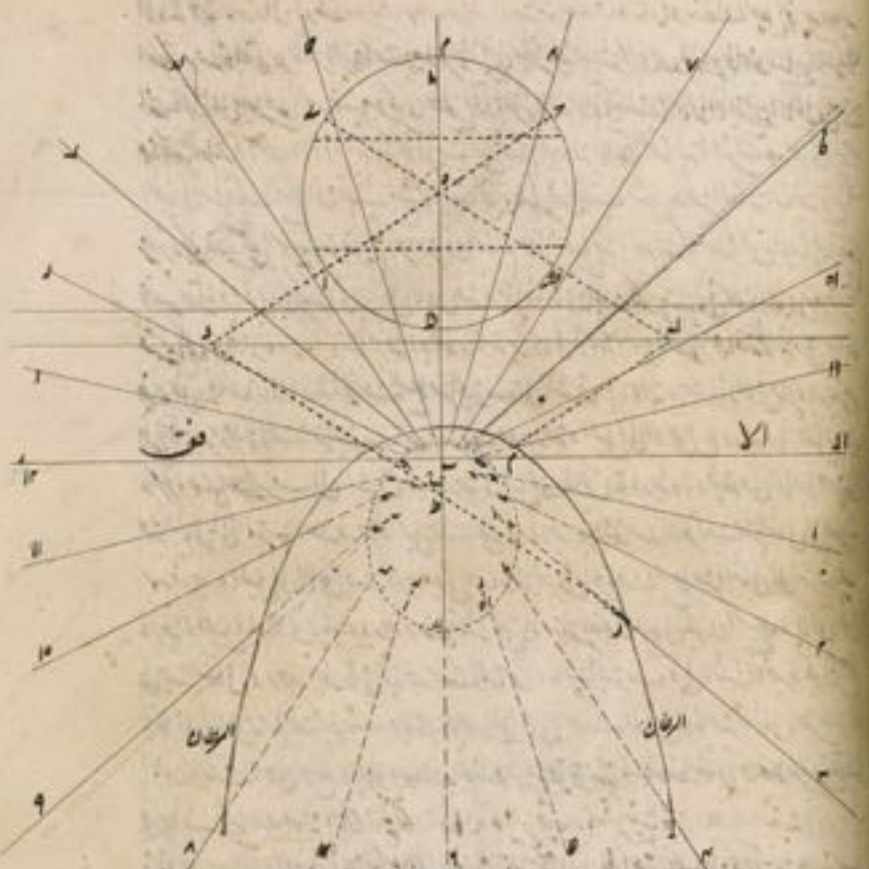
اذا اخرجت الساعات من الطلوع والغروب للآلة الافقية وراء خط الافق بخطوط
الساعات بعينها في الآلة المحايثة لكن اذا روعي الترتيب الذي كتبناه في الآلة السمتية
شكل ا من المقالة السابقة حتى ان الساعات التي تجب في القسم الليلي من الآلة مثل
ط ا كما وامثالها تجب في الآلة المحايثة من المغرب وما يجب من الغروب مثل
ح ء وامثالها يجب من الطلوع

الشكل السادس والثلثون

نريد ان نعمل آلة قديمية مائلة الى الافق

يدل الصورة على ان الآلة القديمية المائلة انما تنهار عمل باقي الآلات السابقة لانه متى ما وقع
النقطة الساعة الثالثة المعوجة في الدائرة المرسومة عليه نقطة ح المقابلة لها وخرج خط
الذي يقطع خط الاعتدال على نقطة ي التي يقطع [illegible] الخط الذي يمر اليها من نقطة مركز الآلة
في قوس الليل على نقطة ق توافق نقطة ح من الدائرة المذكورة قوس الليل في [illegible] وراء مركز

فيقطع ذلك المدار في قوس النهار على نقطة الساعة الثانية عشرة المعوجة فلنكن ترسم تلك الآلة بالوجه
الآتي في مثالنا بوسيلة قوس ليل مدار السرطان وبعدها فانك ترى ان الخط الخارج منه نقطة
الساعة الحادية عشرة في قوس ليل مدار السرطان الى ه يقطع خط الاعتدال على ل وخط ل ط يقطع فلك
ليل مدار السرطان على نقطة الساعة الحادية عشر الليلية فان اخرجنا منه الى الساعة الخامسة منه



نصف الليل في قوس ليل ساعاتها اعني في خط الاعتدال كما يظهر من الوجه الى الرابع عشر من شكل
ط من المقالة الاولى خطا مستقيما حصل لنا الساعة الحادية عشرة المعوجة الليلية واذا اخرجناه فوق
خط الافق اعطى الساعة الحادية عشرة النهارية كما يفهم ما جاءين وبذلك الوجه بعينه نجد سائر
الساعات

وما يتعلق بالرسم الذي تم بوسيلة قوس نهار ساعاتها وقوس ليل ساعاتها وفي الامر واضح
غاية الوضوح من الصورة ومن وجه اول شكل ط من المقالة

فاذن علمنا اللمة الحدبة المايلة الى الافق

وذلك ما اردنا ه

في الآلات المنحرفة عن اول السموت المائلة الى الافق مما الشكل السابع والثلثون

تريد ان تعمل آلة نجومية منحرفة عن اول السموت مائلة الى الافق اعني ترسم خطوط الساعات بين نصف النهار ونصف الليل في سطح يوازي دايرة عظيمة تنحرف عن اول السموت وتكون مائلة الى الافق

ان تورد تعاليم رسم الآلة الفوقانية وحدها اعني التي ينظر الى سمت الراس لترسم بالسهولة في هذه الآلة التي تنحرف عن اول السموت وتكون مائلة الى الافق لانه يلزم بهذا ان الامر الذي في الشكل قبل وخاطبهم كله واضح واذا رسم آلة فوقانية فتعمل منها بالسهولة الآلة التحتانية اعني التي ترسم في الآلة التحتاني من ذلك السطح ان قلب جميع اجزائها كما بيناه في تذنيب شكل من المقالة الثانية بعد ركل الله تعالى استنباط تعاليم اعوز من التعالم للآلة التحتانية بالسهولة كما فعلنا نحن اياها خصوصا اذا قرأ ما كتبناه في الشكل الاول من هذه المقالة في الآلة التحتانية المنحرفة عن اول السموت وتتم كل هذا المطلب بستة امثلة او صورلانه يرى في الجملة اختلافات ستة كما نعرفها

نفرض في الصورة الاولى انحراف السطح من الجنوب الى المشرق م درجة والميل الى الافق

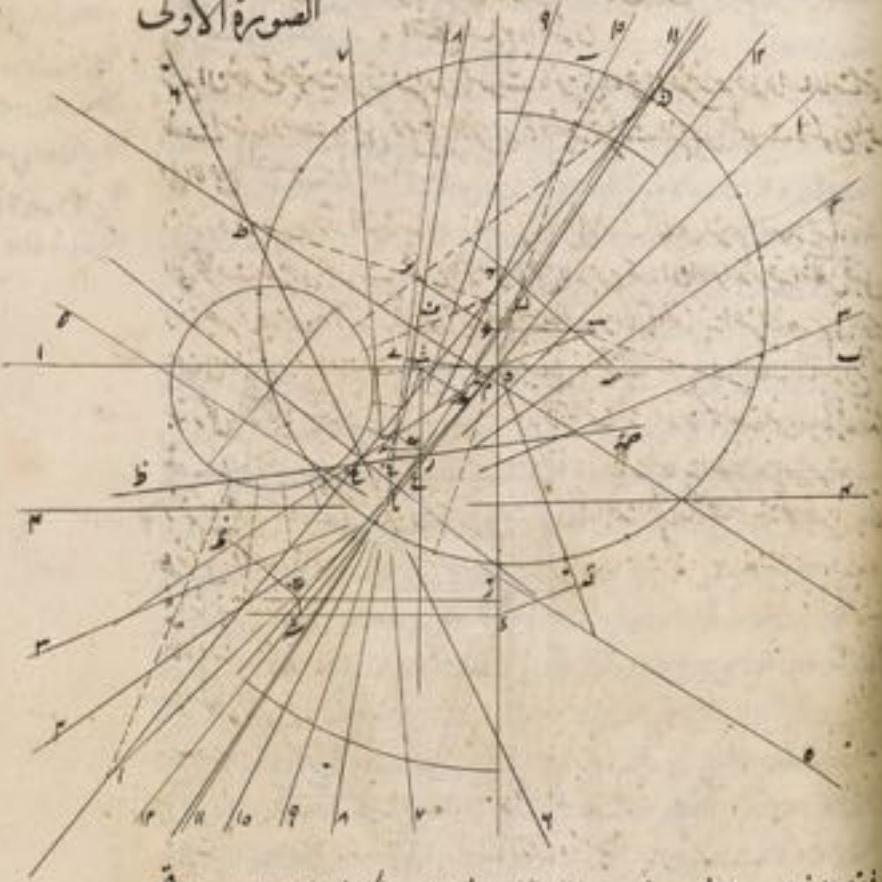
في الثانية الانحراف من الجنوب الى المغرب كه درجة والميل الى الافق ع درجة وفي الثالثة الانحراف من الجنوب الى المشرق مه درجة والميل الى الافق نا درجة ونا دقيقة وفي الرابعة من الشمال الى المغرب كه درجة والميل الى الافق لـ درجة وفي الخامسة الانحراف من الشمال سه درجة والميل الى الافق ف درجة وفي السادسة نفرض انحراف السطح من الشمال ك درجة والميل الى الافق نب درجة وح دقيقة ففي الاشكلة الثلثة الاول يكون السطح وفي جهة الشمال ووجه الفوقاني بواجه سمت الراس وناحية الجنوب وفي الثلثة الاخيرة وهي مائلا الى الافق من جهة الجنوب وبواجه وجه الفوقاني سمت الراس وناحية الشمال من الصور الثلثة الاول يقطع دايرة نصف النهار فوق الافق في جانب الشمالي وسطح الافق في جانب الجنوب

فلان يرسم الآلة الفوقانية المنحرفة عن اول السموت المائلة الى الافق نخرج في سطح خطي ه ط متقاطعين على زوايا قوايم ثم نعمل على خط ه ط في نقطة ه زاوية الانحراف بحسب ما تقتضيه المقالة الاولى برعاية هذا الترتيب ان في السطح المنحرف من الجنوب الى المشرق فهو المذكور نخ وهو ه ر تحت خطاب في جهة ا وفي جهة ب فيما يخرج من الجنوب الى الشمال وفي السطح المنحرف من الشمال الى المشرق يجب ان نعمل تلك الزاوية تحت خطاب في جهة ا فيما يخرج من الشمال الى المغرب ويسمى خطه ر بخط الانحراف

وبعد ذلك نبين في خطاب نقطة ك كيف اتفق اما في اليمين واما في اليسار كما فعلنا في الاول من هذه المقالة ونعمل على خطاب في نقطة ك زاوية ارتفاع القطب وهو قوس من خط ح د فوق خطاب او تحته على حسب ما يقطع خط ك ح خط ح د في ح

ثم

الصورة الاولى

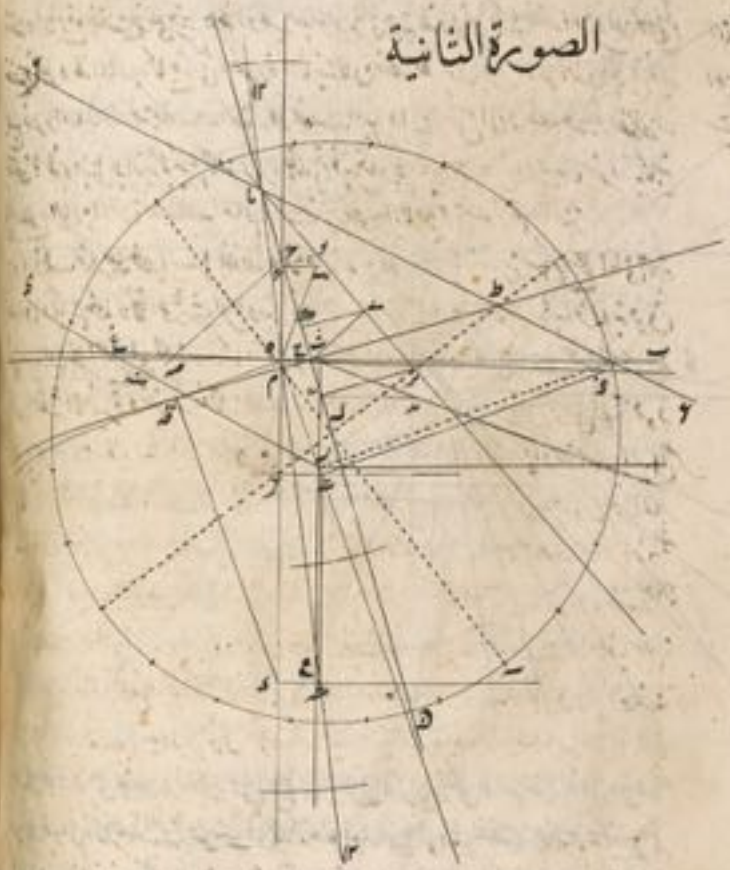


ثم نصل على خط ح د على نقطة ه زاوية مثل السطح الى الافق الذى وجه بشكل ح من المقالة الاولى وهى ه ق
تحت خط اب فى اى جهة الغرب وليس خط ه ق بخط الميل ونخرج من اى نقطة من خط ح د كنقطة ز
على ه ق خط الميل عمود ز ف ونفصل من ز ه خط ه ج مساويا لخط ه ق ونخرج ايضا من نقطة ز نخطى
ز ك ل موازيين لخط اب او عمودين على ح د اللذين جهة ك منهما يقع ز خط الانحراف على ح د
ونفصل ز ط مساويا لخط ز ك ونخرج من ط الى ه خط ط ه فهو يكون خط نصف النهار وخط السادسة الثانية عشرة
من نصف النهار ونصف الميل فى سطح الآلة كما سنبين

وايضا نخط خط اس السادسة الثانية عشرة بهذا الوجه ايضا نعين نقطة ر كيف اتفقت على ه ر خط الانحراف ونخرج
على خط اب عمود ر ث او (اذا كان بعد ه ر خط الانحراف عن خط اب قليلا) نخرج من نقطة ر الغير المعروفة
كيف اتفقت كنقطة ث على خط ه ا او ه ب بحسب ما يقع خط الانحراف فى يمين خط ح د او فى
يساره خط ث ع موازيا لخط ح د فان خط الانحراف على ر ايضا يقع على ر ث عمود ر ع ثم نصل ع ث
زاوية الميل ر ث ع التى يقطع خط ث ع المحيط بالزاوية المذكورة مع ث ر عمود ر ع على ع ونفصل من
ث ر بعد الانحراف فى جهة ر خط ث ع مساويا لث ع ونخرج من ع الى ع خط ه ع فهو يكون مرة اخرى

خط نصف النهار في السطح المائل محاسبين وسنورد طريقة اخرى ايضا لوجدان خط نصف النهار في تذنيب هذا الشكل

الصورة الثانية



وبعد اخراج عمود ز ح على خط الاخراف في جهة خط اب واخراج ز ط موازيا لخط ه د الى غير النهاية ما يلي نقطة ط وعلى ايضا خط ه ا من نقطة ا زاوية مساوية لزاوية ارتفاع القطب التي عند ه وهو ذلك يخرج من نقطة ا خط الاخراف عمود ا ك ونقول ان جهة خط اب ساويا لخط ا ك يخرج خط ه ك ينطبق على النهاية ونهاية الصيفي على خط ه ر الى ر وخط ه ط المفروض زاوية مساوية لزاوية الارتفاع التي عند ه باخراج خط ر ش بحيث يقع ر ش داخلا في خلاف جهة خط ه ط التي في يمين خط ا ر ه ويقع في يساره وبالعكس وزاوية ارتفاع القطب التي يحيط بها خط ر ض مع خط ه ر فنقول ان نقطة ا التي في جهة الغرب ان نظر السطح الى الجنوب بحيث تكون زاوية ر ض ه زاوية ارتفاع القطب ان نظر السطح الى الشمال يجب ان تكون زاوية ا ه ك زاوية في الجانب المقابل له بحيث تكون زاوية ارتفاع

مع زاوية ارتفاع القطب قائمتين وخط ظهر المار بقطع القطع الخارج منه الى ذ في جهة ذ كما في الصورة الاولى والرابعة والخامسة والسادسة او على خط ر ختى في جهة ذ كما في الصورة الثانية بقطع خط ذه المار به في نقطة غ ونفصل من خط الساعة الثانية عشرة اعني خط ه ط مساويا لخط ه غ فان وقع نقطة ن على نقطة غ على خط ه ذ او عليه بعد الاخراج في جهة ذ وفوق تلك النقطة اعني ان كان وقع نقطة غ اعلى ه ذ المار به كما يقع في الصورة الثانية لان نقطة ط يكون مركز الآلة الذي يتلاقى فيه جميع خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل وان اتفق ان لا يقطع خط ر ختى خط المار بنقطة ه ذ بوجه بل يوازيه لم يكن للآلة مركز ابتداء في فيه خطوط ساعاتها بل يكون جميعها متوازية كما يقع في السطوح المائلة المارة بقطب العالم وذلك مثل ما هذا الامر في الصورة الثالثة

وسوى ذلك نخط على خط ا ب في نقطة ه زاوية ب ه ط مساوية لزاوية ميل السطح اما في جهة ب او ا ولنكن خط ه ط المحدث للزاوية المذكورة مساويا لخط ه ح وهو عمود على خط ا ب ان نظر السطح الى الجنوب كما في الصور الثلثة الاولى وان نظر الى الشمال فتحته كما عمل في الصور الثلثة الاخيرة ونقسم من نقطة ط على ح ه عمود ط ك ايضا ونقسم من ر على ا ب عمود ر ث ونصل عليه في نقطة ث الى اليمين او اليسار زاوية ر ث ك مساوية لزاوية ميل السطح اعني ب ه ح ولنكن خط ث ك مساويا لخط ث ر ونقسم من نصف خط ث ر عمودا ث ف فيكون الخط المار بنقطة ف خط المقياس ويمر بالضرورة بمركز الآلة اعني ط او يكون موازيا لخط نصف النهار اعني ط ح حيث لم يكن للآلة مركز كما في الصورة الثالثة بحيث يجب ان يوضع في خط المقياس وهو ف ث مثلا ان ساعات قائما على سطح الآلة وبكيفية وجدان احد النقطتين اما ط او ف للاخراج خط المقياس لان الخط الخارج من مركز الآلة الى نقطة الموجودة او الخط المار بتلك النقطة موازيا لخط نصف النهار اعني ط ح حيث لا يكون المركز للآلة بكون خط المقياس لكنه يخرج ذلك الخط صحيحا ان يخذ كلتا النقطتين خصوصا اذا كان بعد النقطة الموجودة اولا قليلا عن مركز الآلة

وسوى ذلك نقسم من نقطة ط على خط ا ب خط المقياس عمودي ط ف مساويا بين ط ف كل نظيره في احد جانبي خط ط ف اعني في يمينه او يساره ان نظر السطح الى الجنوب كما في الصور الثلثة الاول وان نظر الى الشمال فعلى الجانبين المختلفين اعني احدها في يمين ط ف والآخر في يساره كما فعل في الصور الثلثة الاخيرة فان خط ط ف الخارج والذي يمر لا محالة بمركز الآلة او يوازي خط نصف النهار وهو ط ح حيث لا يكون المركز للآلة بكون محور العالم الرافع فوق خط المقياس اعني ط ف بحسب مقدار عمود ط ف الواقع بين على سطح الآلة لكنه اذا قطع محور العالم بعد الاخراج خط المقياس اعني خط ط ف بعد الاخراج على مركز الآلة حيث يكون المركز للآلة يجب ان يوخذ قسم من المحور يخرج من مركز الآلة الى القسم الآخر الذي يخرج الى ط ف وهذا اذا اخرج ط ف عمودا على ط ف في الجانبين المختلفين من خط المقياس كما يصير في السطوح الناظرة الى الشمال اعني الصور الثلثة الاخيرة لانه حيث خرجا في جهة واحدة من خط المقياس كما في يقع في السطوح الناظرة الى الجنوب كما قلنا مثل ما يكون في الصور الثلثة الاول فيجب ان يوخذ تمام المحور [illegible]

وخط ور المار بالمخرج في جهة ك كما في الصورة الاولى والرابعة والخامسة والسادسة يقطع الخط الخارج من ه الى ب او خط ر و المخرج الى جهة و كما في الصورة الثانية على نقطة ن ه المارة على نقطة غ

الخارج من ط الى نقطتي ك ح او تمام محور ك ح الخارج في الطرفين في آنٍ ليس هو مركز شكل ارخم
في الصورة الثالثة

ثم نأخذ نقطتين نقطة على قسم من المحور خارج من ط الى نحو كيف اتفقت ونخرج منها على المحور خطوط
فاطا لخط المقياس على نقطتي ح وتقسم منها على خط المقياس عمود ح ط فانه يكون خط اعتدال الارخم
ويقع نقطة ح اما على خطاب كما في الصور الثلثة الاول او نقطة ك كما في الصورة الرابعة او فوق
ك كما في الصورة الخامسة والسادسة لكن متى يمكن ان يصير مفيدا فنصيف ك ان ناخذ او ان في
المقياس نقطة ح حيث يتقاطع خط المقياس وخطاب وتقسم منها على المحور الخارج من ط
عمود ح د كما عامل في الصور الثلثة الاول (وهو لا يمكن ان يصير في الصورة الرابعة لانه لا يمكن
ان يقع العمود من تقاطع خط المقياس وخطاب على قسم ط ك من المحور بل يقع على قسم
ثم تقسم من تلك النقطة اعني ح على خط المقياس عمود ح ط فيصير له خط الاعتدال وتقسم
نقطة ط على خط المقياس عمود ط ك لانه يكون من خط ط ك قدر المقياس وموضوع خط
زاوية ح ط ك زاوية ارتفاع القطب فوق السطح المفروض كما سنبين

ثم ناخذ في مخط المقياس خط ح ل اما فوق نقطة ح واما تحتها مساويا لخط ط د ازم ط

باي بعد اتفق وفتحها باربعة وعشرين قسما وباخذ اقسم خط ل م الذي يمر بين مركز العالم ونقطة م حيث

خط الاعتدال خط نصف النهار اعنى وقوعه كما جبرنا به الآلة المخرفة عند اول السموت وان اتفق ان يكون خط الاعتدال موازيا لخط نصف النهار كما يقع فى سطح الآلة التى توازى دايرة عظيمة تقطع دايرة نصف النهار فى نقطة يقطعها المعدل فيها كما سنبين فيما بعد فيجب ان يبتدى قسمة الدايرة المرسومة على ل من خط بمر بل مركز الدايرة موازيا لخط الاعتدال او لخط نصف النهار كما يظهر من الصورة السادسة من هذه المقالة الشكل فى خط م سه والا نه كثيرا ما يقع بهذا ان مركز ل ونقطة م بتعاريان بحيث يتعسر اخراج خط ل م الذى تشرع عليه قسمة الدايرة منه بلا غلط فيجب ان نخلص عليها اجا اورده فى الشكل الاول من هذه المقالة للآلة المخرفة عند اول السموت اعنى مخرج او لا خط الساعة السادسة او بساعة اخرى كما سنعلم فيما بعد بعد البرهان لان الخطوط الخارجة من مركز ل الى نقاط القسمة تقطع خط الاعتدال فى نقط بعض الخطوط الخارجة بين مركز الآلة او حيث لا يكون المركز للآلة كما فى الصورة الثانية الخطوط الخارجة منها موازية لخط نصف النهار او عمود على خط الاعتدال الساعات من نصف النهار او نصف الليل بعد الترتيب ان فى السطح الناظرة الى الجنوب جزوا من خط نصف النهار خرج من مركز الآلة الى خط الاعتدال كما فى الصورتين الاوليين او حيث لا يكون المركز كما فى الصورة الثانية بين الساعة الثانية عشرة من نصف النهار وما يكون منه فى جانب الايمن فى خط الاعتدال فهو بين الساعات بعد نصف النهار والذى فى يساره فهو حول على الساعات قبل نصف النهار والجزء الباقى من خط نصف النهار مبتدا من المركز ايضا بين الساعة الثانية عشرة من نصف الليل وفى السطح الناظرة الى الشمال اذا كان خط الاعتدال تحت مركز الآلة فى خط القياس كما يرى فى الصورة الرابعة جزء الخارج من مركز الآلة الى خط الاعتدال من نصف النهار على الساعة الثانية عشرة من نصف النهار وما يكون منه فى جانب خط الاعتدال فهو بين الساعات قبل نصف النهار وما فى يساره بين الساعات بعد نصف النهار والجزء الباقى من خط نصف النهار الخارج ورا المركز فى جهة الفوق بين الساعة الثانية عشرة الليلية واذا كان خط الاعتدال فوق مركز الآلة فى خط القياس كما يرى فى الصورتين الاخيرتين من هذا الرسم فجزء نصف النهار الخارج من مركز الآلة فى جانب خط الاعتدال او الخارج الى جهة الفوق حيث يوازى خط الاعتدال وخط نصف النهار كما فى الصورة السادسة بين الساعة الثانية عشرة الليلية والساعات التى فى بين خط نصف النهار متنازلا من خط الاعتدال فتنسب الى قبل الزوال والتى فى يساره فالى بعد الزوال والجزء الباقى من خط نصف النهار تحت مركز الآلة يتعلق بالساعة الثانية عشرة النهارية

واذا كانت الخطوط الخارجة من المركز المذكور الى نقط من نقاط قسمة الدايرة المرسومة على ل من مركز ل موازيا لخط الاعتدال فحينئذ يقع الخط الخارج من مركز الآلة اعنى موازيا لخط الاعتدال فتلك الساعة ايا ما كانت كما ذكرنا فى الشكل الاول من هذه المقالة فى السمتية المخرفة لانه مهما ابدا ذلك البرهان ان الخط ب ل د ايا ما مركز الآلة فى البرهان المورد هناك

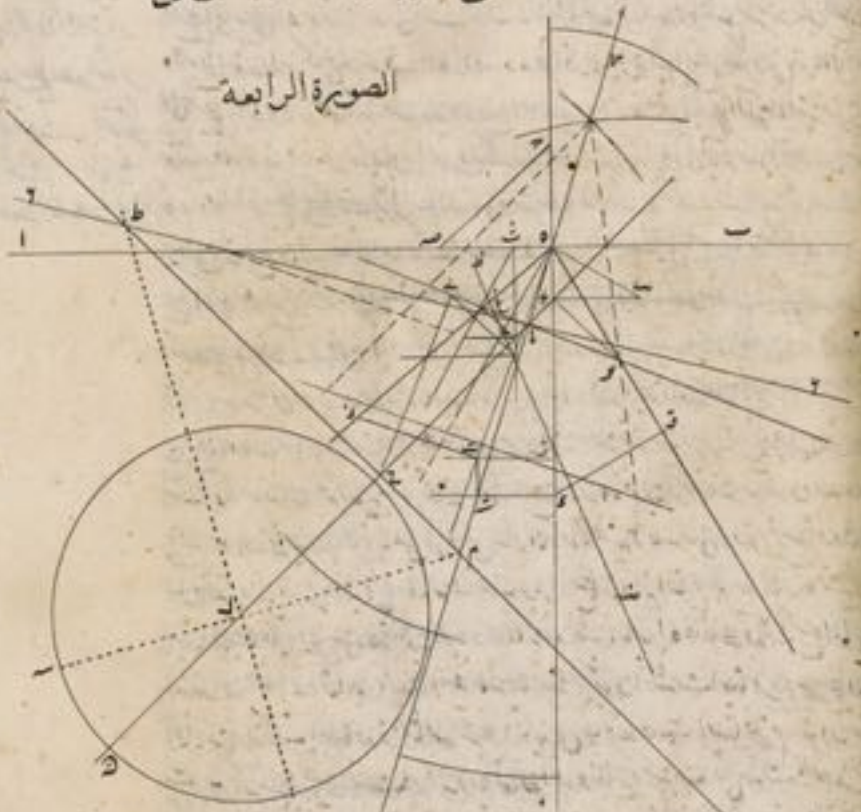
ونبرهن على هذا العمل بالوجه المذكور فى سطح الآلة الموضوعة على وضعها الخاص خط اب موازيا لخط الافق بحيث يكون فصلا مشتركا بين سطح الآلة الافقية وبين سطح الآلة المخرفة الحائط معا ونتوهم ان السطح الحائط بخطوط اب د ه يتحرك حول خط اب حتى يوازى الافق فاجل ذلك يتحد مع سطح الآلة

الافقيه فني ذلك الوضع لما كان ده ر زاوية انحراف سطح الاله ابن اول السموت بالمحاذاة
او ده ر الباقية زاوية تمام ذلك الانحراف اعني التي تحيط بها نصف النهار مع خط وا
بذ السطح المنحرف او مع سطح يمر بذ لك الخط ويكون ة قائما على الافق فلاجله يكون خطا ر فصلا مشتركين
نصف النهار وبين سطح الاله الافقيه فلذلك يقطع نصف النهار سطح الاله المنحرفة الاله
نقطه ه

فان ادير مثلث د ه ة الى قيام الزاوية حول ده حتى صار ة قائما على سطح الاله كان خطا ه
موفي سطح الاله عمود على ده الفصل المشترك بين مثلث د ه ة وبين السطح المائل عمود
د ه ة بالمصادرة الرابعة منها لاقليدس ولاجل ذلك يكون بالمصادرة الثالثة من ذلك الخط
على خطه ة ايضا فلان كل خطي د ه ة ه عمودان على خطا ه نكون د ه ة زاوية مبل السطح
السطح المار بخطي ا ه ه ة بالمصادرة الخامسة منها لاقليدس لان ا ه فصل مشترك بين
والسطح المذكور المار بخطي ا ه ه ة فلان زاويه د ه ة اخذ مساويه لميل السطح المفروض الى
الى سطح الاله الافقيه الموازي لافق يكون السطح المار بخطي ا ه ه ة متحد السطح الاله الافقيه
ذلك خطه ة في سطح الاله الافقيه الذي خطه ة فلانا اخذه ة مساويا له فان وتر
ه ت بل السطح المار بخطوط ا ه ه ت ه ت الذي فيه المثلث المذكور يتحرك حول خط
ينطبق على سطح الاله الافقيه بحيث ه ت لا يفارق منه سطح د ه ة القائم على السطح الذي
مع ا ه دايما زاوية قائمة وخط ت يوازي دايما خط ا ب لزم ان يحدث خط ه ت مع
نقطة ت مع نقطة ة حلزان خطي ت د ه ة الذين اولهما كائن في سطح الاله الافقيه
وثانيهما في السطح المائل المتوازيين لان ب متوازيان ايضا وقد صاما ت وبين يكون
بطرفيها ايضا متوازيين مساويين لان خط ة د ه اخرج من نقطة ة اوتر في سطح الاله
نقطة د وخطت ة ه اخرج من نقطة ت من سطح الاله الافقيه الى نقطة ه فان
بالمصادرة الرابعة منها لاقليدس عمود على سطح الاله الافقيه (لانه حال كونه في
على ده الفصل المشترك بين سطح الاله الافقيه وبين سطح د ه ة القائم على سطح الاله الافقيه
بين ان ا ه قائم على سطح د ه ة فيكون ايضا سطح الاله الافقيه المار باه قائما على ذلك السطح
ولذلك يكون سطح د ه ة ايضا قائما على سطح الاله الافقيه) يكون ة ه ت ايضا عمودا على سطح الاله
الافقيه ولذلك بالمصادرة الثالثة منها لاقليدس على خطه ت ايضا فلزم منه ان الخط
ت ه ة يكون من سطح نصف النهار والا فلان العمود الخارج من ت على شت الفصل المشترك
بين سطح الاله الافقيه ونصف النهار في سطح نصف النهار يكون بالمصادرة الرابعة منها
لاقليدس عمودا ايضا على سطح الاله الافقيه لزم ان يخرج من نقطة ت واصلة وبرت على سطح
وهو سطح الاله الافقيه عمودان هذا خلف فاذن نصف النهار يمر بالسطح المائل بخط ت ه ة
لانه يمر بذ نقطة ه ايضا كما بينا قبل ذلك (لان نصف النهار يمر بذ ر خط نصف النهار الذي
الافقيه) يكون من خطه ة ه فصلا مشتركا بين نصف النهار والسطح المائل آعني خط نصف النهار الذي

الصورة الثانية عشرة في سطح الآلة المعترضة المائلة معا

ويكون ان نبين كون خط ه ع ايضا خط نصف النهار بهذا التوهم ان مثلث ه رث يتحرك حول خط ه ث حتى يوازي الافق اعني يدخل في سطح الآلة الافقية بحيث يكون ه رمرة اخرى فصلا مشتركا بين نصف النهار وسطح الآلة الافقية ثم نتوهم في هذا الوضع ان مثلث ث رع يتحرك حول خط ث ر حتى يكون قائما على سطح الآلة المائلة وعلى سطح الآلة الافقية وانما يصير كذلك اذا كان خط ع ث عمودا على اب لانه يكون حينئذ خطا اب المعمود على خطي ث ر ث ع عمودا على سطح مثلث ث رع المار بهذين الخطين فيكون كل واحد من سطح الآلة المائلة والافقية المارين باب قائما على سطح مثلث ث رع وبالجملة فبهذا التوهم يكون هذا السطح ايضا قائما على كل واحد منهما فلذلك لما كان ر ث ع زاوية ميل السطح الى الافق وث ر وازي الافق كان ث ع في السطح المائل اعني يكون مجتمعا مع خط ث ع في السطح



المذكور فيجتمع نقطة ع على نقطة ع لتوهي خطي ث ع ث ع فلان نصف النهار القائم على سطح مثلث ر ه ث يكون في سطح الآلة الافقية بحيث يمر بخط ر ه بذلك السبب يمر بخط ر ع (لان ر ع بالمصادرة الرابعة من المقالة الخامسة قائم على سطح مثلث ه ر ث لانه عمود على ر ث الفصل المشترك بين سطحي ه ر ث ر ع بالفرض) فيحصل نصف النهار بالسطح المائل في نقطة ع والاجل ذلك يكون خط ع ع فصلا مشتركا بين

نصف النهار والسطح المائل

فلان خطوط ذ عمود عليه ت وساويه خط ذ ق اعني خطوط سه الخارج من نقطة ت بسطح
الآلة الافقية الى نقطة سه من السطح المائل يكون مثلث ه ت ذ مساويا بالمحالة لمثلث ه ت سه
الكائن في سطح نصف النهار الذي تقطع ه ت منه يكون في سطح الآلة الافقية وه سه في السطح المائل
في سطح نصف النهار وخطه ذ يكون مساويا لخطه سه وزاوية ت ه ذ زاوية ت ه سه في
نصف النهار فذلك ان توهم ان مثلث ه ت ذ يتحرك حول خط ه ت الكائن في سطح الآلة
حتى ينطبق على سطح نصف النهار ينطبق مثلث ه ت ذ بالكلية على مثلث ه ت سه الكائن في سطح
النهار ويقع نقطة ذ على نقطة سه ولان الآلة الافقية المائلة اذا وضعت على وضعها الخاص يجب
يكون خطه ر الكائن في الآلة الافقية فصلا مشتركا بينه وبين نصف النهار واذا خط ر ض
وصل الى سطح نصف النهار ز ا الى مثلث ه ت ذ الذي بينا آنفا انه يساوي مثلث ه ت سه
سطح نصف النهار لكن بوجه يحدث داخلا زاوية ه ر ض كان هو محور العالم فان زاوية ه ر ض
ذ السطح والناظرة الى الجنوب مساوية لارتفاع القطب وفي السطح والناظرة الى الشمال مع
ارتفاع القطب معادلة لقائمتين بالمعلوم ولذلك يمر خط ر ض اذا اخرج في جهة ض بنقطة
هي التي تتلاقى فيها جميع خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل باستبانة مشكل
مساويا ان نسبة مركز الآلة [illegible] نقطة ا كان نقطة
منه ر يقطع خطه ذ في غ فان نقل خط ه غ في خطه سه الى نقطة ا كان نقطة ا
محور ض ر ان اوبر مع مثلث ه ت ذ حول خط ه ت الكائن في سطح الآلة الافقية
في سطح نصف النهار وحصل له وضعه الخاص مر بتلك النقطة من السطح المفروش كما بينا
اشكال في مسئلة ان المحور ربما يمر بالسطح المائل تحت خط اب او فوقه فان محور ض ر ا ر ربما
يقطع خطه ذ في جهة ذ كما في الصورة الاولى والرابعة والخامسة والسادسة يكون مركز الآلة
فان خطه ذ يقع في خطه غ سه تحت خط اب اذ نقطة ذ يقع على نقطة سه كما ذكرنا فيما
ض ر الخارج في جهة ض منه خطه ذ فالمار بنقطة ذ كما في الصورة الثانية يكون مركز الآلة
اب فان خطه ذ المار به يقع على خطه سه المار به كما ينبغي مما ذكرنا ان نقطة ذ يقع على نقطة
فان لم يقطع محور ض ر خطه ذ فان السطح المائل موازيا لمحور ض ر فلا يكون آلة المزولة تلك
بل يكون جميع خطوط الساعات فيه متوازية كما يظهر من استبانة شكل ا من المقالة الاولى
ويجب ان يكون خط المقياس اعني الذي يقع في قفية المقياس خطا اذا اقيم من اي نقطة
مقياس او خطا آخر عمودا على سطح الآلة وقع في محور العالم بحيث يكون السطح المار به والمحور
ة قائما على سطح الآلة كنصف النهار الخاص لسطح الآلة كما بينا في شكل اعني من المقالة فنبين ان ذلك
خطوط به بهذا الوجه انه ان توهم ان مثلث ه ت ذ قائم الزاوية يدور حول خطه ه ت حتى
قائما على السطح المائل اما في السطح والناظرة الى الجنوب فهي جهة الغرب واما في السطح والناظرة الى الشمال

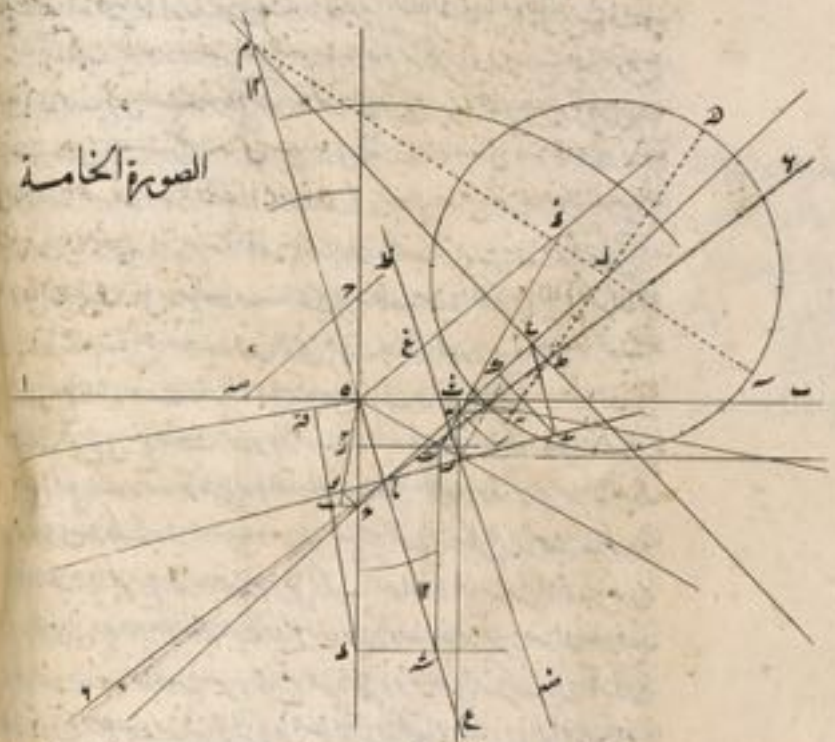
كان خط سه الذي اذا بحث
يعني ابدا المحيط بزاوية در
متر وصل سطح نصف النهار
او سطح مثلث الذي منا
انه هو مثلث الكائن
سطح نصف النهار بعينه محور العالم

فالغرب

فنى جانب التحت يكون بالمصادرة الرابعة من المقالة الرابعة من الاقليدس خط اه الكائن فى السطح المائل الذى
هو عمود على ه ح الفصل المشترك بين السطح المائل ومثلث ه ب ح الذى لذلك الوضع عمودا على مثلث
ه ب ح فيكون عمودا على خط ه ب ايضا بالمصادرة الثالثة من تلك المقالة فلان كل واحد من
خطى ه ح ه ب عمود على خط اه يكون زاوية ب ه ح زاوية ميل السطح المفروض الى السطح المار
بخطى اه ه ب بالمصادرة السادسة من المقالة الحادية عشر اذا فصل مشترك بين السطح المفروض وبين
ما يمر بخطى اه ه ب فلان زاوية ب ه ح مساوية لتمام ميل السطح المفروض الى الافق (اذ زاوية
ب ه ب او اه ب اخذت مساوية لميل السطح الى الافق) اعنى مساوية لميل السطح الى دائرة
نصف النهار بخط اب يكون السطح المار بخطى اه ه ب سطح تلك الدائرة السمتية بعينه ويكون الرجل
ذلك خط ه ب فى تلك الدائرة السمتية وان خط ه ب اخذ مساويا لخط ه ح وخط ه ر مساويا
لخط ه ح صح بمر رصنه محور العالم مارا بسطح الآلة الافقية فى ر بنقطة ب فى تلك الدائرة السمتية لذلك
لان محور رصنه بهذا الوجه يحدث مع خط نصف نهار الآلة الافقية اعنى ر ح فى رزاوية ارتفاع القطب
فوق الافق فى جانب الشمال ومع خط ه ب الذى بمر به تلك السمتية المذكورة قبل دائرة اول
السرطان زاوية قيام ارتفاع القطب فوق الافق بحيث يحدث محور رصنه مع خطى ه ر ه ب مثلثا
قائم الزاوية فى سطح دائرة نصف النهار مساويا مشابها لمثلث ه ب ح لانه يكون خط اه ر ب
كلاهما فى ذلك الوضع فى سطح نصف النهار وزاوية ر ب ه قائمة وبينة بذلك ان المكان تلك الدائرة
السمتية المارة بخطى اه ه ب قائمة على سطح الآلة الافقية كان بالمصادرة الرابعة من المقالة الحادية
عشر الاقليدس خط ه ب الكائن فى تلك السمتية الذى برهنا انه عمود على اه الفصل المشترك بين السمتية المذكورة وبين
سطح الآلة الافقية عمودا على سطح الآلة الافقية ولاجل ذلك بالمصادرة الثالثة من المقالة الحادية عشر الاقليدس يكون عمودا
على خط ه ر الكائن فى سطح الآلة الافقية ايضا فيكون زاوية ر ه ب قائمة فلزم منه ان خط ه ب
يكون فى سطح نصف النهار والافلان العمود الخارج منه على ه ر الفصل المشترك بين الآلة الافقية
ونصف النهار فى سطح نصف النهار عمود على سطح الآلة الافقية بالمصادرة الرابعة من المقالة الحادية عشر الاقليدس
لخرج من نقطة ه على سطح الآلة الافقية عمودان هذا خلف واما سبب ما يجب لذلك
ان يتحرك مثلث ه ب ح الى الفوق فى الآلات الناظرة الى الجنوب والى التحت فيما ينظر الى
الشمال لكن ان عمل فى تلك الآلات مثلث ه ب ح فوق خط اب وفى بدن فتحة كما
امرنا فهو بهذا الاعتبار رصنه محور العالم المار فى تلك الآلات بنقطة ر فى سطح الآلة الافقية يمر بتلك الدائرة
السمتية المارة بخطى اب فوق خط اب وفى بدن تحت خط اب بعد مروره بر بالسطح المائل كما ينظر ان
يتوهم السطوح المائلة وسطح الآلة الافقية والسمتية المذكورة ومحور العالم اعنى رصنه على اوضاعها الخاصة
ثم ان يحرك مثلث ث ه د حول خط ث ه فى جهة الفوق حتى صار ق ع على السطح المائل
يكون بالمصادرة الرابعة من المقالة الحادية عشر الاقليدس خط اث الكائن فى السطح المائل المحدث من
القائمتين مع ث ه الفصل المشترك بين مثلث ث ه د والسطح المائل عمودا على مثلث ث ه د
فيكون بالمصادرة الثالثة من تلك المقالة عمودا على خط ث د ايضا لان كل واحد من خطى ث د ث ه

عمود على خط اث يكون مساويا للمصادرة الب وهذه من تلك المقالة. ث د ث ه زاوية مثل السطح المفروض الى السطح المار بخطي اث ث د لان اث فصل مشترك بين السطح المفروض وبين ما يمر بخطي اث ث د فلان زاوية د ث ه اخذت مساوية لميل السطح المفروض الى الافق ولاجل ذلك سطح الآلة الافقية الموازي للافق يكون السطح المار بخطي اث ث د هو سطح الآلة الافقية بعينه فيكون ذلك خط ث د في سطح الآلة الافقية فلانه اخذ مساويا لخط ث ر ان يتحرك مثلث د ث ه حول

الصورة الخامسة



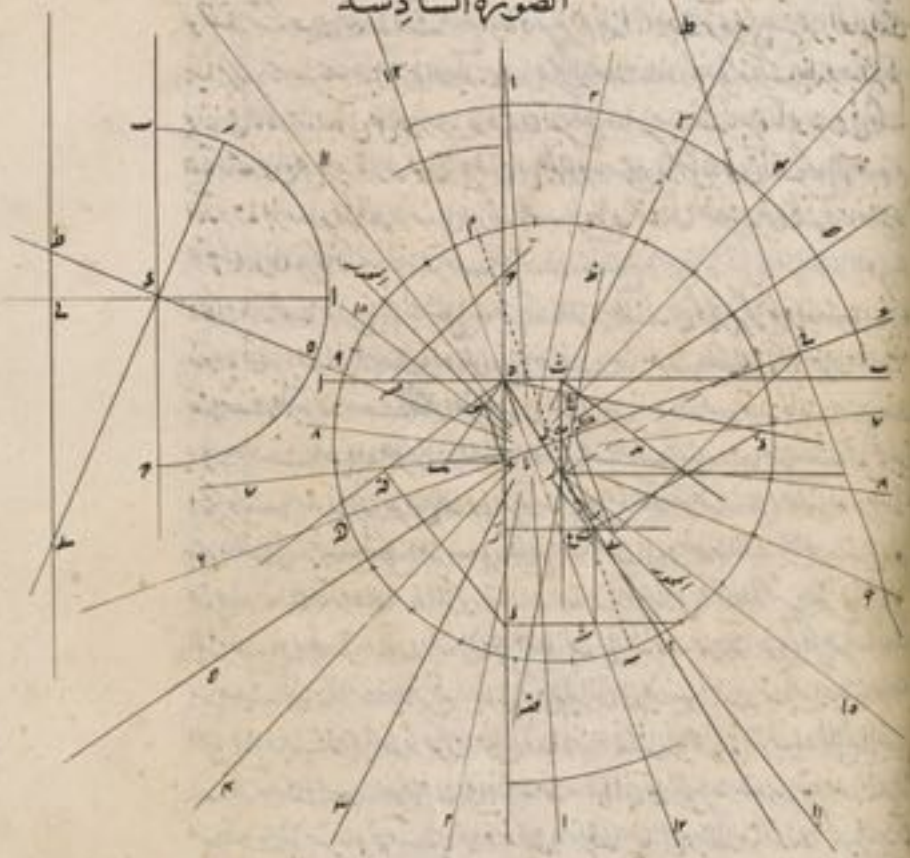
ه ث حتى ينطبق على سطح الآلة الافقية حصل بعد خطوط ث د خط ث ر بعينه ونقطة د نقطة ر بعينها في تلك الحركة يحدث خط ر ث دايما مع خطه ث ز اوتين قائمتين ويقع دايما في سطح مثلث د ث ه والاخراج في سطح الآلة الافقية من نقطة ث عمودا د ث ر ث على خط ه ث هذا خلف ظاهر ولان محور العالم يمر بنقطة ر من الآلة الافقية يلزم ان يمر بنقطة د ايضا من مثلث د ث ه الذي في ذلك الوضع فاذا كان هذا هكذا فلان كل واحد من خطي ب د د ه عمود على السطح المائل بالمصادرة الثانية عشرة لاقليدس (ان تبرهن ان مثلثي ه ب د ث د ه موضوعان على ذلك الوضع) ولاجل ذلك خط ب د ايضا بالمصادرة الثالثة من تلك المقالة يلزم ان يكون خطا ب د د ه متوازيين ولاجل ذلك يكونان في سطح واحد يمر بخطوط ب د د ه د ه وانه قائم على السطح المائل ويمر بمحور العالم الذي هو ايضا ب د فالسطح المار بخطوط ب د د ه د ه القائم على السطح المائل يكون منصفا لاجزاء دوائر متوازية من ذلك السطح المائل وجميع الخطوط الخارجة فيه اما على خط ب د ه فهي اي في السطح المار بخط ب د محور

ايضا بالمصادرة الرابعة من الاقليدس على السطح المائل ومرّ بالمحور المار بنقطة ب فليكن
كوكب ح ط ه خط المقياس اعنى الفصل المشترك بين سطح الآلة وبين نصف النهار الحاصل الذى كور
كخط نصف النهار ان كانت الدائرة التى توازيها الآلة افقا لان كل مقياس كان فيه فى ما على
السطح المائل يقطع محور العالم كما قلنا مجموعة الآلات الاخر ايضا واما ان هذا الخط اعنى ح ه خط المقياس
يجب ان يمر فى الآلات الغابرة لمركز بمركز الآلة وهو ما فظاهر لانه لما مر المحور بمركز ما ينقطع ذلك السطح
القائم على سطح الآلة والمار بالمحور اعنى نصف النهار الجديد سطح الآلة فى ما فلاجل ذلك يمر الفصل
المشترك بينه وبين سطح الآلة بنقطة ما وفى الآلات العامة للمركز كون ذلك الخط اعنى ح ه
خط المقياس موازيا لخط نصف النهار او خط الساعة الثانية عشر بصير واضحا بهذا الوجه لما مر كل واحد
من نصف نهار الافق ونصف النهار الخاص للسطح المائل اعنى الذى يحدث فى الآلة ح ه خط المقياس
بمحور العالم كان الفصلان المشتركان اللذان بينهما نهما فى السطح المائل اعنى خط نصف النهار وخط
المقياس متوازيين بشكل ٤ من المقالة الاولى لان سطح الآلة يوازى المحور لانه لا ينقطع كما ذكر

ولنتوهم ايضا ان خطى ح و ه ر تحركا حول خط ح ه حتى صارا عمودين على السطح المائل لكن كلا منهما
فى جهة الغرب فى الآلات الناظرة الى الجنوب وفيما ينظر الى الشمال محفظ ح و فى جانب الشرق وخط
ه ر فى جانب الغرب لانه بصير بهذا الوجه نقطتا و ر متحدتين مع نقطتى ب د اللتين فى خطى
ح ب ح و وخطى ه د ه ر فلان محور العالم يمر بنقطتى ب د كما بينا آنفا فتمر بنقطتى و ر
فى ذلك الوضع ولان المحور يمر بمركز ما ايضا وحينئذ لا يوجد المركز بكون موازيا لخط ح ه خط المقياس
(لما قيل قبل ذلك) لكون خط نصف النهار وخط المقياس حينئذ لا يوجد المركز متوازيين
لان كل واحد منهما موازٍ لمحور العالم كما يظهر من بيان شكل ٤ من المقالة الاولى) يلزم ان يمر خط و ر
ايضا بمركز ما او يوازى خط ح ه لانه ان حركناه مع خط ح و حول خط ح ه لا يجتمع مع المحور حينئذ
يصير المحور خط و ر بعينه فلذلك يجب ان يرتفع المحور من مركز ما على وفق زاوية ر ما ه او يوازى
الشرقى زاوية ارتفاع القطب فوق السطح المائل (لان مثل هذه الزاوية مساوية للزاوية التى يحدثها
محور العالم مع الفصل المشترك بين نصف النهار الجديد لذلك السطح المائل وبين دائرة عظيمة موازيها
فى سطح الآلة المائلة لان هذا الفصل المشترك موازٍ لخط ح ه فى سطح الآلة وظاهر ان هذه الزاوية التى بين نصف
النهار الخاص للسطح المائل فى مركز العالم تقع على قوس ارتفاع القطب فوق تلك الدائرة التى يوازيها
الآلة) او حينئذ لا يوجد المركز بحيث يرتفع كما فى الصورة الثانية يجب ان يرتفع بحسب عمود
ح و ه ر المتساويين لان محور و ر موازٍ لخط ه ح كما ثبت ويفهم بالسهولة انه لم
يجب فى السطح والناظرة الى الجنوب ان يخرج خطا ح و ه ر فى جهة واحدة من خط ح ه وفى
السطح والناظرة الى الشمال احدهما فى اليمين والآخر فى اليسار فلما ادبرنا كما قلنا كلا منهما ح و
ه ر فى جانب الغرب حول خطى ح و ه ح حتى صارا قائمين على السطح المائل وجب ان يخرج كلا منهما
ح و ه ر فى جهة واحدة من خط ح ه ليقع اذ ذاك كلاهما حتى يصيرا قائمين على السطح المائل فى جهة
الغرب نقطتا و ر على نقطتى ب د اللتين يمر بهما المحور وكل واحد منهما فى جانب الغرب ولانه لا

المقياس اعني وجه الفصل المشترك بين سطح الآلة وسطح ج د ر وهو الذي يسمى قائم على الآلة يكون خط
ط ك طول المقياس وموضعه في خط من خط المقياس لانه لا يمكن ان يقع خط آخر قائما على سطح
الآلة ما عدا ك ط في مركز العالم كما لا يخفى

الصورة السادسة



والآن ان يتوهم ان سطح الدائرة المرسومة على ل ي و ر حول ج ط خط الاعتدال حتى ينطبق
ل مركز ما على ب مركز العالم (وهو يطبق لا محالة عليه لان خطي ج د ج ل متساويان وكلاهما
عمودان على خط الاعتدال ان فرض سطح ج د ر ه قائما على سطح الآلة) تكون الخطوط الخارجة
من مركز ل الذي هو حينئذ مركز المعدل بعينه الى نقاط قسمة الدائرة فصولا منسوبة بين المعدل ودائرة
الساعات منتصف النهار ونصف الليل كما بينا في الآلة الا فقيه في الشكل الاول من المقالة الثانية
لان الدائرة المذكورة الموافقة المركز مع المعدل تكون في ذلك الوضع في سطح المعدل وبعدي قسمة الدائرة
المذكورة من خط ل م الذي هو مركز ل ونقطة م حيث يقاطع خط نصف النهار وخط الاعتدال اي
يكون موازيا لخط نصف النهار مثل ا ذا لم يقاطع خط نصف النهار وخط الاعتدال بل يكونان متوازيين

لان ذلك الخط هو الفصل المشترك بين المعدل ونصف النهار او الدائرة الثانية فتوازيه
بمر بسطح الآلة في نقطة التي يمر بها خط نصف النهار وخط الاعتدال او انه يوازي خط نصف
كما حققنه البرهان اذا كان خط نصف النهار وخط الاعتدال متوازيين وانما يصير ذلك اذا
سطح الآلة دائرة عظيمة تقطع نصف النهار في نقطة بنقطة المعدل فيها فان حينئذ
الفصل المشترك بين نصف النهار والمعدل اذ مر به الدائرة العظيمة التي يوازيها سطح الآلة
المشترك كان ذلك من سطح الآلة في نصف النهار اعني خط نصف النهار فالفصل المشترك بين نصف
والمعدل كما ذكر من برهان شكل ٤ من اذا كان كذا قطع دوائر الساعات سطح الآلة والدائرة
تمر بها الخطوط الخارجة من مركز الى نقاط قسمة الدائرة المرسومة على شكل الفصول المشتركة بين
المذكورة والمعدل هي خط الاعتدال فلذلك يجب ان يخرج الفصول المشتركة بين تلك
الآلة الحاملة اعني خطوط الساعات بتلك النقاط فلا بد انها تتقاطع بمستقيمة شكل كما من المقالة
بالمركز الآلة او توازي بمستقيمة شكل ب من تلك المقالة حيث لا يكون المركز فتكون الخطوط
بنقاط خط الاعتدال وبنقطة ما او الموازية لخط نصف النهار حيث لا يكون المركز خطوط
من نصف النهار او نصف الليل اعني الفصول المشتركة بين سطح الآلة ودوائر الساعات
النهار او نصف الليل واما معرفة ان اي الساعات من نصف النهار وايها من نصف
ان نعرف بالسهولة ان نفرض الدائرة المرسومة على مع الآلة موضوعة على وضعها
بوجهها كتبنا في تذنيب شكل ١٠ في تقاطع خط الاعتدال وخطوط الدوائر
مراعيا دائما ان الآلة والدائرة المذكورة ان توضعا على الوضع الخاص فنقاط التقسيم
المشترك بين نصف النهار والمعدل (مثل خط ل م) الى المغرب من جهة الغرب فكل
من نصف النهار والنقاط التي تلي خط ل م الى المشرق من جانب الجنوب تري
الليل وحاصل ان يمر الخطوط بمركز قبل مرورها بخط الاعتدال كما علمنا في تذنيب شكل
السابقة امكننا بالسهولة معرفة ان اي نقاط خط الاعتدال تري الساعات من نصف
من نصف الليل حتى حار ترتيب الساعات مكتوبا منها ما سبق معلوما على الصحة لانا ان نعين
ناخذ خط الاعتدال في الآلات التي تنصب الى سمت الراس وننظر الى الجنوب ان يكون
بين سطح الآلة والمعدل تقع فيه اشعة الشمس الكائنة في النصف الذي فوق الافق من
قسمة جزء من نصف النهار بقطع خط الاعتدال في تلك الآلات يري الساعة الثانية من
التي في جهة المشرق تري ساعات بعد الزوال كالخطوط الواقعة بعينا عند نوجها الى الشرق
بعينه يقع في الآلات التي تنصب الى سمت الراس وننظر الى الشمال ويكون خط الاعتدال
مركز الآلة لكن الاجزاء الشرقية توضع في اليسار عند توجهنا الى الآلة واما في الآلات المنصوبة
سمت الراس التي ننظر الى الشمال ويكون خط الاعتدال فيها فوق مركز الآلة فخط الاعتدال
مشترك بين المعدل وسطح الآلة تقع فيه الاظلال وقت كون الشمس في نصف الافق
الافق من المعدل فلاجل ذلك يري جزء من خط نصف النهار بقطع خط الاعتدال في

الثانية عشرة الليلية والخطوط التي بين وجهة المغرب التي بيننا عند توجهنا الى الآلة تقطع ساعات
بعد نصف الليل كما قلنا فيما سبق

فان خرج من رخ خطوط ط ك ن س ه ر خط الانحراف الذي بينا ان خط نصف النهار في الآلة المعدلية
تلك الزوايا التي تحدثها مع خط نصف النهار خطوط الساعات في الآلة الافقية عن خط الساعة
السادسة التي هو رخ بحدث زاوية قائمة هر ع ره وعلى هذا القياس لتقطع خطوط اب مهنا في نقاط
تقطع الخطوط التي راجعة اليها من مركز ا او المارة بها موازية لخط نصف النهار حيث لا يكون المركز
خطوط الساعات كما سبق بمثل ما بينا في شكل امن هذه المقالة والفرق في هذا الامر ما كتبنا هناك في
عمود رخ غير انه قسمة الدايرة المرسومة على ل بوسيلة ذلك الخط او خط آخر خارج من ر كما فعلنا
فيما سبق في هذا الشكل ايضا

وبوجه آخر ايضا نرسم تلك الالة المخرفة المايلة معا بمثل الآلة الافقية كما كتبنا في الآلة المخرفة عن اول
السموت ايضا في شكل امن هذه المقالة بهذا العمل فنعمل اولا جزء الدستور كما في شكل امن المقالة
السابقة الذي يشتمل على الفصول المشتركة بين نصف النهار الخاص لذلك السطح المخرف المايل معا وبين
الافق واول السموت والمعدل وغير ذلك (والدايرة العظيمة التي توازيها سطح الآلة المخرفة والمايلة
معا تقطع من الافق والدايرة العظيمة الاخرى القاطعة لها على زوايا قوايم المارة بالفصل المشترك
بين المعدل والافق المذكور تكون بمنزلة دايرة اول السموت) بحيث تكون قوس حه بقدر ارتفاع
القطب فوق السطح المخرف المايل معا وتكون خطوط ح ساويا لمقياس الآلة المخرفة والمايلة معا
باي مقدار فرض في مثالنا الذي جعلناه مطابقا بالصورة السادسة التي رسمنا عنده جزء الدستور
المذكور فقوس حه بقدر سو مر دقيقة لان الارتفاع الموجود للقطب فوق السطح المايل بهذا المقدار
وخطوط ح اخذ ساويا لمقياس ده من تلك الصورة وفي الصورة الاولى تلك القوس ان رسم
جزء الدستور مطابقا لتلك الصورة تتناول اله مح وفي الصورة الثانية الع ح دقيقة وفي الصورة الثالثة
ة ة دقيقة وفي الرابعة سح ح دقيقة وفي الخامسة ار ة دقيقة لان الارتفاعات الموجودة للقطب
فوق السطح المايلة قريبة من تلك المقادير على دقيق تعليم شكل كط من ا

وبعد ذلك نخرج خطي ح ة ح ط متقاطعين على زوايا قوايم على ح فيحدث منها كون فصلا مشتركا
بين سطح الآلة ونصف النهار الخاص لذلك السطح مثل خط نصف نهار ما يجب ان يوضع فيه المقياس
وع ط خط الاعتدال كما كان في الآلة الافقية خط ط ه خط نصف النهار اعني الفصل المشترك بين سطح
الآلة ونصف النهار الذي يوضع فيه المقياس وخط ر ك يكون حتى خط الاعتدال وفي خط ح ة الذي
هو كخط نصف النهار ان فرض السطح المايل بمنزلة الافق ما يجب ان ينقل خطوط ه الذي هو واقع في جزء
الدستور بين المحور وخط المعدل مبتدا من نقطة ح من خط الاعتدال الى نقطة ما ليحصل مركز الآلة كما فعلنا
في الآلة الافقية ايضا في خط ط ه خط ط الواقع بين خط الاعتدال ومركز الآلة مساويا لخط ط ه
من جزء الدستور لكن لما وقع في هذه الآلات المخرفة والمايلة معا انه قد يكون مركز ما تحت خط الاعتدال
وقد يكون تحته فلان نعرف انه متى يكون المركز تحته فيجب ان ننقل خط ط ه تحته ليحصل المركز ما وحتى

يكون فوقه فيجب الى آخره ينبغي ان تنقص شكل ٤ من المقالة الاولى قوس نصف النهار الواقعة بين سمت
المقابل والافق لانه اذا عرفنا ذلك المطلوب بلا مؤنة ففي الصورة الاولى فيجب بهذه القوس في جانب
الشمال فوق الافق به له ودقيقة وفي الثانية سج ك ودقيقة وفي الثالثة مب ز ودقيقة بحيث يمر سطح
هذه الصورة بالقطب ثم في الصورة الرابعة نجد بهذه القوس في جانب الجنوب فوق الافق يا لط
وفي الخامسة عب نز ودقيقة وفي السادسة يج ز ودقيقة بحيث يمر سطح هذه الصورة بنقطة مركز
النهار بقطيعه المعدل عليها فان كان السطح مائلا الى الافق من جهة الشمال وكان القوس الواقعة من
النهار بينه وبين الافق اصغر من ارتفاع القطب فوق الافق وجب ان ينقل خط طه من مجرر الدستور
منه فوق خط الاعتدال الى نقطة ما فهو كون مركز الآلة الكائن فوق خط الاعتدال كما في
الثانية فان محور العالم حينئذ يمر بالعلم ووجه سطح الآلة من جانب الشمال يحاذي
خط القياس المرسوم في ذلك الوجه بزاوية حادة الى جهة القطب المقابل فتظهر الى جهة الجنوب
الآلة السمتية المختصة بالجنوبية

وان كان حال كون السطح مرتفعا فوق الافق من جانب الشمال القوس الواقعة من نصف النهار بين
الافق اعظم من ارتفاع القطب فوق الافق وجب ان ينقل خط طه من مجرر الدستور في الصورة
منه فوق خط الاعتدال الى نقطة ما فهو كون مركز الآلة الكائن فوق خط الاعتدال كما في
الثانية فان محور العالم حينئذ يمر بالعلم ووجه سطح الآلة من جانب الشمال يحاذي الخط
خط القياس المرسوم في ذلك الوجه بزاوية حادة الى جهة القطب المقابل فتظهر الى جهة الجنوب
الآلة السمتية المختصة بالجنوبية

وان كان حال كون السطح مرتفعا فوق الافق من جانب الشمال القوس الواقعة من نصف النهار بين
الافق مساوية لارتفاع القطب بحيث يمر السطح بقطبي العالم تقدم الآلة المركز كما في
الثالثة فحينئذ لا ينقل حينئذ شيء بل يجب ان ترسم الآلة بوجه آخر كما سنعلم بعيد ذلك

وان كان السطح مائلا الى الافق من جانب الجنوب وكان القوس الواقعة من نصف النهار بين
الافق اصغر منه تمام ارتفاع القطب فوق الافق وجب ان ينقل خط طه من مجرر الدستور
ج ك منه فوق خط الاعتدال الى نقطة ما فهو كون مركز الآلة فوق خط الاعتدال كما في
الرابعة فان محور العالم يمر حينئذ بالعلم ووجه سطح الآلة فوق خط الاعتدال في جهة القوس
كما في الآلة الافقية

ثم ان كان السطح مائلا الى الافق من جانب الجنوب وكان القوس الواقعة من نصف النهار بين
الافق اما مساوية لتمام ارتفاع القطب فوق الافق واما اعظم منه وجب ان ينقل خط طه
من مجرر الدستور في خط ج ك منه تحت خط الاعتدال الى نقطة ما فهو كون مركز الآلة
الكائن تحت خط الاعتدال كما يظهر في الصورتين الاخيرتين لانه اذا كان القوس المذكورة مساوية
لتمام ارتفاع القطب او اعظم منه قطع محور العالم اعلى وجه سطح الآلة في جانب الجنوب
بحيث يحيط مع خط القياس المرسوم في ذلك الوجه بزاوية حادة في جهة القطب الشمالي او في جانب
كما يقع في الآلة السمتية الشمالية

وايضا يدرك هذه كلها واضحا من تلك الصورة الاربع المرسومة في شكل الزرجالي المقالة الثانية
توهم في الاولين ان قوس وحـ في جهة الشمال مساوية للقوس الواقعة من سطح النهار بين السطح والافق
وفي الاخيرين فرض في جانب الجنوب قوس ـ حـ مساوية لتلك القوس الواقعة من سطح النهار بين
السطح والافق كان خط عـل فصلا مشتركا بين نصف النهار وبين الدائرة العظيمة التي تمر بمنطقة
الآلة فيكون م ك الموازي لعـل فصلا مشتركا بين نصف النهار وبين سطح الآلة الموازي لتلك الدائرة
العظيمة اعني خط نصف النهار في الآلة المائلة لان نصف النهار القاطع للدائرة العظيمة المذكورة و
لسطح الآلة الموازي لها يحدث فصلين مشتركين متوازيين فمرشة حيث يقطع محور العالم اعني خط
م ك علم يكون هناك مركز الآلة في خط نصف النهار ويكون نقطة ك من ذلك الخط نقطة يمر بها
خط الاعتدال اذ يقطع المعدل فيها خط نصف النهار فيلزم منه ايضا انه ان اخذ م جزء المحور مساويا
لعامة جزء المحور الواقع في الآلات الغوفانية بين حـ مركز العالم وبين ما مركز الآلة حيث يقطع خط
نصف النهار محور العالم واخرج من م ك موازيا لعـل (اذا كان قوس وحـ اوـ مساويا
لقوس الموجودة بين السطح والافق من نصف النهار) قاطعا لنقطة المعدل على ك كان خط م ك مساويا
لخط ما اعني لجزء من خط نصف النهار واقع بين ما مركز الآلة وبين نقطة م من خط الاعتدال وخط
ه ك مساويا للخط الذي يقع في الآلة من هذا القياس اعني من حـ مركز العالم الموضوع في السمك على نقطة
م لانه كما ان مثلث ه م ك يحدث في الدستور من محوره م الفصل المشترك بين نصف النهار و
بين م ك سطح الآلة المائلة ومن الفصل المشترك بين نصف النهار وبين ه ك المعدل كذلك ايضا في
الآلة مثلث مادم الكائن في سطح النهار ان توهم محور ما مد على وضعه الخاص (لان نصف النهار غير
محور ما مد وبنقطة م يحدث من تلك الخطوط ويكون مساويا له بالكلية لانه لما كان زاوية م ك التي
يحيط بها المحور مع خط نصف نهار الآلة مساوية لزاوية مد ما التي يحيط بها في الآلة المحور ان وضع على
وضعه الخاص مع خط نصف النهار وزاوية م ك القائمة لزاوية ما مد القائمة (لان المعدل يقطع
المحور على ك على زوايا قوائم فبالمصادرة الثالثة من الاقليدس يحيط المحور مع خط مادم الكائن في
المعدل بزوايا قوائم) وفرض خط ك م مساويا لخط مد ما كان خط م ك ايضا مساويا لخط ما ام وخط
خط مادم والآن يدل الدستور بنفسه واضحا ان مركز الآلة هل يكون تحت خط الاعتدال ام فوقه لانه لما كان
في الدستور الاول والرابع مركزه في م ك خط نصف النهار الآلة الغوفانية تحت نقطة ك التي يمر بها
خط الاعتدال وفي الدستورين الاخيرين المتوسطين فوق تلك النقطة اعني ك لزم ان يكون ذلك
المركز في الاولين تحت خط الاعتدال وفي الاخيرين بخلافه فوقه لانه اذا كان مركز الآلة في خط نصف
النهار تحت نقطة ك الساقط من خط الاعتدال او فوقها كان بالضرورة ذلك المركز تحت خط الاعتدال
او فوقه ايضا في ح ك خط المقياس لانه لما قطع خط الاعتدال ح ك خط المقياس على زوايا قوائم ثبت
ان خط الاعتدال ان قطع خط نصف النهار فوق المركز او تحته فهو يقطع ح ك خط المقياس ايضا على
اعني ح ك فوق المركز او تحته كما يظهر من الصور الموضوعة فيما سبق
فان كان قوس نصف النهار بين السطح والافق مساوية لتمام ارتفاع القطب من جانب الجنوب بحيث يكون

الفصل المشترك بين ذلك السطح ونصف النهار عين الفصل المشترك بين نصف النهار وبين كل
طـ لـ في الدستور قطع محور ريح خط نصف نهار الآلة الذي اخرج في الدستور موازيا لطـ لـ
زوايا قوايم والاجل يكون ح ك خط القياس المحمود اعلى خط نصف النهار في الآلة وانقطع
في ذلك الدستور خط نصف نهار الآلة اعني الفصل المشترك بين نصف النهار وسطح الآلة
في الآلة خط نصف النهار وخط الاعتدال متوازيين وسنبين ذلك كله هكذا اذا كان
الثلث اعني العدل ونصف النهار والدائرة العظيمة التي تواريها الآلة فصولا مشتركة واحدة
وهو طـ لـ في الدستور وسطح الآلة بوازين واحدة منها والاجل ذلك يكون هذا الفصل المشترك
كان الفصلان المشتركان اللذان يحدثانهما الدايرتان الباقيتان اعني المعدل ونصف النهار
في سطح الآلة متوازيين بشكل ٤ من اشكل خط الاعتدال وخط نصف النهار فان ما يقطع
يقطع خط الاعتدال على زوايا قوايم يقطعه خط نصف النهار ايضا على زوايا قوايم يكون
مركز الآلة تحت خط الاعتدال كما يظهر في الصورة السادسة
وان كان قوس نصف النهار ما بين السطح المايل والافق مساوية للارتفاع القطب مثل جزء
بحيث لا يتفاوت الفصل المشترك بين السطح ونصف النهار من محور ريح فظاهر ان الدايرة
المركز لان المحور لا يمكن ان يقطع خط نصف النهار ولا سطح الآلة الا من جوانب الدايرة المحدودة
بالمحور فاذن كتبنا صحيحا ان خط طـ لـ يجب ان يقطع يكون منفذا من جزء الدستور الذي
الذي هو خط القياس في الآلة تارة فوق نقطة ح وتارة تحتها الى نقطة ما الى اخره
فنقول وجه كون مركز الآلة [illegible] الذي قد يكون تحت خط الاعتدال وقد يكون فوقه
نستبق في عمل الآلة هكذا ناخذ من جزء الدستور خط ولـ اعني جزء من الفصل المشترك بين نصف
النهار والعدل واقعا بين ومركز [illegible] العالم وبين خط طـ لـ ونفرضه في خط ا ز
ح في جانب الفوق او التحت الى نقطة ل ونرسم عليها دايرة باي بعد شئنا وقسمها بعشرين قسما متساوية
ويكفينا ابتدي القسمة ههنا من خط ح ك كما ابتدات في الآلة الا فقية من خط ح ك
لان خط ح ك ليس ههنا بخط نصف النهار كما كان خط طـ ه هناك بل هو فصل مشترك بين سطح
الآلة وبين الدايرة العظيمة التي تمر بقطبي ذلك السطح وبقطبي العالم كنصف النهار الخاص لذلك السطح
ليس بنصف نهار الافق لانه لزم من ذلك ان خط ح ك في الدايرة المرسومة على ل لا يكون الا
فصلا مشتركا بين المعدل ونصف نهار ذلك الافق ان توهم ان الدايرة المرسومة على ل هي موضوعة
على وضعها الخاص كما ان في الآلة الافقية خط طـ ه في الدايرة المرسومة عليه فصل مشترك بين نصف
النهار والمعدل ان كان للدايرة المذكورة وضعها الخاص كما بينا هناك فمن ثمة لا يجب ان
قسمة الدايرة المذكورة المرسومة على ل من الفصل المشترك المذكور بين نصف النهار والمعدل اعني
الساعة الثانية عشرة كما فعل في الآلة الافقية وجدنا مثل هذا الفصل المشترك او خط الساعة الثانية عشرة
في الدايرة المذكور بهذا الوجه تتخصص بشكل ل من اميل نصف النهار الخاص لذلك السطح الى نصف
نهار الافق فانا نجده في الصورة الاولى مستقيما وفي الثانية محدبا الى الافق وفي الثالثة

دقيقة وفي الرابعة اربع دقيقة وفي الخامسة عشر دقيقة وفي السادسة صفر دقيقة فعند هذا
الميل من نقطة د من الدائرة المرسومة على ل الى موضع نقطة سه برعاية هذا القانون من ان السطح ان
كان مائلا الى الافق في جهة الشمال بحرف فوجهه الفوقاني بحرف من الجنوب الى المشرق او المغرب
فان انحراف من الجنوب الى المشرق يجب ان يعد الميل المذكور لنصف النهار من نقطة د الى
الميل راجعا الى جانب المغرب كما فعل في الصورة الاولى والثانية لان الدائرة العظيمة المارة بقطبي
الافق وبقطبي السطح المائل اعني التي تقدر الميل الى الافق بما وقع حينئذ من جهة الجنوب في الربع الشرقي من
نصف النهار فوق الافق (لتمر بربع نصف النهار فوق الافق بين نصف النهار والافق ودائرة
اول السموت لان هذه الدائرة المتقاطعة على قوائم تمام نصف النهار فوق الافق بارتفاع متساوية
اثنان منها جنوبيان احدهما شرقي والآخر غربي واثنان شماليان احدهما شرقي والآخر غربي كما بان من
الكرة المادية) كان قطب السطح المائل في ذلك الربع فوق الافق لانه كما كان القوس الواقعة من تلك
الدائرة العظيمة المارة بسمت راس الموضع وبقطب السطح المائل بين السطح وسمت الراس اصغر من
الربع والقوس التي تدرج من السطح بسمت الراس الى الافق من تلك الدائرة العظيمة اعظم من الربع
لان قسي الدائرة المذكورة بين سمت الراس والافق تكون اربعا فظاهر ان قطب السطح المائل الذي يحدد
المستقيم الدائرة المذكورة الذي هو بعد قطب السطح المائل من ذلك السطح باستبانة مشكل يوسف الناوذوسيوس
يقع في الربع الشرقي الجنوبي من نصف النهار الفوقاني فيكون نصف نهار الافق غربيا في المعدل فوق
الافق من نصف النهار الخاص للسطح المائل المار بقطبيه وبقطبي العالم ولاجل ذلك اذا وقع بعد ما وضع الدائرة
المرسومة على ل وشعاعها الخاص نصف النهار الخاص للسطح المائل الدائرة المذكورة فوق الافق على نقطة
د يجب ان يعد من نقطة د الى جانب المغرب ميل نصف نهاره الى نصف نهار الافق الى نقطة سه لان
هذه النقطة يقطع نصف نهار الافق تلك الدائرة اذ يكون منها في المعدل فوق الافق ولاجل ذلك
في الدائرة المرسومة على ل من نقطة د الى جهة المغرب كما ذكر فيجب ان يبدى قسمة الدائرة المرسومة
على ل من نقطة سه والى الاخر مثل هذا السطح اعني الذي يكون من جانب الشمال مائلا الى الافق ان انحرف
من الجنوب الى المغرب وجب ان يعد الميل المذكور لنصف النهار المذكور من نقطة د في جهة المشرق
الى نقطة سه التي منها ابتداء قسمة الدائرة المرسومة على ل لان قطب السطح المائل يكون حينئذ في الربع الغربي
من نصف الفوقاني (وشبيه بشكل ابنيا ان قطب السطح يكون في الربع الشرقي اذا انحرف السطح من الجنوب
الى المشرق) ولذلك يكون نصف نهار الافق في المعدل فوق الافق شرقيا من نصف النهار الخاص للسطح
المائل

وفي السطح المرتفع عن الافق من جانب الجنوب اعني الذي وجهه الفوقاني منعطف من الشمال الى المشرق
او المغرب فلان تعلم ان في اي جهة يجب ان يعد ميل نصف النهارين المذكورين فينبغي ان نفحص اولا
بشكل لك عن القسي الواقعة بين الافق وبين دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الميل
من الدوائر العظام المقدرة لميول السطوح الى الافق فنجد في الصورة الرابعة من هذا الشكل مثل هذه
القوس (لانا لم نخرج في الصور الثلثة الاول الا هذه القوس اذ سطوحها مائلة الى الافق من جانب الشمال)

م مد دقيقة وفي الخامسة الد مد دقيقة وفي السادسة لز نز دقيقة ثم يجب ان تفحص ان قوس
السطح المائل الى الافق من جهة الجنوب (وهو الواقع بين الافق وبين السطح في احد الربعين
من النصف النهاري الذي يقع في السطح المائل الى الافق من جهة الشمال واما في احد الربعين
الآخرين فلا يقع قبل ذلك) بل يكون تحت دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل او
نفسها او فوقها وضد ذلك يسهل بالسهولة ان تعرف قوس الدائرة المقدرة بين السطح
الافق من القوس الموجودة عقربية (التي تكون فيها القوس الموجودة عقربية) الواقعة بين قطب
المائل وبين الافق المزبور فانها تتقاربان الا ان لان هذه القوس ان كانت اصغر من
ان قطب السطح المائل يقع تحت دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل وان
ساوتها فقطب السطح يقع على نفس تلك الدائرة وان وجدت اعظم منها يقع قطب السطح فوق
الدائرة نحو هو ظاهر من شكل ب من حيث وقع قطب السطح المائل اعلاه تحت دائرة
الساعة السادسة لان قوس طول الواقعة بين قطب السطح والافق اصغر من قوس طل الواقعة بين
الساعة السادسة والافق فان كانت مساوية لها لوقع قطب السطح على ل وان كانت اكبر
لوقع فوق له كما لا يخفى فبوجد القوس المذكور فالواقعة بين قطب السطح وبين الافق جزء من
دائرة تمام ميل السطح الى الافق كما يظهر من ذلك الشكل اعني من شكل ب من لانه لما كان ا
دائرة بشكل ما من انا وذ وسبوس وقوس م ط الواقعة بين السطح وقطبه ربع من
من انا وذ وسبوس كان قوس ا ح م ط الباقيتان معا مساويتين للربع فلان
الميل تكون قوس م ط الواقعة بين قطب السطح والافق تمام الميل فمتى اذا عرف
الافق فان نقصه من الربع يبقى القوس المذكورة الواقعة بين قطب السطح والافق فوجد
مثل هذه القوس في الصورة الرابعة من هذا الشكل (لانا لا نحتاج في الصور الثلثة الاولى
المذكورة اذ قطب سطوحها تكون في جانب النصف النهاري الجنوبي) سهـ ا دقيقة
مد ا دقيقة وفي السادسة لز نز دقيقة فان قيست هذه القوس مع القوس الاولى الواقعة
الساعة السادسة والافق علم ان قطب السطح المائل يقع في الصورة الرابعة فوق دائرة
وفي الخامسة تحتها وفي السادسة على نفس دائرة الساعة السادسة
وبعد تفحصها ان الخرف السطح المائل الى الافق من جانب الجنوب من الشمال الى الغرب فوق
فوق دائرة الساعة السادسة وكان مركز الآلة فوق خط الاعتدال كما وقع في الصورة الرابعة
ان بعد الميل المذكور لنصف النهار من سهـ في جهة المشرق اعني في يسار ناظر وجها الى
الى نقطة سه التي يجب ان يبنى عليها فتحة الدائرة المرسومة على ل لانه لما وقع جهة الدائرة
المارة بقطبي الافق وقطبي السطح في جانب الشمال في الربع الغربي من نصف النهار فوق
فوق دائرة الساعة السادسة لتقاطعت نصف النهار الخاص بالسطح المعدل فوق الافق
في الربع الغربي اعني ما بين نصف نهار الافق ودائرة الساعة السادسة فيكون نصف النهار الخاص
به المعدل فوق الافق شرقيا من نصف النهار الخاص بالسطح المائل فان نصف النهار الخاص بسطح

المائل

المائل يقطع بعد وضع الدايرة المرسومة على ل على وضعها الخاص مثلا الدايرة المذكورة فوق الافق
على نقطة ه يجب ان يعد ميل نصف نهاره الى نصف نهار الافق من نقطة ه الى المشرق لتوجه فنقطع
سمت التربيع بنصف نهار الافق وان كان مع بقائهما على حالهما مركز الآلة تحت خط الاعتدال وجب ان
يعد ميل نصف النهارين من ه في جهة المغرب اعني في اليسار لان نصف نهار الافق يكون حينئذ
في المعدل تحت الافق غربيا من نصف النهار الخاص للسطح المايل اذ (هنا فلنا) يكون فوق الافق شرقيا
منه فان نصف النهار الخاص للسطح المائل يقطع الدايرة المرسومة على ل بعد وضع الدايرة المذكورة
على وضعها الخاص على ه تحت الافق (وعلم ذلك بالسهولة ان تخلت الصورة الرابعة ليصير مركز
ما تحت دايرة المعدل ويجئ دايرة ه سه على وضعها الخاص بحيث ينطبق ل مركز ما على مركز العالم)
يجب ان يعد الميل المذكور لنصف النهارين في جهة المغرب من نقطة ه
فان وقع قطب ذلك السطح المايل من جهة الجنوب الى الافق والمنحرف من الشمال الى المغرب
على نفس دايرة الساعة السادسة فاينما كان مركز الآلة كان ميل نصف النهارين المذكور رصد درجة
اذ يكون نصف النهار الخاص للسطح حينئذ عين دايرة الساعة السادسة التي تعدل المعدل من نصف
نهار الافق بربع فلا جل ذلك في اي جانب يعد الميل المذكور من نقطة ه يوجد نقطة سه التي يمر
منها قسمة الدايرة المرسومة على ل
وان وقع قطب ذلك السطح تحت دايرة الساعة السادسة ومركز الآلة فوق خط الاعتدال وجب
ان يعد ذلك الميل لنصف النهارين من نقطة ه في جهة المغرب لانه لما كان حينئذ قطب السطح
المايل تحت دايرة الساعة السادسة في الربع الشمالي الغربي من النصف الغربي فيقطع نصف النهار
الخاص للسطح المعدل تحت الافق في الربع الغربي وفوق الافق في الربع الشرقي فحينئذ يكون نصف
نهار الافق في المعدل فوق الافق غربيا من نصف النهار الخاص للسطح المائل فلذلك يجب ان يعد
ميل نصف النهارين من ه في جهة المغرب اذ نصف النهار الخاص للسطح يقطع دايرة ه سه فوق
الافق على ه وان كان مع بقائهما على حالهما مركز الآلة تحت خط الاعتدال وجب ان يعد ذلك
الميل لنصف النهارين من ه في جهة المشرق لان نصف النهار الخاص للسطح يقطع حينئذ دايرة
ه سه على ه تحت الافق ويكون نصف نهار الافق شرقيا منه في المعدل او في دايرة ه سه تحت
الافق كما يظهر مما ذكر
وان انعطف السطح المايل الى الافق من جهة الجنوب من الشمال الى المشرق صار بالعكس حينئذ
حكم رعاية في السطوح المنعطفة من الشمال الى المغرب كما مر ان ميل نصف النهارين في الصورة المذكورة
محسوب من ه في جهة المغرب الى سه لان قطب ذلك السطح يقع تحت دايرة الساعة السادسة وبوجه
مركز الآلة تحت خط الاعتدال وبرهان ذلك بحكم ان يتنبط مما ذكر وفي الصورة السادسة محسوب
ذلك الميل صه درجة لان قطب السطح يقع هناك على نفس دايرة الساعة السادسة الماخوذة
فان اخرج من مركز الى نقط قسمة الدايرة المرسومة على ل خطوطا حتى تقطع خط الاعتدال على
اعرف خط على نقاط اذا اخرجت الى مركز الآلة خطوط كانت خطوط الساعات من نصف النهار

او نصف الليل كما في الآلة الافقية لكن بحيث يمر الخط الخارج منه الى تقسيم خط الاعتدال الذي
يقع فيها خط سال على جميع الآلات التي ننظر الى سمت الراس والى الجنوب والتي ننظر الى سمت الراس
والى الشمال اذا كان المركز فوق خط الاعتدال الساعة الثانية عشرة من نصف النهار والخط الخارج
من الآلة في جهة الشرق (ونسميه خط الشرق جهة تنعطف الى مشرق الشمس اذا وضعت الآلة على السطح
تر الساعات من نصف النهار وفي الآلات التي ننظر الى سمت الراس والمشرق والمغرب يكون مركزها
تحت خط الاعتدال بدل خط عام على الساعة الثانية عشرة من نصف الليل والتي تقوده الى المغرب يدل
على الساعات من نصف الليل وفي الآلة يكون ميل نصف النهار الخاص الى نصف نهار الافق فيه مساويا
ويكون الخط الخارج منه في الجهة العليا موازيا لخط الاعتدال يدل ايضا على الساعة الثانية عشرة من نصف
والخطوط الثانية له الى المغرب تدل الساعات من نصف الليل وسبب هذا الامر مورد فيما سبق في
الاول

واذا كان سطح الآلة من جهة الشمال عاليا الى الافق بحيث يكون قوس نصف النهار الواقعة بين
الافق مساوية لارتفاع القطب فوق الافق والحاصل ذلك يدار المحور بحيث يقطع الصورة الثانية
الآلة فيه كهذا الخط خطي ج د ه ط متقاطعين على ج على زوايا قوائم كما سبق وناخذ في
خط ج ط او تحته خط ج ل باي مقدار شئنا للقياس ونرسم على ل دائرة ثم نغرز مسمارا
حيث يقطع خط ج د الدائرة المذكورة ميل نصف النهار الخاص للسطح المفروض الى نصف
في جهة المغرب ان انحرف السطح من الجنوب الى الشرق او في جهة المشرق ان انحرف
الجنوب الى المغرب الى نقطة ه ونقسم الدائرة المرسومة على ل باربعة وعشرين قسما متساوية
من نقطة ه فان الخطوط الخارجة من مركز ل الى نقاط العشرة تقطع خط الاعتدال اعني خط
ان الخارج منها اعني على ج ط كما في الآلة النصف النهارية او العقبية حصل خطوط الساعات
نصف النهار او نصف الليل لكن بحيث يدل الخط المار بنقطة م من خط الاعتدال حيث يقطع
خط سال على الساعة الثانية عشرة من نصف النهار والخطوط الثانية له في جهة المشرق تدل على
من نصف النهار الى اخره

ونرسم تلك الآلة المعرفة والعالم معا بهذا الوجه ايضا نجذ بكل من قوس السطح المفروض
بين نقطة نهار الافق ونصف نهاره الخاص ونجذ ايضا بكل كطا من ارتفاع القطب الى
المفروض وقد كنا ارتفاعات القطب فوق سطوح الصور الستة من هذا الشكل المتقدم وتسمى السطوح المفروضة
الاول يشمل على ١٠ دقيقة وفي الثانية على ٢٠ دقيقة وفي الثالثة ٣٠ دقيقة وفي الرابعة
وفي الخامسة ٥٠ دقيقة وفي السادسة ٦٠ دقيقة ثم نخرج في سطح خط ما كخط الافق نحو الساعة
الثانية عشرة ونغرز عليها نقطة ما كنقطة ا نصف مركز الآلة ونرسم عليها قوس دائرة ما نحو نقطة
نقطة ما ان كان مركز الآلة تحت خط الاعتدال وتحت نقطة ما ان وقع المركز فوق خط الاعتدال
مثل وقوع مركز الآلة تحت خط الاعتدال او فوقه كما كتبنا في الرسم المتقدم ولكن ان يعرف

شهادة ستورات الاربع لكل ١ من المقالة ثان فيها خطام ج خط نصف النهار او خط الساعات ثانية
عشرة الآلات الفوقانية محمد الله ان وجد من انحراف السطح المفروض ومن ميله قوس نصف النهار
او راقبة بين ذلك السطح والافق الغروبي او ح اوب ح اكمن ب ان يعرف بالسهولة ان مركز الآلة اعني
نقطة م التي يقع عليها محور زج هل يكون تحت خط الاعتدال الذي عرنقطة د ام فوقه في م د خط نصف
النهار ولاجل ذلك نخ ماع خط نصف النهار المطلوب الرسم وهذه في قوس ع ط من خط ماع اعني
من نقطة ع بمقدار القوس المرجو وبين نصف نهار الافق ونصف نهار السطح المفروض الى ط ونخرج خط
ط ايط فهو يكون فصل مشترك بين سطح الآلة وبين نصف نهاره الخاص كما سنبرهن عليه واما نعرف ان
القوس المذكورة ج ب في اي جهة يجب ان تعد بعقد ار القوس المذكورة فينبغي ان يتفكر بالجد فيما ذكرنا
في الرسم المتقدم لان السطح المنحرف مائلة الى الافق في جانب الشمال ان انحرف من الجنوب الى الغرب
كما في الصورة الاولى وجب ان يعد قبل القوس المذكورة الى جهة اليسار اعني في جهة المغرب الذي هو موضوع
عند نوجها الى الآلة في اليسار لانه يكون جهة نصف النهار الخاص بالسطح المنحرف نصف نهار الافق
فلذلك يكون فصل مشترك سطح الآلة اعني خط ماط غربيا من ماع خط نصف النهار لان الظلال
المقياس عند كون الشمس في اي دائرة وضعت تقع دائما في خلاف جهتها كما حفظ ما ذكر وان انحرف مثل ذلك
السطح من الجنوب الى المغرب وجب ان يعد قبل المكس بالكلية لان السبب ايضا منعكس كما في الصورة
الثانية

وفي السطح المائل من جهة الجنوب الى الافق ينبغي ان يعلم ما علمنا في الرسم المتقدم ان نصف النهار
الخاص بسطح المفروض هل هو فوق الافق ام تحته شرقي من نصف نهار الافق او غربي منه لانه يجب ان
يصدع خط القوس المذكور وانما في خلاف جهته كما تري في الصورة الرابعة ان القوس المذكورة قد وقعت
في جهة اليسار اعني في جانب المشرق لان نصف نهاره الخاص فوق الافق غربيا من نصف نهار الافق
وفي الصورة الخامسة قد وقعت تلك القوس في جهة اليمين اعني في جانب المغرب لان نصف نهار
سطحه تحت الافق شرقي من نصف نهار الافق وفي الصورة السادسة لا فرق في ان تعد القوس المذكورة
اعني ع ط في يد الحاجب او في خلاف ذلك لانها صماء رحمة بحيث يحدث خط ماط مع خط ماع زاوية قائمة
في نقطة ما

وبعد ذلك نخرج من اي نقطة من خط ماط كنقطة ع عليه عمود ع ط فهو يكون خط الاعتدال لانه كما سنبين
خط ماط هو خط المقياس الذي يكون خط الاعتدال بالضرورة عمودا عليه كما تبين فيما سبق
ونعمل عليه في نقطة ما مع خط ماط زاوية ما ط بقدار ارتفاع القطب فوق السطح المفروض الذي
وجد بالعمل كما مر في المقدمة ط ب محور العالم ونقيم عليه من نقطة ع عمود ع ب ونعمل الاعمال الباقية كما
عملنا في الرسم الاول المتقدم فنأخذ ع ب مساويا لخط ع ا وهو معنى العبارة المرموزة على ما بارقيه ونخرج
قسما مساويا لقسم ما من خط ل م الذي يخرج من مركز الى نقطة م حيث يقطع خط الاعتدال مع ماط
خط نصف النهار او يخرج موازيا لخط نصف النهار اذا كان خط الاعتدال او خط نصف النهار
متوازيين كما في الصورة السادسة الى اخره فيكون [illegible] مقياس قد خرج من نقطة ع عمودا على ماط

مثل السابق

وبين كون خط مابط فصلا مشتركا بين سطح الآلة وبين نصف النهار الخاص من ذلك السطح هذا لما
بنصف نهار الافق ونصف النهار الخاص للسطح بمحور العالم ومرادا بالدائرة العظيمة المارة بالقطبين
العالم اعني سمت رؤس المقابيس لزم ان نصفي النهارين المذكورين يجتمعان مع هذه الدائرة الخطوط
مشتركين هما خطان اللذان يحيطان بزاوية في مركز العالم بزاوية توتزة القوس الواقعة من تلك الدائرة
بين نصفي النهارين المذكورين ولان نصفي النهارين المذكورين يحران سطح الآلة في نقطة طالب
المحور بذلك السطح ويحدثان معه فصلين مشتركين هما خطان اللذان يتوازيان الفصلين المشتركين
الاولين في الدائرة العظيمة لان سطح الآلة يوازي الدائرة العظيمة فيحيط بهذان الخطان في سطح الآلة
بزاوية مساوية للزاوية التي يحيط بها الخطان الاولان في الدائرة العظيمة فلان زاوية ما في
سطح الآلة مساوية للزاوية التي في الدائرة العظيمة تكون قوس ما شبيهة للقوس التي في
الدائرة العظيمة بين نصفي النهارين المفروضين لانها مشتملة على ذلك المقدار من الدرج والدقائق
بالعمل وخط ما ع فرض خط نصف النهار فيكون مابط فصلا مشتركا بين سطح الآلة وبين نصف
نهاره الخاص ولاجل ذلك يجب ان يغرز المقياس فيه على زوايا قوائم اذ لا يفارق هو بعد الزوال
سطح نصف النهار الخاص بل يصل الى محور العالم الكائن فيه فيكون خط مابط المقياس
بين باقي الرسم كما بين الرسم الاول لهذا الشكل لكن بقدر ما الرسم الثالث ان نرسم
الثالث من موضع آخر ولعله اجدر من الذي اوردناه كما سنبينه في الذهب الآتي عند
واما في السطح المائل الى الافق من جهة الشمال الذي لا يكون لها قوس واقعة بين نصف النهار
ولا ارتفاع القطب كما يقع في السطوح التي توازي الدائرة العظيمة المارة بمحور العالم مثل سطح
الثالثة فيجب ان نرسم الآلة كما رسمنا في الرسم المتقدم او ان اخرج او لا خطه ش ب
بمنزلة خط نصف النهار وجب ان نتبع الى المهل بكذا نقيم عليه ش منها اي نقطة منه كخط
عمود م ط خط الاعتدال ثم نخرج على زاوية ه م ل بقدر ميل نصف النهار الخاص لذلك السطح عن
نهار الافق الذي وجد بشكل له منها في جهة اليسار ان انحرف السطح من الجنوب الى المشرق او
ان انحرف من الجنوب الى المغرب واخذ في خطوط له نقطة ل كيف اتفقت وفي مقابلها
موازيا له ش ط خط الاعتدال على ح المهل فيكون الفصلان المشتركان بين نصف النهار الخاص
الآلة ويكون ل ح طول المقياس ونرسم على دائرة ونقسمها بارعة وعشرين قسما متساوية بعدد
خطوط له فان اخرج منزل الى خط العشر خطوط مستقيمة تقطعت خط الاعتدال على خطوط
بها خطوط الساعات اعني على خط الاعتدال موازية بعضها لبعض كما سبق لان بعد الآلة
هذه الآلة لا بوجه آخر وفي الرسم المتقدم اذا اخرج او لا خطه ل له خط المقياس لان زاوية ل
لزاوية ه م له زاوية ميل نصف النهارين الخارجة الداخلة اذ في رسمنا الآلة العجوزية المخرجة من زوال
الصوت المائلة الى الافق الذي آخره وذلك ما اوردناه

تذنيب

الفصل

وتمام كل هذا الرسم للآلة المعرفة من اول السموت والمائلة الى الافق معاينة صور بتضيع جميع الاختلافات
في مثل هذه الآلات منها الثلثة الاولى تعلق بالآلات الموقانية التي تنظر الى الجنوب وتكون مركز
الآلة فيها اما تحت خط الاعتدال واما فوقه واما تكون جميع خطوط الساعات متوازية فاما خط
الاعتدال فعلى زوايا قوايم وتكون الآلة مفقودة المركز والثلثة الاخيرة فكل هذه الآلات الموقانية التي
تنظر الى الشمال وتقطع خط الساعة الثانية عشرة او خط نصف النهار خط الاعتدال اما تحت مركز
الآلة او فوقه واما تكون موازيا لخط الاعتدال واما اخرجنا في الصورة الاولى والثانية والسادسة جميع
خطوط الساعات وفي الصور الباقية انما اخرج الخطوط المطلوبة في معرفة الرسم فقط وترك خطوط
الساعات لتجتنب من ازدحام الخطوط لانه يمكن ان يخرج كل احد خطوط الساعات في هذه مثل ما
اخرجناه في تلك الصور ان يتفكر في الاحكام الموردة مناسبا للوجه والحد
ونقسم الدائرة المرسومة الى الآلة على وضعها الخامس هكذا في الرسم الاول ينبغي ان يكون خطاب موازيا
للافق حال كون نقطة ا في اليسار ونقطة ب في اليمين وفصلها المشترك مع الافق يجب ان
يقع مع خط نصف النهار في سطح موازي الافق والزاوية الموجودة لقيام الانحراف الى الجنوب والمغرب
ان انحراف سطح الآلة من الجنوب الى المشرق والى الجنوب والمشرق ان انحراف من الجنوب الى المغرب
والى الشمال والمغرب ان انحراف السطح من الشمال الى المشرق والى الشمال والمشرق ان انحراف من الشمال
الى المغرب لانه يكون السطح مقابلا للآلة بهذا الوجه الانحراف المفروض ثم يجب ان يحدث خط ج د الذي
التقاطع في سطح الافق الفصل المشترك بين الآلة والافق على زوايا قوايم زاوية الميل نحو جهة الشمال
ان ينظر الآلة الى الجنوب وفي جهة الجنوب ان ينظر الى الشمال فانه اذا وضع الآلة بهذا الوجه ان
توهم يخرج راسه في شكل مائل او محرور ونوازن اضلاع ورءوس العايم على سطح الآلة حينئذ بهذا الوجه
المركز محيط محدود واحد ويبقى دايل ظله على الساعات من نصف النهار او نصف الليل ما دامت الشمس تضيء
تلك الآلة او ان يدار راس مقياس ه على العايم على سطح الآلة في نقطة ه بعطي تلك الساعات كما ذكرنا الآلة
الافقية في تقريب شكل امثلة المقالة المتقدمة ويعطي ذلك بعينه محورا ما او محورا ان يصنع مثلث ما مع
او موازن اضلاع ورءوس مزاوية صلبة ويجعل فاعلا على سطح الآلة
وان كان الآلة مرسومة بالرسمين الاخيرين وجب ان يتخصص بشكل كالمنحنى القوس الواقعة من السطح
القوسي الذي توازيه الآلة بين نصف نهار الافق والدائرة العظيمة التي تقدره ه مثل الآلة الى الافق وذلك
القوس تشتمل في الصورة الاولى على يا ه وقيقة وفي الثانية على ر و وقيقة وفي الثالثة على ك ا د وقيقة
وفي الرابعة على ر ل وقيقة وفي الخامسة على ل م وقيقة وفي السادسة على ط ظ وقيقة ثم نرسم على اي نقطة
من خط نصف النهار او خط الساعة الثانية عشر مثلا على نقطة ه قوس دائرة كما ا ب في جانب المشرق وعند
فيها منه كالقوس الموجودة الى ا ب في جهة اليسار ان انحراف الآلة من الجنوب الى المشرق او من الشمال الى
المغرب وفي جهة اليمين ان انحراف الآلة من الجنوب الى المغرب او من الشمال فهو الى المشرق فان الدائرة
العظيمة المقدرة قبل السطح يفارق عن نصف النهار فوق الافق في تلك الآلات في جانب اليسار وفي هذه في
جانب اليمين كما يتضح اذا تفكر في اوضاع الدائرة المذكورة وسطح الآلة وان رسم قوس كما ا ب في جانب الجنب

وجب ان يفصل منه قوس الذكر عكس ذلك كما هو ظاهر وتركناه الصورة فعل كذلك وليكن
منها الى ه خط اب ه فهو يكون الفصل المشترك بين سطح الآلة والدائرة العظيمة المقدرة بيننا
الافق لانه ان توهم ان يرفع منه في السمك الفصل المشترك بين نصف النهار والدائرة المقدرة
الى مركز العالم احدث بجانبه دائرتان الدائرة العظيمة التي توازيها الآلة فصلين مشتركين
بهما خطان يحيطان في مركز العالم بزاوية يوترة القوس الموجودة بشكل لامزا ولان ذلك
الدائرتين ميلان بسطح الآلة في ه حيث يمر فصلا هما المشتركان بذلك السطح وكذلك هو فصلا
مشتركين بهما خطان اللذان يوازيان لذينك الخطين في الدائرة العظيمة فسطح الآلة يوازي
الدائرة العظيمة فهذان الخطان يحيطان في سطح الآلة بزاوية مساوية للزاوية التي يحيط بها
الاولان في الدائرة العظيمة فلان زاوية كاه اب مساوية لها فقوس كاه مشابهة
ذلك الدائرة العظيمة بين نصف نهار الافق وبين الدائرة العظيمة المقدرة لميل الى الافق
على ذلك المقدار من الدرجات الدقائق وقد فرض اب ه خط نصف النهار فصلا مشتركا بين
نصف النهار وسطح الآلة يكون اب ه فصلا مشتركا بين سطح الآلة والدائرة العظيمة المقدرة
فان اقيم منه على اب ه عمود اب كان هذا فصلا مشتركا بين سطح الآلة وبين الافق
كل واحد منهما قائم على سطح الآلة قائم على الدائرة العظيمة التي تقدر بميل الآلة وتحدث فيها
يكون فصلها المشترك ايضا عمودا على تلك الدائرة العظيمة بل بالمصادرة الثالثة من الثالثة عشر
اب ه الفصل المشترك بين الدائرة العظيمة المذكورة وسطح الآلة ايضا فاذا جعل اب
موازيا للافق وعمل بما ذكرناه كما قلنا قبيل ذلك حصل الآلة وضعا خاصا
فان كان المطلوب رسم الآلة على جدار مائل لا على سطح آخر ينقل منه الى الجدار المائل
الآن فنفصله بكذا نخرج في ذلك الجدار المائل خط اب موازيا للافق برسم ميزان الماء
ويبقيه خط آخر كما ه على زوايا قوائم على نقطة ه ونهدي سائر الاعمال كما حكمنا في الرسم الاول
ه ر خط الميل ونجذه شه خط نصف النهار ونجذه بهذا الوجه ايضا نرسم على ه قوس الافق
ونعد فيها الى كما القوس الواقعة من السطح المائل بين نصف النهار الافق وبين الدائرة العظيمة
السطح الذي وجدت بشكل لامزا في جانب اليمين ان انحرف سطح الآلة من الجنوب الى الشرق
الشمال الى المغرب وفي جانب اليسار ان انحرف سطح الآلة من الجنوب الى المغرب الى الشمال
الشرق فان خط كاه يكون خط نصف النهار اعني الفصل المشترك بين نصف النهار وسطح الآلة
بشكل يكون خط اب ه فصلا مشتركا بين سطح الآلة والدائرة العظيمة المقدرة لميل الى الافق
بين آنفا ان خط اب ه فصل مشترك بين سطح الآلة وبين الدائرة العظيمة المقدرة لميل الى الافق
وسنثبت ان خط كاه بفرض خط نصف النهار الى آخره او انما نخرج خط نصف النهار بهذا
كما يظهر في الصورة الرابعة لانا نضع ما ثانيا في الصور الاخر للاجتناب من ازدحام الخطوط ومراعاة
خط اب موازيا للافق ونجعل عند السطح المائل سطحا موازيا للافق بحيث يكون فصله المشترك مع
المائل خط اب كما نبهنا الآن للشكل ثه الصورة الرابعة المذكورة ان السطح الذي فيه خط اب

لافق والسطح الذى فوق سطح افق خط المايل المالافق فنجد فى السطح الذى هو موازللافق بما علمت فى الشكل
تذنيب شكل فلو من اه رخط نصف النهار ولنقطعه خط آخر مثل طاه على زوايا قوايم على اه ثم ناخذ
نف طاه فى الجهتين خطى اه طاه اه مساويين فان رسمنا على نقطتى طاه قسمى نف السطح المايل
قوسى دائرتين متقاطعتين على او حصل نف السطح المايل هذه النقطة اعنى ط نقطة تقاطع نقطة صلى
الخط الخارج منها الى نقطة ه حيث يمر نهاية رخط نصف النهار الافق بخط اب خط نصف النهار فى
سطح الالة ووجه انه لما كان نصف النهار المار به رخط نصف نهار السطح المحاذى للافق فاذا عرفت
ذلك السطح كان بالمصادرة الرابعة من مالا قليدس خط طاه الذى نقطع على زوايا قوايم رخط نصف
نهار ذلك السطح اعنى الفصل المشترك بين نصف النهار والسطح المذكور عمودا على نصف النهار اما جلى
بالمصادرة الثانية منه بالتفسير ذلك المقالة بكون عمودا على جميع الخطوط الكاينة فى نصف النهار الماسة
له فى اه فلان طاه عمود على الخط الخارج من نقطة اه من السطح المحاذى الموازى للافق فى نقطة او من السطح
المايل حيث تتقاطع القوسان المذكورتان المرسومتان على طاه كما يظهر ان يتوهم المثلثين الخارجين
قاعدتا خطا طاه او اه او متساويان اذ نصفا قطرى الدايرتين متساويان و
فى والضلع الخارج من اه الى او مشترك يكون الخط الخارج من اه الى او فى سطح دايرة
نصف النهار والا ان كان خارجه صار طاه من نقطة اه عمودا على خطين فى السطح المار بكل
وبالخط الخارج من ه الى او اعنى على الخط الخارج من اه الى او كما بينا وعلى الخط الذى يخرج من اه
سطح نصف النهار كاينا فى السطح الذى فيه خط طاه والخط الخارج من اه الى او اعنى على الفصل المشترك
بين نصف النهار وبين السطح المار بكل اه وبخط اه او بالمصادرة الثانية من مالا قليدس كما ذكر هذا
خلف فبين نصف النهار بنقطة او فى السطح المايل وكان ير بنقطة ه ايضا فيكون خط او ه فصلا مشتركا
بين نصف النهار وبين السطح المايل فنقول وجه ان خط نصف النهار نقدر على رسم الالة فى السطح المايل
كما اوردنا فى الوجه الثالث ان يرى الاولى اتفاق الطول كثيرا ويمكن ان يصير ذلك بالوجه الثانى ان
وجدا ولا خط القياس ويجده ان نتفحص اولا بشكل لا من القوس الواقعة من السطح المايل بين نصف نهار
الخاص وبين الدايرة العظيمة المقترنة لسمته ثم يرصد ان نصف نهار الخاص على عين من
عين تلك الدايرة العظيمة فى جهة المشرق ام الى المغرب الى اخره لكن رسم الالة موافق الوجه الثالث
انفع واسهل بل يمكن ان يبتدا بهذا الوجه الثالث من عمود راب ره وبمثل ما اذا كان المطلوب رسم
الالة فى الكبار كما اوردنا آنفا فانه يلزم بكذا ان يجعل الالة وضعها الخاص ان يجعل خط اب موازيا
للافق الى اخره

واورد اندريا سنجو بروس رسم الآلة المخرفة من اول السمت والمايلة الى الافق وجها آخر غير شبيه
بالذى رسمناه فى الآلات الاخر والذى انفع رسم بعض الساعات التى تعسر حصولها بالوجه الخاص وذلك
الوجه اقرب من هذا المخرج منه فكما على ما حه عموده او وعليه ر عمودا آخر وهو ف ساويا له
فوق خط اب ثم نخرج خط اف رفاضلا به على صه ونخرج من حصه خط صه قه موازيا له
خط نصف النهار فنوقع خط الساعة السادسة على قه ثم نقيم من قه على صه قه عمود قه ز ولكن قد

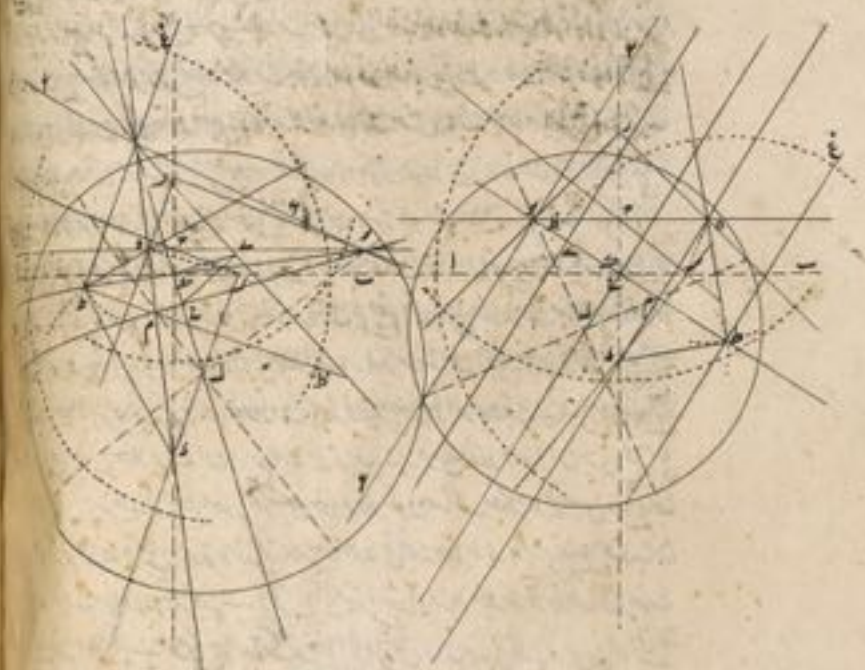
سا ويا لصفحة ونرسم على مركز ز دائرة ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساوية ابتداء من خط
فانه اذا اخرج من مركز ز الى نقط القسمة خطوط ماخية لقطعت بخط صفحة في نقط يجب
بخطوط الساعات من مركز الآلة وذلك مثال ذلك في الصورة الاولى ولما كان لهذا الرسم
الصورة الثالثة حيث لا يكون المركز كذلك لان الخط الذي قلنا انه يجب ان يخرج موازيا لخط
النهار لا يقطع خط الساعة السادسة بل يوازيه وما وضعنا المثال في الصور الاخرى لاجل
الازدحام الناشئ بكثرة الخطوط

وان كان المطلوب رسم تلك الخطوط معا في سطح مفروض على مقدار مقياس مفروض كان
موضعه ايضا مفروضا واستعملنا بهذا الوجه فلنكن طول المقياس المفروض حد ر وموضعه على
الآلة نقطة ح فان كان سطح الآلة ح سطحي توضع الآلة المرسومة فيه بعد الرسم على الخط
او تنقل الى سطح ثابت بخرف عند اول السموت ونميل الخط الافق اخرجنا من ح موازيا
خطي اب د متقاطعين على ح على زوايا قوائم وان كان سطحي ثابتا بخرف الميل
اخرجنا من ح موضع المقياس بوسيلة ميزان الماء والثقل قول خط اب موازيا للافق
على ح خط د على زوايا قوائم وناخذ في اب خط ح ر مساويا للمقياس اما في جهة
في جهة اليسار ونرسم على ر في جهة د قوس دائرة ونعد فيها ميل السطح الى الافق

تلك السطح مع تلك الميول والانحرافات المذكورة فيما سبق) من خط اب في جهة
يمر الى منتهى الامتداد خط صرد فما لخط ح د على نقطة د التي يجب ان يمر بها خط نصف النهار فهذا

ح فتلك القوس فى جهة الغرب تمام الميل ونخرج من ز الى منتهى التعديل خط ز ح فيكون عمودا على ز ح وقطع
ط ى على نقطة ح التى اذا اخرج منتهى عمود ه ح ى كان هو خط نصف النهار الافقى
ثم ناخذ فى خط ى ح ز ح مساويا لخط ز ا فى الجانب الغربى واما فى الشمالى ونرسم على ز فى جهة ه
قوس دائرة ونعد فيها من خط ى ح انحراف السطح من دائرة اول السموت الى اليمين ان انحرف
السطح من الجنوب الى المشرق او من الشمال الى المغرب كما فى الصورة الاولى والثالثة والرابعة والى اليسار
ان انحرف السطح من الجنوب الى المغرب او من الشمال الى المشرق كما فى الصورة الثانية والخامسة و
السادسة ونخرج من ز الى منتهى التعديل خط ز ه ط فما حاذه خط الافق عليه ه فان خط ه ى هو الاصل الذى
ه ى الخارج فى الجهتين يكون خط نصف النهار ونعد فى تلك القوس ايضا من خط ى ح فى الجانب المخالف
تمام الانحراف ونخرج من ز الى منتهى التعديل خط ز ط فهو يكون عمودا على ز ه ط فما لحق خط الافق على نقطة
ط فالواجب ان يمر بها خط الاعتدال وخط الساعة السادسة
ثم نخرج خط ط ك فهو يكون بالضرورة عمودا على ه ط فخط نصف النهار ان لم يقع غلط ونرسم على ه ط
قوسين بعدد خطى ه ر ه ر متقاطعين بالضرورة ان لم يقع غلط على خط ط ك مثلا على نقطة ط
والفرق فيما بصير هذا فى جهة اليمين او فى جهة اليسار فيلزم منه ان اخراج خط ط ك ليس بضرورى
لكنه مفيد فقط اعنى بصير الرسم اسهل ودقيقا ادق لانه لولا مر نقطة ط الموجودة يجب ان يصل الخط الواقع
وكذلك الحال بعد اخراج خط ط ك ان يرسم ما على ه بعدد ر قوسى فقط واما (ان يرسى الواقع) على
ه بعدد ر قوس لانه حيث يقطع احد القوسين خط ط ك يكون هناك نقطة ط كما سبق ونخرج ايضا
خط ه ط ونرسم على ط قوسى دائرة ونعد فيهما من خط ه ط فى جهة خط ه ى تمام ارتفاع القطب فوق
الافق ان انحرف سطح الآلة من الجنوب ونخرج الى منتهى التعديل ومن خط ه ط فما لحق خط نصف
النهار على نقطة م الواجب ان يخرج اليها من ط خط الاعتدال وان نعد فى تلك القوس فى الجانب المخالف
من خط ه ارتفاع القطب ونخرج من ط الى منتهى التعديل خط ط غ الذى يكون عمودا على خط ط ه فهو
يقطع خط نصف النهار على نقطة فليكن هو مركز الآلة وان وقع ان يكون من خط ط غ الخارج بالاخرة موازيا
ط م موازيا لخط نصف النهار كما يقع فى الصورة الثالثة حيث يمر ط غ الخط الاول بعد موضع المقياس على
نقطة ب بحيث لا يتفاوت من خط ط ك لا يكون الآلة المركز ويكون جميع خطوط الساعات متوازية
وان انحرف سطح الآلة من الشمال يجب ان نعد ارتفاع القطب فى القوس المذكورة من خط ه ط الى جهة
خط ه ى فان خط ط غ الخارج من ط الى منتهى التعديل يقطع خط نصف النهار على مركز الآلة وان
نعد فى تلك القوس فى الجانب المخالف من خط ه ط تمام ارتفاع القطب ونخرج من منتهى التعديل الى
ط خط ط ظ الذى يكون عمودا على ط غ فهو يقطع خط نصف النهار على نقطة م الواجب ان يخرج اليها من
ط خط الاعتدال وان وقع ان يكون خط ط ظ الخارج بالاخرة موازيا لخط نصف النهار كما يقع فى الصورة
الثالثة حيث يمر ط غ الخط الاول بعد موضع المقياس بحيث لا يتفاوت من خط ط ك وجب ان يخرج
خط الاعتدال مر موازيا لخط نصف النهار
والآن ان نخرج من مركز الآلة الى ك موضع المقياس خط ك ل فصل لنا خط المقياس الذى يقطع بالضرورة

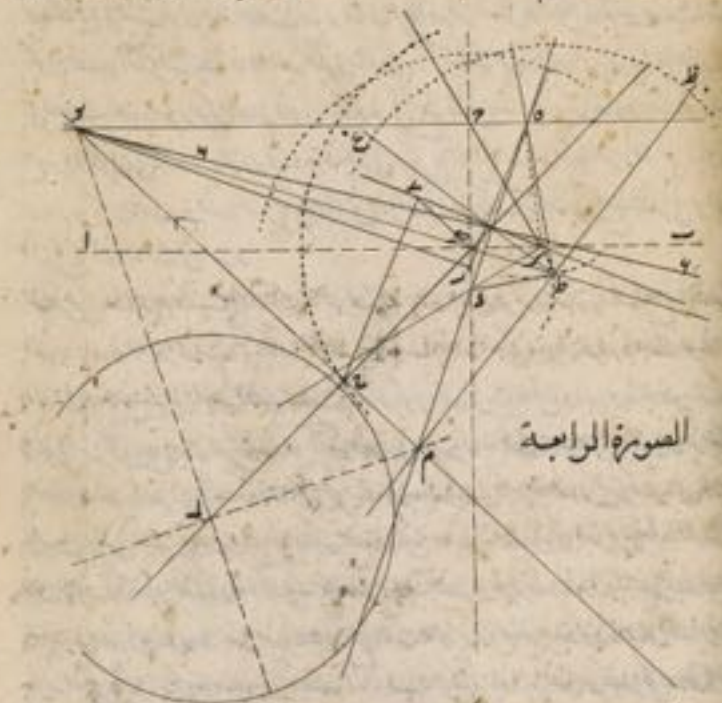
خط الاعتدال الخارج من نقطة ح على زوايا قوائم لكنه حيث لا يكون المركز للآلة يجب ان يخرج خط ك
من ك موضع المقياس موازيا بخط نصف النهار عمودا على خط الاعتدال كما في الصورة الثانية وايضا
حيث يوازي خط الاعتدال خط نصف النهار يكون ك خط المقياس عمودا ايضا على خط الاعتدال فقط
بل على خط نصف النهار ايضا فان اخرج اولا خط الاعتدال على نقطتي يوم الموجودتين وجب ان يخرج



المقياس عمودا عليه في ك موضع المقياس من مركز الآلة او حيث لا يكون المركز في ك موضع المقياس
وان اخرج اولا خط المقياس من مركز الى ك او حيث لا يكون المركز من ك موازيا بخط نصف
وجب ان يخرج خط الاعتدال من ب عمودا عليه
ثم يخرج من ك موضع المقياس عمود ك ل على خط المقياس مساويا للمقياس ويخرج من ل الى ط خط
بمنزلة محور العالم واما حيث لا يكون المركز فمحور العالم يجب ان يخرج من ك موازيا بخط المقياس الى خط
نصف النهار فان اخرج من ك عمودا على المحور لقطع هو خط المقياس على نقطة ح التي يمر بها خط الاعتدال
الا ان يقع غلط فمن ثمة حيث لا يكون المركز للآلة ويوازي المحور لاجل ذلك خط المقياس يقع عموديا
على ك موضع المقياس ولا يتغير من خط الاعتدال فان كان محور العالم مخرجا من ل الى ط وسبب
ل ح العمود على المحور في خط المقياس ح نقطة آخر يجب ان يخرج اليها من نقطة ب خط الاعتدال الذي
يحدث مع خط المقياس بالضرورة زوايا قوائم
وبالاخرة فاخذ خط ح ل في خط المقياس مساويا ل ك ونرسم على ل دائرة باي بعد اتفق واعتمد

وعشرين قسما متساوية من خط ل م الذي يخرج من مركز الآلة الى نقطة م حيث يقاطع خط الاعتدال
وخط نصف النهار او من خط ل م الخارج من مركز الآلة الى نقطة م موضع تقاطع خط الافق وخط الاعتدال
او خط الساعة السادسة وضرورة ان خطي ل م ل و يتقاطعان على ل على زوايا قوايم ان لم يقع في العمل
نقطة ف فان كان خط الاعتدال موازيا لخط نصف النهار وجب ان يخرج من ل على خط ل م خط موازٍ لخط نصف
النهار يقطع خط ل و على زوايا قوايم فان يخرج من ل الى نقاط العشرة خطوط حادة فهي تقطع خط الاعتدال
في نقاط يجب ان يخرج منها خطوط موازية لخط نصف النهار او لخط القياس او للمحور راعدة على خط الاعتدال
للساعات من نصف النهار او نصف الليل وترتيب الساعات ههنا هو بعينه على ما مضى في الرسم الاول
لهذا الشكل فيما سبق

فنرى ان هذا الرسم افضل كثيرا مما بيناه اولا في هذا الشكل اذ هو يسوقنا بنفسه الى موضع مركز الآلة من غير
احتياج الى النظر الى ان مركز الآلة هل يجب ان يقع تحت خط الاعتدال ام فوقه كما كان في ذلك الرسم
ونبين جميع ما ذكرناه في هذا الرسم بهذا الوجه فلنتوهم ان مثلث ر ح د الذي زاوية ر منه قائمة يقع للربع الواقع
من الدارة المرسومة على ربع دخلي ر د ر ح بحيث ح د يصير في ما على سطح الآلة فيقطع ر
راس القياس على مركز العالم فلان زاوية ح ر ح مساوية لتمام الميل يكون ح د موازيا لر ح وزاوية الميل



الصورة الرابعة

فلان الافق يمر براس القياس وهو ر يكون خط ر ح فصلا مشتركا بينه وبين الدائرة العظيمة المقدرة
للميل المحيطة مع خط ح د بزاوية الميل كما يقتضيه الامر فيمر الافق بسطح الآلة في ح ولذلك يجب ان يخرج

على زوايا قوائم في نقطة ذ فيلزم منه ان خط و ح غير لا محالة بنقطة ط حيث يقاطع التوسط الزوبناك
على ده بعد ربع دوره ولانه ان فرض ان بمثلث ده ط يتحرك حول خط ده بقي خط ذ دائما
في سطح الدائرة المظلمة المذكورة المارة بفصل الممكسوف لان خط ذ في هذه الحركة يحيط دائما بخط نصف

الصورة الخامسة

النهار بزاوية قائمة بحيث لا يميل بجانب منه الجوانب كما ان سطح تلك الدائرة ليس يميل منه سطح الآلة بجانب
من الجوانب بل قائم عليه فان جعل مثلث د ر ح قائما على سطح الآلة على خط ح د بحيث يكون مقابل ر ح
قائما على ذلك السطح وتوهم ايضا ان بمثلث د ر ح حول خط ر ه حتى ينطبق خط ح ر على خط ح ر
ونقطة ر على ر مركز العالم لتساوي خطي ح ر ح ر ولذلك ينطبق مثلث د ر ح على الآفاقي المار بخطوط
ونقطة ر مركز العالم وخط ه ر على خط ه ر في سطح نصف النهار ثم نتوهم ان يتحرك مثلث د ه ح حول
د ه خط نصف النهار حتى ينطبق على سطح نصف النهار للمنطبق لا محالة مثلث د ه ح على مثلث
د ر ح الكائن في سطح نصف النهار بحيث ينطبق نقطة ط على ر مركز العالم والخارج في سطح نصف
النهار الى خط ده منه كما عرف خطان متساويان هما ر ط ومنه خطان آخران متساويان
احدهما ر ط الذي هو ربع سمته والآخر ط الذي فضل احدهما ر ط اذ اخلصت فلزم منه ان خط ط

السورة السادسة

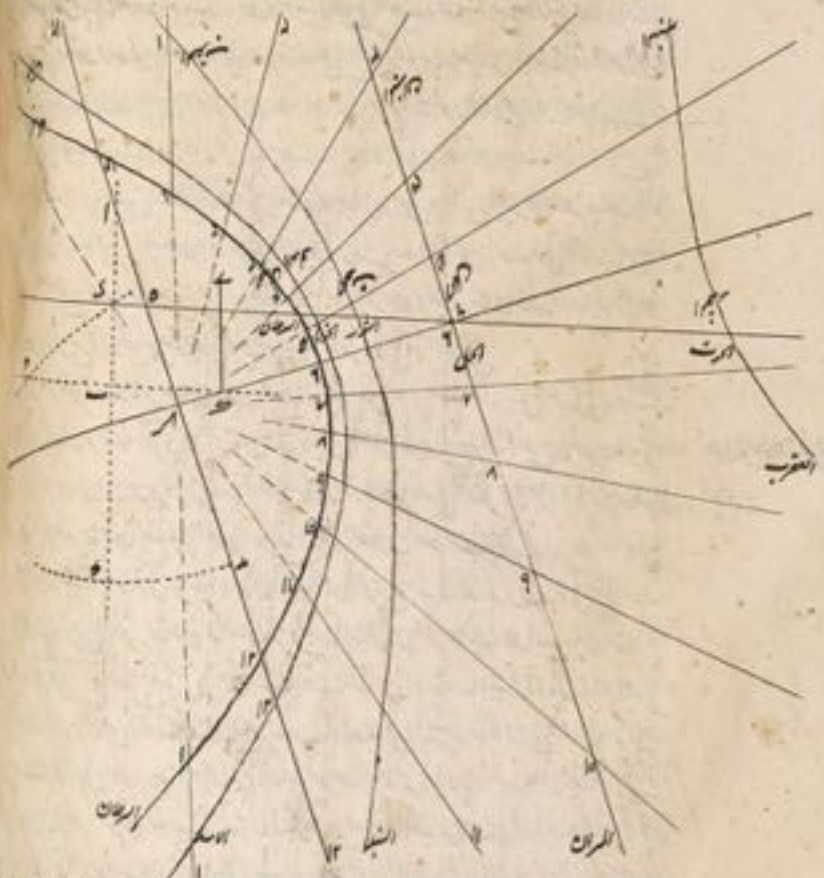
ان يخرج فصله المشترك مع الالة بنقطة م فانه ان نصف النهار قايم على سطح الالة ليس بالضرورة بالقياس اذ
جميع السطوح المارة بالقياس قايمة على سطح الالة ولذلك يجب ان يمر الفصل المشترك المذكور اعني خط نك
بنقطة مثل خط ه د الذي يقطع خط الاعتدال على زوايا قوايم كما صار بيانها فيما سبق لانه اذا كان كل واحد
من سطح المعدل وسطح الافق قايما على نصف النهار الخاص فالمشترك بين سطح الالة كان فصلها المشترك اعني
خط الاعتدال ايضا قايما عليه فيكون لاجل ذلك بالضرورة وبالثانية مسايرا للمحدب عمودا على ه د خط التقاطع
الكاين في ذلك فان كان الالة معدومة المركز وجب ان يكون مر خط القياس بنقطة موضع القياس مواز
لخط نصف النهار عمودا على خط الاعتدال لانه حينئذ يوازي سطح الالة محور العالم الذي لا يقطعه اعني الفصل
المشترك بين نصف نهار الافق ونصف النهار الخاص فتلك الالة فيكون بشكل ٤ من الفصلان المشتركان
بين سطح الالة وبين نصفي النهارين المذكورين اعني خط نصف النهار وخط القياس متوازيين ويقطع
خط القياس خط الاعتدال على زوايا قوايم كما بينا آنفا

واما كون خط ب د محور العالم ضرورة محيطا مع خط القياس الذي هو فصل مشترك بين نصف النهار الذي
للسطح المايل وبين سطح الالة بزاوية ب د ه زاوية ارتفاع القطب فوق السطح المايل فظاهر لانه ان
يتحرك مثلث ب د ه حول خط ب د حتى صار قايما على سطح الالة وصار مقياس ب د ه ايضا عاريا قايما عليه
والظن لاجل انك نقطة ب د على مركز العالم لكون خط ب د محور العالم لان محور العالم يمر بمركز العالم ومركز الالة
وبهذا يتضح بهذا الوجه ايضا وهو انه اذا تحرك مثلث ب د ه حول ب د خط نصف النهار حتى ينطبق خط
سطح نصف النهار المنطبق نقطة ط على مركز العالم كما بينا فيما سبق فانطباق لاجله على نقطة د ايضا والحق
خط ط د على خط ب د وبينا ان خط ط د هو محور العالم فيكون ب د ايضا محور العالم وفي الالات المعدومة
المركز يجب ان يمر محور العالم بنقطة م موازيا لخط القياس لانه ان لم يقطعه لكان نقطة التقاطع مركز الالة
كما هو ظاهر وبالتدبر فان ظاهر من بيان الرسم الاول المورد في هذا الشكل

ورسم تلك الالة المعرفة والعاملة بها بوسيلة القطع الناقص المرسوم في سطح الالة بمثل ما علمنا في تذنيب الشكل
الاول من هذه المقالة ونصفا قطري الدايرتين المحدودتين لقطع القطع الناقص واقصر بعديه المرسومتين
على مركز الالة ١ ا ١ ج ١ د وان شئنا اعظم منهما نأخذ لاعظم نصفي القطرين جزءا من خط الطول
اعني ب د والاصغر بهما خطا يقع من النقطة التي تحد اعظم القطرين مثلا من على محور ب د موازيا
بالبرهان فنهوا نجيء الى رسم حول ج د او حول ذلك العمود الواقع من على المحور دايرة في سطح المعدل
على مركز العالم الذي هو على المحور بقاعدة الاسطوانة وقسمة الدايرتين المرسومتين عليه يجب ان يبتدا من
خط يحيط في مركز مع خط القياس في جهة خط نصف النهار بزاوية مساوية لزاوية ب م اعني زاوية
ميل نصف النهار الخاص اذ ذاك السطح المايل من نصف نهار الافق فنقسم ثم لما كان في الصورة الثانية من
ميل نصف النهارين ٥٠ درجة وخط ل م احاط مع خط القياس بزاوية قايمة كان ابتداء قسمة الدايرتين
المرسومتين على هم من خط نصف النهار اذ هو محيط مع خط القياس بزوايا قوايم ايضا كما ظهر
مما سبق واما بهذا الرسم فليس بحاله محان في الالات المعدومة المراكز كالصورة الثالثة لان سطح الالة فيها كان
موازيا لمحور العالم او الاسطوانة التي منها سطح القطع الناقص لم يحدث قطعا ناقصا بل يحدث ذا ربع قطع

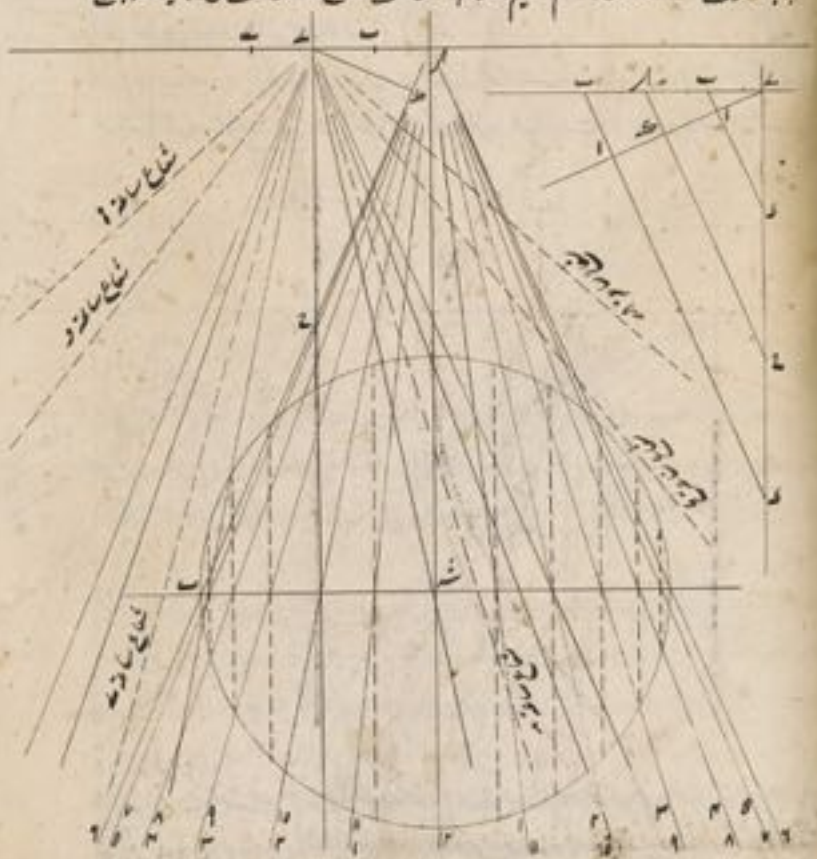
لطول القطع الناقص وعرضه الواجبي الرسم

كما صار بيننا من سيرنوس في المقالة الاولى في قطع الاسطوانة
والآن ان قطب الآلة الغوفانية اما كانت بحيث يقع جزء الغوفاني في الافق وما كان محدودا
المغرب في يميننا يصير في اليسار وبالعكس كما بينا فيما سبق غير مرة حصلت الرتبة ان نرسم
على الوجه المقابل الخارجي من السطح كما بينا في تذنيب شكل ٥ من المقالة السابقة من الآلة
حينئذ خطوط الساعات التي كانت تمر بالساعات اولا في الآلة الغوفانية من نصف النهار على الساعات
نصف الليل وبالعكس وتدل خطوط الآلة الغوفانية على هذا التقليب برجاء حسن كما فعلنا
في الوجه المقابل بحيث ينطبق النظير على النظير كما اذا صار الجزء الغوفاني من الوجه المقابل في ناحية
الشكل الثامن والثلثون
نريد ان نرسم المدارات او قسي البروج في تلك الآلة التي تخرج من مركز اولى السرطان وكانت
الافق
فلنجعل ارتفاع القطب فوق السطح الغوفاني الحامل لشكل كما من المقالة الاولى الذي يدل عليه الآلة



الرسم الاول في الشكل المتقدم او فيما كان القياس وموضعه فيه مفروضا في تذنيب ذلك الشكل الذي

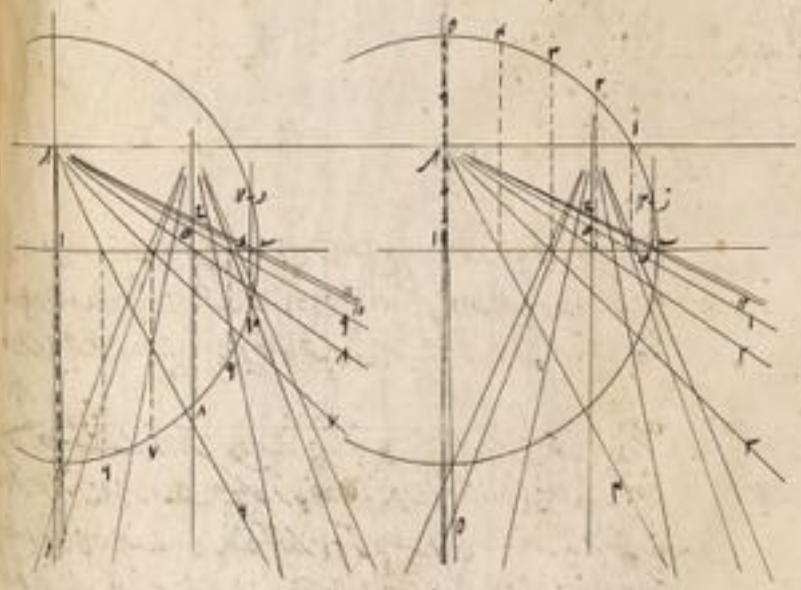
الخ نجيء نأخذ خط المقياس مع محور العالم كما ذكرنا ونعمل له دستور الحمائم شكل ب من المقالة المتقدمة بحيث
يكون قوس حده في الدستور عدد درجات ارتفاع القطب الموجود ونكون زاوية حده في الدستور
مساوية لزاوية حكه مرة زاوية ارتفاع القطب في الآلة العاملة ثم نأخذ في الدستور خط وح
ب ويا لمقياس له كالذي يحيط به عطيه لنا الرسم الاول للشكل المقدم او الذي اخذناه في طي الرسم
الثاني في جزء دستور ذلك الشكل الذي يوافق بجزء دستور شكل امز او الذي اخذناه في الرسم المرقوم
في تذنيب الشكل المقدم ونجعل ح خط سه صه موازيا ب وفيذا الوجه نأخذ في خط سه صه اقطار
قطوع المخروطات كما وجدناها في الصفحة ٥ صل صم صه ٥ سع سف صز في الآلة الافقية في
شكل ب سب ثم نرسم ثه ثم كما علمنا هناك نرسم ههنا ايضا قطوع الاقطار الموجودة اعني قسي دوائر
البروج في الآلة كما في الآلة الافقية دائرة دستور اب ح نجعل نصف نهار الافق وخط سه صه الفصل المشترك
بين الآلة الافقية ونصف النهار اعني خط نصف النهار كذلك في الآلة المخروطة والعاملة معا تلك الدائرة
تحكي عن نصف النهار الخاص للسطح المائل اعني الدائرة العظيمة المارة بقطبي العالم وبقطبي السطح المخروط وخط سه
يحكي عن الفصل المشترك بين نصف النهار المذكور وسطح الآلة المخروطة والعاملة معا اعني عن خط المقياس
وبوجه آخر نخرج خط ارسه لمحور العالم ونقيم عليه من نه عمود نه ع لشعاع المعدل ونخرج في جنبتيه اشعة البروج



الآخر كما فعل فيما سبق وليكن ه ر مساويا لجزء ا ر ه من المحور في الآلة وخط ه ح مساويا لخط ه ط او له في تلك الآلة ويخرج من ر الى ح خط ر ح ويعمل اخراجه يكون اتفع ان اخرجنا من ر خطا يحيط مع ا ر ه بزاوية مساوية لزاوية ح ر ه التي يحيط شافي الآلة محور ا ر ه مع ا ر ه خط المقياس المذكور ارتفع القطب فوق سطح الآلة ويكون بهذا الوجه خط ا ر ه لا محالة مساويا لما قلنا يحيط في الآلة المذكورة ولاجل ذلك اذا كان ا ر ه في تلك الصورة محور العالم كان خط ا ر ح خط المقياس وقد فعل في الاعمال كما هي موردة في شكل ب من هذه المقالة وفي تذنيبه شرطان يوخذ ايا علامة ا ر ه علامة ح التي صار ذكرها هناك صارت المدارات او قسي البروج مرسومة

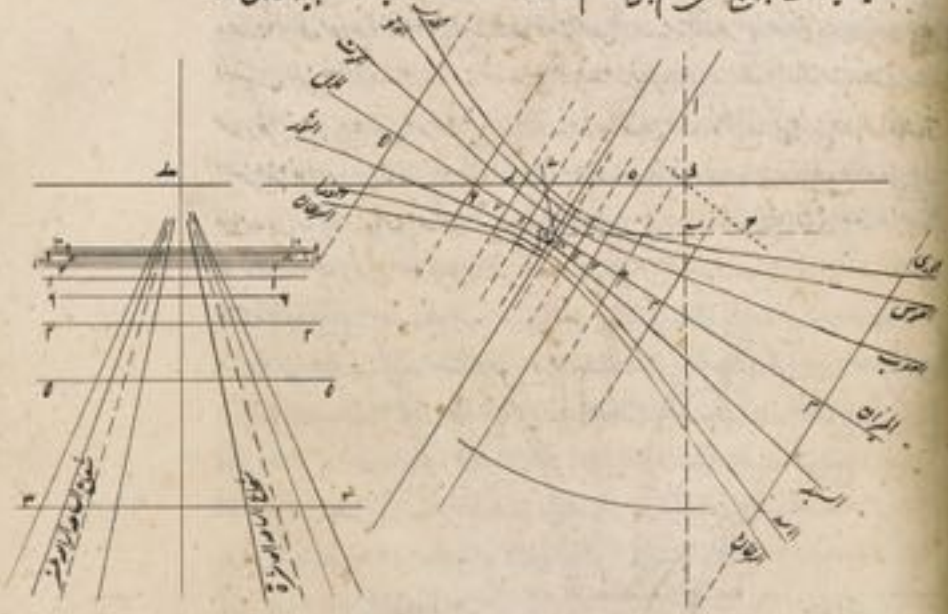
ونورد المثال موافقا للآلة الموضوعة الاخيرة من الصورات من الشكل المقدم فلما كان مناظر المقياس عين خط الساعة الساد سة كتب على كل خط من خطوط الساعات الخارجة من نقطة ا من صورة اشعة البروج التي يرسم منها قسي البروج عددا باعيانها متساوية البعد عن جنبتي خط الموازي عن خط المقياس كما ذكرنا في شكل ب من هذه المقالة ثم خط ا ر سة الموازي لشعاع المعدل على الساعة الثانية عشر لان خط هذه الساعة في الآلة يوازي خط نصف النهار كما ان في الآلة الاخيرة خط سة الموازي لشعاع المعدل في صورة اشعة شكل ب من المقالة المتقدمة يدل على الساعة الثانية لان خط هذه الساعة يوازي خط الاعتدال في الآلة

ونورد ايضا صورة اخرى لاشعة البروج مع خطوط الساعات الخارجة من ا ر موافقة لما في الشكل المتقدم التي ليس فيها خط المقياس بل وجه خطوط الساعات وما بين البعدين



الموسومين في جنبتيه فيلزم منه ان يكمل كل خط خارج من ا ر عدد على حدة من هذه الصورة بمثل ما رسم في الآلة المذكورة قسي البروج اذا اقتضى الامر وانا فنضع الصورة كما ترى ونكتفي بما ذكرناه من خطوط

بعضها ببعض فى اختلاط كثير الان خط المقياس للآلة الاولى يبعد قليلا من خط الساعة الحادية عشر واولى
بالبين الصور التى تشتمل على خطوط الساعات التى هى خط المقياس فى الآلة مثل ٥ ٦ ٧ ٨
٩ ١٠ ١١ وفى اخيرتها على الساعات الباقية الموضوعة فى بين خط المقياس اعنى ١٢ ١ ٢ ٣ ٤
٥ ويجب قبل هذا فى شكل ب مرفوعة المقالة انه يجب ان يفعل ذلك فى الآلة المخروطة لاجل ذلك
فى المسئلة التى وجد فيها مثل هذا الاختلاط فى الخطوط
ثم لننظر ما يجب ان يفعل فى الآلة الثالثة من الشكل المقدم التى يكون فيها خطوط الساعات متوازية
رسمنا ايضا فيها فى البرج التى ترسم بمثل ما رسم فى الآلة المنصفة النهارية او العقبية للان هنا



يكون البعد بخطوط الساعات القاطعة فى صورة الاشعة شعاع المعدل على زوايا قوايم لكل واحد منها
عدد على حدة لاعدوان لكما يكون هناك الا اذا كان خط المقياس واحدا من خطوط الساعات او
كان متساوى البعد عن الساعتين القريبتين الواقعتين فى جنبته كما يتفق فى الآلات المخروطة
الاخر
فقد ارتسم خط نصف الافق المنحرف فى الآلة التى رسمنا ما فى تذنيب الشكل المقدم موافق قدر المقياس التى
وموضعه المفروضين لانا بينا هناك ان خط نوه خط الافق وبرسم خط الافق فى الآلات الاخر
بهذا الوجه نعين فى خط نصف النهار نقطة كنقطة ا ونرسم عليه قوس مدح ونعد فيها من نقطة مد فى
يسار خط نصف النهار او فى يمينه كما علمنا فى تذنيب الشكل المقدم حيث عاملنا فى وضع الآلة المرسومة
موافق الرسم الاخير على وفق ما كانت قوس مدح مرسومة فوق نقطة ا او تحتها بقدر القوس الواقعة
من السطح المفروض الذى توازيه الآلة بين نصف نهار الافق وبين الدائرة العظيمة التى تقدر ميل السطح

الى الافق الى نقطة ح (واما بای وجه كان يوجد ذلك فبيانه فی شكل لا منزا) ونخرج منه الى ا
خط ا ح فان الخط الخارج عمودا على ا ح منه نقطة تقاطع خط الاعتدال وخط الساعة الحادية عشرة
خط الافق وهيئته هكذا اما كان خط ا ح كما بينا فی التذنيب المذكور من الشكل المقدم فی نقطة د
فصل مشترك بين سطح الآلة والدائرة المنطبقة المقدرة لميل السطح الى الافق وقطع على زوايا قوائم
المشترك بين سطح الآلة والافق لزم ان الخط الذی يقطع خط ا ح على زوايا قوائم يكون فصلا مشتركا
بين الافق وسطح الآلة اعنی خط الافق اذ الفصل المشترك بين الافق وسطح الآلة يمر بالساعة الحادية عشرة من
خط الاعتدال كما ذكر وبين غير مرة فيما سبق
وبوجه آخر هكذا ارسم خط الافق يخرج خط ا ح كما مر وتقيم عليه من ح موضع المقياس عمود ح د
فيه بعد الاخراج خط ح ه مساويا للمقياس كـ ح د ونعمل على ح فی جهة العمود زاوية ه ح د
لتمام ميل السطح الى الافق بحيث يقطع خط ح د على خط ا ح على د فوق فالخط الخارج من د على زاوية
هو خط الافق لما ان توهمنا ان نحرك مثلث ه ح د حول ح ه حتى صار ه ح على ا ح
كان بالضرورة الراجع منه ما انطبق ب ح د على سطح الآلة فان فرض مقياس ك د
على ذلك السطح يكون ك د عمودا على خط ح د ومقياس ك د منه موازيين فيكون الخط
ح د الكائن فی السمك موازيا لـ ك د ولان الافق يقطع سطح الآلة على ح د
موعود على ا ح كما بينا فی تذنيب الشكل المقدم حيث نكلم فی وضع الآلة يكون هذا الخط
موازيا لـ ك د فلما بينا ان خط ح د الخارج ايضا موازيا لـ ك د يكون الفصل المشترك بين سطح
الآلة والافق وخط ح د ايضا متوازيين فيكونان فی سطح واحد لتعريف المتوازيين فی
المقدار بذلك الفصل المشترك يمر بنقطة د راس المقياس او مركز العالم يمر ايضا بخط د ح
ح فعلى زاوية ب ح د مساوية لتمام ميل السطح الى الافق وكان لذلك زاوية ب ح د
ذلك الميل مر الافق بخط ح د لانه بهذا الوجه يمر الزاوية الثانية اعنی ب ح د زاوية الميل
بحيث يكون ح د فصلا مشتركا بين الافق وبين مثلث ب ح د فلذلك يمر الافق بنقطة د فلان الفصل المشترك بينه وبين سطح الآلة عمود على خط ا ح كما بينا قبل ذلك
العمود الخارج على ا ح منه د يكون خط الافق ويمر خط الافق الخارج من د بالضرورة بالنقطة
فی خط الاعتدال ان لم يقع الغلط فی الرسم
وايضا نرسم خط الافق بطريقة اخرى وهی انا نخذ منه صورة اشعة البروج فی جزء من خط نصف نهار
الآلة مثل ب ح الى نصف الليل اعنی الذی يدل على نصف الليل او على الساعة الثانية عشرة بعد نصف
نقطة ه التي يمر بها قوس نهار ساعاته المعلومة فی جزء ب ح الى نصف النهار من ذلك الخط الجزء
على الزوال او على الساعة الثانية عشرة من نصف الليل نجد نقطة ه من قوس نهار ساعاتها المعلومة ذلك
ليل ساعاتها المعلومة لان بعض الاوقات لا يقطع قوس النهار الا ساعاتها المعلومة الجزء المنسوب الى نصف
الليل من خط نصف النهار بل يقطع قوس ليل ساعاتها المعلومة وحينئذ الجزء من خط نصف النهار
ان يمر بنقطة ه خط نصف النهار اذا طلع الشمس فی الساعة الثانية عشرة بعد نصف النهار فی يوم

هو ساعة او في الساعة الثانية عشر بعد نصف الليل في يوم ساعة ما ساعة او اذا كان الليل اربعة وعشرين ساعة كما هو ظاهر مرسوما اول قوس نهار ساعاتها احد وقوس ليل ساعاتها احد عشر مثل ما مر او كما ذكرنا لك الوجه ان تجد في خط الساعة الخامسة بعد نصف الليل نقطة ر من قوس نهار ساعاتها ١ او في خط الساعة الرابعة من نصف الليل نقطة ر من قوس نهار ساعاتها ١ كانت نقطة ر هي التي يجب ان يمر بها خط الافق كما لا يخفى فاذا حصل لنا اقلا اربع نقاط يلزم ان يمر بها خط الافق اعني ه ر ونقطة الساعة السادسة في خط الاعتدال كذلك يمر خط الافق بنقطة قوس نهار ساعاتها ١٢ حيث يقطعها خط الساعة الخامسة من نصف النهار ونقطة قوس نهار ساعاتها ١٢ حيث يقطعها خط الساعة السابعة من نصف النهار ويقسم خط الافق جميع الآلة المرسومة الى الآن كما ذكر فيما سبق بقوسين وتحانيه الفوقانية منها هو الجزء الذي يكون تحت خط الافق والجزء الباقي يعطل التحانية تكمن ان كنت متذكرا انه يجب ان تعلم جميع اجزائها ويجب ان الساعات التي كانت تحت ساعة من نصف الليل يجب ان تحسب من نصف النهار كما مبنا في شكل ٤ و ٥ من المقالة المتقدمة وايضا يقسم خط الافق كل الآلة بنصفين نهاري وليلي كما هو ظاهر من ذلك الشكل اعني ٥ من المقالة المتقدمة فاذن رسمنا المدارات او قسي البروج الى اخره وذلك ما اردناه

تذنيب

والحكم على ان اي قوسي تنسب الى البروج الشمالية واي الى الجنوبية فليس يتعسر ان يلاحظ بالنوجه الدستورات الاربع التي رسمناها في شكل ١٥ من هذه المقالة فانه في الآلات التي ننظر الى الجنوب والى سمت الراس اعني نقطة الافق ان كان مركز الآلة تحت خط الاعتدال وقع قسي البروج الشمالية بين المركز وبين خط الاعتدال كما يظهر من الدستور الاول المذكور لان اظلال نقاط الربع الشمالي وهو طرفه يقع عند انتصاف النهار في قسم ٥ من خط نصف النهار بين مركزه ونقطة ٥ التي يمر بها خط الاعتدال وان كان مركز الآلة فوق خط الاعتدال وقع قسي البروج الجنوبية بين المركز وبين خط الاعتدال كما يظهر من الدستور الثاني لان اظلال نقاط الربع الجنوبية وهو طرفه يقع عند انتصاف النهار في قسم ٥ من خط نصف النهار بين مركزه وخط الاعتدال الذي بمر بنقطة ٥ وان فقد الآلة المركز نسبت قسي ما تحت خط الاعتدال الى البروج الشمالية كما يظهر من الدستور الاول اذا اخرج من تحت ه خط موازر لمحور زج يكون فاصلا مشتركا بين نصف النهار وسطح الآلة لانه حينئذ اظلال نقاط الربع الشمالي وهو طرفه يقع عند انتصاف النهار في قسم ٥ من خط نصف النهار هو وقت نقطة يجب ان يمر بها خط الاعتدال واما في الآلات التي ننظر الى الشمال والى سمت الراس فانما يكون المركز بين قسي البروج الشمالية واما بين المركز وخط الاعتدال ويظهر ذلك من الدستورين الاخيرين واختلاف اظلال نقاط الربع الشمالي اعني طرفه الثالث يقع في قسم ٥ من خط نصف النهار بين مركزه ونقطة ٥ من خط الاعتدال وترى ذلك بعينه في الربع الشمالي وهو طرفه من الدستور الرابع حيث يقع الاظلال في نصف الليل في قسم ٥ من خط نصف النهار بين المركز وخط الاعتدال واما يخفى عليك انه قد يقع الاظلال بعض النقاط من النصف الشمالي وهو طرفه في كلا الدستورين الاخيرين وراء مركزه كما يقع في ربع طرفه من الدستور الرابع لان قسي البروج تكون حينئذ قطوعا ناقصة بحيث يقطع كل واحدة منها خط نصف النهار على نقطتين تكون احديهما بالفرض بين المركز وخط الاعتدال بحيث يكون دائما

نحفظ ان القسي الواقعة بين المركز وخط الاعتدال تنسب الى البروج الشمالية فان كانت الآلة
من الجنوب بحيث يكون قوس نصف النهار الواقعة بينها وبين الافق مساوية لارتفاع القطب
او لتمام ارتفاع القطب والاجلة بوازر خط نصف النهار لط قطر المعدل فظاهر ايضا ان
قسي البروج الغربية الى المركز تنسب حينئذ الى البروج الشمالية لان اظلال نقاط نصف النهار
وهبوط ر لط يقع في خط نصف النهار الذي في وسط مركز كما لا يخفى
وفي الآلات التي تنظر الى سمت القدم اعني في الحجازية فينبغي ان يفهم بالعكس كما يدل عليه تلك الصورة
الاربع
ثم قسي البروج في الآلات التي تكون خطوط الساعات فيها متوازية مثل آلة الحائطة الموصوفة
المعدم فكلها قطوع مكافية كما في الآلة العطبية كما ذكرنا في شكل ١ من المقالة المتقدمة لان مصادر
تلك البروج وتلك في الآلات الاخر كما اوردنا في شكل ب من تلك المقالة على ان اي قسي كونت
مكافية وابتدأ زائدة وابتدأ ناقصة او بسيطة في تلك من الشكل ه ه و من المقالة الاولى
وان كان المطلوب من صورة الاسطرلاب رسم آلة اعظم او اصغر مما يجب لمقدار طول القياس
فذلك يصير بكذا ان رسم كما رسم عند صورة الاسطرلاب في هذا الشكل مثلث ا ر ط
سوينا ما في الشكل المقدم او من صورة الاسطرلاب التي فيها محور العالم ا ر ط والمعدل ر ط وخط
الذي يقع عليه مقياس ر ط على زوايا قوائم ا ر ط على حدة ثم نخرج خطوط ا ر ط ر ط
ط ط خطوط ا ساوية للمقياس المفروض سواء كان ذلك اعظم من مقياس ر ط او اصغر
على الخطوط وموازيا لكرج كان مثلث ا ر ط ومشابها لمثلث ا ر ط باستبانة من المقالة
السادسة لاقليدس فان نقل محور ر ط في صورة الاسطرلاب من ا ر الى ب في جهة ا
كما حكمنا في تذنيب شكل ب من هذه المقالة بتبديل حرف ح الموضوعة هناك بحرف ا
قسي البروج موافق لطول القياس المفروض وهو ر ا

الشكل التاسع والثلثون

نريد ان نرسم مدارات قسي النهار في تلك الآلة المخرقة والمائلة معا
قد تبين مرارا فيما سبق انه لا فرق بين رسم قسي النهار في اي افق كان وبين رسم مدارات اي ربع
اخذ بدل اشعة مدارات البروج اشعة مدارات قسي النهار فتلك اشعة تكون ابدا الاحكام الجارية فيما
اذ يكفي ما كتبنا في الشكل المقدم فاذن رسم مدارات قسي النهار في تلك الآلة المخرقة والمائلة معا
مار دناه

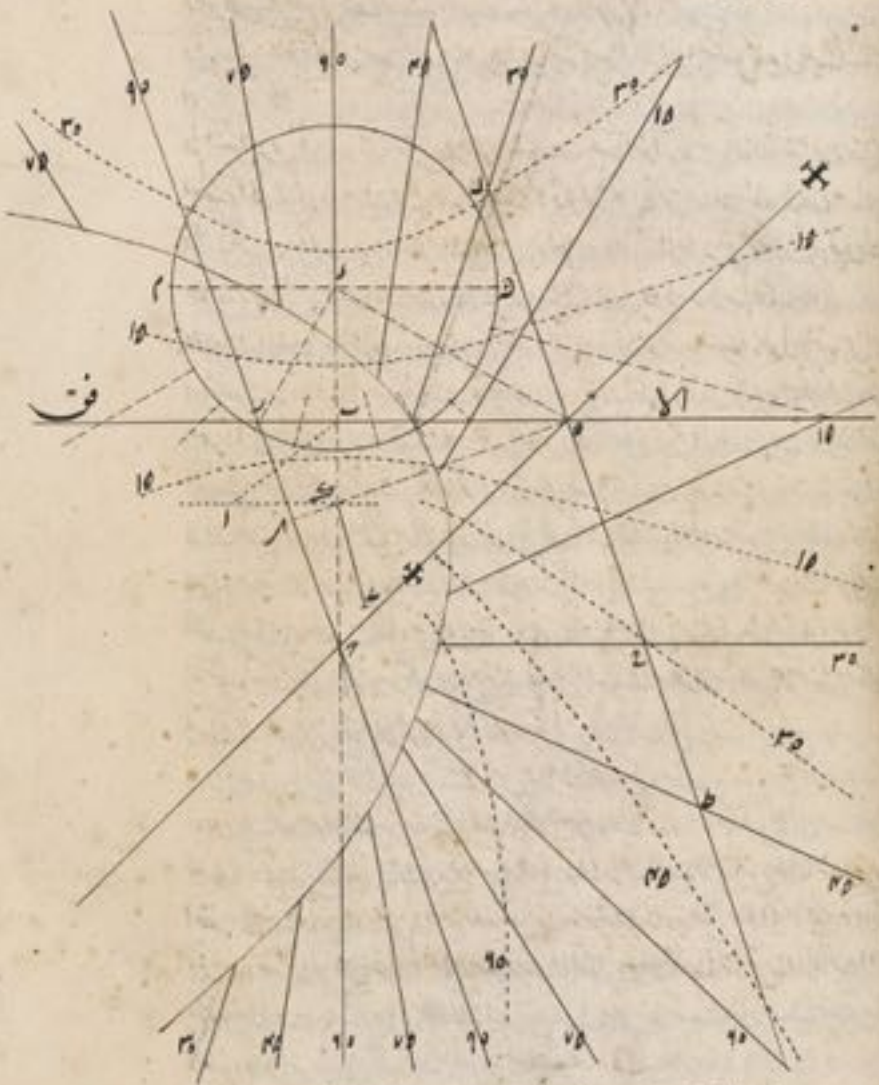
تذنيب

ان اعدنا ما اوردناه في تذنيب شكل ح من هذه المقالة سهل رسم خطوط الساعات التي تقاطع
الاعتدال بالاشكال واما لا تقطعه اصلا

الشكل الاربعون

نريد ان نرسم دوائر السموت في تلك الآلة المخرقة والمائلة معا

فليخرج منه موضع القياس على خط الافق عمود هـ ب ونفرض عليه هـ اعمدا الخرسا وبالقياس هـ ط ونخرج خطاب وناخذ مساويا له خط ب ى في خط هـ ب بحذا الاخراج ونرسم على مركز ى دايرة ونقسمها بثلثمايه وستين قسما متساويا او ناخذ منها كما قدمنا فيما سبق مبتدأ من خط ى ه ونخرج من مركز ى الى نقطة ه موضع تقاطع خط الاعتدال وخط الافق وخط الساعة السادسة فان الخطوط الماخية



الخارجة منه الى نقاط القسمة تقطع خط الافق على نقاط ان وصل بينها وبين نقطة ه موضع تقاطع خط ب هـ وخط نصف النهار بخطوط ارتسمت دوائر لكل السموت اعنى الفصول المشتركة بينها وبين سطح الآلة بحيث يكون ه الفصل المشترك بين سطح الآلة ودايرة اول السموت وبينه بكذا لنتوهم ان مثلث اب هـ يحرك حول ب هـ حتى صار قائما على سطح الآلة ويطبق الجزء الذى فيه نقطة ا

على راس المقياس او مركز العالم وبقطبي المثلث على سطح دائرة الحالة الثانية
الآلة وتمر على المقياس وتقدر قبل السطح فوق الافق بحيث يكون خط ه ف فصلا مشتركا بين
الدائرة ذات السموت وسطح الآلة فلان خط نصف النهار ايضا فصل مشترك بين سطح آلة وسطح
الدائرة هو الذي ايضا احدى دوائر السموت يجتمع بالضرورة خط نصف النهار وخط ح ف في نقطة
عليه الفصل المشترك بين جميع دوائر السموت الغير محور الافق كما هو ظاهر من شكل ٤ من المقالة
في ح فتكون ح نقطة تتفق فيها جميع خطوط السموت ولانه كما تبين في شكل ٥ من هذه المقالة الفصل
المشترك بين كل آلة وبين دائرة اول السموت بنقطة ه موضع تقاطع خط الاعتدال وخط الافق في جهة
السادسة يكون خط ه ف فصلا مشتركا بين اول السموت وسطح الآلة ثم لانه بقاء مثلث ا ح ف
على سطح الآلة يكون خط ا ف فصلا مشتركا بين الافق والمثلث المذكور او السمتية المحدثة فصل
فلان الافق يمر بدايرة المقياس وبنقطة ب ايضا ان توهم ان الدائرة المرسومة على وبمركز ح
حتى يطبق على مركز ما على نقطة ا وخط ب ح على خط ا ف لامر خط ب ا فتكون تلك
الدايرة موجودة في سطح الافق مرسومة على مركز العالم يكون خط ه ف فصلا مشتركا بين الافق وبين
اول السموت اذ يمر اول السموت بمركز العالم الذي هو عين نقطة ح وحينئذ بنقطة ه فخرج
الخارج منه الى نقطة ر موضع تقاطع خط نصف النهار وخط الافق يكون فصلا مشتركا بين الافق و
لان نصف النهار يمر بدايرة مركز العالم وبنقطة ر في الآلة فلزم منه ان يكون زاوية ه ح ر قايمة لان
النهار واول السموت في مركز العالم على زوايا قوايم فلان قسمة الدائرة المرسومة بتبدئ من خط
الماحية الباقية الخارجة منه الى نقاط العشرة فصولا مشتركة بين الافق وبين دوائر السموت التي
تقطع من خط الافق فصلا يخرج الى تلك النقاط من ح ست الراس الفصول المشتركة بين
وسطح الآلة اذ تلك النقاط من خط الافق من جميع دوائر السموت بسطح الآلة والفصل المشترك
ست الراس التي يقع فيها محور الافق كخط ا ح المخرج والآلة الفصل المشترك بين جميع دوائر
لان جميعها يمر بمركز العالم وبه ست الراس فمنه يكون زاوية ا ح ب الخ بالضرورة وذلك
الا ان يقع غلط وحاصل زاوية ميل السطح الى الافق واحدة زاوية تمام الميل كما ان ا ح
زاوية الميل على ما تبين بحيط بها الافق مع السطح المايل وباقية زاوية تمام الميل فبهذه البيانات
نقطة ست الراس ان نعمل بها مع المقياس زاوية واحدة زاوية ميل السطح الى الافق او الميل
على اي عمود اح فلازم خط اح يقطع خط نصف النهار على ح ست الراس واعداد خطوط
مبتدى من خط ح ه مندرجة في كلتا الجهتين بحيث يعطي خط نصف النهار ست التسعين فلذا
رسمنا دوائر السموت في تلك الآلة المعروفة والمايكة معا وذلك عار دناه

تنبيه

ودائرة ست التسعين في مثالنا بمر بباقي نقطة ه موضع المقياس بحيث يكون فصلا المشترك
في سطح الآلة خط ه ل لان السمتية المقدرة لميل السطح الى الافق بعد عن نصف النهار قدر قوس
وعن دائرة اول السموت ستين درجة اذ فرضنا سطح الثنا ان ينطبق منه دايرة اول السموت

ثم ليقس

ثمانين درجة وقع ذلك في شكل ٥ من هذه المقالة ايضا
وقد يقع ان بعض الخطوط الماحية الخارجة من مركز ى الى نقاط العشرة لا يقطع اصلا خط الافق او
يقطع بالاشكال جزء يسير بخط السموت الموافقة لها من جهة الراس في الآلة بلا غلط
وذلك يقع في مثالنا في خط ست ثمانين درجة وخط ست خمسة واربعين درجة فلذلك يجب ان
يطلب في خط الاعتدال نقاط يجب ان يخرج اليها خطوط السموت اذا انتهت النقاط في خط الافق
بهذا الوجه لنجد ساعة وصول الشمس حين كانت على المعدل الى دائرة الست الذي نريد ان نرسم
خطها خط ك ط فانه حيث يقطع خط تلك الساعة (الذي نخرجه ماضيا على وفق تعليم الشكل السابع والثلاثين
من هذه المقالة) خط الاعتدال ينبغي ان يخرج ونصله الى تلك النقطة من خط ذلك السمت مثلا لما وصل
الشمس كائنة على المعدل الى سمتية ثمانين درجة من جهة المشرق في ح ر دقيقة قبل نصف النهار اعني
في ح ر دقيقة بعد نصف الليل وخط هذه الساعة يقطع خط الاعتدال على ح فخط ح ر المخرج الى ط يسمت ثمانين
درجة وكذلك ايضا لما وصل الشمس كائنة على المعدل الى سمتية مه درجة في س مه دقيقة قبل نصف النهار
اعني ط مه دقيقة بعد نصف الليل وقطع خط هذه الساعة خط الاعتدال على ز خ اعطى خط ز خ المخرج ست
مه درجة وكذلك في ب ر ط

وبعد ساعة وصول الشمس الى السمتية المفروضة حال كونها على المعدل بهذا الكسر الافق ا ح د
ونصف النهار ا ح والمعدل ب ه د واول السموت ه ر د والسمتية الاخرى المفروضة ر ط
وخط الافق في ربع ا ب الشرقي الجنوبي والمعدل على ه فيجب ان نعلم مقدار قوس ه ط في الشكل
فلان في مثلث ه ر ط الكرى زاوية ه
قائمة يكون بشكل ٤ من كتاب لاجيومنتانوس
في المثلثات او بشكل ٥ من المجسطي او
بشكل ب من مثلثات الكرية نسبة جيب
زاوية ه ر ط (التي هي معلومة اذ قوسها
ا ط تمام بعد سمتية ر ط من دائرة
اول السموت) الى الجيب الكلي كنسبة جيب
تمام زاوية ه ط الى جيب تمام قوس

ه ر ارتفاع القطب وبالقلب نسبة الجيب الكلي الى جيب زاوية ه ر د اعني الى جيب تمام بعد السمتية
المفروضة من اول السموت كنسبة جيب تمام ارتفاع القطب الى جيب تمام زاوية ه د ر فتكون زاوية
ه د ر معلومة ثم ايضا بشكل ٤ من كتاب لاجيومنتانوس في المثلثات او بشكل ٥ من المجسطي او بشكل ٥ من مثلثات
الكرية نسبة جيب زاوية ه د ر الى جيب قوس ه ر ارتفاع القطب كنسبة زاوية
ه ر د تمام بعد السمتية المفروضة من اول السموت الى جيب قوس ه د بعد الشمس عن نصف النهار
فان جعل نسبة الجيب الكلي الى جيب تمام بعد السمتية المذكورة من اول السموت كنسبة جيب تمام
ارتفاع القطب الى المجهول وجد جيب بعد تمام قوس ه د ثم ان جعل نسبة جيب هذا التمام المحفوظ

الى جيب ارتفاع القطب كسنة جيب تمام بعد السمتية المفروضة من اول السرطان الى المجهول ا
جيب بعد الشمس عن نصف النهار مثلا نفرض ان سمتية رط بعد عن نقطة مشرق الاعتدال
الى جهة الجنوب ل درجة فان جعل لسنة ٥٥٥٥٥ الجيب الكلي اى ٨٦٦٠٢ جيب تمام
السمتية المذكورة عن اول السرطان مشرق الاعتدال كسنة ٧٤٣١٤ جيب تمام ارتفاع قطب
الى المجهول حصل من هذا الجيب ٦٤٣٥٧ تقريبا ويكون تمام قوسه مط نو دقيقة تقريبا فان جعل
لسنة ٧٦٥٢٩ جيب قوس مط نو دقيقة التي وجدت انفا الى ١٣ ٦٦٩ جيب ارتفاع قطب
كسنة ٨٦٦٠٢ جيب تمام بعد السمتية المفروضة عن اول السرطان الى المجهول وجد بهذا الجيب
تقريبا الذي قوسه مطلع بعطي بعد الشمس حينئذ عن نصف النهار ثمان ساعات وسبعة تقريبا
وان هذا البعد قبل نصف النهار اذ سمتية رط فرضت ان بعدت من مشرق الاعتدال الى المجهو
ل درجة نقصت من نصف الدور اعني من ١٨٠ ساعة يبقى ٩ ح دقيقة بعد نصف النهار
ان فرض السمتية ان بعدت ٥٠ درجة بحدس ساعتين وخمس عشرة دقايق قبل نصف النهار
دقيقة بعد نصف الليل

وان كان بعد سمتية رم عن مغرب الاعتدال الى الجنوب ل درجة او ٥٠ درجة وجد الجيب
المطلوب ر ساعة ١ دقيقة بعد نصف النهار او ٥٠ دقيقة

وان بعد السمتية المفروضة من المشرق الحقيقي او المغرب الحقيقي الى الشمال وتقطع الجزء
الافق كسنة رك سه او رل ح تقطع تلك السمتية المعدل فوق الافق ايضا في نقطة
او في ٥ فتقص ٩ ح بعد الشمس بعد نصف النهار او ٥ قبل نصف النهار وان
بعد نقطة سه بعد نصف الليل او بعد نقطة ح قبل نصف الليل وقس عليه

ثم ان وقع ان يسقط الساعة الموجودة من نصف النهار او نصف الليل التي يجب ان يرسم
المفروض نحو خط الاعتدال لا يقطع خط الاعتدال طلبنا ساعة تقابلها في خط الاعتدال وارجعنا
مارا بها كما اذا اخرجناه من وسط الراس الى جهة خط الاعتدال دل على النصف المقابل من
ودورا نقطة وسط الراس يدل على النصف الباقي الذي خطه مطلوب مثلا ان كان
الوجه خط سمتية ل درجة الغرب بعد دايره سمته عن المشرق الحقيقي الى الجنوب ل درجة فان
كانت على المعدل ينقل الى تلك السمتية في ٥ ر دقيقة بعد نصف النهار وان هذه الساعة بعد نصف
لا يقطع في شارا خط الاعتدال بعد في خط الاعتدال نقطة ل ٥ ر دقيقة بعد نصف الليل فان خط
ول ٥ يعطي الفصل المشترك للسمتية التي بعد عن المشرق الحقيقي الى الشمال ل درجة وجزء الحكمي الذي
يعطي الفصل المشترك للسمتية التي بعد عن المغرب الحقيقي الى الجنوب ل درجة وكذلك يفعل ما
وبهذا العمل يمكن ان نستغني ايضا فيما سبق اذا قطع بعض خطوط السموت خط الافق
في نقاط بعيدة غاية البعد بل يجوز ان نرسم جميع خطوط السموت بهذا الوجه

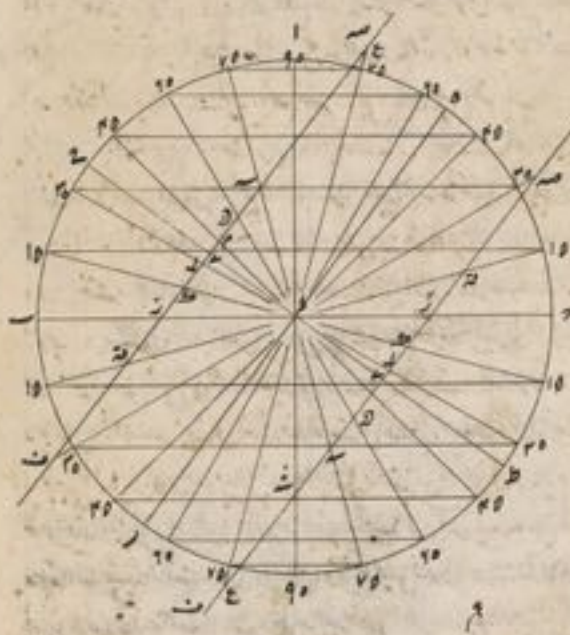
وان كان احد الخطوط الماجية الخارجة من ٥ موازيا لخط الافق وجب ان يخرج حينئذ خط الست
موازيا لخط الافق لانه لما كان حينئذ ذلك الخط الماجي الخارج من ٥ فاصلا مشتركا بين الافق وبين السمتية

بعد ذلك الفصل المشترك بوازي سطح الآلة ان يرسم الدائرة المرسومة على وجه صفحة على وضعها الخاص (والا فليخط ذلك الموازي الماضي مخطط بعد الاخراج سطح الآكرة فيرتاجر نقطة من خط الافق اذ الافق غير موازي سطح الآلة موافق هذا الخط فيقطع ذلك الموازي خط الافق هذا اختلف لانه فرض موازيا لخط الافق) كان بشكل ٤ من الصفحة المشتركة بين سطح الآلة في الافق وفي السمتية المذكورة معلوم بين اعني خط الافق وخط السمت المذكور متوازيين كما تبين في الشكل المفروض ان خط سمت ل درجة موازي لخط الافق لان خط م ل الذي هو فصل مشترك بين الافق وبين سمتية ل درجة موازي لخط الافق فلان بين كوم د ب ربع دائرة (لانه من خط م ل د الفصل المشترك بين الافق وسمتية ل الى ر د الفصل المشترك بين الافق وصفح النهار او سمتية صه درجة بعد سه درجة ومن خط ر د الى خط ب د الفصل المشترك بين الافق وبين سمتية سه درجة يعدل درجة وهو سه درجة بكمل صه درجة) تكون الزاوية التي عند د قائمة فلان الزاوية التي عند ب ايضا قائمة يكون خط ام ب ه متوازيين

الشكل الحادي والاربعون

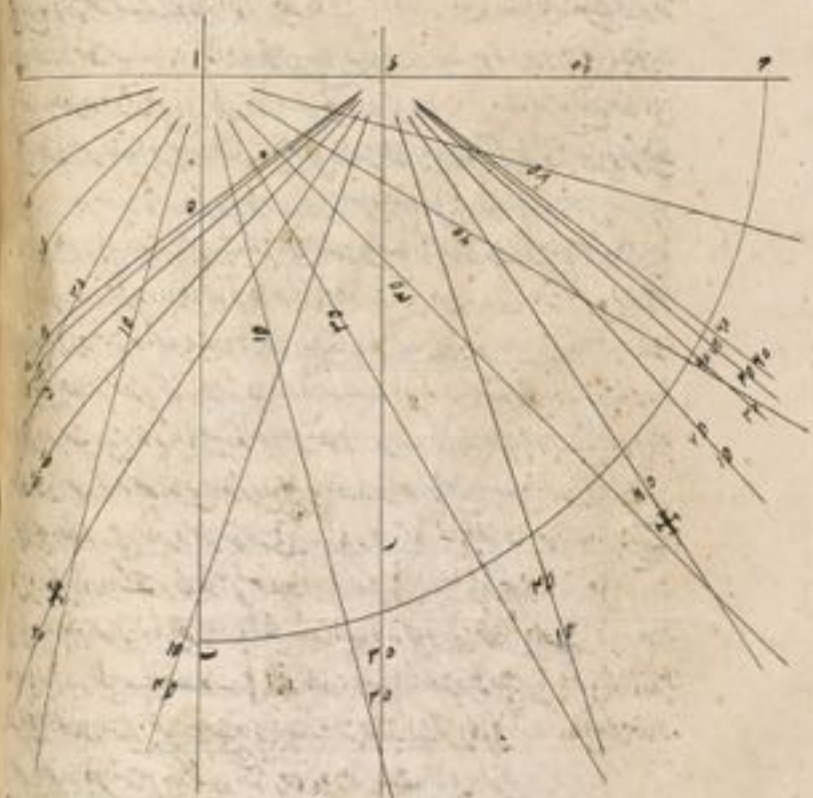
غرضه ان نرسم مقنطرات الافق في ذلك الآكرة المعرفة والمائلة معا

لنحاول رسم مقنطرات الافق في الآلة العظيمة في شكل ما من المقالة المتقدمة كذلك نرسمها في الآكرة المعرفة والمائلة معا ان يفهم حقيقة ما سنذكره وما يجب الى الطريقة الاولى فهو ان دائرة دستورات ح تقابل هنا السمتية التي حال كونها مارة بالمقياس قابلة على سطح الآكرة وتحدث في سطح الآكرة فصل حد كالسمتية التي في الشكل المقدم تحدث فصل حد وحال كونها مارة بمقياس ل د ه ومقنطرات الافق في ذلك الآلة بعينها لا تتغير ثم يجب ان نخرج جال محوره لاقطاد الفصل المشترك بين السمتية المذكورة وبين الدائرة العظيمة التي توازي الآكرة بحيث يكون كل واحد من قوسي ح ه ر ساوية لميل الاطلع



المفروض الى الافق فنقول ان يجب ان نخرج صف الموازي [illegible] على بعد طول مقياس ل د ه او ح من الظفر بحيث يكون [illegible] يكون خط د ه القاطع لخط صف على زوايا قوام متساوية

لقياس ما حكم ثم يجب ان تنقل نقاط ل م ن واخواتها ماخوذة من نقطة ز حيث تقطع الى سطوح
في خطوط ح من نقطات من خط الافق في جهة ح في الالة الغرفة نسبة في التخاتة بحيث ان تنقل
ز ق واخواتها الى ك كانت في خطوط ز المزج وزاوية ب لان القطوع المخروطة حول اقطار
ك ف واخواتها ذا افق تقسيم شكل ما من المنقولة في الالة بحيث يطابق اقطار ما عليه وهي
بنقاط ل م ن واخواتها وتعطف فرد منها عن خط الافق تقطع مقنطرات الافق
وما يتعلق بالطريقة الاخيرة فهو انه يجب ان ناخذ خط ا ي مساويا لخط ا ح الذي يقع من قياس
صورة الشكل المقدم على سمت الراس اعني ح وينبغي ان ننقل نقطة ب خط اب اجزاء ما بين مركز د وخط
السموت في خط الافق وتتم باقي الاعمال جميعا كما اوردنا في شكل ما المذكور من الطريقة المتقدمة
ايضا خط الافق يقطع خط اعتدال وخطوط السموت كانها خطوط الساعات المزمورة



ح وايضا خط ا ي في هذه الصورة الموضوعة كانه محور العالم اعني محور الافق الذي هو الان كما
وخط اب كانه شعاع المعدل والخطوط الاخرى الخارجة منه كانها اشعة البروج الاثني والخطوط
منه كانها خطوط الساعات وعلى هذا القياس
ولان في المثال الموضوع في الشكل المقدم خط ح د واحد من خطوط السموت لزم ان يكون مقدار الجزء
كل خطي سمتين وقعا في جنبتيه متساوي العدد بالنسبة اليه بحيث كل بعد ما بين مركز د وخط الافق

فهما متساويان شبيها بشكل خطي د ر ي و لكن جعل درجة ل درجة ول درجة ا الذين لكل واحد منهما بعد
[illegible] وسع منه صورة الشكل المقدم (ان اخرج خط مز الى ح) زاويتا ا ح ز زاويتا ح ز ب قائمتان وزاويتا ح
ايضا متساويتان ازهما على قوسين متساويتين ومشتركتين يكون ضلعا د ر ح ا القائمتين
ايضا متساويين فضلع د ر يساوي ضلع ا ح وكذلك في سائرها فلزم من ذلك ان يكون لكل خط خارج من
قوس ما في هذه الصورة عددان كما بينا في الصورة والذلك يجب ان ينقل كل بعد من الخطوط الواقعة
من د الى ما بين د ا الخطوط الخارجة من ا الى السمتين متساويين الى البعد عن خط ح ز من جهة الراس كما
فعل في رسم قرابرو في الآلة الاسطرلابية الشكل ب من المقالة السابقة لكن هراعيا ان ابعاد الخطوط الواقعة
من د الى نقط خطوط تقل عن خطوط السموت التي تقطع خط الافق في الآلة وهي في الآلة مثل شان بقل
جميع ما وقع فوق خط ست ل درجة الموازي لخط الافق واما ابعاد الخطوط الاخرى التي هي موضوعة
ما بين خطي د ر خط ست ل درجة الموازي لاب وخارجة بحيث تخط مع د ر زوايا مساوية لزوايا
التي تخطها الخطوط الموضوعة في بسائر د ر معه فتنقل في اجزاء خطوط السموت التي لا تقطع خط الافق
مثل جميع خطوط السموت التي تقطع في المثال المفروض تحت خط ح ز خط ست ل درجة الموازي لخط
الافق

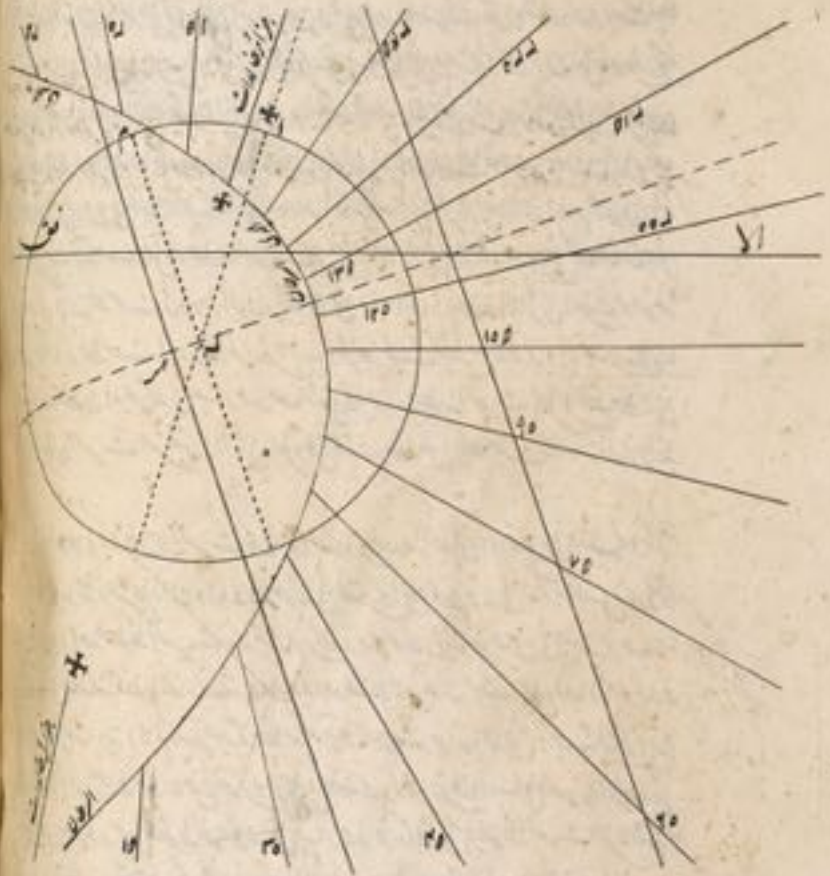
وان لم يكن خط ح ز واحد خطوط السموت لكن كان متساوي البعد من الخطين الواقعين في جنبتيه كان كذلك
لكل خط من الخطوط الخارجة عددان واما ده العوفي الذي يوافق بخط ح ز في الآلة فليس له عدد معتبر
وان لم يكن ح ز واحد خطوط السموت ولا متساوي البعد من الخطين الموضوعين في جنبتيه وجب ان
يكتب على كل خط من الخطوط الخارجة من د عدد واحد فقط لانه يكون جنبتا جميع ابعاد ما بين د ر
خط الافق غير متساوية ولم يكن جنبتا خط من خطوط السموت موازيا للافق وجب ان يخرج من ح
خط ح ط موازيا لخط الافق الذي يوافق به خط د ر الموازي لخط ا ب في الصورة الغريبة ثم
ينقل الى بين خطي د ر جميع الخطوط الموضوعة في بسائر د ر فانها توافق بخطوط السموت التي لا تقطع خط
الافق بل مخرجة وراء نقطة ح كما قلنا في خطوط الساعات في الآلة المخرقة من دائرة اول السرطان
في شكل ب من هذه المقالة وبهذا يجوز ان يرسم في مثال ايضا لانه كما يوافق خط في الصورة الغريبة خط
ه ه في بسائر د ر بخطي سمتي ه ه في الآلة الذي بعدا هما عن ح ز متساويان حال كونهما قاطعين
لخط الافق كذلك الخطين اللذين يكونان في خط ح ز في الآلة عن جنبتي كذلك يوافق خط ه ه في بين خطي د ر
في الصورة الغريبة بخطي السمتين المذكورين اللذين هما قاطعان وراء سمت الراس المخرج

ومن اشكال المقنطرات الخارجة منها في بسائر د ر شكل الافق اعني ان ترسم المقنطرات فوق خط الافق
على ما نبين في الآلة الثانية ان قلب الشكل الذي فوق خط الافق على ما ذكر غير مرة فيما بعد كما علمنا في
شكل ما من ب فان رسوم المقنطرات في تلك الآلة المخرقة هي بعينها وذلك ما اردناه

الشكل الثاني والاربعون

مرجع ان نرسم انصاف النهار اعني دوائر الطوال البلدان في تلك الآلة المخرقة والغاية مما

نرسم هذه الدائرة كما رسمت خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل كما اوردناه في شكل
من هذه المقالة لانها تمر بقطبي العالم كما تمر جميع دوائر الساعات بهما فكن قسمة الدائرة المرسومة عليه
في آلة شكل من هذه المقالة ابتدى من خط ا م بل تبتدى من خط آخر بعد من نقطة م في جهة



وضع الآلة والدائرة المذكورة على الوضع الخاص) بقدر طول البلد كما بعد في الشكل المفروض او ورجع
بهذا الخط يكون فصلا مشتركا بين المعدل وبين نصف النهار الاول المار بجزايرالخالدات خطوط الا
الموضوعة

وفي الآلة الثانية التي ترسم على الوجه الخلفي من السطح كما تقدم زيادة خط الافق ان قلب بسيط الا
كما ذكر فيما سبق يجب ان يوضع اعداد انصاف النهار المذكورة كما علمنا في الآلة السابقة في شكل ما
اعشر بزيادة اعداد انصاف النهار المذكور في الآلة الموقانية على قدر درجة الى اخره كما يظهر
المنقطة فاذن رسم انصاف النهار اعشر وادار اطوال البلدان الى وذلك ما اردناه

الشكل الثالث والاربعون

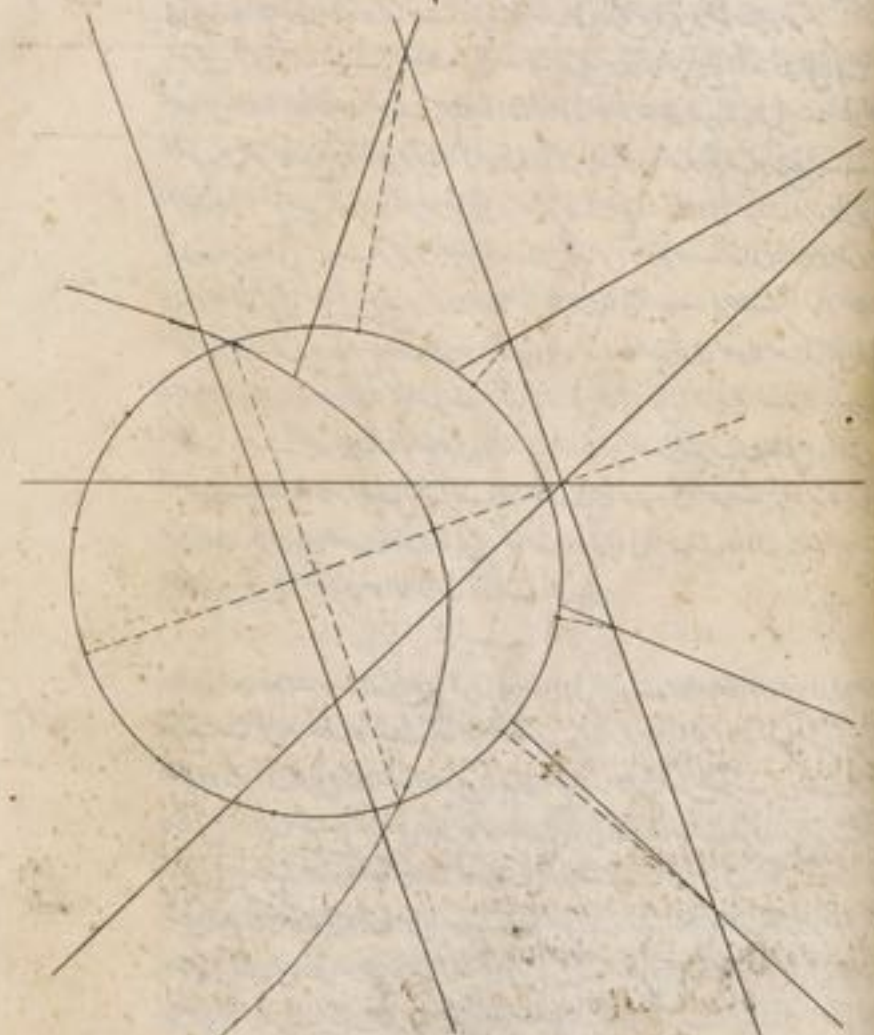
نريد ان نرسم مدارات البلدان اعشر وادبر عروضها في تلك الآلة المخرقة والمايلة معا

لا بتفاوت امر رسم هذه المدارات من رسم قسي البروج التي باجتنا فيها في شكل يا من هذه المقالة وهو ما قد علمناه مرارا فيما سبق فاذن رسمنا مدارات البلدان العشرة وادرعوضنا في تلك الالة المخرقة والله معاونك عارونا ه

الشكل الرابع والاربعون

نريد ان نرسم البيوت الفلكية في تلك الالة المخرقة والمائلة معا

فنضع الدائرة المرسومة على له بشكل لر من هذه المقالة باثني عشر قسما سواء باكثر منها ان كان المطلوب اجزاء البيوت بجعل الابتداء من خط ل م كما في رسم الساعات من نصف النهار او نصف الليل



ونخرج من مركز الى نقاط القسمة خطوطا فالخط الذي يمر بنقطة ح من خط ا ح ينتهي الى نقطة ه موضع تقاطع خط الافق وخط نصف النهار فخطوط مستقيمة ارسمت البيوت الفلكية على راي غرونابرك

وسنبينه كما بيناه في شكل ج من هذه المقالة في الآلة المعروفة

واما البيوت الفلكية على ما تقرر عليه من كما مبانوس فرسمها في الآلة هكذا نخرج من مركز العالم على حد خط اول السموت الذي رسمناه في شكل م من هذه المقالة عمود حد ونقسم عليه قوسي آخر مساوا للمقياس وتصل خطوط ثم نأخذ خط وسط بالتمام ونرسم على دائرة ذات المنتصف وتقسمها باثني عشر قسما او اكثر متساوية بالجبل الذي هذا الرسم من مركز ذ بخط وسط الراس ونخرج منه ذ الى نقاط القسمة خطوطا حبة قاطعة ط ب خط اول السموت على نقطة ا من نقطة ه موضع تقاطع خط نصف النهار وخط الافق خطوطا حبة كما مستقيمة كما خطوط التي في الصورة الموضوعة بانقاط ارتست البيوت الفلكية على راي كما مبانوس وعينه بهذا الوجه

لنفرض ان يتحرك مثلث ا ب ح حول ب ح حتى صار قائما على سطح الآلة فلا جل ذلك بالمقياس اح ايضا قائما عليه ونتوهم ايضا ان الدائرة المرسومة على د ويدور حول د وهو السموت حتى ينطبق مركزا على مركز العالم او على راس المقياس بالضرورة لمساواة خط اب وبعد هذا الوضع يصير الدائرة المرسومة على د مستقرة في سطح دائرة اول السموت ويكون لان دائرة اول السموت تمر بمركز العالم او بار اس المقياس وبخط ب ح لان الدائرة المرسومة على د في ذلك الوضع فد ح يكون فصلا مشتركا بين اول السموت ونصف النهار ويكون نصف النهار ممر مركز د ونقطة سطح الآلة على ح والخطوط الباقية المائية تكون فصولا مشتركة بين السموت وبين الدوائر الاخر التي للبيوت الفلكية فتبين كما في شكل ج من هذه المقالة البيوت الفلكية ارتست صحيحة على راي كما مبانوس وخط د ر الذي هو الفصل المشترك بين الافق واول السموت يحيط مع د ح الفصل المشترك بين نصف النهار واول السموت بزاوية قائمة على مركز د لانه يكون بين نصف النهار والافق ربع من دائرة اول السموت فاذن رسمنا البيوت الفلكية في تلك الآلة المعروفة والمسئلة معها وذلك ما اردناه

تذنيب

وضرورة ان خط حد الذي اخرج عمودا على خط اول السموت وهو حد اذا اخرج دار على موضع المقياس من نقطة ه حيث يقاطع خط نصف النهار وخط الافق لانه فصل مشترك بين سطح الآلة وبين الافق اي وث الذي هو قائم على سطح الآلة وبين الفصل المشترك بين نصف النهار والافق وذلك بسطح سطح الآلة في نقطة ه كما يقطعه الآفاق الحادثة الباقية اعني دوائر البيوت الفلكية كما بين في شكل ج من هذه المقالة لانه لما كان الافق اي وث الذي يقطع دائرة اول السموت ويقطع سطح الآلة فانه على دائرة اول السموت وعلى سطح الآلة ايضا بشكل ما من اثنا وعشرين من الضرورة بمقياس اح المرضوع على الوضع الذي مر (لان جميع السطوح المارة بالمقياس يكون عمودا على سطح الآلة فيمر لا جله خط نقطة ح ولان كل واحد من سطح دائرة اول السموت وسطح الآلة يكون قائما على الافق اي وث المذكور يكون فصلهما المشترك ايضا اعني خط اول السموت عمودا على الافق اي وث فيكون بالمصادرة المائلة من ما لا قبل بس عمودا ايضا على الفصل المشترك بين تلك

وسطح الآلة الكائن فيه فلان ح ب عموه على ح ب بالمعلوم يكون ح ب الفصل المشترك بين الافق المذكور وسطح الآلة فذلك يعرف بنقطة ه كما يعرف الفصول المشتركة الباقية بين دوائر البيوت الفلكية وبين سطح الآلة

وقال في رسم البيوت الفلكية على مذهب كاميانوس قد يحتاج بعضا وان بعض الخطوط الماضية الخارجة من مركز ي يقطع بالاشكال اولا يقطع اصلا خط اول السموت اعني ح ب حتى يتعسر كثيرا رسم خطوط البيوت الفلكية الموافقة لها في الآلة من نقطة ه بالاغلاط كما يقع في مثالنا في خط البيت الثاني في القسم الشمالي من الآلة الذي يقطع في الآلة التحتانية البيت العاشر المقابل له يجب ان يتحرى نقاط في خط الاعتدال يمر بها خطوط البيوت الفلكية اذا فقدنا النقاط في خط اول السموت كما اطلب ساعة يصير فيها الشمس كائنة على المعدل الى دائرة وبيت زيد رسم خطها فانه حيث يقاطع خط تلك الساعة (الذي نخرجه ماضيا كما اوردنا في شكل رسم خط المقالة) خط الاعتدال ينبغي ان يخرج اليه يكون هو البيت المطلوب مثلا اذا كانت الشمس على المعدل بفصل عركمنا اليومية الى دائرة البيت الثاني الذي هو البيت التاسع المقابل له في الآلة التحتانية بحركة وقيته بعد نصف الليل وخط هذه الساعة يقطع خط الاعتدال في نقطة ح فيجب ان يخرج خط البيت المذكور منه الى ح وكذا في سائرها

ويجد الساعة التي تفصل الشمس فيها حال كونها على المعدل الى دائرة البيت المفروض بقوانين الجيوب بهذا الوجه

لتكن الافق ا ب ح د ونصف النهار ا ه ح والمعدل ب ه د واول السموت ب ز د ودائرة بيت من البيوت الفلكية ا ح ط ح ك قاطعة لدائرة اول السموت والمعدل في جهة المشرق فوق الافق اولتكن ح على نقطتي ح ط وفي جهة المغرب على نقطتي ح ك والمطلوب معرفة قوس ه ط او ه ك من المعدل فلان في مثلث ح ط او ه ط زاوية ح او ط قائمة بشكل ه من الاول او الثاني من كرويات سيوس يكون بشكل ٤ من دوائر جاسر

في المثلثات او بشكل ٥ من المجسطي او بشكل ٥ من مثلثات الكرية نسبة جيب زاوية ب ا و اعني ارتفاع القطب المتوسط بها المعدل مع اول السموت الى الجيب الكلي كنسبة جيب تمام زاوية ط او ه ك الى جيب تمام ضلعه قوس ح ا او ه ا الواقعة من اول السموت بين الافق وبين دائرة ا ح ه وبالقلب نسبة الجيب الكلي الى جيب زاوية ارتفاع القطب اعني ا و ك كنسبة جيب تمام قوس ح ا او ه ا الى جيب تمام زاوية ط او ه فاذا عرف بهذا النحو صار زاوية ط او ه ايضا معلومة ثم لانه بشكل ٥ من المجسطي او بشكل ٥ من مثلثات الكرية نسبة جيب زاوية ط او ه التي وجدت آنفا الى جيب قوس ح ا او ه ا كنسبة الجيب الكلي الى جيب

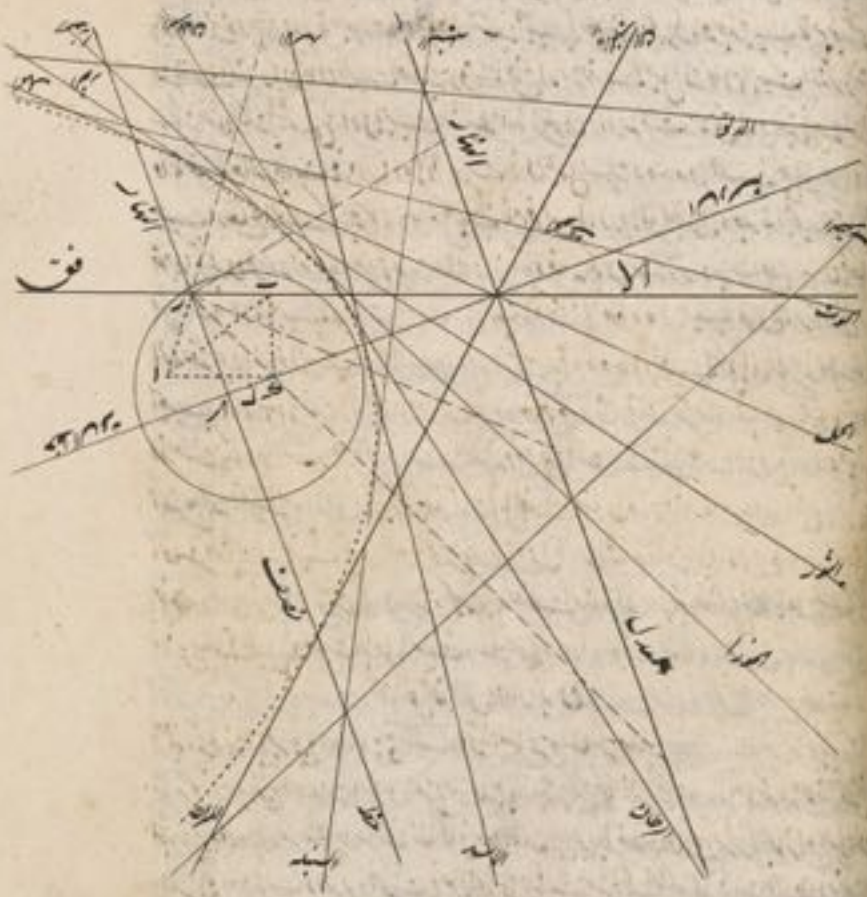
اوبعد الغاية الى جيب قوس ب ط او وهو من المعدل الذي تم بعد الشمس من نصف النهار او نصف
الليل فان جعل نسبة الجيب الكلي الى جيب ارتفاع القطب كنسبة جيب تمام قوس دائرة
اول السموت الواقعة بين الافق وبين دائرة البيت المفروضة الى المجهول وجد جيب بعد
تمام قوسها ثم ان جعل نسبة جيب تمام التمام المحفوظ الى جيب قوس دائرة اول السموت
بين الافق وبين دائرة البيت المفروضة كنسبة الجيب الكلي الى المجهول وجد جيب تمام قوس
من نصف النهار ان كان البيت الفلكية فوق الافق او من نصف الليل ان كان البيت الذي تحت
الافق مثلا لكن الشمس في اول البيت السابع الذي يكون دائرته تحت الافق له درجة في جهة
واما قد بذه الدرجات في دائرة اول السموت فان جعل نسبة ٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ٨٩٨٢٥
جيب ارتفاع القطب كنسبة ٨٩٨٢٥ جيب تمام قوس له درجة الى المجهول وجد به الجيب
تقريبا ويكون قوسه له ٥٠ دقيقة وتمامها اعني له ٥٠ دقيقة يكون مقدار زاوية ب ط ا
نسبة ٨٩٨٢٥ جيب زاوية ب ط ا والمزوجدنا آنفا الى ٠٠٠٠٠ جيب قوس دائرة
الواقعة بين دائرة البيت المفروض وبين الافق كنسبة ٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى المجهول وهو
الجيب ٦١٣٥٣ تقريبا وتمام قوسه الذي ب ط يكون له ٥٢ دقيقة اعني بعد الشمس عن نصف
اذ حينئذ تكون الشمس بين دائرة نصف النهار والافق تحت الارض في جهة المشرق بقدر
اعني ٥٢ دقيقة من الساعات وهذا البعد يكون قبل نصف النهار اذا مر دائرة البيت الذي
الحاصل الثاني عشر بحيث يكون الجيب قوس دائرة اول السموت الواقعة بين الافق وبين
فوق الافق في جهة المشرق له درجة ويكون بعد نصف النهار اذا مر تلك الدائرة بالبيت
وقبل نصف الليل ان مرت باول البيت السادس

الشكل الخامس والاربعون

نريد ان نرسم البروج الطالعة في تلك الآلة المخرقة والمائلة معها

نرسم ههنا البروج الطالعة بالطرق التي استعملنا بها فيما سبق كما يظهر من الصورة الموضوعة الى
الجد وبين الاول والثاني من شكل ط من تقاطع في خط الاعتدال يمر بها خطوط الحمل والثور والجوزاء والسرطان
والميزان والعقرب والدلو والحوت ومن الجدول الثالث من ذلك الشكل نجد في مدار السرطان تقاطع
الحمل والثور والجوزاء والسرطان والميزان والعقرب والدلو والحوت نجد تقاطع في خط نصف النهار
من الجدول السادس من ذلك الشكل ثم نجد للاسد نقطة في مدار السرطان من الجدول الثالث من ذلك
الشكل نخرج منها خط الاسد مارا بنقطة تقاطع خط الافق ومدار الجوزاء والاسد وعين بين كل
نقطة واحدة في مدار السرطان من الجدول الثالث من الشكل المذكور ونقطة اخرى في خط نصف
النهار من الجدول السادس من ذلك الشكل وخط القوس والجدي نعين رسمها في مثال اذ بعد
بعد كثير كما يفهم من الجدول المذكور ومر جميع خطوط البروج الطالعة بنقاط من خط الافق نقطة قسمت
عليها ويمكن ان يكتفي بعض تلك النقاط بغير الجدول المذكور ايضا اما من الجدول الثاني من شكل ط من
كما يظهر مما سبق واما من صورة سمت المشارق والمغارب من شكل كا من بهذه الطريقة

نعلم صورة سعة المشارق والمغارب التي اعددناها في شكل ط من هذه المقالة زاوية ب ح ا بقدر انحراف السطح المفروض من دائرة اول السموت في جانب الجنوب الى جهة المغرب ان انحرف السطح من الشمال الى المشرق كما بيّنا في المثال المفروض اولا الى جهة المشرق ان انحرف الى المغرب وفي



جانب الشمال الى جهة المشرق ان انحرف السطح من الجنوب الى المغرب اولا الى جهة المغرب ان انحرف من الجنوب الى المشرق ثم بعد ذلك ناخذ خط ح ا مساويا لخط ا ب في صورة شكل م من هذه المقالة ونخرج من ط على ح ا عمود ط ف فان نقطة ف تقطع ابدا العمود حيث يقطعه اشعة سعة المشارق ما خوذة من نقطة ط في خط الافق من نقطة ز موضع تقاطع خط نصف النهار وخط الافق حصلت نقاط بيّنا في البرجلة لانه اذا اخرج من موضع المتباعين على خط الافق عمود كـ ك وعليه عمود آخر ك ا الذي يساوي المتباعين وفصل خطا ب الذي هو ما كان في شكل م المذكور من هذه المقالة ولذلك صار وتر خط ح ا في صورة سعة المشارق من شكل ط من هذه المقالة فان توهم ان مثلث ا ب ح يتحرك حول سطح حتى صار قائما على سطح الآلة ودخل ذلك في سطح الدائرة المنتصبة المتقدمة لسبيل السطح الى الافق الذي هو ط

كان خط اب فصلا مشتركا بين الافق وبين السمت المذكور وخط ار الواصل فصلا مشتركا بين
الافق ونصف النهار لان كل واحد من الافق ونصف النهار يمر بالمركز العالم ومنقطع ر
اريب الزمر نهار وخط نصف نهار الافق مع رب خط افق سطح الآلة يكون مع رب مساويه لتمام الزوايا
السطح من اول السموت فتكون تلك مع زاوية اب رقائمة (لانه لما كان مثلث اب ط
واحد من سطح الآلة والافق كان هذان السطحان اعنى ما بين على المثلث فيكون فصلا المشترك
ايضا عمودا عليه فيكون لذلك عمودا على ب ا ايضا بالمصادرة الثالثة من المقالة الحادية عشر من اقليدس) فيكون زاوية
ب ار الباقية مساوية لانحراف سطح الآلة من اول السموت اعنى لزاوية ب ط ح في صورة
من شكل ط من هذه المقالة فلان زاوية ب ح من مثلث ب ح ط في صورة سعة المشارق سهيل
اب من مثلث ب ار في صورة هذا الشكل وضلع ح اب المشترك للزاويتين المذكورتين يكون
بالعمل يكون ضلعاه ط ط ايضا متساويين لكن ار ب وزاوية ط لزاوية ب ار
ان انطبع خط ح ط من صورة سعة المشارق على خط اب في الآلة انطبع ايضا خط ط على
وخط ط ح على خط ر ب لتساوي الزاويتين وايا ما انطبق ح ط اذا اخرج في الجهتين على استقامة
والا جل ذلك اشعة سعة المشارق او المغارب بر بخط الافق في نقاط بعد من نقطة ب او ر
من نقطة ح او نقاط التي تقطع شعة سعة المشارق عليها خطوط ط فاذن رسمنا البروج على
تلك الآلة المعرفة والمائلة معا وذلك ما اردناه

تذنيب

ان اردنا ان نرسم البروج الطالعة بطريقة اندرياس خوبر وس نعمل بهذا الوجه نفصل خط
الاول من مذنب شكل ط من خط ه ط من خط ه د او ه ب مساويا لخط ل م من
الآلة بين مركز ل ونقطة م موضع تقاطع خط الاعتدال وخط نصف النهار ونعمل على ط من خط ه
زاوية مساوية للتي يحيط بها في الآلة خط الاعتدال من خط ل م لكن يجب بهذا الوجه ان نعمل
على مركز ل وخط ه د على خط ل م انطبق الخط المار بنقطة ط المحدث للزاوية المذكورة
ثم ينقل البعد المذكور ابعاد الخط المذكور المار بنقطة ط الواقعة بين ط وبين خطوط البروج
الاعتدالي من نقطة م بتعيين النقاط في خط الاعتدال فانه ان اخرج من نقطة تقاطع خط نصف
وخط الافق الى تلك النقاط من خط الاعتدال خطوط ماحية لقطعت بها كلا المدارين في خاتمة
يجب ان يمر بها البروج الطالعة بهذا الترتيب ان الآلة ان انعطفت الى المشرق من
تقاطع مدار الجدي وخط الافق الى الجدي ونقطة تقاطع مدار السرطان وخط الافق الى السرطان
النقطة القريبة في المدار تحت خط الافق تساوي برجا يطلع قريبا بعد الجدي او السرطان مثل برج
الدلو او الاسد وكذلك فيما بعد على التوالي البروج وان انحرف الآلة الى المغرب تعمل تقاطع
مدار الجدي وخط الافق ببرج السرطان ونقطة تقاطع مدار السرطان وخط الافق ببرج الجدي
القريبة تحت خط الافق تواقي بالبرج الذي يطلع قبل الجدي او السرطان مثل برج القوس او الجوزاء
وكذا فيما بعد على خلاف توالي البروج فمنهم منه بالمهو لة ان نقط المدارين الموجودة فوق خط

الافق توافق باى بروج لانه ان كان لها الترتيب تحت خط الافق على توالى البروج كان فوق خط الافق
على خلاف التوالى وبالعكس كما هو ظاهر من صور البروج الطالعة التى صورناها الى الان فى سطوح
مختلفة وكل خط خارج من نقطة تقاطع خط نصف النهار وخط الافق الى النقاط الموجودة
فى خط الاعتدال يسمى دائما الى برجين متقابلين كما ان فى الصورة الاولى لاشعة البروج
الطالعة اجناسا تسمى كل خط الى برجين متقابلين بحيث انه مثلا ان نسب النقطة الواحدة التى
بين هذا الخط المنتهى المذكور الى الجوزا نسب النقطة الاخرى التى بينها ذلك الخط بعينه سواء كانت فى
المدار المقابل او فى ذلك المدار على التعاقب وعلى هذا القياس كما هو ظاهر من الصور المتقدمة للبروج
الطالعة التى صورناها فى السطوح المختلفة

وفى المثال المفروض حيث يوازى خط نصف النهار خط الاعتدال لا يقطع خط ل م خط الاعتدال
بل يوازيه فرضا لانه لا يمكن ان يحيط معه بزاوية فيجب فى الصورة الاولى للبروج ان يخرج خط موازى
لخط ه و يوافق خط الاعتدال فى الآلة مبتدا الوجه اخذ من ه و ه ك مساويا لخط ب ج فى الآلة
بين مركز ل وبين نقطة تقاطع خط الافق مع خط الاعتدال وتقسم من ك على ه ك عمودا فاقطع
خطوط البروج فى نقاط ك ح ط ى ك ل ثم تخرج خطوط تقاطع فى خط الاعتدال من النقطة المذكورة التى يقاطع
عليها خط الاعتدال وخط الافق حصلت التى فى خط الاعتدال كما سبق

فان كان المطلوب رسم البروج الطالعة فى آلة الصورة الاولى لشكل ل من هذه المقالة ينبغى ان نعمل
زاوية ه ط ف مساوية للزاوية التى يحيط بها فى الآلة خطا ل م مع خط الاعتدال كما علمت فى الصورة الاولى
لاشعة البروج وخطوط لها

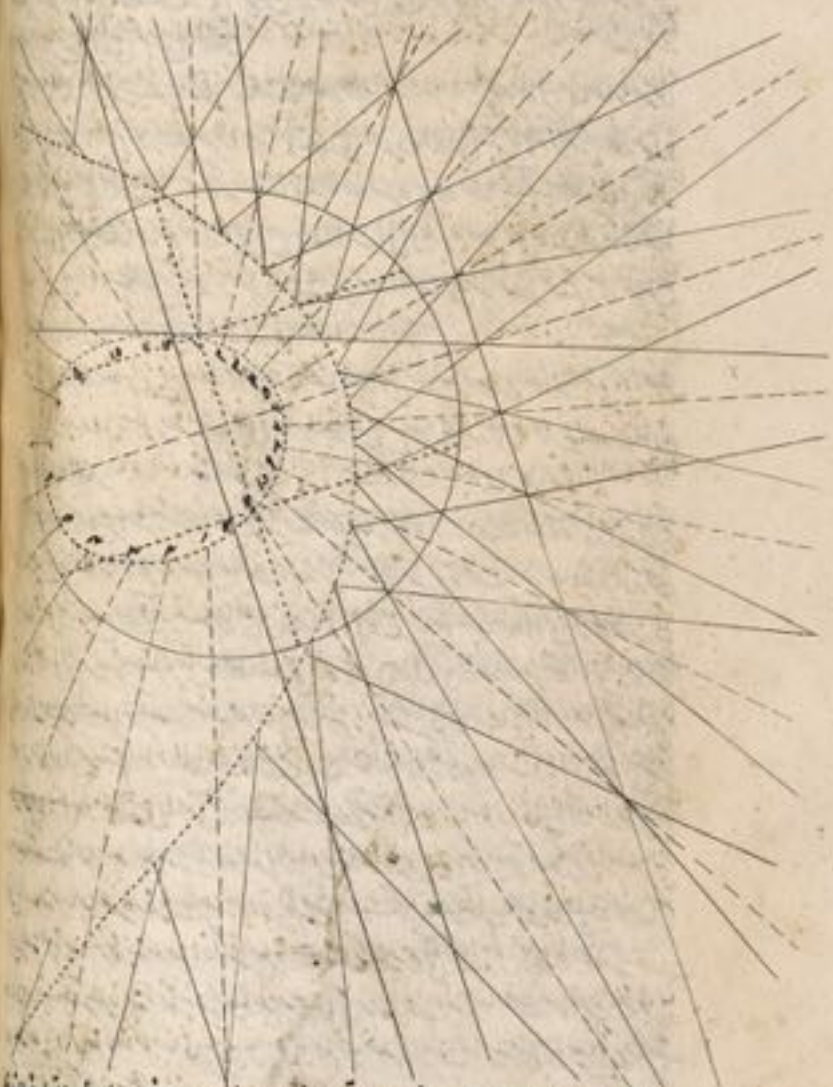
ثم نعمل فى الصورة الاخيرة من هذا الشكل مثل ما عملنا فى خط ه و ه ك مساويا لخط ل م فى الآلة
بين مركز ل وبين نقطة تقاطع خط الافق وخط الاعتدال ونعمل على ك من ه ك زاوية مساوية للزاوية التى
بين خط الاعتدال مع الخط الخارج من ل الى النقطة المذكورة التى يقاطع عليها خط الافق وخط الاعتدال
بشرط انا اذا وضعنا مركزه على مركز ل وخطه ه ك على الخط الخارج من ل الى نقطة تقاطع خط الافق وخط الاعتدال
انطبق الخط المار بعد على خط الاعتدال والزاوية المذكورة فى مثالنا فى الجزء الآلة الاولى من شكل ل
من هذه المقالة فلان خط الافق يقطع خط الاعتدال على ط فاخذ خط ط ه من ه ك مساويا لخط ل م فى الصورة
الاخيرة من هذا الشكل المذكور ثم نعمل زاوية ه ك ف ايضا مساوية للزاوية التى بين خط ل م
خط الاعتدال ثم نخرج ك ف الى الخط المار بعد الواقع بين ه ك وخطوط البروج فى خط الاعتدال من نقطة ى
مشتركة بين خط الافق وخط الاعتدال بهذا الترتيب يكون لنا اذا انطبق الخط المار بنقطة ك على خط الاعتدال
فانا اذا وصلنا بين هذه النقاط وبين النقاط المماثلة لها الموجودة فى المدارات بخطوط مستقيمة حصلت
البروج الطالعة التى عرفتها فى الآلة الناظرة الى المشرق فى خط الاعتدال هذا النقطة الاولى التى تحت خط
الافق من هذه الصورة تنسب الى الثور والتالية لها الى الجوزا والعقرب وكذا فيما بعد بالترتيب بالعكس
الذى عرفته فى الصورة الآلة المذكورة والنقطة التى تحت خط الافق توافق برج الحوت والتى تليها
برج القوس والسابعة وكذا فيما بعد كما يتتابع بعضها بعضا فى الصورة واما فى الآلة المعروفة الى المغرب

فيكون الغروب بالعكس لان النقطة الاولى تحت خط الافق تغيب الى الكوث والنقطة الثانية الى آخره والنقطة الغربية فوق خط الافق تتعلق بالنور والثانية بما بكورا والاولى بالعشاء

الشكل السادس والاربعون

نريد ان نرتب آلة اسطرلابية تخرج عنها اول السموت وتميل الى الافق

نرسم في هذه الآلة خطوط الساعات من الغروب كما في الآلات السابقة ان نقسم العائرة الوهمية



ل نقوس نهار مدار السرطان وهو ق م ظ ونقوس نهار مدار الجدي وهو غ م ما يقطع خطوط
غ ما خط ل م الذي هو القطر المشترك بين نصف النهار والمعدل على ذوايا قوايم كما ذكرنا في

منه اذا كانت ابتداء القسمة الدائرة بارعة وعشرين ساعة مساوية منه ظ ما تقطع المغرب لكن لما
لم يكن في الكتاب رسم مدار الجدي كفانا ان نجد نقاط الساعات من المغرب في مدار السرطان وسيلة
قوس نهار ذلك المدار واما نجده في الآلة الفوقانية من مثالنا اعني القسم الموضوع تحت خط الافق في
نقاط الساعات من المغرب منه الساعة الى السادسة عشر فقط لان هذه الساعات كلها يقع في تلك
دائرة قابض المغرب الخطوط الخارجة منه نقاطها الى مركز ل تقطع خط الاعتدال بعد مرورها بمركز ل فان وصل
بين هذه النقاط وبين الساعات الموافقة لها في خط الاعتدال بخطوط مستقيمة كما نظير منه في الشكل
قوس النهار وقوس الليل من الساعات الموضوعة في تذنيب شكل ط منه اومن جداول شكل
ط من تلك المقالة ارتسم الساعات من المغرب في الآلة الفوقانية منه الساعة السادسة الى الساعة
عشر متساوية وهي تقطع الساعة عشر يروع من المغرب في مدار السرطان كما فعلنا هكذا في مدار السرطان
اما مخرج منقطع الساعة الخامسة والسادسة من المغرب في دائرة ذم ظ اللتين تكونان في قوس
ذ ه وتقابلان الساعة يروع المذكورة بين خطين ماخيين الى مركز ل فانا نجد بوسيلتها في مدار السرطان
في القسم الجنوبي نقطتين للساعة الخامسة والسادسة ان اخرج منهما خطان ماخيان الى مركز الآلة
عرف منهما في مدار السرطان نقطتا ساعة يروع كما يفعل ما يتبين في شكل ط منه المقالة الثانية
ويكون خط الساعة الثامنة عشر من المغرب في سطح المفروض موازيا لخط الاعتدال وخط نصف النهار
لانه لو يقطع خط الاعتدال يقع هذا بالضرورة في تلك الساعة الثامنة عشر منه نصف النهار او نصف
الليل كما يظهر من جدول شكل ط منه فلان الساعة الثامنة عشر لا يقطع خط الاعتدال في مثالنا بل
يوازيه فظاهر ان الساعة الثامنة عشر لا يمكن ان يقطعه فيكون موازيا له وهو المقول في السادسة
منه الطلوع او الغروب لانها ايضا موازية خط الاعتدال وخط نصف النهار ويمكن بيانه بالسهولة
بهذا الوجه ايضا لما كان بشكل يو منه الدائرة الساعة الثامنة عشر والسادسة منه الطلوع او الغروب مع
المعدل فصل مشترك واحد وكذلك لها فصل مشترك واحد مع نصف النهار بشكل ر منه فضرورة انها
تمران بالفصل المشترك لنصف النهار والمعدل بحيث يكون هذا الفصل المشترك فصلا مشتركا بين تلك
الدائرتين وبين المعدل ونصف النهار فلان سطح الآلة يوازي هذا الفصل المشترك لانه موازٍ لدائرة المعدلة
المفروضة منه اول السرطان المائلة الى الافق الشرقي بالفصل المشترك المذكور تكون تلك الفصول المفروضة
متوازيين بشكل ط منه بشكل ر منه الفصول المشتركة المزبورة هذا والدائرة المذكورة في سطح الآلة اعني خط الاعتدال
وخط نصف النهار وخط الساعة الثامنة عشر والسادسة منه الطلوع او الغروب متوازية ويجب ان
تخرج الساعة السابعة عشر مارة بالساعة الحادية عشر منه نصف النهار ونصف الليل في خط الاعتدال وكذا
نصير الآلة الاسطرلابية الفوقانية كاملة اذ اكثر الساعات يمكن ان يرسم بالاشكال في سطح المفروض

ولان ترتيب الآلة الاسطرلابية التحتانية يجب ان يرسم في القسم الجنوبي منه الآلة الساعات منه الطلوع او الغروب
كما علمت واخواتها لانها كما بينا في تذنيب شكل ط منه في الآلة التحتانية منه الغروب ويكون الساعة
المذكورة في قسم ذ ه ظ منه الدائرة المرسومة على ك كما هو ظاهر

واما رسم تلك الساعات منه الغروب بالطريق بوسيلة قوس نهار ساعاتها المذكورة وقوس نهار ساعاتها المذكورة

التي تتبدل في القسم الليلي من الآلة بقوس ليل ساعاتها لان جميع خطوط الساعات من المغرب الى
قوس نهار ساعاتها امد على نقاط الساعات من نصف النهار او نصف الليل كما بينا في شكل
قسم ثمنة يحتاج واقعا في رسم الساعات من الغروب لكل ساعة الى ثلث نقاط اعني اعدادها في قوس نهار
ساعاتها امد والاخر في قوس نهار ساعاتها امد او في قوس ليل ساعاتها امد والثالثة في خط الاعتدال
في قوس نهارا وقوس ليل ساعاتها سب كما يظهر من الجدول الموضوعة في مقالة اولا صابة الموضع
اذ هو في غاية السهولة

وما يتبقى من نقاط الساعات من الطلوع او الغروب ومن نصف النهار او نصف الليل فهو ظاهر كيفية
شكل ط وشكل ك من المقالة الاولى فاذن ربعنا الآلة الاباقية التي تختلف من اول السموت وتميل
الى الافق وذلك ما اردناه

الشكل السابع والاربعون

نريد ان نركب الآلة البابلية التي تختلف من اول السموت وتميل الى الافق

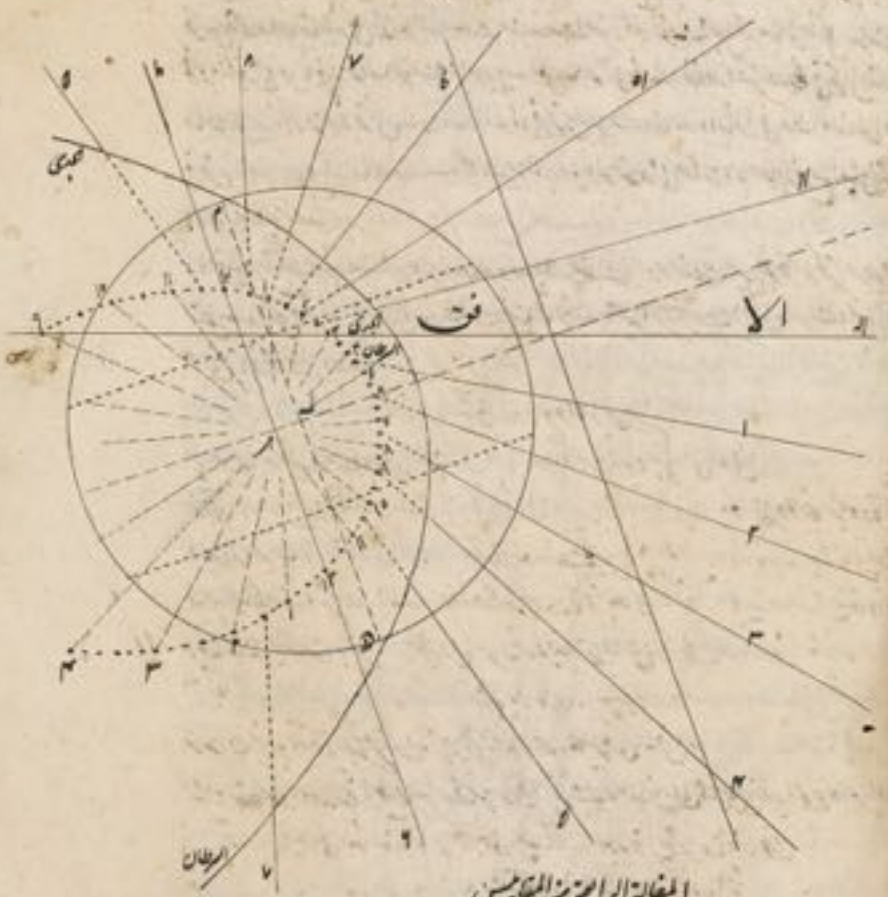
نركب الآلة البابلية في السطح المفروض بالطرق التي رسمناها في الآلة الاباقية كما يظهر من
المقدم التي تختلف اول الساعات من نصف النهار او نصف الليل ومن الطلوع والغروب اعني
السابقة لكن في الوجه الاول يجب ان يبتدئ قسمة دائرة ذم ظ من نقطتي ذ م التي تقطع
ربعنا الآلة البابلية التي تختلف من اول السموت وتميل الى الافق وذلك ما اردناه

الشكل الثامن والاربعون

نريد ان نصنع آلة فلكية مختلفة عن اول السموت ومائلة الى الافق معا

نصنع هذه الآلة ايضا في السطح المختلف من اول السموت والمائل الى الافق بتلك الوجوه التي
بها في الآلات الاخر كما يدل عليه تلك الصورة التي رسمنا فيها قوس
نهار ساعاتها التي تتبدل في القسم الليلي من الآلة
بقوس ليل ساعاتها وفاذن صفحة الآلة
الفلكية المختلفة عن اول السموت
المائلة الى الافق معا
وذلك ما اردناه
والشكل في ظهر
الآلة

تمت المقالة الثالثة



المقالة الرابعة من المقاييس

اورد نا في المقالتين اللتين بعقبتين الطرق التي احكمنا بها رسم جميع اجناس الساعات والاشياء التي يمكن ان تعرف من ظل المقياس في عرض بلد مفروض واقع بين المعدل والقطب الشمالي وفي كل سطح يمكن ان يخترع وبقي ان نعلم ان تلك الاشياء انما يجب ترتيب رسم تلك الاشياء وفي تلك السطوح وفي الكرة المنتصبة حيث لا يوجد القطب فوق الافق في ارتفاع اصلا وفي الكرة الرحوية الحجر حيث يرتفع القطب الشمالي فوق الافق صفر درجة ثم كيف تكون نسبة تلك الآلات المرسومة عند من يكونون في مقابلة الذين يرتفع لهم القطب الجنوبي فوق الافق المقابل للقطب الذي فوق الافق بالقياس الى اعداد الساعات وترتيبها الذي يجب ان يتغير بالضرورة عندهم كما سنبين فيما بعد فلا جرم ان امكن ان يعلم جميع ذلك بهذه الاحكام السابقة لكنا لانه يرسم بعضها ههنا بالاختصار وبقتضي بعض الضوابط الاخرى رايتا ان نبينها على حدة في هذه المقالة ثم نعلم بمثال واحد او اثنين اي اختلافات تتفاوت في خطوط الساعات الآلات بالارتفاعات المختلفة للقطب عندنا وعند من يكونون في تقابلنا لانه اذا كان هذا الامر مجهولا لا تعرض بالسهولة لكل احد ان قد يشكل تحجم في رسم الآلات المختلفة لاسيما في الساعات من الطلوع او الغروب التي قد لا تقطع كلا

علاري والمقياس اخرجا الى غير النهاية على قياس مدارين آخرين داخل مدار المنقلبين وجميع ما
نزيد دعاوس نشبه جانبا بين انه باقي تعيين كيفيات يوضع المقياس على سطح الآلة
في موضعه الخاص لتسيير قائما على سطح الآلة وكيف يتوى راسه ان جاوز معدل مكانه
الآلة ومع ذلك كيف يتخلص ان الآلة المفروضة مصنوعة على ارتفاع القطب الذي
مكانه ايضا مفروضين مصنوعتا ي ارتفاع القطب وهي كما اخرا فيما عزاول السموت
الافق ان كانت منحرفة او مائلة وكم ارتفاع القطب فوق ذلك السطح المنحرف او المائل
كيف يعلم لكل آلة طول المقياس وموضعه والانحراف عن اول السموت ان كان الآلة منحرفة
القطب فوق ذلك السطح المنحرف او المائل اذا كانت الآلة مع ارتفاع القطب الذي رسمت
وميلها الى الافق ان كانت مائلة مفروضة وبيان باخرة انه كيف يرد كل آلة الى الهيئة
الاصغر مما يكون بها نسبة الخطوط والاظلال على حالها وتدابير في غفلة الاستعمال للمدار اخصر
المطلوب نقل آلة مرسومة في القرطاس او في مادة اخرى الى جدار رسمت لاجلها

الشكل الاول

زيدان نرسم الآلات الافقية في الكرة المنقلبة

نرسم الساعات من نصف النهار او نصف الليل في الآلة الافقية للكرة المنقلبة وعدارات
وعدارات البلدان اعني دوائر خروط ضياء الكار رسمنا في الآلة القطبية التي تكلمنا فيها في مقالة
الكرة المنقلبة بمركز قطب العالم وكذلك دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل في
الآلة القطبية بل للدائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل لا يتفاوت مركز
المنقلبة بمكس خط الافق في الآلة الافقية للكرة المنقلبة لا يخرج كما لا يخرج في الآلة الافقية لكرة

كان الافق المحدث لذلك الخط لا يقطع سطح الآلة الافقية سواء كان في الكرة المنقلبة او الآلة
الآلة القطبية المرسومة في شكل مقالة ب موازية للافق في الكرة المنقلبة بحيث يكون خط نصف
ومضى الخاص وتعطف نقطة ز الى القطب الشمالي ونقطة ط الى القطب الجنوبي كان الآلة او الساعات
وبروج النقطة ذلك الترتيب الذي كان لها في الآلة القطبية اعني كون الساعات من نصف الليل مرسومة

عند توجهنا الى القطب الجنوبي في اليمين او في المغرب والساعات من نصف النهار في اليسار
او في المشرق والبروج الشمالية تكون موضوعة في الجنوب والجنوبية في الشمال كما يدل عليه الصورة
الموضوعة التي رسمنا فيها من جملة المدارات مدارى المنقلبين فقط

مدارات قسي النهار في الكرة المستقيمة ليست بموجودة لانه لا يبقى مسامتا باختلاف الايام بل كل يوم
يشتمل على اثنتي عشر ساعة وكذا كل بلدة ويكون دائما الاعتدال كما بيناه في الكرة بحيث يمكن ان يقال
لكل مدار انه قوس نهار ساعاته متساوية

خطوط الساعات من الطلوع او الغروب لا تتفاوت من خطوط الساعات من نصف النهار او نصف
الليل ويجب ان نغير اعداد الساعات فنقول ان الشمس لما طلعت كانت في الكرة المستقيمة دائما
على الافق من نصف الليل وبارتفاع عشرين درجة من الطلوع وبانتني عشر من الغروب اعطى الساعة السابعة
من نصف الليل الساعة الاولى من الطلوع والساعة الثامنة عشر من الغروب والساعة الثامنة من نصف الليل
الساعة الثانية من الطلوع والرابعة عشر من الغروب وعلى هذا يظهر في الصورة الموضوعة التي عين الاعداد
المكتوبة فيها عند خط الاعتدال الى الساعات العجمية اعني من نصف النهار او نصف الليل والاعداد التي
من عند مدار الجدي تدل على الساعات من طلوع الشمس والتي عند مدار السرطان تدل على الساعات من غروب
الشمس

واما الساعات الموجهة فلا محل لها في الكرة المستقيمة لان النهار والليل متساويان ابدا ويشتمل كل واحد
منهما على اثنتي عشرة ساعة مساوية بعضها لبعض فمنتهى كل ساعة من الطلوع على التقريب جزء من
اثنى عشر جزءا من النهار كما يدل عليه الساعة الموجهة في الكرة المائلة

وبرسم دوائر السموت ومقنطرات الافق ايضا بالطريقة التي رسمت بها في الآلة الافقية اذ خطوط
السموت تمر بموضع المقياس اعني موضع تقاطع خط نصف النهار وخط الاعتدال ويجعل خط الاعتدال
خطا اولى السموت فالقدر الذي بعد منه خطوط السموت الباقية لان دائرة اول السموت والمعدل في الكرة
المستقيمة دائرة واحدة ونرسم المقنطرات على موضع المقياس كانه مركزها

واما دوائر انصاف النهار او دوائر اطوال البلدان فنرسم بها كما في الآلة الاقليمية ان نعد في الدائرة
التي رسمت بوسيطها الساعات العجمية بقدر طول البلد مبتدءا من خط نصف النهار في جهة المغرب
الى نصف نهار جزائر الخالدات الى آخره

ثم بيوت الفلكية نرسم في الافق المستقيم مثل ما نرسم في الافق المائل لان خطوط البيوت الفلكية ايضا
ههنا متوازية ونجعل بعد بين الخطين المحيطين بكل واحد يشتمل على ساعتين فمنتهى خط الساعة الثامنة
من نصف الليل يعطي ابتداء البيت الثاني عشر وخط الساعة العاشرة من نصف الليل يكون ابتداء البيت
الحادي عشر وخط نصف النهار ابتداء البيت العاشر وخط الساعة الثانية من نصف النهار ابتداء
البيت التاسع وخط الساعة الرابعة ابتداء البيت الثامن ونرسم البيوت الفلكية ههنا بطريقة واحدة
لان المعدل ودائرة اول السموت في الفلك المستقيم بعينه تان فتكون البيوت على نهج واحد
ههنا كما بينا على نهج كما يأتي

والبروج الطالعة ترسم ههنا ايضا كما في الآلات السابقة ان يركب ترتب اولا جدول تشتمل عليه
تطلع فيها اوائل البروج فوق الافق في الفلك المستقيم وهذا يركب كما علمنا في شكل ط من سنه
ان تتخذ بدل مطالع الافق في المائلة مطالع الفلك المستقيم والجدول الاول للاربعة الثانية وهو كذلك

الجدول الاول اذا كانت الشمس في اول الحمل

الحمل	الثور	الجوزا	السرطان	الاسد	السنبلة	الميزان	العقرب	القوس	الجدي	الدلو	الحوت
نصف النهار	قبل نصف النهار	قبل نصف النهار	قبل نصف النهار	قبل نصف النهار	قبل نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار
ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د
و ٤	ز ٤	ز ط	ح ٤	ط ٤	ي ٤	ي ط	ك ٤	ل ٤	م ٤	ن ٤	س ٤

الجدول الثاني اذا كانت الشمس في اول الميزان

الميزان	العقرب	القوس	الجدي	الدلو	الحوت	الحمل	الثور	الجوزا	السرطان	الاسد	السنبلة
نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار
ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د
و ٤	ز ٤	ز ط	ح ٤	ط ٤	ي ٤	ي ط	ك ٤	ل ٤	م ٤	ن ٤	س ٤

الجدول الثالث اذا كانت الشمس في اول السرطان

السرطان	الاسد	السنبلة	الميزان	العقرب	القوس	الجدي	الدلو	الحوت	الحمل	الثور	الجوزا
نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار
ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د
و ٤	ز ٤	ح ط	ط ٤	ي ٤	ي ط	ك ٤	ل ٤	م ٤	ن ٤	س ٤	ع ٤

الجدول الرابع اذا كانت الشمس في اول الجدي

الجدي	الدلو	الحوت	الحمل	الثور	الجوزا	السرطان	الاسد	السنبلة	الميزان	العقرب	القوس
نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار	بعد نصف النهار
ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د	ه د
و ٤	ز ٤	ح ط	ط ٤	ي ٤	ي ط	ك ٤	ل ٤	م ٤	ن ٤	س ٤	ع ٤

ويمكن ان نرتب بذلك الوجه جداول اوساط السمار واوتار الارض والجداول الآفرنية المشتملة
على نقاط منطقة البروج الكائنة على دائرة الساعة التي مسته والبعد من نصف النهار او نصف الليل
وميولها ان طلع اوائل البروج الاثني عشر في الفلك المستقيم فوق الافق كما بينا هناك

والتفاوت صورة سعة المشارق والمغارب المرسومة في شكل كما مر في صورة اسقاط البروج الا ان
سعة مشارق نقاط المنطقة وسعة مغاربها متساوية في الكرة المنتصبة لميولها لان الافق المستقيم الذي
يقطع العالم يقدر الميول وسعة المشارق او المغارب ايضا فاذن رسمنا الآلات الآفقية في الكف

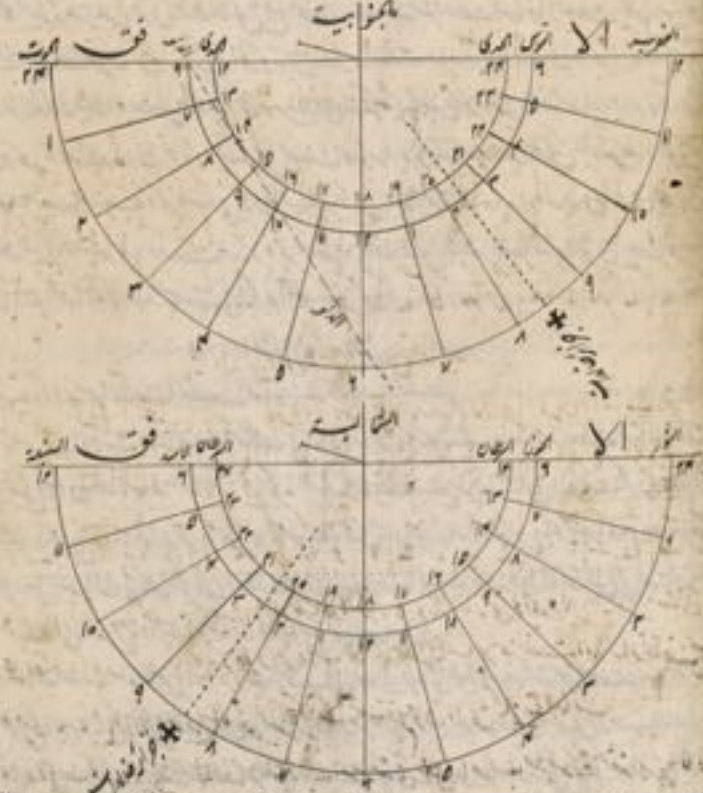
المستقيم وذلك ما اردناه

الشكل الثاني

نريد ان نرسم الآلات السمتية في الكرة المستقيمة

نرسم الساعات من نصف النهار او نصف الليل ودارات البروج مع دوايرعروض البلاد في الآلة السمتية في الكرة المنتصبة بمثل ما رسم في الآلة المعدلية فان دائرة اول السموت ودائرة المعدل لا تنفذان في الكرة المستقيمة كما لا يخفى واما خط الافق فينبغي ان يخرج من مركز الآلة او موضع المقياس عمود على خط نصف النهار بحيث لا تتفاوت من خط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل لان الافق ودائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل لا يتميز احدهما من الآخر في الفلك المستقيم كما يظهر في الصورتين الآتيتين

وما يتعلق بالساعات من الطلوع او الغروب والساعات المعوجة فالقول فيهما ما قلنا في الشكل المتقدم لان الاعداد المكتوبة في الوسط تنسب الى الساعات من نصف النهار او نصف الليل والاعداد الخارجية الى الساعات من الغروب والداخلية الى الساعات من الطلوع



ثم نرسم دوايرالسموت ومقنطرات الافق بها كما نرسم في الآلة السمتية في الكرة المائلة لان البرهان واحد بعينه في كلا الموضعين

وترسم انصاف النهار ايضا مثل الساعات من نصف النهار او نصف الليل ان يحدد اولا اي خط
نصف النهار بقدر طول البلد بحيث يكون الخط الخارج من مركز الآلة الى منتهى التعديل العامل على
نصف نهار جزاء المعدلات في الجانب الشرقي من الآلة كالخط المتميز بالنقاط في كلتا الآلتين ان
كان طول البلد في الكرة المستقيمة لو درجة
والبيوت الفلكية لا تتفاوت من الساعات من نصف النهار و نصف الليل لان دوائر البيوت تكون
في الفلك المستقيم هي دوائر الساعات من نصف النهار و نصف الليل بعينها حتى ان الساعة الثانية
اعني خط الافق من جهة المغرب يعطي ابتداء البيت الاول والساعة الثامنة من نصف الليل
البيت الثاني عشر وعلى هذا القياس كما كتبنا في الشكل المتقدم حتى ان الساعة السادسة من نصف النهار
اعني خط الافق من جهة المشرق يدل على ابتداء البيت السابع
ثم ترسم البروج الطالعة ههنا بالنقط وجه بوسيلة نقاط خط الافق حيث تقطع مدارات البروج
كما فلنا فيما سبق وبوسيلة اوتاد السمار واوتاد الارض ان يرتب اولا مثل ذلك في الكرة
المستقيمة او بوسيلة ساعات مدار السرطان والجدي كما تريد كما تجد اول الشكل المتقدم ذكره
المدارين ماخوذين فوق خط الافق مع خطوط الساعات من نصف النهار و نصف الليل وعلامات
البروج الطالعة تماس المدارين المذكورين على ساعات من مداري السرطان والجدي على
وتر بنقاط خط الاستواء الفاصل الافق كما تريد ان في الآلة الجنوبية الخط المتميز بالنقاط ليماس الافق
تماس مدار الجدي على ح ن دقيقة قبل نصف النهار ويمر بنقطة من خط الافق بقصور درجة
في جانب المغرب وكذلك في الآلة الشمالية يماس خط الثور طالعا مدار السرطان في نقطة
على ط ح دقيقة قبل نصف النهار ويمر بنقطة من خط الافق يقطعه عليها مدار الثور في درجة
فان رسما الآلات السمتية في الكرة المستقيمة وذلك ما اردناه

الشكل الثالث

نريد ان نرسم الآلات النصف النهارية في الفلك المستقيم

نرسم هذه الآلات ههنا مثل ما رسمت في الكرة المائلة بنقطي بانك ساعات من نصف النهار و نصف
الليل الا ان خط الساعة السادسة في الكرة المستقيمة لا يتفاوت من خط الافق وذلك بكون خطوط
القطع له على زوايا قوائم عمودا على خط الافق والفرق بين مدارات البروج او قسيها بين مدارات
عروض البلد ان في كلتا الكرتين اذا رو عرفان المدارات المتباعدة من خط الاعتدال في جهة الجنوب
تنسب الى البروج والبلاد الشمالية والباقية الى الجنوبية
واما الساعات من الطلوع او الغروب فيجب ان تعد في تلك الخطوط للساعات من نصف النهار و نصف
الليل كما اوردنا في الشكل الاول من هذه المقالة ويظهر من الصورتين الموضوعتين اللتين ترتب الاعداد
فيهما مثل ما رتب في الآلة الافقية من الكرة المستقيمة فالآلة النصف النهارية في الكرة المستقيمة
من افقية تلك الكرة ان تغير الخطوط وتغير الاعداد فقط كما يتبين حتى ان الآلة الافقية للكرة المستقيمة
وضعت بحيث توازي دائرة نصف النهار حصلت الآلة النصف النهارية في تلك الكرة

ونرسم دوايرالسموت والمقنطرات ايضا هيهنا كما في الآلة النصف النهارية في الافق المائل لكن بخط

الاعتدال يعطي دائرة اول السموت كما قلنا في الآلة الافقية للكرة المنتصبة
وكذلك ترسم دوايرانصاف النهار والسموت الفلكية هيهنا كما رسمت في الآلة النصف النهارية للكرة
المائلة لكن بحيث يكون ترتيب السموت الفلكية هيهنا على عين ترتيبها في الآلة الافقية للكرة المنتصبة
وترسم البروج الطالعة هيهنا بعينها رسمها في الآلة النصف النهارية للكرة المائلة فاذن رسمنا الآلات النصف
النهارية في الكرة المنتصبة وذلك ما اردناه

الشكل الرابع

فريدان نرسم الآلات القطبية في الفلك المستقيم

فانحاوت الآلات القطبية للكرة المستقيمة في شئ من الآلات الافقية لذلك الكرة اذ دائرة السمت
السادسة من نصف النهار او نصف الليل التي توازيها الآلات القطبية لانحاوت من الافق الذي توازيه
الآلات الافقية فاذن رسمنا الآلات القطبية هو الكرة المنتصبة وذلك ما اردناه

الشكل الخامس

فريدان نرسم الآلات المعدلية في الكرة المنتصبة

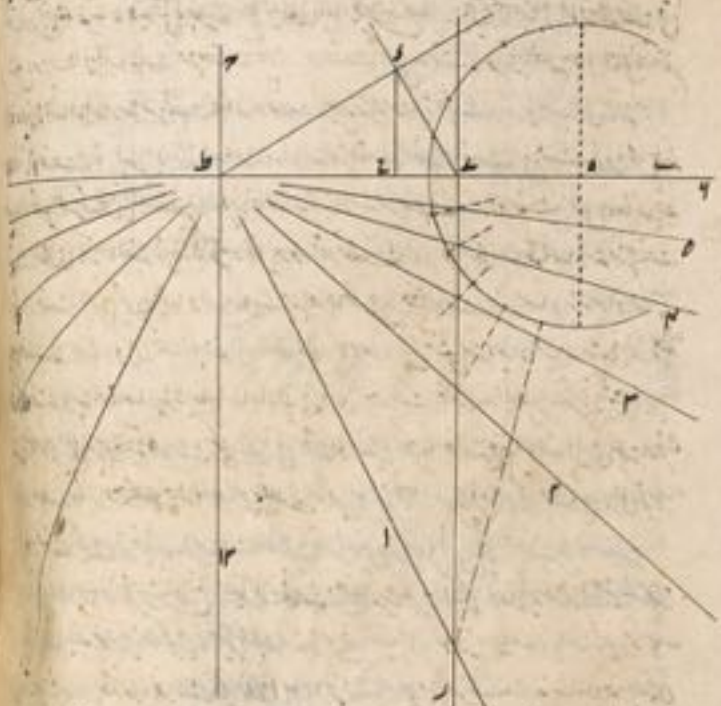
فانحاوت الآلات المعدلية للكرة المستقيمة من الآلات السمتية لتلك الكرة اذ المعدل ودايرة اول
السموت في الكرة المنتصبة دائرة واحدة فاذن رسمنا الآلات المعدلية في الفلك المستقيم وذلك ما اردناه

الشكل السادس

فريدان نرسم الآلات المخرفة من اصول السموت في الكرة المنتصبة

فلنخرج خط ا ب منصفا لخطي ج د ط ح على زوايا قوايم ونفصل على خط ا ط في طرف زاوية ا ط ح مثل
زاوية الانحراف في جهة [illegible] ان انحراف السطح من الجنوب الى المغرب الى الشمال الى الشرق وفي جهة [illegible]
ان انحراف من الجنوب الى الشرق او من الشمال الى المغرب ونفرض في مثال ان السطح منحرف من سمت
من الجنوب الى المغرب فنفصل [illegible] كيفما اتفق على خط ا ط ونخرج منها على ط ا عمود ونعلم على ط ا ب

في ه د ونخرج من ه على اب عمود ه د ثم نفصل خط ه د مساويا لـ ه د ونرسم على ه د دائرة ابي ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساويا ونبتدأ من خط اب ونخرج من ه الى نقط التقسيم خطوط ه ز



فاقطع خط ه د على نقاط ان اخرج اليها من خط ط خطوط فحصل خطوط الساعات التي تتبعها على الساعة الثانية عشرة اعني خط نصف النهار والخطوط التي فوق يساره تدل على الساعات من نصف النهار الى الآفاق المخوفة عن المغرب والتي فوق يمينه تدل على الساعات من نصف النهار الى الآفاق المخوفة عن الشمال

وبرهان هذا الرسم اسهل جدا لانه ان يتوهم (بعد وضع الآلة على وضعها الخاص بموازاة خط اب الافقي) فصل مشترك بين سطح الآلة والافق او دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل ان مثلث ط ه د يتحرك حول خط ط د الى ان يصير قائما على سطح الآلة ويتطبق على الافق او دائرة السادسة من نصف النهار او نصف الليل فلان ح ط ه زاوية الانحراف عن اول السرطان وط ه د زاوية الانحراف عن دائرة نصف النهار والاجل يكون ط ه فصل مشترك بين نصف النهار والافق اعني محور العالم قد ساوى ه د على المحور يكون فصل مشترك بين المعدل والافق قائما على سطح الآلة وهو ط ه والمعدل في ه د يجب ان يخرج خط نصف النهار مارا بنقطة ط وخط الاعتدال الخ وان كل واحد من سطح الآلة ودائرة نصف النهار قائم على الافق يكون فصل المشترك بينهما عمودا فلذلك بالضرورة الآلة منتصبة فلذلك يكون عمود اعلى خطي الاستواء في الافق ولذلك يكون ط ه العمود على خطي اب فصل مشترك بين نصف النهار وسطح الآلة وكذلك نبين ان ه د فصل مشترك بين المعدل

الآلة

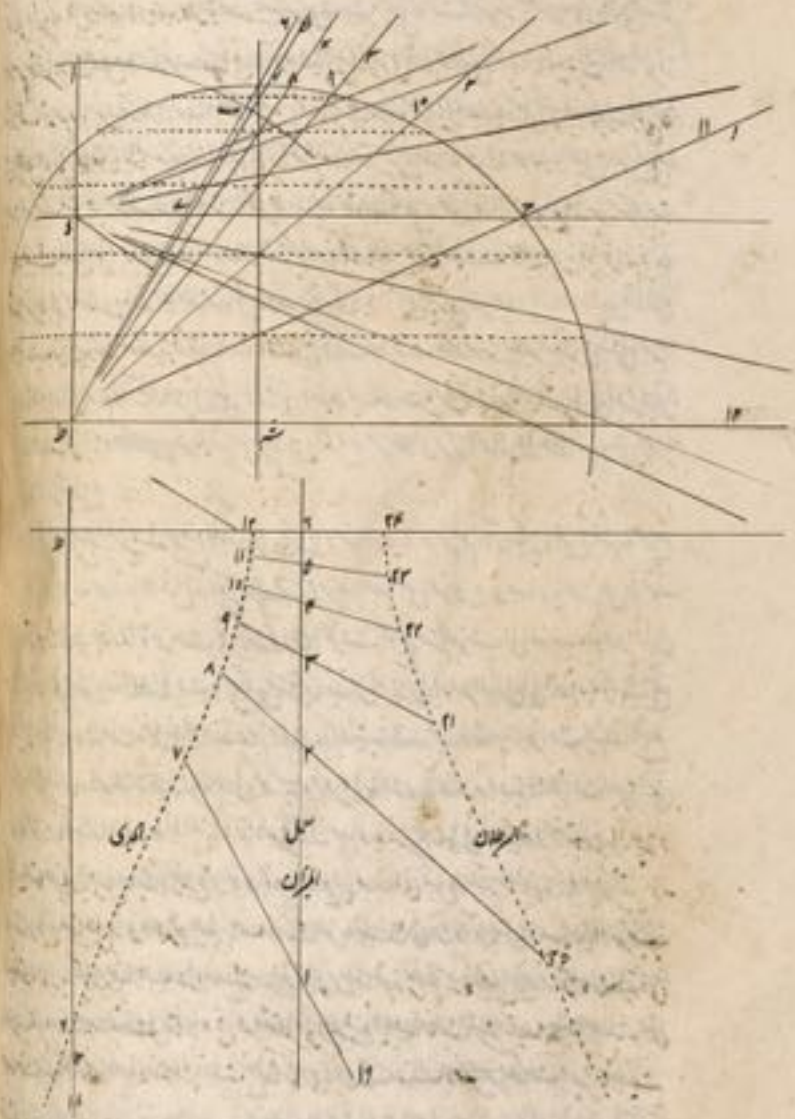
الآلة ان كل واحد من سطح الآلة ومعدل النهار اعني ما يقع على الافق ويتوهم بابعاد وهمية ذلك السطح قائما على سطح الآلة ان الدائرة المرسومة عليه اذا تحرك حول مركز خط الاعتدال حتى ينطبق مركزها على مركز العالم لتماس خطي ط ك ه ويدخل الجزء من سطح المعدل المار بخط ك ه ز بين كما بينا في الآلة الافقية في شكل امزب ان الساعات من نصف النهار او نصف الليل كانت مرسومة بالصحة لان الافق المستقيم او دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل بمنزلة دائرة نصف النهار بالنسبة الى الآلة المخرقة ودائرة نصف النهار بمنزلة دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل بحيث يكون محل خط ط ه الفصل المشترك للافق المستقيم او دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل ههنا محل خط نصف النهار في الآلة الافقية للكرة المائلة ومحل ح ط خط نصف النهار محل خط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل ويكون ابعاد الساعات من احد جانبي ح ط خط نصف النهار مساوية لابعاد الساعات بين خط نصف النهار وبين خط الاعتدال النظير للنظر كالابعاد التي تنشئ من ابعاد الساعات في خط الاعتدال فوق نقطة ه وبينا انها مساوية لابعاد الساعات في ذلك الخط ثمة ه النظير للنظير في شكل امزب فنحن لا حاجة الى رسم الآلة كاملة بل يكفي ان ينقل خطوط الساعات القاطعة خط الاعتدال في الجهة الافقية من خط نصف النهار وهكذا يعمل المقياس خطوط الواقع من مركز العالم على خط اب على زوايا قوائم وموضعه نقطة ح

وان فرض في السطح المنحرف موضع المقياس في ح ومقداره ح د نرسم الآلة هكذا نخرج من ح موضع المقياس خط اب موازيا للافق وتقيم عليه من ح موضع المقياس عمود ح د مساويا للمقياس ثم نعمل في زاوية ح د ط بقدر الانحراف في جهة ان انحراف السطح من الجنوب الى المغرب او من الشمال الى المشرق وفي جهة ب ان انحراف بالعكس من الجنوب الى المشرق او من الشمال الى المغرب بحيث يقطع خط د ط خط اب على ط ونعمل على جانب الآخر على د زاوية ح د ه بقدر تمام الانحراف بحيث يقطع خط د ه خط اب على ه ونتم باقي الاعمال كما سبق ويبرهانه ان ح ط د زاوية الانحراف المعمولة في الرسم الاول مساوية لزاوية ح د ط المتبادلة وهي تكون مساوية للتي عملنا ها في هذا الرسم الاخير الذي

ويجب ان يقال في الساعات من الطلوع والغروب والمعوجة ههنا ما قيل في الآلة الافقية للكرة المنتصبة ونرسم دارات البروج او قسيها وقسي النهار ودوائر عروض البلدان في هذه الآلة بمثل رسمها في الآلة الافقية للكرة المائلة اذا كان في الوجه الاول اب ح دائرة جزء الدستور افقا مستقيما او دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل وخط ح ف فصل مشترك بينه وبين المنطقة التي نوازيها سطح الآلة المار بخط س ه ونجعل ح ه مساوية لتمام انحراف السطح عن دائرة اول السموت او لانحراف عن دائرة نصف النهار الذي يكون ابعاده مساويا لارتفاع القطب فوق السطح وفي الوجه الاول خط ط ه بمنزلة خط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل وخط ط ه بمنزلة خط نصف النهار

واما البروج الشمالية في مثل هذه الآلات فتكون [illegible] في جهة الجنوب والجنوبية في جهة الشمال اذا كانت الاجزاء الشمالية من الآلة بين مركز ط وخط الاعتدال ان انحراف الآلة من الجنوب وان انحراف من الشمال تكون اجزاؤه الجنوبية بين المركز وخط الاعتدال

ونرسم دوائر السموت بهذا نرسم على نقطة ه من الصورة الاولى من هذا الشكل دائرة وتقسمها بثمانية
وستين قسما متساويا وابتدا من منتهاكيون ابتدا القسمة من خط ه ط او ه ك فان اخرج من كل
نقاط القسمة خطوط لتقطع من ه ط خط ص الافق اعنى ط ك على نقاط ان اخرج منها خطوط موازية



خط نصف النهار او خط الاعتدال او اعنى على ط ك ارنست دوائر السموت فاما ان تومان فانها
المرسومة على ه تدور حول خط ه ك حتى صارت قائمة على سطح الافق ودخلت فى سطح الافق وتطبق على
ذلك مركز ه على مركز العالم اى راس المقياس فلان خط ه ط فصل مشترك بين نصف النهار والافق
و ه ك فصل مشترك بين المعدل والافق فلهذا قيل ذلك فى هذا الشكل تكون الخطوط التى

مشتركة بين الافق وبين دوايرالسموت الباقية فكانها بين في شكل د من الغاية المتقدمة كانت دوايرالسموت مرسومة بالصحة ويكون ط د خط الاعتدال فصلا مشتركا بين دايرة اول السموت والسطح الآلة لان المعدل في الكرة المنتصبة هو دايرة اول السموت بعينها كما لا يخفى وخط نصف النهار فصلا مشتركا بين سطح الآلة ودايرة سمت ستين درجة

ورسم مقنطرات الافق ههنا مورسمها في الآلة المخرفة عن اول السموت في الكرة المائلة بعينه وكذلك ترسم دوايرانصاف النهار بمثل ما قيل في الآلات السابقة الا ان بعد في الدايرة المرسومة على ه في الشكل الاول خط هذا الشكل من النقطة الموقانية من الخط الذي خرج منه عمودا على ط ه طول البلد في جهة المغرب مثل جيبة تقصب في مثالنا كما يظهر ان وضع الآلة على وضعها الخاص مع الدايرة المرسومة عليه بحيث ينطبق مركزه على د مركز العالم لانه يكون ذلك الخط مع ا ب بزوايا قوايم في ه فصلا مشتركا بين المعدل ونصف النهار ونقطة ب تنقطب الى المغرب

وما ينسب الى البيوت الفلكية فيفهم ههنا ما كتبنا في الآلة الافقية للكرة المنتصبة بعينه لانه لا تخالف دوايرها من دوايرالساعات من نصف النهار او نصف الليل في شيء لا يختلف خطوطها من خطوط الساعات المذكورة

وبالجملة ترسم البروج الطالعة بمثل ما ترسم في الآلات السابقة فاذن رسم الآلات المخرفة عن دايرة اول السموت في الكرة المنتصبة وذلك ما اردناه

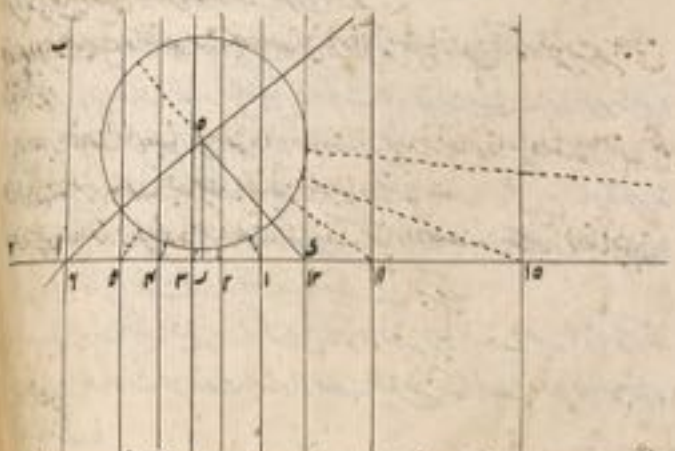
الشكل السابع

زعمان نرسم الآلات المخرفة عن الافق في الكرة المنتصبة

فنخرج خطي ا د ح د متقاطعين على د اعلى زوايا قوايم ونجعل في احد خطي د ح زاوية انحراف السطح عن الافق كزاوية د ا ه في جهة نقطة ح ان نظر السطح الى المغرب وفي جهة نقطة ح ان نظر الى المشرق ونخرج فضاء السطح المفروض تجرف اربعين درجة وينظر الى المغرب ونخرج ايضا من النقطة المعينة على خط ا ه كيف اتفقت عمود ه د على ا ه فاطعا ا ح على د ونرسم على ه دايرة ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساويا بالجهل الابتدا من خط ه د او ه ونخرج منه الى نقاط القسمة خطوطا ماحية تقطع ا ح على نقاط نخرج منها على ح د اعدة تعطي الساعات من نصف النهار او نصف الليل بهذا الترتيب ان الخط المار بد يكون خط الساعة الثانية عشرة والخطوط الباقية في جهة انحطي في الآلة الناظرة الى المغرب الساعات من نصف النهار وفي التي تنظر الى المشرق الساعات من نصف الليل بحيث يعطي خط ا ح الساعة السادسة من نصف النهار وفي ذي الساعة السادسة من نصف الليل وبعينه هكذا

نفرض الآلة في وضعها الخاص بحيث يوازي خط ا ب الافق ويكون فصلا مشتركا بين الافق وسطح الآلة والآن كل واحد من سطح الآلة وسطح الافق بشكل ه من الثاني وذو سيوس قايم خط المعدل لان كل واحد منهما كلها بمرا ان يقطع المعدل بل العالم اعني بالفصل المشترك بين نصف النهار والافق يكون ايضا فصلا مشتركا اعني ب ا عمودا عليه وذلك يكون عمودا بالمصادرة الثانية من بالاقليدس على افق الكائن عنه

في المعدل الذي هو الفصل المشترك بين المعدل وسطح الآلة فلان زاوية ب ا د قائمة يكون ا د فصلا مشتركا بين المعدل وسطح الآلة فان ادير السطح الذي فيه الدائرة المرسومة عليه وشفت ا د وهي خط ا ح حتى صار قائما على سطح الآلة وانطبق مركزه على مركز العالم تكون تلك الدائرة في سطح المعدل



على مركزه فان المعدل المار بنقطة ه مركز العالم وبخط ح د ث يمر على سطح الآلة فخط ه ا الذي [illegible] اودائرة اول السموت للكرة المستقيمة المحدث لزاوية ه ا د زاوية الميل الى الافق [illegible] الافق يكون منه فصلا مشتركا بين الافق اودائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف دائرة المعدل اودائرة اول السموت ويكون لا جله د فصلا مشتركا بين نصف النهار والمعدل لان كل واحد من نصف النهار والمعدل في الكرة المستقيمة قائم على الافق فيكون فصلهما المشترك ايضا قائما فيكون عمودا على خطي ا ه الكائنين في الافق من مركزه ويكون لذلك خط ه د العمود على ا د منهما فصلا مشتركا بين نصف النهار والمعدل فمن ثمة لزم ان تكون الماحية الباقية الخارجة من زاوية بين المعدل وبين دوائر الساعات الآخر فلان خطوط الساعات في هذا السطح تكون موازية لخط نصف النهار بشكل ٤ من انكسمن تلك الخطوط الاعظم على ح د الخارجة من نقاط تقع عليها الخطوط الخارجة مشتركة بين دوائر الساعات وسطح الآلة ويكون المقياس عمود ه ر الخارج من ه على خط ا ر الذي هو نقطة ر

وان فرض طول المقياس ه ر وموضعه نقطة ر في السطح المعترف من الافق فنرسم الآلة بعد ذلك في رخصه موضع المقياس خط ر ه موازيا للافق مساويا للمقياس ونبقطه على ر وضع المقياس خط ح د على زوايا قوائم ثم نشد شقة ه في اي جانب اخر في السطح زاوية ر ه ا بقدر تمام ارتفاع الافق بحيث يقطع خط ا ه خط ح د على ا وايضا نشد شقة ه زاوية ر ه د في الجانب الخفي من السطح الاعتراف عن الافق بحيث يقطع خط ه د خط ح د على د ونتم ما بقي من الاعمال كما سبق فانه يكون هذا الوجه ارز زاوية انحراف السطح عن الافق المار الى اخره

ونسبة الساعات من الطلوع او الغروب والمعوجة بعضها الى بعض مهما شئل [illegible] في الآلة

فاما الجزء

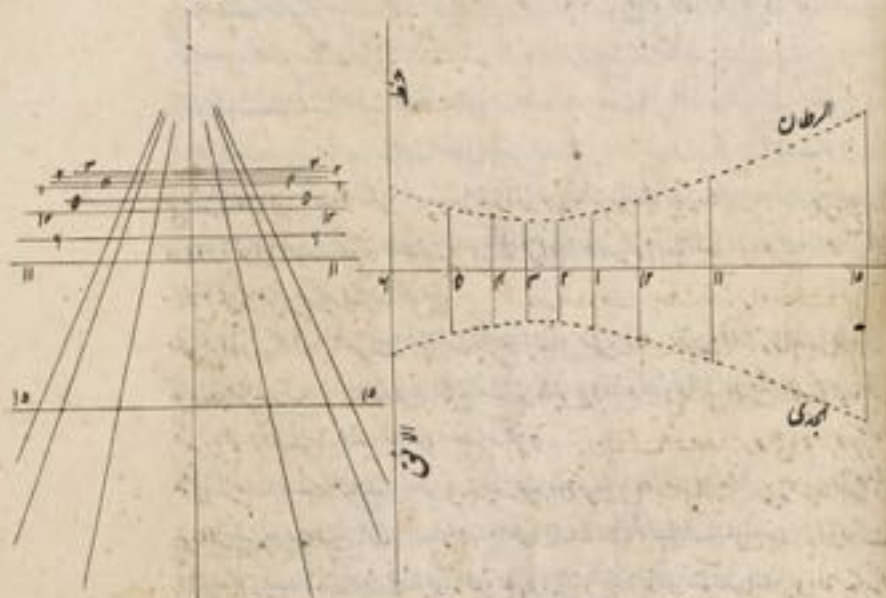
للكرة المنتصبة كما اوردناه قبل ذلك

ونرسم مدارات البروج او قسيها وقسي النهار ومدارات البلدان ههنا كما نرسم في الآلة المنصفة النهارية والقطبية للكرة المائلة لانه يجب ان ينقل ابعاد الساعات الواقعة بين مركزه وخط الاعتدال اعني وتر في شعاع المعدل الماخوذة كما يظهر في الصورة الآتية

ونرسم دوائر السموت والمقنطرات ايضا في هذه الآلة مثل ما نرسم في الآلة المنحرفة عن الافق للكرة المائلة

ونرسم دوائر انصاف النهار ايضا مثل خطوط الساعات الا بعد في الدائرة المرسومة عليه من نقطة الزوال الى جهة المغرب طول البلد ليحصل نصف نهار جزاء الخالدات

وخطوط السموت الفلكية هي خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل بعينها كما قدمنا فيما سبق



والبروج الطالعة ترسم كما في الآلات السابقة فاذن رسم الآلات المنحرفة عن الافق في الكرة المنتصبة وذلك ما اردناه

الشكل الثامن

زيد ان نرسم الآلات المائلة الى الافق في الكرة المستقيمة

ميل السطح الى الافق في الكرة المنتصبة (ونتكلم في السطوح القائمة على نصف النهار والتي دوائره العظام اكثر توازيها تحر بقطبي نصف النهار اعني بالفصلين المشتركين بين الافق ومعدل النهار) مساو لارتفاع القطب فوق ذلك السطح فيلزم ان الآلة المنحرفة المائلة الى الافق في الكرة المستقيمة ترسم مثل الآلة الافقية في الكرة المائلة ان نفرض قوس ح ه الذي هو ارتفاع القطب في جزء دستور الشكل المغرب مثل ميل السطح الى الافق بحيث يصير ه محرر العالم فصلا مشتركا بين سطح نصف النهار والافق

المستقيم ونصف النهار وه قطب العالم الشمالي او الجنوبي وب ج فصلا مشتركا بين نصف النهار
والدائرة المعظمة التي توازيها الآلة وط ك فصلا مشتركا بين نصف النهار وسطح الآلة فان
المستقيم او دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل المارة بالكورة وبمركز سطح
مركز الآلة الذي يخرج منه خط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل عمودا على خط نصف
يكون في هذه الآلة خط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل خط الافق الذي لم نوه
واما اذا وضع الآلة على وضعها الخاص وترتيب الساعات في الآلة التي بعد نقطة من محيط
الافق وننظر الى الشمال ونرتبها في الآلة الافقية في الكرة المائلة بعينه لان القطب الشمالي
سطح الآلة بحيث ان الآلة الافقية التي رسمناها في ابتداء المقالة الثانية لعرض ب
ب ارجه تحضر الآلة ما ط مه ارجه في الكرة المنتصبة لكن بحيث يكون خط الساعة السادسة
من نصف النهار او نصف الليل خط الافق فان نظر الآلة الى الجنوب وترتيب مرتبة
ترتيب الساعات بعينها كان في الآلة السمتية للكرة المائلة بعينه لان القطب الجنوبي يرتفع
الآلة بحيث ان الآلة السمتية الناظرة الى الجنوب التي رسمناها في المقالة الثانية في
لعرض مه ارجه من تسعين من جهة الشمال بقدر ج ارجه (اعني بقدر ارتفاع القطب
اول السموت) تحضر في الكرة المنتصبة الآلة المائلة بقدر مه ارجه بحيث يكون مرة
السادسة من نصف النهار او نصف الليل خط الافق وذلك كله بعينه واضح ان نوهم
الى الافق موضوعة على وضعها الخاص

وان وضع ظل المقياس وموضوعه في السطح المائل معلوما نرسمها كما في الآلة الافقية
ناخذ بدل ارتفاع القطب في تمامه ميل السطح الى الافق وتمامه بعد تمام الميل اعني
من السطح وذلك الميل في الجانب الاسفل المذكور

وبعد الساعات من الطلوع او الغروب والمعوجة بينها مثل ما اوردنا في شكل
واما قسي البروج وقسي النهار ومدارات البلدان فترسم كما ذكر في الآلة الافقية
ذلك الترتيب الذي كان في الافقية او السمتية على وفق ما تحفظ الآلة الى الشمال او الجنوب

ورسم دوائر السموت ومقنطرات الافق كما رسمناها في الآلة المائلة الى الافق
في شكل من المقالة الثانية لانه ان اخذ من جزء الاسطرلاب الموضوع في شكل
النهار مساو لخط ط ك (وبوافي خط ط ك بخط ا ب في صورة شكل من المقالة الثانية
ط ك مساويا لميل السطح) بجعل الابتداء من مركز الآلة واعني من نقطة تقاطع خط الافق
السادسة وخط نصف النهار ويرسم عليه دائرة وجد في خط الساعة السادسة من نصف النهار
او خط الافق نقاط ان وصل بينها وبين نقطة تقاطع خط نصف النهار وخط الاعتدال
حصل دوائر السموت لان خط الاعتدال هو خط اول السموت بعينه وخط نصف النهار هو خط
تسعين درجة

وترسم دوائر انصاف النهار والبيوت الفلكية والبروج المائلة كما ذكر فيما تقدم فان رسمنا

الى الافق في الكرة المستقيمة وذلك ما اردناه

الشكل التاسع

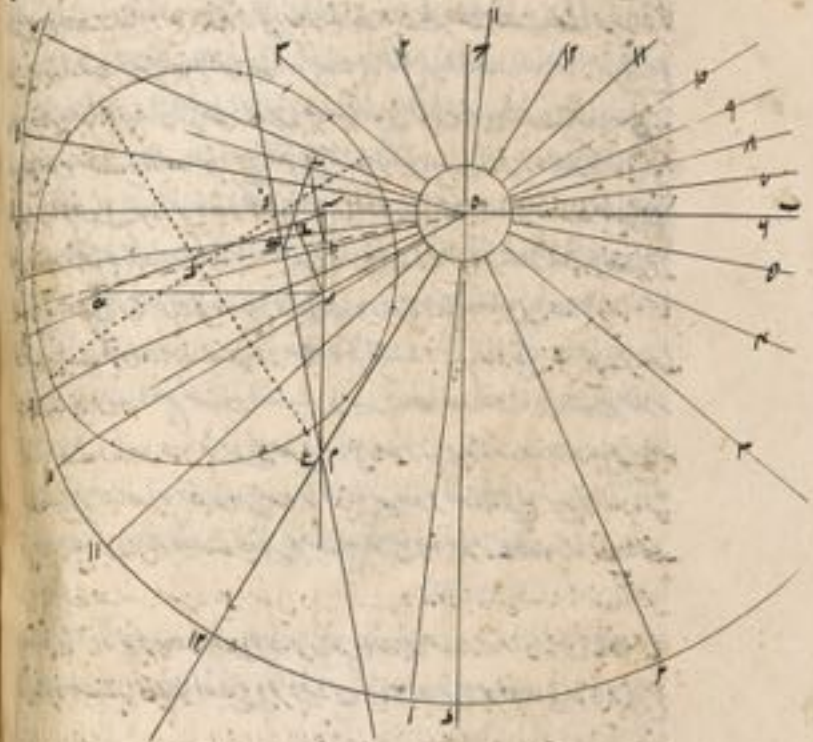
يريد ان نرسم الآلات المعروفة بعنز دائرة اول السموت المايلة الى الافق مما في الكرة المستقيمة فنخرج خطي اب جد متقاطعين على ه على زوايا قوايم ونجعل ه على خط جد وزاوية دهز بقدر الانحراف بر غاية ذلك الترتيب الذي كتبناه في شكل ١٢ من المقالة السابعة اعني في السطح الذي يخرج من الجنوب الى الشمال الى المشرق او من الشمال الى المغرب فيخت خطاب في جهة او في جهة ب تحت خطاب في السطح الذي يخرج من الجنوب الى المغرب او من الشمال الى المشرق ونكلم هيهنا في الآلة الضوقانية كما في شكل ١٢ المذكور من المقالة السابقة لان منها تتم بالسهولة الآلة المخروطية كما اوردنا في المقالتين السابقتين ونقول لنفرض ان السطح المفروض مخرجا عن الجنوب الى المشرق سه درجة وما كان للافق ع درجة ثم نعين نقطة ر على كيف اتفقت عليه ر خط الانحراف ونقيم منها على اب عمود رسه او نعين نقطة سه على اب ونقيم منها على اب عمود سه رقاطعا له ر خط الانحراف على نقطة ر ونخرج منها على سه رعمود رط ثم نجعل في سه على سه رزاوية رسه ط بقدر ميل السطح الى الافق بحيث يقطع خط سه ط خط ره على ه ثم نفصل من سه ر بعد الانحراف سع مساويا له ونخرج على خط وع فيكون خط نصف النهار او خط الساعة الثانية عشرة من نصف النهار او نصف الليل كما سنبين

وبعد ذلك نخرج من ر على سه عمود وع ونفرز من سه ر خط سه ط مساويا لسع فانه اذا اخرج خطه ط كان موخط المقياس والمقياس يكون خط رع موضوعا في ط قائما على سطح الآلة

ثم نخرج نقيم من ط على ط خط المقياس عمود ط د مساويا لمقياس رع ونخرج من د الى ه خط د ه فيكون محور العالم بحيث يكون ط ه د زاوية ارتفاع القطب فوق السطح المفروض ونخرج من ه على محور ه د عمود ه ك قاطعا خط المقياس على ك ومن ك على خط المقياس عمود ك م خط الاعتدال فهو ممر بالضرورة ان لم يقع خط بنقطة ع كما سنبين

ثم ناخذ في خط المقياس خط ك ل مساويا لك ه ونرسم على ل دائرة بای احد شتا وتنصفها بقوسين متساويتين بحيث ابتداء من خط ل م الذي يخرج من م مركز ل الى نقطة م حيث يقاطع خط نصف النهار وخط الاعتدال او من خط ل ن الذي يخرج من م مركز ل الى نقطة ن حيث يقطع خط الاعتدال خطاب فان اخرج من ل الى نقاط القسمة خطوط لقطعت خط الاعتدال وهو ع على نقاط تعين الخطوط الخارجة منه الينا الساعات من نصف النهار او نصف الليل هذا الترتيب انه اذا اوضع الآلة على وضعها الذي نحن بصدده اوازر خطاب الافق فالساعات التي تلي خط نصف النهار في جهة المشرق (اعني التي عند توجهنا الى الآلة المخرفة عن الجنوب هي موضوعة الى اليمين والى اليسار ان اخرفت الآلة عن الشمال) يتبين عند منتصف النهار كما في الآلة المخرفة

والمائلة معانى الكرة المائلة التى تكلمنا فيها فى شكل ١ من المقالة السابقة
ونبين هذا المعنى بهذا الوجه ان نتوهم فى سطح الآلة الكائنة على وضعها الخاص خطوط موازية للافق
بحيث يكون فصلا مشتركا بين سطح الآلة والافق وان يتحرك مثلث ه ر س حول خط ر س حتى



ينطبق على الافق ويدخل فيه فلان ه ر زاوية انحراف السطح عن اول السموت يكون اما
زاوية تمام الانحراف المذكور اعنى التى يحيط بها نصف النهار مع خط موازى الافق فى السطح المفروض
او مع السطح المارّ بذلك الخط والقائم على الافق فيكون ه ر فى ذلك الوضع فصلا مشتركا بين نصف
والافق فلان محور العالم فى الكرة المنصبة فصل مشترك بين الافق ونصف النهار يكون ه ر
المار بسطح الآلة فى نقطة ه فهو يكون مركز الآلة الذى يجتمع فيه جميع خطوط الساعات كما مرّ
ثم نتوهم بقاء الوضع المذكور لمثلث ه ر س ان يتحرك مثلث ر ه س حول ر س حتى
حتى يصير قائما على سطح الآلة وعلى الافق وهو انما يصير كذلك اذا صار خط ر ه عمودا على
خط اب العمود على خطى س ر س ه فيكون حينئذ قائما على سطح مثلث س ه ر المار بها فيكون
من سطح الآلة وسطح الافق المارّ بخط اب قائما على سطح مثلث س ه ر فيكون هو بالعكس قائما
فلان ر س ه زاوية ميل السطح الى الافق وهو الافق فى ذلك الوضع خط ر س ه خل س ه فى السطح
ويكون منطبقا على خط س ع الكائن فى ذلك السطح فيقع الاجزء نقطة ه على نقطة ع التى
فلان نصف النهار القائم على الافق وعلى سطح مثلث ه ر س الكائن فى سطح الافق فى ذلك الوضع

كما بينا ولذلك يخط ز ه في ذلك الوضع ايضا (لان زه بالمصادرة الرابعة عشر بالاقليدس قائم على سطح مثلث ه ر س اذ هو عمود بالفعل على ر س الفصل المشترك بين مثلث ه ر س وسطح الآلة اعني بما قايم على الآخر) فيرتفع النهار بسطح الآلة المائلة في نقطة ع ولذلك يكون خط ه ع فصلا مشتركا بين نصف النهار وسطح الآلة المائلة ويجذبه الخط بعينه اعني خط نصف النهار بوجه آخر كما علمت في ابتداء شكل رمز المقالة السابقة

ولان خط ز ح بقائم مثلث ه ر س ر ح بعد على ذينك الوضعين عمود على ر ه الفصل المشترك بين سطح الآلة ومثلث ر ه س القايم على سطح الآلة وكان في سطح مثلث ر ه س يكون بالمصادرة الرابعة عشر بالاقليدس هو اي ز ح قايما على سطح الآلة في نقطة ح التي حينئذ تنقطع بعينها فان وقع خط ز نقطة ط فقع على محور ر (لانه قد تبين ان ه ر في ذلك الوضع محور العالم) فتكون نقطة ز مركز العالم اذ يمر بها نصف النهار والافق وخط ز ح المقياس ولذلك يكون خط ز ط نهار بوضع المقياس خط المقياس بحيث يكون الدايرة العظيمة المارة به وبالمقياس وبقطبي العالم قايمة على سطح الآلة بحسب كانه نصف نهار خاص له

فان يحرك الآلة مثلث ه ر ك حول خط ه ك حتى صار قايما على سطح الآلة يكون خط ر ك عمودا عليه بالمصادرة الرابعة عشر بالاقليدس فلانه اخذ مساويا للمقياس ز ح وقع نقطة ك على ر مركز العالم اعني تطبق خط ر ك على المقياس وخط ه ك على ه ر محور العالم فتكون لذلك ز ه ك زاوية ارتفاع القطب فوق سطح الآلة و ك ح فصلا مشتركا بين المعدل وبين مثلث ه ر ك او بين نصف النهار الخاص بسطح الآلة فكما تبين فيما تقدم يكون ك م خط الاعتدال وتكون خطوط الساعات مرسومة كما قلنا ولان المعدل ثم الكرة المستقيمة قايم على الافق ويمر برأس المقياس يلزم ان يمر بخط ر ه الذي بينا انه قايم على الافق او على مثلث ه ر س الكاين في الافق ويمر لذلك بسطح الآلة في نقطة ع فخط ك م خط الاعتدال يمر بالضرورة بنقطة ع

وترسم مدارات البروج ومدارات عروض البلدان في هذه الآلة المايلة والمخرفة جميعا بمثل ما ترسم في الآلة المايلة والمخرفة في الكرة المايلة كما اوردنا في شكل ي من المقالة السابقة

والساعات من الطلوع والغروب والمعوجة تحسب بخطوط الساعات من نصف النهار ونصف الليل وتختلف في العدد وتحفظ كما قلنا في الآلات الاخر في الكرة المستقيمة

وذوات السموت والمقنطرات وذوات الاضعاف النهار والبروج الطالعة ترسم ههنا ايضا كما ترسم في الآلة المخرفة والمايلة معا في الكرة المايلة

والسموت الفلكية ترسم ههنا بخطوط الساعات كما في الآلات الاخر في الكرة المستقيمة كما ذكرنا فاذن رسمنا الآلات المخرفة عن دايرة اول السرطان والمايلة الى الافق معا في الكرة المستقيمة وذلك اردناه

الشكل العاشر

نريد ان نتمم الآلات في الكرة الرحوية اعني حيث يرتفع القطب الشمالي فوق الافق صعودا مستقيما كان في مثل هذه الكرة نهار منصل مدة قطع الشمس البروج الستة الشمالية حتى ان الشمس حينئذ لا تغلب

فلان ذلك خط يكون فصلا مشتركا بين سطح الاية الافقية وبين نصف النهار المار بذلك البلد فان
حد في جهة المغرب اي في خلاف التوالي على وفق الحركة اليومية فمشمس ذلك البلد المفروض المذكور وهو
من مشمس البلد والى المركز خطا مستقيما يحصل الفصل المشترك بين نصف النهار الاول وسطح الاية
كما لا يخفى فحينئذ يقع ظل المقياس على هذا الخط بخروج بالسهولة في السطوح والاخر من ظل المقياس خطوط الوقت
موافقة لنصف نهار جزائر الخالدات

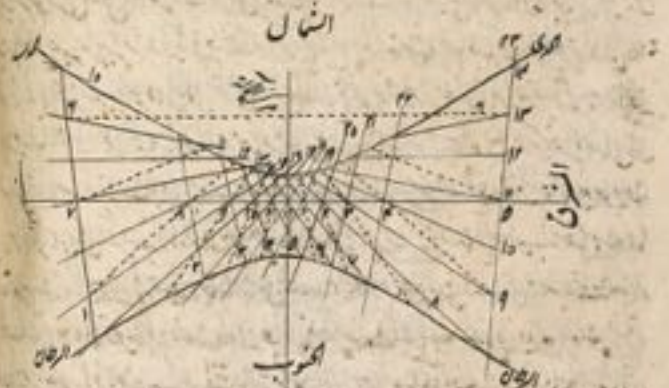
والبيوت الفلكية فليس لها محل في هذه الكرة لانه لا يمكن ان يمتد نصف النهار والاول السموت
المار بمطلع الاعتدال ومغربه هنا كما ذكرنا

وهذا والبروج الطالعة ايضا لا يوجد هناك اذ يظهر اجاستة بروج فوق الافق وبخمسة
بروج وخمسة دون رسم الآلات في الكرة الرحوية وذلك اردناه

الشكل الحادي عشر

زيد ان نرسم الآلات في الكرة المائلة التي يرتفع القطب الجنوبي فيها فوق الافق
لما يتبين جميع الاحكام التي اوردناها في المقالة الثانية والثالثة في رسم الآلات منسوبة الى الكرة
المائلة التي يكون القطب الظاهر فيها مشاليا رابنا ان نخص بهذا الشكل انه كيف يكون رد فعل من
اراد ان يرسم الآلات في الكرة مائلة اخرى يرتفع فيها القطب الجنوبي فوق الافق لانه يرسم قياسها بهذا
القدر فقط ليمكنه رسم الآلات باقي الاحكام الواردة في كل موضع من مواضع الارض اوما كتبنا في هذه المقالة
ايضا فاول من يرسم بها الآلات هذه الكرة المستقيمة الرحوية التي يرتفع فيها القطب الشمالي مقدار درجة
ورسم الآلات في نصف الكرة الجنوبي تشتمل على تلك الاحكام التي اوردناها في المقالة الثانية والثالثة
بعد ان يكون هذا الامر الواجب معلوما ان ما قيل هناك في القطب الشمالي من الساعات قبل
نصف النهار يعلم هنا في القطب الجنوبي وفي الساعات بعد نصف النهار وما كتبنا هناك من الآلات
المنسوبة والمعروفة والمايلة واخواتها في الجانب الجنوبي والثالثة يعمل هنا في الجانب الشمالي والجنوبي
ثم ما حكمنا هناك في البروج الشمالية او الجنوبية يفرض هنا انه قد قيل في البروج الجنوبية والشمالية
بعينها حرفا حرفا اذا صار هذا التقليب للقطبين والساعات قبل نصف النهار وبعده واما الجانب الجنوبي الشمالي
والبروج الشمالي والجنوبي فكل الذي مر مرسوما في المقالة الثانية والثالثة مثلا العرض مبلغ درجة في نصف الكرة
الشمالي فحضر ايضا الة مصنوعة في نصف الكرة الجنوبي لعرض مبلغ درجة وليصير هذا واضحا يجتهد
بالفحص ان يتبين بالحكم بوسيلة الآلات المخططة المرسومة في المقالتين انك تتبين ان تبين بالحكم
في كل واحدة منها انه كيف يجب ان توضع في نصف الكرة الجنوبي وما يغير فيها الدال على الساعات
فالآلة الافقية يجب ان توضع في الكرة المائلة التي يرتفع فيها القطب الجنوبي فوق الافق بحيث يصير
مركزها الى الشمال وخط الاعتدال الى الجنوب لانه بهذا الوجه يحصل لخط العالم المار بمركز الالة وبين
المقياس وضعه الخاص باعتبار بقطبي العالم ويجب ان يغير ايضا البروج فتجعل البروج الشمالية بعينها
البروج الجنوبية وفي البروج الجنوبية بعينها البروج الشمالية بحيث تنسب برج ما بين المركز وخط
الاعتدال الى البروج الجنوبية والباقية الى الشمالية لان الجزء الجاري هناك يغرب في نصف النهار الى

سمت الراس وهو دائرة نصف النهار وبعد منه كثيرا ويجب ان يستبدل الساعات بتمامها الى مساوية
محسوبة من نصف النهار او نصف الليل وبتمامها الى اقدام كانت محسوبة من الطلوع او الغروب
وما كان بعد في الكرة المائلة الشمالية من نصف النهار بعد في هذه الكرة من نصف الليل وبالعكس
محدث غرب من الطلوع هناك غرب هيهنا من الغروب وبالعكس حتى نصير من الآلة الاسطرلابية
من الباطنة ايتالية وهذا يحتاج بالخطوط لان ارقام الساعات تستبدل بتمامها الى اقدام
يستبدل اعداد الساعات الموجهة بتمامها الى شيء وجه هذا التبديل واضح اذا
الآلة لان القسم الذي يكون منطبقا في الكرة المائلة الشمالية من الآلة في جانب المشرق ويشتمل
بعد نصف النهار او من الغروب ينطبق في الكرة الجنوبية المائلة في جانب المغرب ويشتمل
قبل نصف النهار او من الطلوع وبالعكس وعلى هذا المثال في الآلة المقنطرة المعوجة
الجنوبية حيث ترى واضحا ان الآلة الباطنة في الكرة الشمالية ايتالية في الجنوبية وبالعكس



التي غرب هناك من نصف النهار غرب هيهنا من نصف الليل وبالعكس والخطوط المغروزة
غرب الى الساعات الجنوبية التي ارقامها موضوعة عند خط الاعتدال والخطوط المخرجة
الانقلابين فتدخل في الساعات من الغروب والساعات الباقية من الطلوع
اما اعداد وقت النهار المكتوبة لا تتغير وان لم يحتج الى تلك التبديلات لان
في الكرة المائلة الشمالية شمالية وفي الكرة المائلة الجنوبية تكون من تلك التي جنوبية
ودوائر السموت والمقنطرات لا تتغير ايضا سواء لو خطت باعتبار الخطوط او الاعداد
ويجب ان تزاد اضافات النهار في نصف الكرة الجنوبية كما في النصف الشمالي ان بعد من نصف
النهار في الدائرة التي تحاذي وتسمى الساعات الجنوبية مرسومة طول البلد في جهة الغرب كما
في الجنوبي عند توجيهها الى القطب الجنوبي في الجنوبي
وخطوط السموت الفلكية ايضا تبقى كما هي وتغير اعدادها فقط لان ما يكون منها موضوعا على
منتهى ان يوضع في الجنوبي وبالعكس بحيث يصير من البيت الثاني عشر البيت الحادي ومن البيت
البيت التاسع وعلى هذا القياس

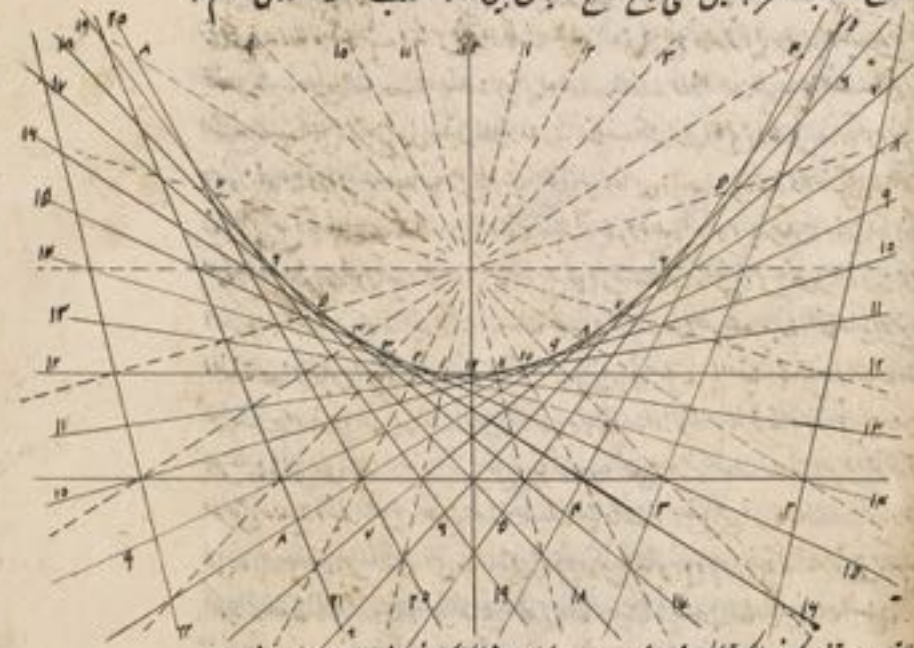
والبروج الطالعة يجب ان ترسم في الكرة المائلة الجنوبية كما في الشمالية فان رتب اولا الحد الاول للعرض البلد الجنوبي مشابهة لما رسمناه في الشكل طارب برعاية هذا الامر ان اعطاء جميع البروج في الكرة المائلة الشمالية توافق في الكرة الجنوبية بالبروج التي تقابلها وكذلك قسي النهار والليل المحدودة في الكرة الشمالية تقابل في الجنوبية الى ما يقابلها من البروج وذلك كله سار مبسوط مما يوضح في مباحث الجنوبية

وجميع ذلك مرعى في الآلات الاخر ايضا كما مر ما يتعلق برسمها ومنها فيجب ان يعلم كل ما ذكرنا في الكرة المائلة الشمالية في جهة الجنوب والمشرق يمنى ان يفرض في بطن الكرة المائلة الجنوبية في جهة الشمال والمغرب وبالعكس اعني الآلة الجنوبية التي رسمناها في شكل ٥٠ من العرض مبدء من رجة الشمال في الكرة الجنوبية لذلك العرض الى الشمال لان نصف النهار يمر من ذلك الخط والجزء الذي كان ينعطف شمالا الى المشرق يجب ان يوضع شمالا الى المغرب وبالعكس ثم الآلة النصف النهارية الشرقية المرسومة في شكل ٥١ من العرض مبدء رجة الشمال يكون في الكرة الجنوبية لذلك العرض غربية وبالعكس يصير الغربية شرقية الكن يجب ان يوضع كل واحدة منهما بحيث ان الجزء الذي كان ينعطف اولا الى الجنوب ينظر الان الى الشمال وبالعكس وكذلك ايضا يجب ان تغير الآلات المخرفة بحيث ما كان يخرف من اجزائها اولا من الجنوب الى المشرق يخرف الآن من الشمال الى المغرب وقس عليه وبذلك الوجه يجب ان يوضع الآلات المخرفة من الافق بحيث ما كان اولا منها الى المشرق تنظر الان الى المغرب وما كان من اجزائها الى الجنوب صار الآن شماليا وعلى هذا القياس واما آلة الساعات فينبغي ان يستدل في جميعها بما مهنا الى ما ان كان الكلام في الساعات من نصف النهار او نصف الليل وما كان بعد من نصف النهار بعد الآن من نصف الليل وبالعكس وان كان الكلام في الساعات من الطلوع او الغروب يجب ان يوخذ بما مهنا الى الحد وما كان بعد اولا من الطلوع يعد الآن من الغروب وبالعكس والباقيات واضحة بعد بما نفهمنا ان عليكم بفهم وضع كل آلة فان رسمنا لك استوفى الكرة المائلة التي يرتفع فيها القطب الجنوبي فوق الافق وذلك حاروناه

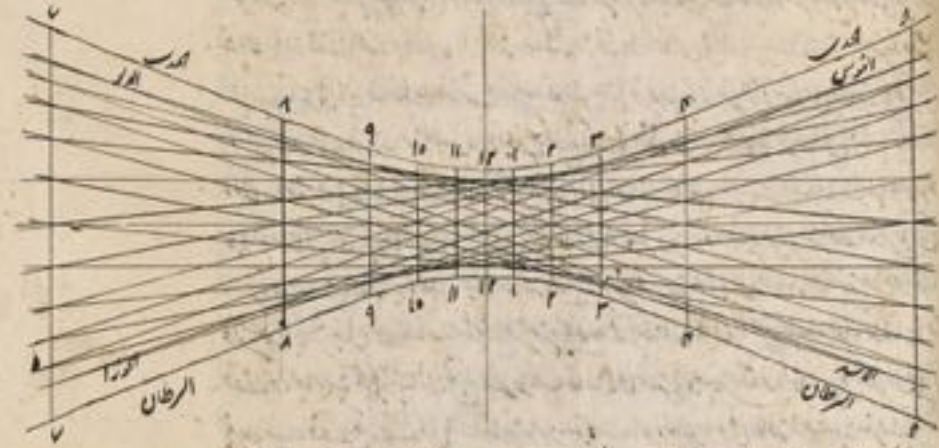
تذنيب

وربما من الضرورة ههنا ان نبين قليلا ان اي اختلاف خطوط الساعات من الطلوع او الغروب بشارف ارتفاع ارتفاع القطب الشمالي او الجنوبي فوق الافق لكل تخيل من يريد رسم الساعات لانه يرى ان خطوط الساعات ليست على طريقة واحدة بالنسبة الى الاقوام في كل مكان لانه لما كان جميع ما كتبنا في المقالة الثانية والثالثة في غاية وغاية الاشكال منسوبا الى الكرة المائلة التي يرتفع القطب الشمالي فيها على الافق وما اوردناه في هذه المقالة منسوبا الى الكرة المستقيمة لزم ان خطوط الساعات من الطلوع او الغروب في كل آلة تقطع كل مدار من الانقلاب لانه اذا كان ارتفاع القطب الشمالي دقيقة اخرى من مبدء السمت الكلي يقطع كل مدار من الانقلاب بين الافق فيكون لذلك اعظم مدارات الابدية الظهور الذي يحاسبه دوائر الساعات من الطلوع او الغروب كما بينا في شكل ٥٠ من اقتسام بين المدار والقطب فيقطع ذلك المدار الذي في الكرة دوائر ذلك القطع خطوط تلك الدوائر في كل آلة فوسي الرحمان والجبر كما علمت في جميع الاشكال السابقة وقد يقع ان خطوط الساعات

ارتفاع القطب فوق الافق تامة اذا كان ارتفاع القطب فوق الافق اعظم من الميل الكلي ووقع
موضع المقياس خارج مدار المنقلبين عند بين مركز الالة ومدار المنقلب واذا كان مساويا الميل
الكلي ساويا ارتفاع القطب مساويا الميل الكلي ووقع موضع المقياس على نفس مدار المنقلب واذا كان
ارتفاع القطب اصغر من الميل الكلي ووقع موضع المقياس بين مدار المنقلب وخط الاعتدال واذا كان



القطب ارتفاع لمحاني الكرة المستقيمة الحد وجب ان يوضع المقياس في خط الاعتدال ويفهم جميع
ذلك اضافة من الدستور الذي عملناه في شكل ٩ من مقالة ٨ ان فيه ارتفاع القطب هو اعظم من



الميل الكلي فلازم ان شعاع الرطان الخارج من مركز و وقع في صه خط نصف النهار على نقطة ح
فوراء ج موضع المقياس بحيث يكون نقطة ج ما بين ط مركز الالة وح نقطة الرطان فيكون الكاة

موضع المقياس خارج مدار المنقلبين فان كان ارتفاع القطب مساويا للميل الكلي بحيث يقع
قطب مدار السرطان نصف النهار على نقطة اعظم تساوت شعاع السرطان الخارج منها الى مركز
خط اول السموت ولاجله يكون موضع المقياس نقطة و موضع تقاطع شعاع السرطان وخط نصف
وان كان ارتفاع القطب اصغر من الميل الكلي بحيث يقطع شعاع السرطان نصف النهار
الراس وهو قطب العالم فظهر ان شعاع السرطان المار بنقطة و يقع حينئذ
المقياس بحيث يكون حينئذ موضع المقياس بين مدار السرطان وخط الاعتدال وان
ارتفاع بحيث لا يقاوت قطر المعدل عن قطر اول السموت فحينئذ الذي لابد ان موضع المقياس
حينئذ في نقطة من خط نصف النهار بين المعدل وسطح الآلة فيها

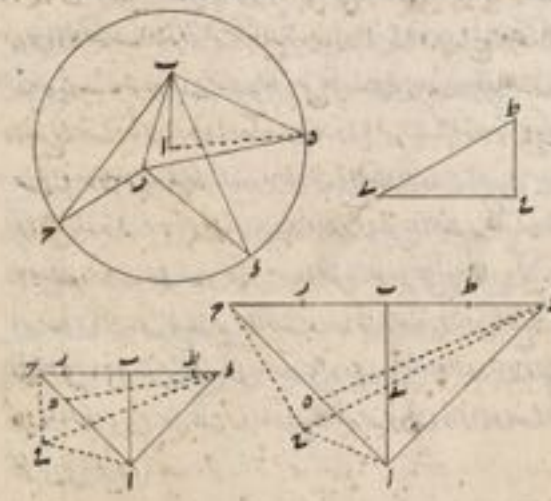
ويوافق جميع ذلك بالآلات الاخرى ايضا بحيث يكون ارتفاع القطب على
اعظم من الميل الكلي او مساويا او اصغر منه او لم يكن شيئا مما ذكر فالآلات التي رسمنا
الثانية والثالثة اعني الافقية والسمتية والمعدلية والمغربة من اول السموت والمغربة من الافق
الى الافق وفي المغربة والمائلة معا التي رسمنا فيها قسي البروج في شكل ب من المقالة السابقة ان
كان خارج مدار المنقلبين لان ارتفاع القطب فوق الدوائر العظام التي تلك الآلات
على الميل الكلي وفي الآلة الافقية التي يشتمل عليها ما غيب شكل ب من المقالة الثانية يقع
داخل المدارين لان ارتفاع القطب فوق ذلك الافق اصغر من الميل الكلي وفي الآلة النصف
والمعدلية والمغربة والمائلة معا التي رسمنا في الموضع الثالث من شكل ا من المقالة الرابعة ان
اكرها المنصبة المرسومة في هذه المقالة يقع المقياس على نفس خط الاعتدال لان ارتفاع القطب
العظام التي توازيها تلك الآلات ليس بشيء

الشكل الثاني عشر

نريد ان نضع مقياس كل آلة في موضعه الخاص بحيث يكون قائما على سطح الآلة ومنوي راسه
الخاص باذاء وزعنه

فليكن مقياس الآلة ما ونقطة ا موضعه الذي ينبغي ان نغرز فيها قائما على الآلة فنرسم على ا
في سطح الآلة دائرة باي بعد شئنا ونعين عليها ثلث نقاط ج د ه ثم نقسم على المقياس
ونحرك راسه في الجهات الى ان ندرك بوسيلة الفرجار الخطوط الثلثة الخارجة من نقطة ا
الى ب راسي المقياس متساوية فنقول حينئذ ان مقياس اب قائم على سطح الآلة على
دائرة جده فان لم يكن قائما فلنتوهم ان يخرج من ب راس المقياس خط احر فصل
على سطح الآلة ان كان قائما على نقطة ر من السطح المحاط بمغايرة لنقطة ا فبعد اخراج خطوط ار
يكون بالمصادرة الثالثة من الاقليدس خط ب ر عمودا على جميع هذه الخطوط فتكون مثلثات
ب ر ج ب ر د ب ر ه قائمة الزوايا فتكون مربع ب ج مساويا لمربعي ب ر ر ج ومربع ب ر
ر د ومربع ب د لمربعي ب ر ر ه ولان مربعات ب ج ب د ب ه الخطوط الثلثة التي الخ
متساوية تكون مربعات ب ر ر ج معا مساويا لمربعات ب ر ر د معا ولمربعات ب ر ر ه معا

القبة مربع خطب والمشترك بقي مربعات خطوط ر ح ر د ر ه متساوية فتكون تلك الخطوط متساوية فتكون نقطة ر مركز الدائرة ح د ه هذا خلف لان نقطة ا مركز الدائرة المذكورة فلا يقع مثلث راس المقياس على سطح الآلة عمودي في نقطة ر المغايرة لا فيقع في ا فتكون خطا ب ا القائم بحيث يساوي خطوط ح ب د ب د ب المثلثة عمودا على السطح المفروض وكان ضلع انه كم كب البعد بين رجلي الفرجار حتى يصل بوضع احدى الرجلين على نقطة من خطوط المثلثة من محيط ح د ه الرجل الاخرى الى راس المقياس القائم



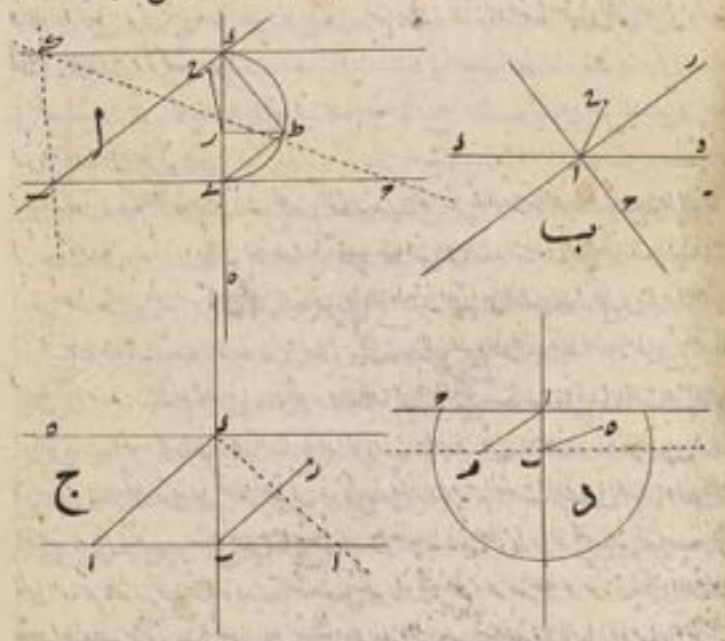
على سطح الآلة نرسم مثلث ح ط ك القائم الزاوية الذي ضلع ح ط منه يكون مساويا للمقياس و ضلع ح ك منه لنصف قطر اه فان بعد ك ط يكون مساويا بالكل واحد منه ابعاد نقاط ح د ه من راس المقياس ان كان المقياس قائما على سطح الآلة لانه لما كان ضلعا ح ط ك ح ك من مثلث ح ط ك مساويين لضلعي ا ب ا ه من مثلث ا ب ه وكان زاويتا ح ا متساويتين لكونهما قائمتين كان قاعدتا ك ط ه ب ايضا متساويتين وكذلك نبين ان ك ط مساو لخطي د ب ه ب فلان نفرز مقياس ا ب في نقطة ا بحيث يكون قائما على سطح الآلة بضرورة وضع احد رجلي الفرجار في نقطة من محيط ح د ه وصل رجله الاخرى الى ب راس المقياس ان كان البعد بين رجلي الفرجار مساويا لخط ك ط كما صار ظاهرا من البرهان

واذا اخذ راس المقياس عن موضعه الخاص وتغير عن مكانه فنسوية بكذا تخرج من ا موضع المقياس في الآلة خط ا ب كيف اتفق مساويا لمقياس كما في المثلث الاول او اعظم منه كما في المثلث الاخير ونخرج من ب على ا ب عمود ب د ونفرض خطي ب ح ب د مساويا ا ب ثم نخرج فصل منه ا ح خط ا ه مساويا للمقياس ونفصل ب د مساويا له فنقول ان اخذ بالفرجار بعد د ر وحرك راس المقياس في الجهات حتى وصل بعد وضع احدى رجلي الفرجار على احدى نقطتي ح د رجله الاخرى الى راس المقياس صار راس المقياس محققا مضبوطا بحيث يصير المقياس مرة اخرى قائما على سطح الآلة من نقطة الا ثم ليتوهم مقياس ا ح قائما على سطح الآلة منه او نصل خطوط د ه ح ح ح فلان ضلعي ا ب ب ح متساويان يكون زاويتا ا ح متساويتين فان كانت ب قائمة كان زاويتا ب ا ح نصف قائمة

مبلما الى الافق ان كانت منحرفة عن مائلة وكم ارتفاع القطب فوق السطح المنحرف او المائل اذا
كان طول المقياس مقياسها وموضعه معلومين او شخصي بالعكس فيتخذ الآلة المفروضة مع ارتفاع القطب
الذي صنعت موافقة له ويضع مبلما الى الافق ان كانت مائلة طول المقياس وموضعه مع اعرافها من
اول السموت ان كانت منحرفة وارتفاع القطب فوق ذلك السطح المنحرف او المائل

قد يقع كثيرا ان يجهل ان الآلة المفروضة مصنوعة باي ارتفاع القطب او كم يجب ان يكون طول
مقياسها (ان فقد المقياس او انكسر) وان المقياس في اي موضع يجب ان يوضع ليدل على الساعات
فنعرف كلها بهذا الوجه

فليكن اولا الآلة الافقية ا فيها خط الاعتدال ب ج وخط نصف النهار د ه ويجب ان يوضع
مقياس ر ز في نقطة ر فنخرج من ر موضع المقياس على خط نصف النهار عمود ر ط مساويا لمقدار
ر ح ونخرج خط ط ط من نقطة ط حيث يقاطع خط نصف النهار وخط الاعتدال ونخرج ط ك الى ط
ونقيم من ط على ط ك عمود ط ل فاطما خط نصف النهار على ل ونقول فيه ولما زاوية ارتفاع القطب
الذي كان الآلة مرسومة عليه لانه لما كان حاصلين في كما خطا متباينين في شكل اعني المقدار الذي بين خط



ط ط فصلا مشتركا (ان جعل مثلث ط ط ل قائما على سطح الآلة اعني سطح نصف النهار) بين الميل
ونصف النهار ومحور العالم المار بطرفي المقياس قائما على سطح المعدل فهو ولاجل ذلك عمود ايضا
ط ل بالمصادرة الثالثة من المقالة الحادية عشرة من كان ط ل الذي اخرج عمودا على ط ل محور العالم المار بخط نصف
النهار وسطح الآلة في ل فليكن ط ل ل زاوية ارتفاع القطب فوق الافق اعني الذي يحيط بها محور العالم مع
خط نصف النهار في سطح الآلة الافقية

فان كان د مركز الآلة مفروضا في خط نصف النهار الذي يجتمع فيه جميع خطوط الساعات من
النهار ونصف الليل بحذ ارتفاع القطب بالسهولة ان يخرج من د الى ط خط د ط لا نه يكون موازيا
د ط محور العالم (لمروره بط مركز العالم وبد مركز الآلة) وط د ه زاوية ارتفاع القطب
وان كان ارتفاع القطب الذي صنعت الآلة له معلوما كالمقياس وهو صنعة يعرفها من يشتغل بها
نرسم على خط د ه الواقع بين مركز الآلة وخط الاعتدال نصف دائرة د ط ه ونخرج من د خطا
الآلة د ط محور العالم فيحيط مع خط نصف النهار زاوية د ط ه زاوية ارتفاع القطب ثم
لدائرة على ط فان طار العمود الخارج من ط على خط نصف النهار يكون طول المقياس المذكور
رلانه اذا اخرجنا خط ط ه كان زاوية د ط ه قائمة في نصف الدائرة فيكون ذلك خط
فصلا مشتركا بين نصف النهار والمعدل ان جعل مثلث د ط ه في سطح نصف النهار اعترض
فلان محور العالم عمود بالمعدل لانه مركز العالم يكون ط مركز العالم فيكون طار العمود الواقع من ط
نصف النهار المقياس وهو صنعة رد يحصل ذلك بعينه ان يخرج من د على خط الاعتدال خطا
محيطا مع خط نصف النهار زاوية ط د ه زاوية تمام ارتفاع القطب فاطلب ذلك
فاذا اخرج مرة اخرى من ط على خط نصف النهار عمود ط ركان هو طول المقياس
نقطة رلانا اذا اخرجنا خط ط د كانت زاوية د ط د في نصف هذه الدائرة قائمة وكون
في مثلث د ط ه زاوية ط د ه الباقية مساوية لارتفاع القطب فيكون مثل الذي
الذي يجب ان يعرز ر

وان لم يكن د مركز الآلة معلوما نعمل لتحصيل المطلوب هكذا ان كان الآلة مجوفة شاملة
من نصف النهار ونصف الليل اخرجنا خط ه د وخط الساعة السادسة او وتر خط
او خط الساعة السابعة او خط الساعة التي يقطع خط نصف النهار على د فيكون
از جميع خطوط الساعات من نصف النهار ونصف الليل بقطع خط نصف النهار على
تبين هذا استبانة شكل كامل ان كانت الآلة بالكمية او الجانبية شاملة على الساعات من
او الغروب اخرجنا ساعتين من الطلوع او الغروب فاطلبين للساعة السادسة من نصف
او نصف الليل على نقطة بعينها كما يظهر من جدول خط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف
الموضوع في تذنيب شكل كه فمثلا ان كان خط الساعة الثالثة والعشرين من الغروب هو
خط الساعة الثالثة عشرة من الغروب القاطعين على ه فان يخرج من ه د موازيا لخط الاعتدال
قاطعا لخط نصف النهار على د يكون ه د خط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل
يحر بنقطة د كما يظهر الخط كما هو ظاهر من الجدول المذكور ويكون موازيا لخط الاعتدال في الآلة
كما تبين في تذنيب شكل اب فمن ا فيكون لذلك د مركز الآلة والاجل ان نرسم على د ه نصف
دائرة نجد المقياس وموضعه كما سبق وخط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل
المشتركة بين ساعتين بعد من الطلوع او الغروب وبين كل منهما وبين خط وبين ما يوازيه
يظهر من ذلك الجدول كخط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل فمن ذلك ان خط

الشكل

الذى اخرج موازيا لخط الاعتدال بل يميل تحقيقا على السمت من نصف النهار او نصف الليل ان تخصص نقطتين او ثلث نقاط او اربع او اكثر منها من الخط المذكور بعد الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل لانه ان اخرج موازيا لخط الاعتدال ومر بالنقاط الباقية فلا شك ان خط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل يكون مرسوما بالتحقيق وذلك يكون مركز الالة الموجود صحيحا وان لم يكن اخراج خط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل مفيدا فى الاكثر فطلب من جهة اول آخر خط ساعة من نصف النهار او نصف الليل موضوع فى ذلك المذنب بشكل ح منها انقطاعا آخر بحيث ان يمر بها ذلك الساعة من نصف النهار او نصف الليل لانه اذا اخرج ذلك الخط قطع خط نصف النهار مرة اخرى على مركز الالة كما اذا اردنا ان نخرج خط الساعة الخامسة من نصف النهار او نصف الليل اخرجنا خطا ساعتين كما من الطلوع او الغروب وخطا ساعتين اخريين او ثلاثا بحيث ان يمر خط الساعة الخامسة من نصف النهار او نصف الليل بنقاط تقاطع مثل تلك الساعات بعضها بعضا كما يظهر من جهة اول خط الساعة الخامسة من نصف النهار او نصف الليل الموضوع فى المذنب بشكل ح منها

وكذلك تتخصص ان كان المعلوم رسم موضع المقياس فقط سوى طوله وارتفاع القطب ومركز الالة بتخصيص مركز الالة وارتفاع القطب وطول المقياس لانا اذا وجدنا كما سبق علما بخط الساعة السادسة او خط ساعة اخرى من نصف النهار او نصف الليل فحينئذ يقطع موخط نصف النهار يكون ذلك مركز الآلة ح ونجده بالسهولة ان كان الآلة بحيث لان كل خط من خطوط الساعات اذا اخرج وقطع خط نصف النهار على ح مركز الآلة واذا رسمنا على ح نصف دائرة واخرجنا من رسم المقياس عمود ط على خط نصف النهار الذى يقطع المحيط على ط كان ط طول المقياس واذا اخرجنا خط ط ح حصل لدينا زاوية ارتفاع القطب لانا اذا اخرجنا خط ط د كان زاوية ط د ح نصف الدائرة فى بيته فان المقياس يمر بمركز العالم بالمحور وبالفصل المشترك بين المعدل ونصف النهار حيث تتقاطع مرسوم على زوايا قوائم كما هو ظاهر مما تبين يكون ط مركز العالم وخط المقياس وط محور العالم وط الفصل المشترك بين المعدل ونصف النهار لانه لو لم يكن خط المقياس فانا ان يكون المقياس خطا اطول من خط ط او اقصر وليفرض المحور مع الفصل المشترك بين المعدل ونصف النهار انما قعت ط فى المقياس او فوقه فيلزم ان يكون الزاوية اما منفرجة او حادة اعنى اما اعظم او اصغر من زاوية ط د ح الغاية بالخلف بداخلف

ثم ليكن ا الذى كان الة الفقية آلة جسمية وليكن فيها مرة اخرى خط الاعتدال ب ح وخط نصف النهار د ه والمقياس ز ح وموضع نقطة ز التى يقطع فيها خط نصف النهار خط الافق ك فاخرج فيها ك ح مخرج من ز على خط نصف النهار عمود ز ط ساويا بالمقياس ز ح وصل خط ط ح فنقول ان زاوية ط ح ك زاوية ارتفاع القطب فوق الافق لانا نتوهم ان مثلث ز ط ح يتحرك حول خط نصف النهار حتى يصير ق ما على سطح الآلة ويدخل فى سطح دائرة نصف النهار فان المعدل يمر بنقطة ح وبطل مركز العالم يكون ط ح فصلا مشتركا بين المعدل ونصف النهار فان المعدل يحيط مع دائرة اول

السموت بزاوية ارتفاع القطب فان القوس الواقعة من دائرة نصف النهار بين اول السرطان
مساوية لارتفاع القطب كما علمت في الكرة في بحث الافق يكون وط زاوية ارتفاع القطب
الافق الذي صنعت الآلة بحسبه لها

فان تخرج من د مركز الآلة (الذي نجده ان لم يكن معلوما كما علمناه في الآلة الافقية) خط دط كون
ط وسط زاوية تمام ارتفاع القطب فوق الافق ولاجل ذلك يكون في مثلث وطا القائم
زاوية وطر الباقية زاوية ارتفاع القطب لانه يكون وط محور العالم اذ يمر بمركز الآلة
مركز العالم فيكون رط زاوية تمام ارتفاع القطب اعني التي يحيط بها المحور مع دائرة نصف النهار
ولكن الآن ارتفاع القطب الذي صنعت الآلة السمتية موافقة له معلوما وكيفان نخرج
وموضعه فرسم على خط دط الموضوع بين د مركز الآلة (الذي نجده كما سبق ان لم يكن معلوما)
خط دا عند ال نصف دائرة دطا وتخرج من خط دا خط ا ط محيطا زاوية ط ا د مثل زاوية ارتفاع
القطب فوق الافق فاطا للحوا على ط فمقول ان عود طر الخارج على خط نصف النهار هو
المقياس وموضعه في رلانا اذا اخرجنا خط طد كان زاوية وطد في نصف الدائرة فزاوية
د ط فضل مشترك بين المعدل ونصف النهار لانه يحيط مع خط نصف النهار بزاوية ارتفاع القطب
يكون ط د الخارج من مركز الآلة الخاط له على زوايا قوائم محور العالم فان محور العالم يمر بمركز الآلة
د مركز العالم يكون ط مركز العالم ولذلك يكون طر الخارج الواقع من مركز العالم على
نصف النهار هو المقياس وموضعه نقطة ر وتحصيل المطلوب بعينه ان تخرج من ر
د ط يحيط مع خط نصف النهار بزاوية تمام ارتفاع القطب فيخرج على خط د ط فاطا لانك
لانه يكون مرة اخرى العمود الخارج من ط على خط نصف النهار طول المقياس وموضعه نقطة ر
اذا اخرجنا خط طد كان زاوية وطد زاوية تمة ولاجل ذلك يكون زاوية
القائم الزاوية زاوية د ط الباقية مساوية لارتفاع القطب فيكون رط بينا فيما بين طر
وطر المقياس الواجب وضعه ثم ر

وان كان المعلوم ر موضع المقياس فقط نجد طوله وارتفاع القطب وهو مركز الآلة من
قبل ذلك في الآلة الافقية لانا اذا اخرجنا بمنك خط الساعة الى وسط نصف النهار
القبلي وجدنا مركز الآلة وهو نقطة يقطع عليها خط منك الساعة من نصف النهار الافقي
خط نصف النهار ثم نرسم على د مركز نصف دائرة ونقسم من ر على خط نصف النهار عمود ر
الدائرة على ط فان رط يكون طول المقياس واذا اخرجنا لخط ط حصل زاوية ارتفاع القطب
الافق لانا اذا اخرجنا خط طد يكون زاوية وطد في نصف الدائرة قائمة ولاجل ذلك
فيما سبق في الآلة الافقية يكون ط مركز الآلة ود خط محور العالم وطد نصف المشترك بين المعدل
النهار لان فيه الخطوط الثلثة تجتمع في مركز العالم وكل من الاخيرين بخطان بزاوية قائمة وان اردت
المقياس فاما ان يكون المقياس خطا اعظم او اصغر من رط فلتقع المحور الخارج من د مركز الآلة
المشترك بين المعدل ونصف النهار الخارج من د مع النصف المشترك بين خط نصف النهار وخط

ن خط ارط تحت ط او فوقه على زاوية منفرجة او حادة اعنى اعظم او اصغر من زاوية وط د لان
المحور والفصل المشترك بين المعدل ونصف النهار يعتمدان على راسى المقياس بنه اختلف

ونعلم بالسهولة من هذه ان باى ارتفاع القطب مصنوعة تلك الالات المتداولة بين العوام المعمولة
ن جرمايا وفرانكفورت التى تركب عن سطح بيت او حيث ستوجد مربعين متصلين على زوايا قوايم يشتمل
الضلع الذى فيه الابرة المسوحة بالمغناطيس على الالة الافقية والآخر العظيم الذى يقوم فوقه على
زوايا قوايم على الالة السمتية لان مثل هذه الالات اكثرها يكون بهذه الصورة ويكون لها خيط مبسوط من مركز
الآلة ممثل بمنزلة المحور بربع الساعات فان عمل مثلث قام الزاوية ممثل احد ضلعى زاوية القائمة
مساويا لما يقع من خط نصف النهار فى الالة الافقية بين الخيط او مركز الالة وبين الحرف والضلع
الآخر مساويا لما يقع من خط نصف النهار فى الالة السمتية بين الخيط او مركز الالة وبين الحرف الاول
احاط ضلعه الباقى الموتر للزاوية القائمة مع خط نصف نهار الالة الافقية بزاوية ارتفاع القطب
الذى صنعت الآلة موافقة له ومع خط نصف نهار الالة السمتية بزاوية تمام ارتفاع القطب كما يخفى
واما ان كان مثل هذه الالات مكان الخيط مثلث قام الزاوية فى الالة الافقية ليس ان يقوم مع
بنقض (وهذا يكون فى اكثرها) بحيث اذا قام دل ضلعه الموتر للزاوية القائمة على الساعات
مثل المحور فضلا المثلث مساويا له بالكلية لان الزاوية الموافقة لزاوية القائمة فى الالة الافقية يكون
بقدر ارتفاع القطب والاخرى بقدر تمام ارتفاعه

ثم ليكن الالة نصف النهارية الشرقية او الغربية فيها خط الاعتدال اه وخط الافق ده والمقياس اج
وموضعه او زاوية هاه اى حادة التى يحيط بها خط الاعتدال مع خط الافق زاوية تمام ارتفاع القطب وزاوية
ه اى حادة التى يحدثها خط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل (الذى يخرج من موضع
المقياس عمود على خط الاعتدال) مع خط الافق ب وبه لارتفاع القطب وطول المقياس مساويا
لما يقع من خط الاعتدال بين اموضع المقياس وبين نقطة ح التى يحدثها خط الساعة التاسعة من نصف الليل
وخط الساعة الثالثة من الطلوع وخط الساعة الحادية عشرة من الغروب فى الالة الشرقية او خط الساعة
الثالثة من نصف النهار وخط الساعة التاسعة من الطلوع وخط الساعة الحادية والعشرون من الغروب فى
الالة الغربية وموضعه هو نقطة ا مجتمع خط الاعتدال وخط الافق وخط الساعة السادسة من نصف النهار
او نصف الليل وخط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب وذلك كله ظاهر مما بين فى المقالة
الثانية

وليكن رابعا ح الالة القطبية فيها خط الاعتدال اب وخط نصف النهار ى وخط الافق ده و
المقياس ب ر وموضعه نقطة ب حيث يقاطع خط الاعتدال وخط نصف النهار عند نقطة ا
حيث يقطع الساعة الثالثة من نصف النهار او التاسعة من نصف الليل او التاسعة من الطلوع او الخامسة عشرة
من الغروب اى وبه والعشرون من الغروب او الثالثة من الطلوع او احدى عشرة من الغروب خط الاعتدال
الى نقطة ر حيث يقاطع خط نصف النهار وخط الافق يخرج خط اى فان زاوية اوب يكون مساوية
لارتفاع القطب فوق الافق الالة المفروضة او ليلها الى الافق وطول المقياس مساويا لما يقع من

خط الاعتدال بين ب و نقطة ا التي تمر بها الساعات المذكورة وهو مفروض كما مر في
في المقالة الثانية على ان لم يكن خط الافق مرسوما واشتمل الآلة على الساعات من نصف النهار
الليل فقط فعل الآلة على الساعات المذكورة في كل بلد ان وصفت كما علمت في شكل ا
على وضعها الخاص

ولكن خامسا والآلة المعدلة التي فيها خط نصف النهار ب ا وخط الافق ا ج وهو الذي
وهو مفروض المركز حيث يقاطع جميع الساعات من نصف النهار ونصف الليل فيقع
خط نصف النهار عمودا ومساويا للقياس (وهو يكون في الآلة المجوفة خط ا ب
من نصف النهار او نصف الليل بعينه) ونفصل خط ا د الذي زاويته ا ب د
ب ا د زاوية ميل الآلة الى الافق اعني ارتفاع المعدل فوق الافق واما طول القياس
في مركب حيث شئنا في خطوط الساعات من نصف النهار ونصف الليل فنجعله من
بكذا اخرج من نقطة ا حيث يقاطع خط نصف النهار وخط الافق خط ا ر محيطا زاوية ب
لتمام ارتفاع القطب ونخرج من مركز ب عمودا ب ر على خط نصف النهار قاطعا ا ر
يكون طول القياس كما نظهر مما سيبنا في المقالة السابقة وان اشتمل الآلة على الساعات
ونصف الليل فقط ولم يكن لها خط الافق فعل الآلة على الساعات في كل بلد ان ونصف
في شكل ٥ من المقالة الثانية على وضعها الخاص ويمكن ان يوضع القياس باي طول اتفق
البروج مرسوما في الآلة

ولنفرض سادسا ان الآلة المجوفة عند اول السرطان كما في الصورة الثانية (وتكون مفروضة
اذا مر خط الافق بموضع القياس كما في الآلات السمتية وهو موازٍ لخط الاعتدال وان

السمتية بل قطعة الكرة الاعلى موضع القياس كما يقع في الآلات النصف النهارية) اخرجنا خط نصف
ب ر وخط الاعتدال ه ر وخط الافق ا ر والقياس ر ح وموضوعه ر ح خط القياس
يكمل مربعا ويصل بان نخرج من مركز موضع القياس خط الاعتدال اعني ر ه ونجعل ارتفاع القطب

الافق الذى صنعت الآلة موافقة له واخرافها عن اول السرطان وارتفاع القطب فوق ذلك السطح
المنحرف بكذا الخرج من مركز موضع المقياس على ه رخط المقياس عمود رط مساويا لمقياس بج ومن
مركز الآلة اعنى الذى يلاقى فيه خط المقياس بعد الاخراج مع خط نصف النهار الى ط لخرج خط سط
الذى يقطع خط الاعتدال على ل ثم لخرج من ه حيث يقطع خط الاعتدال الى خط المقياس خط ه ح موازيا
لخط الافق وتقيم عليه عمود ه ك مساويا لخط ه د ونصل ك د ثم ناخذ خط ح ل مساويا لخط ح ك
ونصل خط ل د فان ك ل ح تكون زاوية ارتفاع القطب فوق الافق وك ح م زاوية الانحراف
عن اول السرطان وه د ب زاوية ارتفاع القطب فوق السطح المنحرف وتلك الآلة تنحرف عن الجنوب
ان كان مركز فوق خط الافق وعن الشمال ان كان تحته وتنعطف الى المشرق من الجنوب ان
وقع فى يمين خط الاعتدال نحت خط الافق والى المغرب ان وقع فى يساره وان انعطفت من الشمال
الى المشرق ان وقع خط الاعتدال فى اليسار فحت خط الافق والى المغرب ان وقع فى اليمين وقد
بقيم ذلك كله واضحا مما صار بيننا فى شكل امن المقالة الثانية ان لوحظ بالتوجيه رسم الآلة المنحرفة
عن اول السرطان المورد هناك

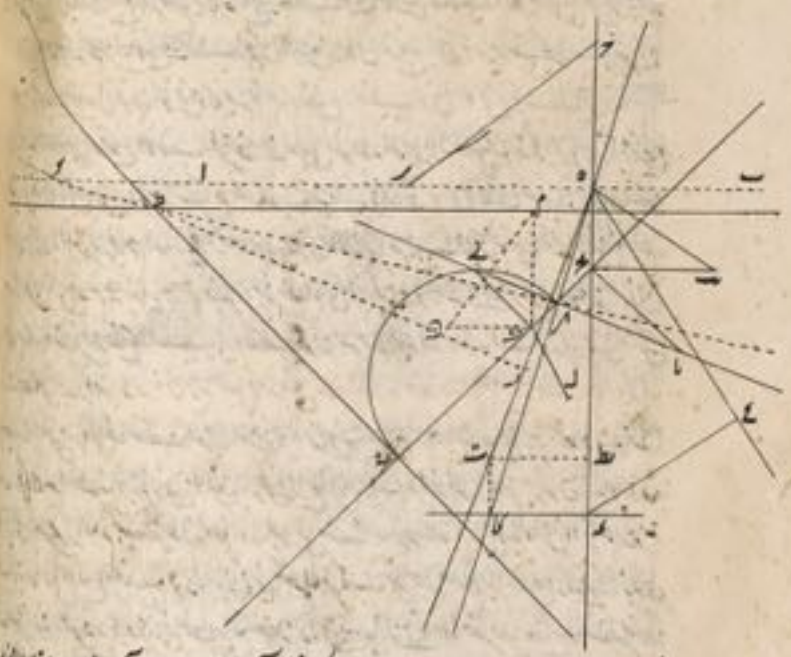
وليكن الآن سطح ط المفروض الآن ارتفاع القطب الذى صنعت الآلة موافقة له ويبان تنقص
طول المقياس (الذى يكون موضعه داخلا فى مثل هذه الآلات فى نقطة يقطع خط المقياس خط الافق
فيها) والانحراف عن اول السرطان وارتفاع القطب فوق السطح المنحرف وتخرج من مركز الآلة
حتى يلاقى خط الافق وخط المقياس خط س ل محيطا مع خط نصف النهار بزاوية ح س ل زاوية
تمام ارتفاع القطب فوق الافق وتخرج من نقطة ه التى حصلت نقطة ه التى هى مشتركة بين خط المقياس وخط الاعتدال
خط ه ح موازيا لخط الافق قطع س ل على ل وخط نصف النهار على ح ثم تقيم من ه عمود
ه ك وترسم على ح قوس دائرة بعد خط ح ل قاطعة له ك على ك وتخرج خط ح ك ثم تفصل من خط
الاعتدال ه د مساويا لخط ه ك ونصل خط د ب ومحيطا على خط المقياس من موضع المقياس
عمود رط فاعلم ان فى ط فيكون رط طول المقياس الواجب الوضع فى ر وك ح م زاوية الانحراف
عن اول السرطان وه د ب زاوية ارتفاع القطب فوق السطح المنحرف كما نبهنا عليه فى رسم هذه
الآلة فى شكل امن المقالة السابقة وعلى تنحرف الآلة من الجنوب او الشمال الى المشرق او المغرب
كما ذكر سابقا

ونعرض ساوسات الآلة المنحرفة عن الافق (وانما تنحرف الآلة عن الافق اذا كان خط الافق موازيا لخط
نصف النهار) التى فيها خط نصف النهار ا ح وخط الاعتدال د ه وخط الافق د ك والمقياس ب ج
وموضعه ر وخط المقياس ه ر فنخرج من ر موضع المقياس على خط الاعتدال عمودا على خط نصف النهار
بعد الاخراج على ا مركز الآلة ونخرج من ر موضع المقياس على خط المقياس عمود رط مساويا لمقياس بج
ونخرج من ا مركز الآلة الى ط خطا يقطع خط الاعتدال على ه ثم نقيم من نقطة ه حيث يقاطع خط المقياس
وخط الاعتدال على خط نصف النهار عمود ه ح وعليه من ه عمودا آخر ه ك مساويا له د ونصل خط ح ك
ونأخذ ح ل مساويا لخط ح ك ونخرج خط ل ا فيكون ل ح ا زاوية ارتفاع القطب فوق الافق وك ح م زاوية

الميل الى الافق او زاوية الانحراف عن الافق وهو اما زاوية ارتفاع القطب فوق
وهل تنظر الآلة الى المغرب ام الى المشرق (ونتكلم ههنا في الآلات المعرفة بنية فقط التي
الى سمت الراس وشبهها ايضا في الجنوبي الآتيين لان التحويلية التي تنظر الى سمت
قلما تكون في الاستعمال ويمكن ان يوافق بها التعليم المورد في المعرفة بالمهارة) فنقول
لانه وضع الآلة بحيث ينبغي مركزا الى الجنوب ان كان خط نصف النهار الافقي
نصف النهار ننظر الآلة الى المغرب والى المشرق ان كان خط الافق
كله نظير ما بين في رسم مثل هذه الآلات في شكل ح من المقالة السابقة
ولنمكن الآن ارتفاع القطب فوق الافق الذي صنعت الآلة موافقة له معلوما ويجب ان نخرج
فنخرج من مركز الآلة حتى يقاطع خط نصف النهار وخط المقياس بعد الاعوجاج خطا ك
وال زاوية ارتفاع القطب قاطعا العمود ه الذي خرج من ه على خط نصف النهار على
نخرج ايضا ك عمود ا ك ه ونرسم على ح بعد حل قوس دائرة ط ك على ك والقوس
ثم ناخذ في خط الاعتدال خط ل م مساويا له ك ونصل خط ا م ثم اه نخرج من نقطة ه
الافق وخط الاعتدال على خط الافق عمود ه ر فاما خط المقياس على ر فنخرج من ر اليه
عمود ر ط فاما خط الشمال على ط واما نرسم نصف دائرة ا ط ه على اه فاما خط ا ه على
على خط المقياس عمود ر ف فاما خط المقياس على ر فانه يكون ر ط طول المقياس الاخر
زاوية الانحراف عن الافق وهو اما زاوية ارتفاع القطب فوق سطح الآلة وهذا بيان
في شكل ط من المقالة السابقة
ولنفرض ثامنا ح الآلة المائلة الى الافق (وتكون الآلة مائلة الى الافق اذا كان
موازيا لخط الاعتدال كما مر ولم يجر بوضع المقياس كما ايضا في الآلات السمتية) المفروض
ات وخط الاعتدال ده وخط الافق ار والمقياس ما ط وموضوع ولنمكن الطلوب
الآلة هل تنظر الى الجنوب ام الى الشمال اعني هل ترتفع من جهة الشمال ام من جهة الجنوب وهو
من ترتيب الساعات بلا مؤنة مضيفة لانه ان جعلت الآلة الساعية خط الافق فوق خط
فصارت ساعات بعد نصف النهار في موضعها في يار خط نصف النهار وساعات قبل نصف
هذه بعينها (وفي الآلة النجومية ساعات بعد نصف النهار هي ١ ٢ ٣ ٤ ٣ ٢ واخواتها وفي الآلة
٢ ٣ ٤ ٣ ٢ واخواتها وفي الباقية ساعات قبل نصف النهار هي ١ ٢ ٣ ٤ ٣ ٢ واخواتها) فان الآلة
الى جانب الجنوب ونظرت الى الشمال وبالعكس ان صارت ساعات بعد نصف النهار هي
خط نصف النهار وفي يساره ساعات قبل نصف النهار كان الآلة مائلة الى جانب الشمال والقطب
الجنوب ثم يجب ان ننظر ان تلك الآلة هل ترتفع الى جانب الشمال على هواء صغر من ارتفاع القطب فوق
ام اعظم منه وان جعل الآلة المرتفعة من جانب الجنوب الله على هواء صغر من ارتفاع القطب فوق
ام اعظم منه اعني من ارتفاع المعدل فوق الافق ونعلم ذلك من تلك الدستورات الاربعة الموضوعة
من المقالة السابقة واضحا لان الآلات المرتفعة من جانب الشمال التي مراكزها تحت خط الاعتدال

اصغر من ارتفاع القطب فوق الافق والقوس المحصورة بين مركز الكرة وفوق خط الاستواء اعظم منه وان لم يكن مركز
الارة مركز الكرة حتى يكون خطوط الساعات من نصف النهار ونصف الليل متوازية او يتقاطعان على الجنوب
المشرق بين خط نصف النهار وخط الاستواء ان كان ميلها مساويا لارتفاع القطب وكان الالة منحنية
بعينها وبالجملة الالات التي يكون فيها مركز الكرة تحت خط الاستواء الى الافق
اعظم من ارتفاع المعدل والمركز الكرة فوق خط الاستواء فيكون ميلها اصغر منه وان كان موضع مقياس الآلة
مركز الالة بعينه كان ميلها الى الافق مساويا لارتفاع المعدل وهم تقادت عن الآلة المعدلة
بعد ما وضع هذا الامر ولنعد الى ما نحن بصدده فرضي بهذا الوجه نقطع من ا موضع المقياس على خط نصف
النهار عمود ح د مساويا للمقياس ح ط ونخرج د ك الى ب مركز الالة الذي يوجد بمثل ما ذكرنا قبيل ذلك في
الآلة الافقية والى نقطة ا موضع تقاطع خط نصف النهار وخط الافق خط ك د ب ا فان ك ب د
يكون زاوية ارتفاع القطب فوق السطح المائل و ح د ا زاوية ميل ذلك السطح الى الافق كما بقدم مما بين
في شكل ١٥ و ٢٠ من المقالة السابقة
وينتج من هذا بين الشكلين وما كشفناه آنفا ارتفاع القطب الذي صنعت الالة المفروضة موافقة له لانه
ان ترتفع الالة من الافق من جانب الشمال ويكون ميلها اصغر من ارتفاع القطب فوق الافق يجب ان
يزاد ارتفاع القطب الموجود فوق السطح على الميل الموجود لذلك السطح لان المجموع يكون ارتفاع القطب
فوق الافق وان كان ميلها اعظم من ارتفاع القطب فوق الافق وجب ان ينقص ارتفاع القطب
فوق السطح عن ميله بسبب ارتفاع القطب فوق الافق وان ترتفع الآلة من جانب الجنوب ويكون ميلها
اصغر من ارتفاع المعدل فوق الافق او من تمام ارتفاع القطب فوق الافق يجب ان يزاد تمام
ارتفاع القطب الموجود على الميل الموجود للسطح لانه يحصل من هذه الزيادة تمام ارتفاع
القطب فوق الافق ويصير منه ارتفاع القطب معلوما على ما ذكرنا وان كان ميلها اعظم من ارتفاع
المعدل فوق الافق او من تمام ارتفاع القطب فوق الافق وجب ان ينقص تمام ارتفاع القطب
الموجود فوق السطح من الميل الموجود لانه يبقى بعد هذا النقصان تمام ارتفاع القطب فوق الافق
ويعلم منه مرة اخرى ارتفاع القطب وذلك كله ظاهر من تركيب المستورات المذكورة في شكل
١٥ من المقالة السابقة
ولكن الغرض ارتفاع القطب فوق الافق الذي صنعت الالة موافقة له مع ميل السطح فوق الافق
(فان من ارتفاع القطب فقط فوق الافق لا يمكن ان يتحقق شيء) وينبغي ان يتحقق منها ارتفاع القطب
فوق السطح وطول المقياس وحوضه فنقول اولا من ترتيب الساعات ووضعها مركز الآلة كما علمت
قبيل ذلك ان سطح الالة اما ان يرتفع من جانب الشمال او الجنوب واما ميله اعظم من ارتفاع القطب او اصغر
او المعدل فوق الافق او اصغر فانه ان يرتفع من جانب الشمال ويكون ميله اصغر من ارتفاع القطب فوق
الافق وجب ان ينقص الميل من ارتفاع القطب وان كان الميل اعظم منه وجب ان ينقص ارتفاع القطب
من الميل فانه يبقى على التقديرين ارتفاع القطب فوق السطح وان يرتفع الآلة من جانب الجنوب ويكون ميلها
اصغر من ارتفاع المعدل وجب ان ينقص الميل من ارتفاع المعدل وان كان ميلها اعظم منه وجب ان ينقص

ارتفاع المعدل من الميل فانه يبقى بغداد اما تمام ارتفاع القطب فوق السطح كما يظهر من الاستدلال
المذكور ثم ثمة يصير ارتفاع ذلك القطب ايضا معلوما ومنه تتخلص على الحال قدر القياس (وهو خط
اذا رسما نصف دائرة ـ د ى على ـ د ا عن ما يقع من خط نصف النهار بين مركز الآلة من
كما اوردنا صحيحا قبل ذلك في الآلة الافقية) وبين خط الاعتدال وآخر جا من ب مركز الآلة موازيا
جا على ع ب د زاوية د ـ د زاوية ارتفاع القطب فوق السطح فهو يقطع محيط الدائرة عليه
عمود د ح النازل من ـ د على ا ب ويكون طول القياس ويكون موضعه كما بينا قبيل ذلك
فان فرض المعلوم هو موضع القياس فقط فجد جميع الاشياء الاخرى بهذا الوجه نرسم كما سبق نصف
ـ د ى ونقسم منه موضع القياس على خط نصف النهار عمود د ـ الذي يقطع الدائرة
ـ ـ ا فان د ـ يكون طول القياس و ـ د ح زاوية ارتفاع القطب فوق السطح وهذا
الميل كما نظير ما ذكر فمنه نعرف ارتفاع القطب فوق الافق كما سبق
ولنفرض ثانيا الآلة المنحرفة عن اول السمت والمائلة الى الافق (ونعرف مثل قبل الآلة
خط الافق موازيا لخط الاعتدال كما في الآلة المائلة الى الافق والخط نصف النهار كما في المنحرفة
ولا يقطع خط نصف النهار على زوايا قوائم ولا يوضع القياس في خط الافق كما في المنحرفة
الى فيها خط نصف النهار ه ا وخط الاعتدال ه ط وخط الافق ط م والقياس على



فيحصل جميع الامور يجب ان يلاحظ هنا ايضا كما في الآلة المتقدمة ان الآلة الموضوعة على نظر
ام الى الشمال وانه يعرف بذلك الوجه بعينه ثم تقسم من ح موضع القياس على خط الافق عمودا
عمودا آخر ك ل مساويا لقياس ك ل وصل خط ل م فانه يكون ط م ك زاوية ميل السطح المفروض

الى الافق ثم نقيم من موضع المقياس على خط عمود وه ايضا موازيا للمقياس ونخرج منه الى المركز
الآلة (ونجد خط المقياس ان نخرج منه على خط الاعتدال عمود ونخرج ومركز الآلة يكون موضع تقاطع
خط نصف النهار وخط المقياس) خط ه ا ربما فهو يكون محور العالم فان لم يكن للآلة مركز وهو انا نجمع
اذا كان خط المقياس موازيا [illegible] ان نخرج منه خطا موازيا لخط نصف النهار وخط المقياس
بمنزلة محور العالم وبعد ذلك ناخذ نقطة كيف اتفقت في خط المقياس ونخرج منها على خط الافق
عمود وه فاما خط نصف النهار على نقطة ه ونصل فيما بين خطه و زاوية بين السطح ده ونخرج على
ده من نقطة د الماخوذة في خطه د كيف اتفق عمود دع ونفصل ه ط مساويا بالهع و
نخرج من نقطة د ط على ده عمود د ك كما تطات الذين يقطع د ك منا خط نصف النهار على ك ونخرج من
ك ايضا موازيا لده وهو يقطع ط ت على ت ونخرج منه الى ت خطه ت فان ت ه تكون زاوية
انحراف السطح عن الدائرة اول السرت وسوى ذلك نخرج من و حيث يقطع خط الساعة السادسة من
نصف النهار او نصف الليل خط ات الذي نخرج منه موازيا لخط الافق (ويجب ان نخرج خط الساعة
السادسة من المركز الآلة الى نقطة ط حيث يقاطع خط الافق وخط الاعتدال او نخرج من ط موازيا
لخط نصف النهار اذا فقد الآلة المركز) على ات خط الانحراف عمود ور ثم نجعل اب في زاوية
ره ب بقدر زاوية الانحراف في الجانب الشمالي في الآلات الناظرة الى الشمال وفي الجانب الجنوبي
فيما ينظر الى الجنوب ونخرج منه على ه عمود هـ ط فاما خطه ب ط على ب ونا خذ في خطه ه بعد
الانحراف في جهته ه ح مساويا لخطه ه ب في ا ب خطه ر ه ونصل خط ر ح فيكون
ه ر ح زاوية ارتفاع القطب فوق الافق

والدليل على هذا الذي ظاهر من رسم الآلات المعرفة عند اول السرت المايلة الى الافق لانه كما يخرج هناك من موضع
المقياس خط موازيا للافق ويوخذ ح مساويا للمقياس في شكل يا من الآلة السابقة ويوجد نقطة
بوسيلة الزاوية المعمولة في ح مساوية لتمام الميل يوجد نقطة د الترجيح ان نخرج منها خط الافق كذلك
ههنا بعطف بالعكس خطوط د ا الخارج من نقطة م من خط الافق الى جهة خطه د الذي هو مساو للمقياس زاوية
ط د م مساوية لتمام ارتفاع القطب الميل ولذلك يكون ط م الباقية زاوية الميل ثم كما يوجد هناك من
د ت خط الانحراف ومن ط د ع زاوية الميل ومن خطي د ه خطه د ك اعني خط نصف النهار كذلك
يوجد ههنا بالعكس من ه د ك خط نصف النهار ومن ه د ع زاوية الميل ومن خطي د ه د ت خطوط نصف
النهار ويكون ه د ر زاوية ارتفاع القطب فوق سطح الآلة فظاهر اذ محور العالم غير مركز الآلة وبراسي
المقياس اعني بمركز العالم [illegible] ناخذ هناك بعد على مثلث ه ر ح القايم الزاوية الذي زاوية ه ر ح منه
مساوية لزاوية ارتفاع القطب فوق الافق في خط الانحراف خطه ر مساويا لخطه ه ر ونخرج منه ر على
خط الانحراف عمود ر ا ونجد في خط اب نقطة و الترجيح ان نخرج منها خط الساعة السادسة من
نصف النهار او نصف الليل كذلك نخرج منها بالعكس من نقطة و خط او الترجيح بها خط الساعة السادسة من
عمود ور على خط الانحراف فهو يقطع خطه ه ر من خط الانحراف مساويا لخطه ه ر من مثلث ه ر ح الذكور
الذي نصنع الآلة بوسيلته ثم كما يصنع هناك بعد اخراج خطه ت المقطع مع اب بزاوية بين السطح المايل الافق

نصف النهار او نصف الليل فان لم يكن خط الافق موجودا وكانت خطوط الساعات متوازية كان آلة
المفروضة في الكرة المستقيمة الافقية فاذن تخصصا بالة المفروضة مع مقياسها ومكانه انما مصنوعة بباي المفتاح
العقب وغرزك ودكاردناه

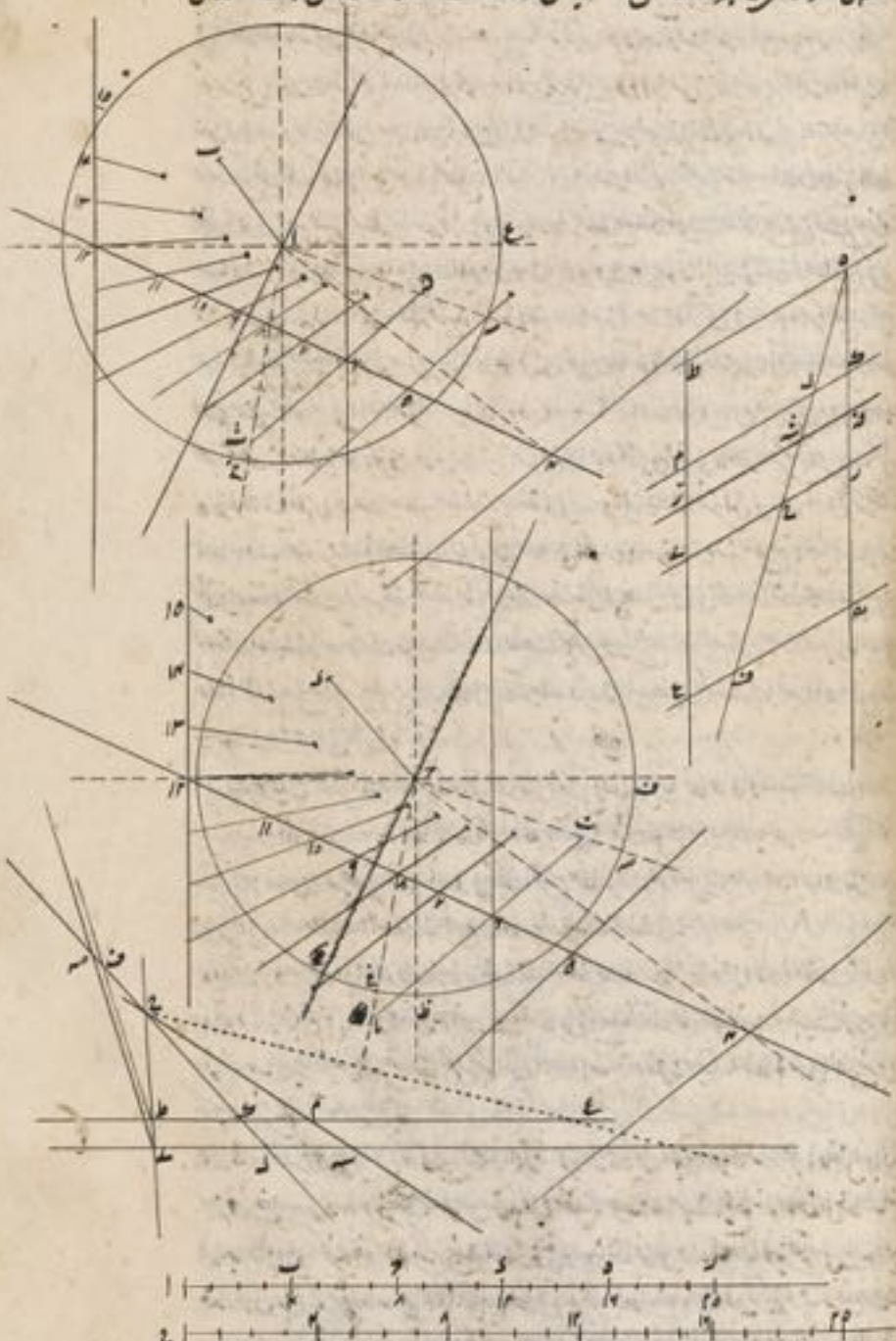
الشكل الرابع عشر

زيد ان نرد كل آلة مرسومة الى صورة اعظم او اصغر منها بحسب طول المقياس المفروض
فلنفرض للتعليم الآلة الطباجية المخرجة عن الافق كما في شكل ١٤ من المقالة السابعة ومقياسها اب
ويجب ان نرد في الغدر او نخصص بها على نسبة مقياس حد المفروض بحيث يكون نسبة مقياس اب
الى مقياس حد كنسبة جميع الخطوط والاطلال الواقعة من مقياس اب الى الخطوط الموافقة لها والاطلال
الواقعة من مقياس حد وبالعكس يكون نسبة مقياس اب الى خطوط آلته واطلاله كنسبة مقياس حد
الى الخطوط الموافقة والاطلال في الآلة المطلوبة الرسم
فنخرج اولا في سطح مفروض خطي ه ر ح على حدة محيطين عليه بزاوية وتخرج ط ه كيف اتفق موازيا
له ر ن ثم نأخذ في ه ر خطه ح مساويا لمقياس اب وفي ه ح خطه ل مساويا لمقياس حد ونصل خط ك ل
فاطعا لط ه على م ثم نخرج من ه خطه ط موازيا لكل فاطعا له على ط فان هكذا يستكمل صورة برد
يسبيها الآلة المفروضة بلا مؤنة الى صورة اعظم او اصغر مما كانت مرسومة
ثم نخرج في الآلة المفروضة من موضع المقياس خطي ع ا ف ك محيطين متقاطعين على زوايا قوائم في ا
فلنفرض ان يكون احدهما في الآلات القائمة على الافق على خط الافق المار بموضع المقياس والآخر عمودا
على الافق وفي الآلات المائلة يكون احدهما موازيا لخط الافق والآخر لاجله فصلا مشتركا بين سطح الآلة
وبين الدائرة السمتية المقدرة لتسير الى الافق وكذلك نعين في جدار او سطح يكون المطلوب فيه
توسيع الآلة او تضييقها موضع مقياس حد ونخرج من ح ايضا خطين ماحيين متقاطعين على زوايا
قوائم ح ب ا في احدهما كخط الافق في الآلة المفروضة او بما هو موازٍ لخط الافق والآخر بالآخر اعني ان كان
الآلة المفروضة قائمة على الافق وفرض جدار او سطح ثابت مستقر بحيث ان يرسم فيه آلة عظيمة او صغيرة
بحسب احد الخطين المذكورين المار بموضع المقياس وازر الافق وكان خط الافق او الآخر يكون عمودا
على الافق واما ان لم يكن الآلة المفروضة قائمة على الافق فاحد الخطين المذكورين في الجدار او في السطح
الثابت المستقر وازى الافق لكن يكون الآخر فصلا مشتركا بينه وبين الدائرة السمتية التي تقدر سيل
السطح الى الافق واحد هذين الخطين في الآلات الافقية التي لا تحتاج اخراج خط الافق فيها يكون خط نصف
النهار والآخر موازيا لخط الاعتدال وايضا نرسم بعد رسم دائرة ع س ه على ا بعد الافق ودايره ف ص
على مركز ح مساوية لها

وبعد اتمام هذه نتمم توسيع الآلة وتضييقها بكذا نخرج من ا الى ف نقطة الساعة السادسة من الطلوع في نهار
السرطان مثلا خطا ماحيا كا ف فاطعا محيط الدائرة على س ونأخذ قوس ف ش مساوية لقوس ع س
ونخرج خط ح ش ثم نأخذ في ه ر خطي ه ق ط ر مساويين لا ه ونصل ق ر فاطعا له ح على ش
ونفصل من ح ش جزء ح ت مساويا لخطه ه ش نقول فالشمس اذا كانت في اول السرطان على دايرة الساعة

السادسة من الطلوع وقع ظل مقياس حد على نقطة ت كما يقع في ذلك الوقت ظل مقياس
في نقطة ك لانه ان فرض الدايرة العظيمة التي تمر بهما كل واحدة من الدايرتين التي
يكون كل واحد من مقياسي اب حد محوره الذي يمر بجميع دوايره كما يقع في الآلة الآخرى
خط اك فصل شة كا بين سطح الآلة وبين تلك الدايرة السمتية بالنسبة الى الآلة
الشمس فلذلك يكون من اك طول الظل في الساعة السادسة المذكورة من الطلوع والآن
تلك الدايرة مع جميع السطوح المتوازية واحد بحيث يخط مع خط حف الذي هو في
مساوية لزاوية ك اع يلزم انه لما كان زاوية صه حف مساوية لزاوية سع ا المساوية
ف صع سه كان خط حه فصل شة كا بين الدايرة السمتية المذكورة وسطح الآلة التي
حد فيقع ظل مقياس حد حينئذ على خط حه وان خطي ه قه ط ر متساويان (لان كل
منها اخذ مساويا لخط ا ك) متوازيان يكون خطاه ط قر ايضا متساويين متوازيين فلذلك
ايضا متوازيه ط ا بالعكس يكون كل قر ايضا متوازيين فيكون نسبة ه ح الى مقياس ا
ه قر الى ظل ا ك كنسبة ه ل الى مقياس حد اي ه شة الى حد وحيث ان نسبة
الكاينة في سطح جيبية او في السطح سطوح متوازية الى اظلالها واحدة لان نسبة كل مقياس الى ظله
محدث ارتفاع الشمس فوق ذلك السطح الذي يوخذ الظل فيه كما الى جيب تمام ذلك الارتفاع كما سبق
المقالة الآتية يكون حد حت طول الظل الواقع من مقياس حد في الساعة السادسة المذكورة
وكذلك ان يخرج من مركز ا الى ث نقطة الساعة السادسة من الطلوع في مدار الجدي خط ا ث
قاطعا للدايرة على خ وياخذ في الدايرة الاخرى قوس ض ع مساوية لقوس ف ح
نبين ان حينئذ اذا كان الشمس في مدار الجدي يقع ظل المقياس على خط حد وان اخذ
مساويا بين خط ا ث ووصل خط ر ل قاطعا له على ج ثم فصل ح ا مساويا له
ان ظل مقياس حد يقع في نقطة ا ولاجل ذلك يكون خط ا ث الواصل بين الساعة السادسة
الزمان وبين الساعة السادسة في مدار الجدي خط الساعة السادسة من الطلوع
وان لم نرد ان يخرج من ا دو بهذه الصفة امكننا ان نضع بدلها مسطرة على مركز ا وعلى نقطة
وبعد وضعها نعين في الدايرة نقطة انفصلت بالمسطرة ثم نضع تلك المسطرة على نقطة ح بحيث تقع
قوسا مساوية للقوس التي فصلتها في تلك الدايرة الاخرى سابقا ونعلم في حرف المسطرة على
النقطة في سطح الآلة الى اخره
وكذلك نتقل في الى مقياس حد جميع خطوط الآلة المفروضة ان يخرج الى خطوط من مركز ا وعلى
من ا في خطي ه ر ط وغير ذلك فمثلا ان نريد ان ننقل نقطة ح حيث يقع خط الآلة الخارجة
الرابعة من الطلوع يخرج خط ا ح الذي يقطع الدايرة على ب وياخذ قوس ف ل المساوية لقوس ع
خط حل ثم ناخذ خطي ه ط ع ساويين خط ا ح ويخرج خط ج ع قاطعا له على ف ويفصل
ساويا له ف فيقع ظل مقياس حد في الساعة الرابعة من الطلوع في نقطة ب اذا كان الشمس على
كما يقع في ذلك الوقت ظل مقياس اب في نقطة ح وكذا في الباقي

لكن في الخطوط التي غير محدودة مثل خط القياس وخط نصف النهار وخط الافق وخط الاعتدال



فبكفي ان نجد نقطة واحدة لكل واحد منها في الآلة المطلوبة الرسم على وفق تعليم المورد آنفا فافهم

ان يخرج متوازيان آخران كط ف ـ صه بقربان من نقطتي بحيث يمكن نقل تلك الاظلال الصغار
في موازاة طف كما مر ان ظل الساعة السابعة من الطلوع في مدار السرطان منقول الى ف ـ وان خط صه
ظل ظل تلك الساعة في الآلة المطلوبة الرسم ولا نحتاج الى هذه الملاحظة في الطريقة الاولى كما لا يخفى
ويقرب هذه الطريقة الاخيرة مفيدة ان نقل اطوال الاظلال الآلة المفروضة في خط طم من نقطة ط الى
ح فائدة هذا الحاجة الى اخراج نقطتين آخرين من استوازيين المتقاربين بل يجب حينئذ في الآلة المطلوبة الرسم ان
ينقل الاظلال الماخوذة من نقطة ط الى نقطة ح في خط طم ـ سه كما مر ان كان المنقول خط طد وجب
ان ينقل ظل حد الى ما يشابه المثلثين المتشابهين مقياس ح ط الى ط د كخط كمشابه مقياس ح ط الى خط ط د
وقس عليه
والآلة المفروضة وان ردوها في مثال الى صورة اعظم مما كان يمكن ردها تلك الطرق الى اصغر منها بما
ان نفصل من ح ا و ط خطا مثل مقياس المفروض خطا مساويا للمقياس الاصغر المفروض فاذن ردوها
كل آلة مرسومة الى صورة اعظم او اصغر منها بحسب طول المقياس المفروض وذلك ما اردناه

تذنيب

ولعل هذا الشكل نتم بالسهولة بهذا الوجه ناخذ في خط مفروض عدة خطوط كا ب ـ د ه و ز ح ط
ه ر مساوية لاب مقياس الآلة المفروضة بحيث لا يكون كل واحد من المركب من تلك الخطوط اصغر
من اطول الاظلال الواقعة من مقياس ا ب وناخذ في خط آخر خطوط ح ط ـ ط د ـ د ه ـ ه ل الى
تلك العدة مساوية لكل مقياس الآلة المطلوبة سواء كان اعظم من مقياس ا ب او اصغر ثم نقسم كل قسم
من الخط الاول بعدد اقسام متساوية (وانما الاصح ان يقسم كل قسم بقسمين ثم كل قسم بقسمين مرة اخرى الى
ما امكن فانه كلما كان الاقسام كثيرة ارتسم الآلة المطلوبة اوفى وهذا التقسيم اسهل من جميع التقسيمات)
وتقسم كل قسم من الخط الاخير تلك العدة وتكتب الارقام عليها كما يظهر في الصورة المتقدمة والآن
ان يخرج من موضع مقياس الآلة المفروضة الى جميع نقاط الآلة المطلوب نقلها خطوطا مستقيمة ويخرج من
موضع مقياس الآلة المطلوبة بوسيلة الدائرة المرسومة عليه خطوطا مشابهة لها وتنقل بحسب الابعاد
ابعاد جميع النقاط ماخوذة من ا في خط ا د وتنقل جميع الابعاد الماخوذة في خط ح م في الخطوط
الخارجة من ح المشابهة للخطوط الخارجة من ا بحيث تنقل جميع نقاط الآلة المفروضة في الآلة المطلوبة فان
فضل بين بعض النقاط المتوافقة نقاط متوافقة بخطوط مستقيمة تحدد رسم الآلة موافقة لمقياس حركة
مثلا بعد ا ب وبرسم خطا رابعا من اقسام واكسر زائد من الثلث بقليل فان ناخذ لكل خط من خمسة اقسام واكسر
زائد من الثلث بقليل ومقلوبا في خط ح ه الذي هو افي بخطاه لتساوي نوع سه فصه نقطة
ت موافقة لنقطة ث لان نسبة خطي اب المساويين لمقياس الآلة المفروضة الى خمسة اقسام وثلث كنسبة
خطي ح ط و ر ط مقياس الآلة المطلوبة الى خمسة اقسام وثلث وكذلك بعد اث بساوي خطا
بسبعة اقسام وسبع فان ناخذ في خط ح م من الاقسام تلك العدة ونقلها في خط ح غ الموافي بان نجد نقطة
ثانية موافقة لنقطة ث فنخط ت غ الواصل بينها موافي بخط ا ث وكذلك ايضا لما بين اشتمال ما بين
الساعة الرابعة عشرة من الطلوع في مدار السرطان على خمسة اقسام صحيح في خطا ب فان نقل اقسام خط

ح م بتلك العدة مثل ح في خط الظل الموافق لخط الظل الخارج من المحصل نقطة السادس
من المطلوع في مدار السرطان في الآلة المطلوبة ونقس عليه
ويمكن ان نستعمل ههنا ايضا بدل الخطوط الخارجة من ا و ح مسطرة كما قلنا فيما سبق
ورتب هذا الوجه بهيئة تحار فيها وابتال في آخر مناظره الذي كتب بلغته ايانا بكذا نقطع
مستويين يشتملان على اقسام متساوية بالكمية لاقسام خطي ا ح م في طرفيها مسماران ذوا
سلسان بحيث يمكن ان يدوران حولهما اذا وضعت على ا و ح وتغرز ان الاقسام المارة
تكون الباقية الخطوط الخارجة من المسمارين كما مر في المركزين وبعد ذلك نقسم الدائرة الموجودة
بعدة اقسام متساوية او غير متساوية ونقسم بتلك الاقسام الدائرة المرسومة على ح وتر
الاولى التي تشتمل على طرفي قطر على مركز او مدير ا سلسا حتى يمر حرفها على النقطة المفروضة
ونعلم على القسم المفروز بحرف السطرة فيحيط الدائرة علامة وعلى كل جزء يليه النقطة
في خرط السطرة ايضا فانه ان نقسم السطرة الاخرى على مركز ح ومدير ا حتى يمر حرفها على
الدائرة ذلك القسم نعرف في السطح نقطة توافق بالجزء المذكور من حرف السطرة فان هذه النقطة
هي المطلوبة مثلا اذا كنا نسمي السطرة الاولى على مركز ا وحركناها الى نقطة الساعة الرابعة عشرة
في مدار السرطان قطعت الدائرة على ونقطة الساعة المذكورة وقعت على القسم الذي
نقسم السطرة الاخرى على مركز ح وحركناها حتى يمر حرفها من الدائرة قوس سابعة
نعرف في السطح نقطة نحدد قسمها الخامس للساعة الرابعة عشرة من المطلوع في مدار السرطان
وان كان نسبة اي مقياس الآلة المفروضة الى مقياس ح وا المفروض نسبة الاصغر
في الاستعمال كثيرا غير نادر اذا كان المطلوب نقل الآلة المعمولة لمدار الى ذلك المدار
ههنا (لما اذا اريد بالآلة ان يجوز بها قياسا نصف المقياس الاول او ثلثه او ربعه او
عشرة امثاله او عشرين امثاله او غير ذلك على ما يقتضيه قدر الآلة المطلوب الرسم) فعلى
اصغر منها بالنسبة المعروفة الى ما فعلنا جميع ابعاد الآلة المفروضة على نسبة تلك الاضعاف المذكورة
الى المقياس مثلا اذا كان المطلوب ان يجعل الآلة المفروضة الاعظم منها عشرات بحيث يكون
الى المقياس ونسبة كل بعد الى بعد آخر نسبة عشرة اضعاف مثلنا البعد الذي عشرات في خط
الدائرة الموافق بخط اسه بحيث يكون خط ح ت عشر اضعاف خط ا ح فمثله اذا كانت الآلة مرسومة
بالصحة كان كل بعد بالضرورة كل بعد الآلة التي مقياسها اعظم عشرات من مقياس الآلة المفروضة مساويا
الساعات الواقعة بين خط الاعتدال وخط الافق ومثل قطع الخطوط وخطوط الساعات الواقعة بين خط
الاعتدال ومدار السرطان والجدي وغير ذلك عشرة اضعاف القطع الموافق لها من خط ا ح
ليرسم بمثل هذه الآلات اصح ما يمكن يجب ان يخرج اولا خط المقياس وخط الاعتدال وخط الافق
يضاعف كل بعد خط الاعتدال بين خط المقياس وخطوط ساعات الآلة المفروضة عشرة مرات على
المطلوبة او يزاد او ينقص بحسب نسبة المقياس بعد خط الاعتدال بجعل الابتداء من خط الافق
ان يفصل ذلك في الابعاد عن خط الافق بين خط الاعتدال وخطوط الساعات الواقعة بين

الآخر

الواصلين بين نقط الساعات المتوافقة التي وجدت في القدارين بالنقط الموجودة بذلك الوجه في خط
الاعتدال او خط الافق كان الآلة مرسومة بالدقة فان رايتها قائمة امكن ان يخرج في الآلة المفروضة
خطا كيف اتفق موازيا لخط الاعتدال او لخط الافق او عمودا على خط الافق بقطع خطوط
الساعات بالنقط وجه ثم يخرج في الآلة المطلوبة خطا اخر موافقا به على نسبة
القياس فانه ان يضاعف جميع ابعاد الخط الاول بحسب النسبة
المفروضة في الخط الاخير يكون النقاط التي بين
يديها خطوط الساعات موجودة و
على هذا القياس

تمت المقالة الرابعة بحمد الله وحسن توفيقه

المقالة الخامسة في المعاني لكلاوديوس الفريخي

اعلم ان اكثر من لهم وقوف قليل في اخراج الاعمدة والخطوط التي استعملها كثيرا في رسم الآلات
التي اوردناها في المقالات السابقة يحسبون بياسون لخوف اشكال الامر منه انه قد يمكن لهم ان يرسموا
الآلة بلا غلط ويزعمون انه لا يمكن ان لا يقعوا غلطا في اخراج الاعمدة والخطوط المتوازية الماخية
الكثيرة التي مطلوبة في الرسم الصحيح للآلة فلذلك كان الامر كذلك رايتنا ان نورد في هذه المقالة طريقة
وجيزة بقدر كل من له مزاولة ما يحتاج اليه على ان يكتب على كل جدول بخصوص حدة طبعه وبقدر
مناسبة ذلك على رسم الساعات منها حتى كانت بالتصحيح واضحة في كل سطح مفروض وبكل حول
مفروض للقياس الذي لا اقدر ان انكر منه انه مشكل منعسر جدا ان لا اقول انه لا يمكن ان يقع قطعا ان
بهذا المقدار من كثرة الخطوط الماخية والاعمدة المتوازية لا يقع في غلط كثير وان يقع في هذا الامر
كثيرا ومن عادته وانه لا يمكن في رسم الساعات شيء اجدا ول التي سنذكرها الآن ان يقع في غاية السهولة
كما سيصير واضحا محاسبيا

الشكل الاول

زيد ان ضلع ارتفاع الشمس فوق كل دايرة عظيمة من الكرة في كل ساعة
عظما كثيرا الى شكل لو من المقالة الاولى ان باي وجه حاسب ارتفاع الشمس فوق الافق مع
الساعة المفروضة والان تفحصه فوق كل دايرة عظيمة تتميز عن الافق بهذه الطريقة تتضح لو الشكل

واعني بنصف امتلة في نصف نهار الافق وفي بعض الدوائر الاخر التي توازيها الآلات المرسومة في المقالة
الثالثة والتي نصف نهارها الافقي ليس بقائم عليها

فلتكن دائرة نصف النهار ولكن بعد دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل المسماة نصف نهار
يجب ان يكاسب بعد الشمس عن الساعة السادسة من نصف الليل او نصف النهار لان دائرتا نصف
نهار يا حتى يتباعد عنها صه درجة سواء كان في المشرق او في المغرب حينئذ ان الشمس تبعد في الساعة الرابعة
بعد نصف الليل من نصف النهار الخاص المشرقي عن نصف النهار اعني من دائرة الساعة السادسة من نصف الليل
ثلث ساعات اعني مه درجة وفي الساعة الخامسة بعد نصف الليل تبعد ساعة واحدة اعني ١٥ درجة وكذلك
ايضا في الساعة الثانية بعد نصف النهار تبعد الشمس من نصف النهار الخاص المغربي لنصف النهار اعني من دائرة
السادسة من نصف النهار بارج ساعات اعني سه درجة وفي الساعة السادسة والنصف من نصف النهار
تبعد من نصف النهار الخاص بنصف ساعة اعني ك دقيقة لانه يجب ان يكاسب في الوجه المشرقي
لدائرة نصف النهار البعد المذكور من دائرة الساعة السادسة من نصف الليل وفي الوجه الغربي من دائرة
السادسة من نصف النهار

وفي الدائرة السمتية التي تخرج من الجنوب الى المشرق لـ درجة ورسمنا الآلة الموازية لها في شكل ح
ح لكون بعد نصف نهار يا عن نصف نهار الافقي في المشرق مج دقيقة تقريبا كما قلنا هناك فان نزيد
على الساعة الثانية من نصف النهار اعني على لـ درجة التي تبعد الشمس من نصف نهار الافقي بذلك المقدار بعد
زمان الزوال مج دقيقة حصل عج دقيقة بعد الشمس عن نصف نهار السمتية المذكورة في ذلك
الوقت وفي زمان عشر ساعات ونصف بعد نصف الليل ان تنقص بعد الشمس عن نصف النهار اعني
الساعة دقيقة من مج دقيقة يبقى ٤٤ دقيقة بعد الشمس عن نصف نهار تلك السمتية في ذلك الوقت ثم
في زمان سبع ساعات بعد نصف الليل ان تنقص من بعد الشمس الذي كان لها من نصف النهار اعني قه درجة
مج دقيقة يبقى بعد الشمس عن نصف النهار تلك السمتية حينئذ سد دقيقة وفي الوجه الشمالي تلك
السمتية يسير تور الشمس اياه في نصف النهار بل تتوزه في نصف الليل ولو لم يمنع الارض شعاعها
لبعد بعد الشمس عن نصف النهار الخاص لذلك الوجه في الساعة الثامنة بعد نصف النهار بهذا الوجه
ان بعد الشمس حينئذ من نصف الليل يكون اربع ساعات اعني سه درجة وهو قبل نصف الليل وان
نصف النهار الخاص تحت الافق يبعد عن نصف نهار الافقي نحو طرف المغرب مج دقيقة وكان
البعد الموجود اعظم من هذا الليل يجب ان ينقص الليل من البعد المذكور يبقى بعد الشمس عن نصف النهار
الخاص تلك السمتية المذكورة في الوجه الشمالي رعد دقيقة

ثم في دائرة الافق الحادث الخ في عن الافق لـ نصف درجة التي يخرج وجه النون في المغرب
وهي التي توازيها الآلة المرسومة في شكل ي من المقالة الثالثة فان نصف نهاره بعد عن نصف
نهار الافقي في المغرب لـ دقيقة ان نزيد على الساعة السابعة بعد نصف الليل اعني قه درجة التي
تبعد الشمس من نصف نهار الافقي قبل الزوال لـ دقيقة يحصل نب دقيقة بعد الشمس عن
نصف نهار الافقي الحادث المذكور وان تنقص زمان الساعة عشر من الغروب وقت كون الشمس

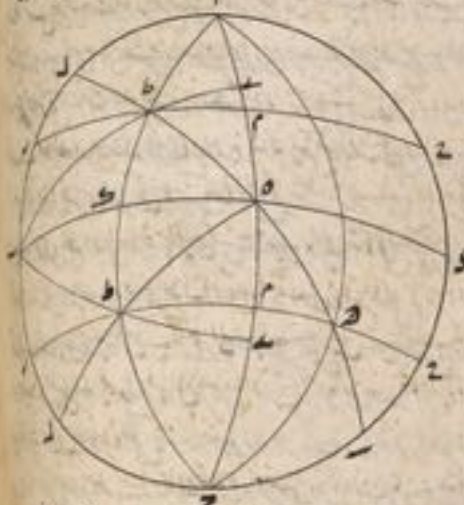
من جيب غاية ارتفاع مدار السرطان كان الارتفاع المر ودار ارتفاعا فوق الوجه المذكور فغاية
الارتفاع وغاية الانخفاض فوقا وان نقص بالعكس جيب غاية الارتفاع من الفضل الموجود المذكور في
الارتفاع فوق الوجه المقابل كما قلنا وانما اخترنا ابدا ابعاد الشمس عن نصف النهار فوق الافق
مراعيا بهما ابدا ان شعاع الشمس على اى وجه يقع من السطح فانه نصف نهار الدائرة المفروضة
فوق الافق اذا كانت في مدار يطلب الارتفاع في ساعاتها وان اى القطبين يرتفع فوق ذلك
الوجه يمكن وجدان غاية ارتفاع المدار المفروض كما سنبين عن قريب في المقالة الآتية

ويطلب برهان هذا الوجه لوجدان ارتفاع الشمس من شكل لو من المقالة الاولى اذ بهما يتضح ذلك
البرهان الذي في الافق اذا كان دائرة عظيمة بمنزلة الافق في بلد وما يتعلق بارتفاع الشمس فوق
الوجه المقابل من الدائرة فيفرض في الدائرة الثانية من شكل لو من المقالة الاولى خط زد فصل
مشترك بين نصف النهار والدائرة العظيمة المفروضة ان بتعين ارتفاع الشمس فوقها حتى يكون
كه ز جيب غاية الارتفاع فان فرض الشمس في قوس ار الدائرة المذكورة بحيث تكون الوجه المقابل
في جهة القطب الآخر وموج وجد خط كه د بالباب المذكور اعظم من كه ز جيب غاية الارتفاع فمن
ثمة اذا نقص كه ز جيب غاية الارتفاع من خط كه د الموجود بقي د ز جيب ارتفاع الشمس فوق
الوجه المقابل من الدائرة المفروضة

واستعمل في استخراج ارتفاع الشمس تلك الطريقة فقط التي وضعناها في آخر شكل لو من المقالة الاولى
قبل المثلث الكري لانها اوضح جميع الطرق المبينة وتجري في جميع المدارات في كل ارتفاع القطب
فوق الدائرة العظيمة المفروضة كما قلنا هناك لكن انظر الى ما كتبنا في آخر مذنب شكل لو من
المقالة الاولى اذا ماس المدار الدائرة العظيمة المفروضة او كان كله فوقها مثل ما كان فوق الافق و
الوجه الآخر الذي كتبنا ها في الشكل المذكور لا يطابق به بوجه من الوجوه هذا ما ان نظر

وتتضح ايضا ارتفاع الشمس فوق نصف نهار الافق المستقيم او المائل الذي تقدره الدائرة العظيمة المارة
بقطبي نصف النهار اعني بالقطبين الشمالي بين المعدل ودائرة الساعة الثالثة من نصف النهار او
نصف الليل او جنوبه وبين الافق وبمركز الشمس هكذا ليكن الافق المستقيم او دائرة الساعة الثالثة
من نصف النهار او نصف الليل ا ح ج ونصف نهاره ا ه ح ومدار الشمس الشمالي او الجنوبي ط ي ك
وليكن الشمس فيه على نقطة ط ونخرج منها دائرة ساعة او دائرة ميل مارة بقطبي ا ح ومحاط ح ط ز
المعدل على ه ح بحيث يكون ه ح بعد الشمس عن نصف النهار ونخرج ايضا دائرة عظيمة ك ط مارة
بقطب نصف النهار ونقطة ط بحيث يكون ط ل قوس ارتفاع الشمس فوق نصف نهاره ا ه ح فان
في مثلث ط ه ك الكري القائم الزاوية زاوية ه قائمة يكون بشكل بط من المقالة الرابعة المحمود تلك
في المنقلات او بشكل به من المجسطي او بشكل محمس مثلثا الكرية نسبة جيب تمام قوس ط ه الميل
الى جيب الكل كنسبة جيب تمام قوس ط ا اعني كنسبة جيب قوس ط ل ارتفاع الشمس فوق نصف
النهار الى جيب تمام قوس ب ه اعني الى جيب قوس ه ح بعد الشمس عن نصف النهار او نصف الليل
وبالعكس نسبة الجيب الكلي الى جيب الميل كنسبة بعد الشمس عن نصف النهار او نصف الليل الى جيب

ارتفاع الشمس على نصف النهار وبين ذلك بالاختصار بجدا اذا كان في مثلث اطه او حطه الكائن
زاوية ه قائمة كان بشكل ومز وار بجيومونا نوس في المثلثات او بشكل ح من الجبرس او بشكل ا
من مثلثات الكرية نسبة
جيب زاوية ه الغائبة
اعني الجيب الكلي الى جيب
قوس اط او حط تمام
الميل كنسبة جيب زاوية
ا او ح بعد الشمس عن نصف
النهار الى جيب قوس
طه ارتفاع الشمس فوق
نصف النهار فلذلك
ان جعل نسبة الجيب الكلي
الى جيب تمام الميل كنسبة



جيب بعد الشمس عن نصف النهار او نصف الليل الى المجهول خرج جيب ارتفاع الشمس
نصف النهار مثلا اردنا ان نتحقق وقت كون الشمس في اول السرطان او الجدي ارتفاع
نصف النهار في الساعة الخامسة بعد نصف النهار او الساعة بعد نصف الليل
يكون بعد الشمس عن نصف الممر الليل او نصف النهار خمس ساعات اعني عند ارتفاع
١٥٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ٩١٧٥٩ جيب تمام الميل كنسبة ٩٦٥٩٢ جيب بعد الشمس
النهار او نصف الليل الى المجهول ويخرج هذا الجيب تقريبا ٨٨٥٨٥ ويكون قوسه
ارتفاع الشمس المطلوب فوق نصف النهار

واذا كان الشمس محكمة على المعدل كان بعدها عن نصف النهار ارتفاعها فوق نصف
المعدل المار بقطبي نصف النهار فاقم عليه بشكل ه من الثاودوسيوس

ثم يكون في الساعة السادسة عن نصف النهار او نصف الليل تمام الميل اعني اوج
الشمس فوق نصف النهار لان دايرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل قايمة
على نصف النهار بذلك الشكل اعني بشكل ه من الثاودوسيوس

وبمثل ذلك الوجه نفحص ارتفاع الشمس فوق الافق المستقيم اعني دايرة الساعة
النهار او نصف الليل الذي بعده دايرة المغنطيسة المارة بقطبي الافق المستقيم او بقطبي
دايرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل اعني بالفصل المشترك بين نصف
النهار والمعدل وبمركز الشمس مثل دايرة ه ط ل بحيث يكون ارتفاع الشمس فوق
السادسة قوس ط ل وقت كونها في ط ل لما كان في مثلث ه ط ك الكرية زاوية ط
يكون بشكل ط من ه ز بجيومونا نوس في المثلثات او بشكل ه من الجبرس او بشكل ح من

الكرية نسبة جيب تمام قوس ط ه الميل الى جيب الكلى كنسبة جيب تمام قوس د ط اعنى قوس د ل
ارتفاع الشمس فوق الافق المستقيم او فوق دائرة الساعة الساوسة الى جيب تمام قوس د ه
بعد الشمس عن نصف النهار او نصف الميل وبالعكس نسبة الجيب الكلى الى جيب تمام الميل
كنسبة جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار او نصف الميل الى جيب ارتفاع الشمس فوق الافق المستقيم
او فوق دائرة الساعة الساوسة من نصف النهار او نصف الميل وبيان ذلك بالانعطاف بحذا لما كان في
شكل اط له او ح ط له الكرى زاوية له قائمة يكون بشكل ومنه ذا لكوعوما توس فى المثلثات او
بشكل ح منزا لجيرس او بشكل ما من مثلثاتنا الكرية نسبة جيب زاوية ل القائمة اعنى الجيب الكلى الى
جيب قوس اط او ح ط تمام الميل كنسبة جيب زاوية ا او ح تمام بعد الشمس عن نصف النهار او
نصف الميل الى جيب قوس ط له ارتفاع الشمس فوق الافق المستقيم او فوق دائرة الساعة الساوسة
فلذلك ان بجعل نسبة الجيب الكلى الى جيب تمام الميل كنسبة جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار
او نصف الميل الى المجهول يحصل جيب ارتفاع الشمس فوق تلك دائرة الساعة الساوسة من نصف النهار
او نصف الميل او فوق الافق المستقيم

واذا كان الشمس على المسمل كان تمام بعد الشمس عن نصف النهار او نصف الميل ارتفاعها فوق الافق
المستقيم او فوق دائرة الساعة الساوسة من نصف النهار او نصف الميل لان المعدل بشكل ه منزا
خاوذ وسكوس قايم على الدائرة المذكورة اذ بمر بقطبيها

ثم فى نصف النهار او نصف الميل يكون تمام الميل اعنى او ح م ارتفاع الشمس فوق تلك الدائرة اذ
نصف النهار ايضا قايمة عليها

ثم لما تقضى ارتفاع الشمس فوق الدائرة المحيطة المارة بقطبى العالم المتكون مايلة الى نصف النهار
مثل الدائرة المحيطة التى توانيها الالة الثالثة من شكل الرسومة فى شكل كرمنزا بذلك الوجه ان تقضى بعد
الشمس عن نصف نهار او الخاص كما علمنا فيما سبق وناخذ بدل بعد الشمس عن نصف النهار او نصف الميل
بعدها عن نصف النهار العالى الخاص للدائرة المذكورة

وبكيفية ان كاسب ارتفاع الشمس فوق الدوايرالعظام المارة بقطبى العالم اذا كانت فى البروج
الشمالية او الجنوبية لان ارتفاعات الشمس فى الساعات المعينة متساوية فوق نصف النهار او فوق دائرة
الساعة الساوسة من نصف النهار او نصف الميل او فوق الافق المستقيم او فوق كل دائرة عظيمة مارة
بقطبى العالم ايضا اذا كانت فى المدارات المتقابلة وبيان ذلك بحذا لما كان فى شكل اط له ح ط له
زاويتا ط ن ل وزاويتا ا ح ط متساويتان اذ كل واحدة منهما زاوية بعد الشمس عن نصف النهار وضلعا
اط ح ط الموتران للزاويتين المتساويتين متساويتان اذ كل واحد منهما وتر نصف قوس تمام الميل المشترك
كان بشكل كامنزا لما لاوس منه كرمنزا ماور وليكوس او بشكل كما من مثلثاتنا الكرية فوسا ط ط له ط له المقدر تان
ارتفاعى الشمس فوق نصف النهار متساويتان وكذلك لما كان فى مثلث اط له ح ط له زاويتا ل
قايمتان وزاويتا ا ح متساويتان اذ كل واحدة منهما زاوية بعد الشمس عن نصف النهار وضلعا
اط ح ط كما قلنا متساويتان كان بذلك بشكل قوسا ط له ط له المقدرتان ارتفاعا الشمس فوق الافق

المستقيم او فوق دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل بعينها وبين
وسوى ذلك ارتفاع الشمس فوق نصف النهار في كل ساعة مواز ارتفاعها بعينه فوق دائرة
السادسة من نصف النهار او نصف الليل فالساعة التي بعد ساعة دائرة الساعة السادسة من
الساعة من نصف النهار مثل الساعة الحادية عشرة او الاولى مثلا من نصف النهار او نصف الليل بالنسبة
الى نصف النهار والساعة الخامسة او السابعة من نصف النهار او نصف الليل بالنسبة الى دائرة
السادسة من نصف النهار او نصف الليل لان كل واحد منها بعد عشر دوائر تساوي ساعة واحدة
درجة وذلك بينه بكذا لتعرض الشمس في ا بحيث يحيط دائرة ليل مع دائرة السادسة من
حـ مساوية لزاوية طـ حـ ل وهي ا حـ سـ التي تكون بعد الشمس في ا من دائرة السادسة من
البعد في ط من نصف النهار فلان في مثلث ح ط حـ ا حـ سـ زاوية ح قائمة ان زاوية
ا حـ سـ متساويان وقوسا ح ط حـ ا متساويان اعني قوسي الليل يكون بشكل كاتب فوق
قوس ارتفاع ط حـ ا سـ متساويين

فان كان ارتفاعات الشمس المحسوبة فوق نصف النهار محسوبة في كل ساعة من نصف النهار
يطابق تلك الارتفاعات بالارتفاعات فوق دائرة الساعة السادسة من نصف النهار
في كل ساعة بعينها من الدائرة المذكورة مثل بعد الساعة النظيرة لها من نصف النهار كان الارتفاع
فوق دائرة نصف النهار في كل ساعتين من الجدول الاول الموضوع ٢ ٨ ٢ ٢ ١ ٥ ٢
بهما مساويا لارتفاعات الارتفاع ساعتين من الجدول الاخير ٢ ٥ ٣ ٢ ١ ٢
فوق الافق المستقيم او فوق دائرة الساعة السادسة من نصف النهار ١٢ ٢ ١ ٣ ٢ ٢ ١
او نصف الليل وبالعكس وذلك يظهر ايضا من حساب المثلثات ١٢ ١١ ١٥ ٢ ٢ ١
والحاجة الى تفحص ارتفاعات الشمس حـ فوق المعدل كان الشمس في اي مدار فرضت كوكبا
فوق المعدل في جميع اجزاء اليوم ساويا ليل ذلك المدار كما لا يخفى

ولما كان لكل دائرة عظيمة مائلة الى الافق والى نصف النهار وجهان احدهما الغربي او
او احدهما المجنوبي والاخر الشمالي وجب ان يحسب ارتفاعات الشمس فوق كل واحد منهما
اعني من وقوع القسم الفوقاني لكل مدار تكون مثل قوس نهار كان الشمس ترتفع في تلك الساعات فوق
المذكور واما انه كيف نعرف الساعات الكائنة في ذلك القسم من المدار فسيوضح في الباب الثاني
وهذا ايضا بين حساب الارتفاعات لانه ان كان الفضل الموجود بين غاية الارتفاع وجب ان
وقت الرصد اصغر من جيب غاية الارتفاع كان ساعة الارتفاع الموجود في قسم الدائرة الفوقاني
وان كان اعظم كانت في القسم الباقي فوق الوجه المقابل كما كتبنا قبل ذلك فان احد الوجهين
الشمس فوق كل دائرة عظيمة في الكرة في كل ساعة وذلك ظاهر دائما

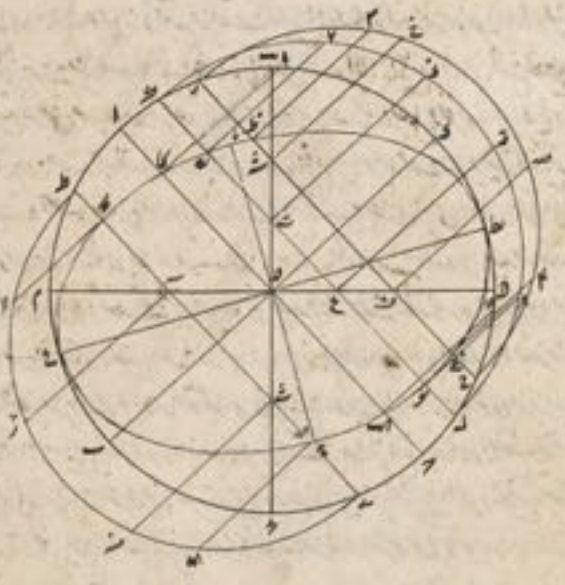
تنبيه

نعرف غاية ارتفاع الشمس فوق دائرة عظيمة مفروضة في الكرة العالمة الشمالية بهذا الوجه اما اولا
اولا ان القطب الشمالي يرتفع فوق سطح الدائرة او المجنوبية ويلزم بهذا الوجه ان في جميع ادوار

يرتفع القطب الشمالي فوق الوجه الشمالي والقطب الجنوبي فوق الوجه الجنوبي وفي دوائر الآفاق التي اثارتها الاثلاث المنحرفة عن الافق فوق الوجه الوفاقي يرتفع القطب الشمالي وفوق الوجه التحتاني القطب الجنوبي وفي الدوائر التي المائلة الى الافق سواء كانت غايبة عن نصف النهار او لا ان كانت مائلة الى الافق في جهة الجنوب بحيث ينظر اليه وجه الوفاقي الى الشمال فيرتفع فوق الوجه الوفاقي القطب الشمالي والقطب الجنوبي فوق الوجه التحتاني وان كانت مائلة الى الافق في جهة الشمال بحيث ينظر وجه الوفاقي منه الى الجنوب وجب ان يعلم من اسبانه شكل ٩ من المقالة الاولى التي الواقعة من نصف النهار الى الافق بين الافق والدايرة المفروضة لا يخلو ان كان قوس (التكون في مثل هذا السطوح بالضرورة فوق الافق من جهة الشمال كما علمنا في الذنب الاول من شكل ٤ من المقالة الاولى) اصغر من ارتفاع القطب فوق الافق او ارتفع القطب الشمالي فوق الوجه الوفاقي وفوق الوجه التحتاني القطب الجنوبي وان كانت القوس المذكورة اعظم من ارتفاع القطب فوق الافق عرض بعكس ذلك لان فوق الوجه التحتاني يرتفع القطب الشمالي والقطب الجنوبي فوق الوجه الوفاقي وان كان تلك القوس الواقعة مساوية لارتفاع القطب فوق الافق لم يكن للقطب ارتفاع فوق الدايرة المفروضة وهذا كله ظاهر من الكرة الغايبة وان كان بشكل بطليموس لشاهد وسيوس اقسام الدارات البوسية بين المعدل والقطب الظاهر فوق وجه الدايرة المفروضة اعظم من نصف الدور والاقسام الباقية اصغر منه لزم ان اقسام الدارات الثمانية فوق الوجه الذي يرتفع القطب الشمالي فوقه تكون اعظم منه والباقية اصغر منه كما يعرض في الافق ويكون بالعكس فوق الوجه الذي يرتفع فوقه القطب الجنوبي فتتخصص موافي الوجه الدايرة الذي يرتفع القطب الشمالي ظاهر عليه غاية الارتفاع وغاية الانخفاض من تمام ارتفاع القطب فوق الدايرة العظيمة المفروضة ومن سمل الدار التي تكون فيه الشمس كما في الافق كما علمنا في تذنيب شكل ٩ من المقالة الاولى وبذلك الوجه يحصل في الوجه الذي يرتفع فوقه القطب الجنوبي اذا اخذ بدل البروج الشمالية البروج الجنوبية وبالعكس

وان نعرف ان اي ساعة تكون في القسم الكاين من كل دار فوق وجه الدايرة المفروضة كقوس النهار ولذلك في اي ساعة مبتدى تحوير الشمس استنارة ذلك الوجه بنور الشمس وفي اي ساعة ينتهي يجب ان يطلب بشكل لذ من المقالة الاولى بل نذنب شكل له من تلك المقالة (واذا اخذ في السطوح التي يرتفع القطب الجنوبي فوقها بدل البروج الشمالية البروج الجنوبية وبالعكس) قدر قوس النهار المذكور وان كان وجه الدايرة المفروضة افقا فالامر ان بعد من الساعة التي تقع في نصف النهار التي ص الدايرة المفروضة (وعرف ذلك من سمل الى نصف نهار الافق) في الجهتين في الدار بقدر نصف قوس النهار الموجود من وجه الساعات الجزئي القسم المفروض او في قوس النهار والاجل ذلك الساعة التي يحيط الشمس فيها تنوير وجه الدايرة المفروضة او تتم مثلا يرتفع القطب الجنوبي فوق الوجه الجنوبي من الدايرة السمتية المنحرفة من اول السموت له درجة الذي توازيه الالة المرسومة في شكل ١١ من المقالة الثالثة ح دقيقة فالقسم الكاين فوقه من الدار الذي مثل قوس النهار يشتمل على عدد من دقيقة الساعات تقويما فيكون نصف قوس النهار زمانيا دقيقة فلان نصف نهار تلك السمتية بعد عن نصف

مدارات الدلو والجوزا والاسد لان سهيل القوس وسهيل بنات البروج بعقدار واحد) ونرسم حول اقطار
المدارات اقطاف الدوائر ولتكن ص ط محور العالم ب د والافق م ك ودائرة اول السموت ص ع



ثم نخرج من نقاط س ع ف حيث يقطع الافق اقطار المدارات اعنى ف ص ع ق س ر
على اقطار المدارات فلان كل واحد من الافق ومدار السرطان قايم على نصف النهار يكون
قطعهما فصلا المشترك ايضا عمودا عليه فالمصادرة الثالثة من الاقليدس يكون عمودا على كل
واحد من ر ح م ك ف ص الذى هو عمود على ر ح فى سطح المدار يكون فصل مشترك بين الافق
ومدار السرطان فلاجل ذلك يكون ر ص نصف قوس نهار السرطان وهو ص ع نصف قوس
نهار الجدى وعلى ذلك الوجه يكون ع ق فصل مشترك بين الافق ومدار الثور وهو ق نصف قوس نهار
الثور والسنبلة و ل ق نصف قوس نهار العقرب والحوت ويكون س ر فصل مشترك بين الافق
ومدار القوس وط ر نصف قوس نهار القوس والدلو وط ر نصف قوس نهار الجوزا والاسد
ويكون ه ك فصل مشترك بين الافق والمعدل او مدار الحمل والميزان وا نصف قوس نهار الحمل
وهو نصف قوس نهار الميزان

وكذلك نخرج من نقاط ش ت ث حيث يقطع اول السموت والمدارات اعنى ش ت ث
ش ظ على المدارات تكون هى الفصول المشتركة بين اول السموت ونصف النهار بحيث تكون فى
جهة ق ذ ر منه بين الافق واول السموت وسطح دائرة اول السموت لا يتغير من الشمس
فى جهة الجنوب ما دامت الشمس فيها

ولتكن الآن ك ظ فصل مشترك بين نصف النهار والدايرة المارة من ك الى نصف النهار

المشترك بين الدائرة المفروضة ونصف النهار فقط عدا ارتفاع وعلى قطر المدار فقط ثم
نقطة يقطعها الدائرة المذكورة سواء كانت قبل الزوال او بعده وذلك كما في الصورة العربية
في دائرة اول السموت التي قطرها ب ط حيث عدة شرح ت ز ه ي ش ضه على النقاط
التي يقطع عليها دائرة اول السموت المدارات لانه كما تبين تلك الاعمدة فصول مشتركة بين دائرة
اول السموت وبين المدارات وذلك الوجه بعينه ان فرض قطر ك ط فصولا مشتركة بين نصف
النهار وبين دائرة عظيمة توازيها الآتية المائلة الى الافق بحيث يكون ارتفاع القطب فوقها وتكن
ط ك لان الاعمدة الخارجة من نقاط يقطع عليها ك ط اقطار المدارات على تلك الاقطار تكون
فصولا مشتركة بين المدارات والدائرة العظيمة المذكورة وهو المطلوب وهذا بيان كما ذكر في دائرة
اول السموت والافق

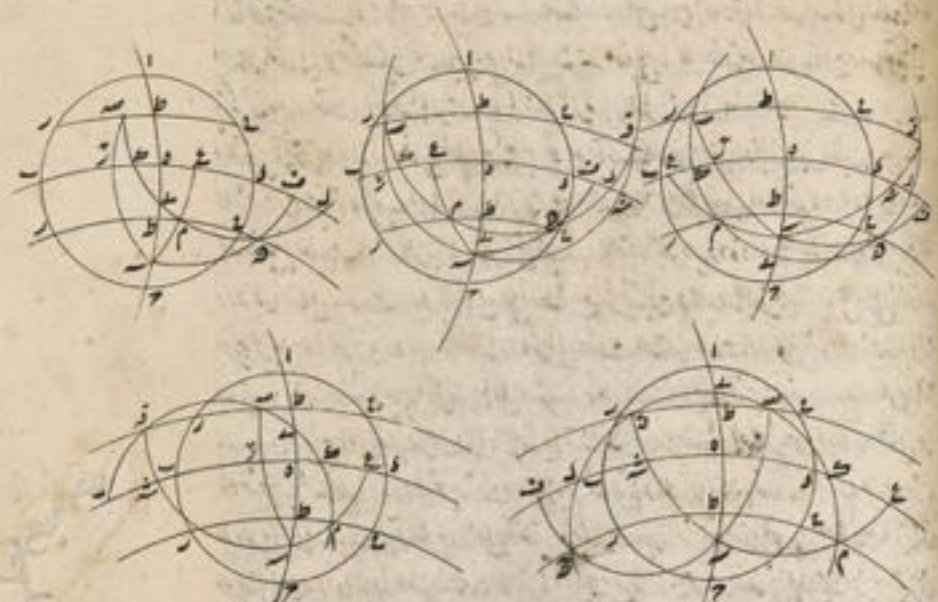
ومن هذا يمكن ان يعرف بالسهولة ان في اي ساعة تشرع الشمس في تنوير الوجه الغروبي او الشرقي من
الدائرة المائلة وباي الساعات ينبغي ان يعلم ارتفاعات الشمس لانه اذا نظر الوجه الغروبي من
الدائرة الى المغرب تشرع الشمس في تنوير الوجه الغروبي اذا كانت في النقطة التي وجدت بالبيان السابق
كنقطة ٣ او ٧ او ٩ واخواتها فلهذا ينبغي ان يتفحص ارتفاعات الشمس فوق الوجه الغروبي في كل
ساعة من تلك النقطة الى غروب الشمس اذا قطع الدائرة المارة المدار فوق الافق في موضعين فانه
حينئذ يجب ان يوخذ ساعات ما بين تلك النقطة الى النقطة الاخرى فتلك النقطة غربية لانه حينئذ
يبتدئ تنوير الشمس الوجه الغروبي ويجب ان يتفحص ارتفاعات الشمس فوق الوجه الشمالي للساعات من
طلوع الشمس الى النقطة المذكورة وان يقطع الدائرة المائلة المدار في موضعين فوق الافق فلساعات
من النقطة الغربية ايضا الى غروب الشمس لانه في النقطة الاولى يتم الشمس تنوير الوجه الشمالي وتشرع
في تنويره مرة اخرى في النقطة الاخيرة واذا نظر الوجه الغروبي للدائرة الى المشرق تتم الشمس تنوير
الوجه الغروبي اذا كانت في نقطة وجدت بالبيان السابع فيجب ان يتفحص ارتفاعات الشمس فوق
الوجه الغروبي لكل ساعة من طلوع الشمس الى تلك النقطة وان يقطع الدائرة المائلة المدار في موضعين
بالبيان يوخذ تلك الساعات فقط التي بين النقطة الشرقية والنقطة الغربية لان في النقطة الاولى تشرع
الشمس تنوير الوجه الغروبي ويجب ان يوجد ارتفاعات الشمس فوق الوجه الشمالي للساعات من النقطة
الموجودة الى غروب الشمس وان يقطع الدائرة المائلة المدار في موضعين فلساعات التي بين طلوع
الشمس الى النقطة الشرقية ايضا لان الشمس تتم في هذه النقطة تنوير الوجه الشمالي وفي الغربية تشرع مرة اخرى
في تنويره

ولتحصيل هذا المطلب بعينه بحيث يكون بهذا الوجه ليكن الافق ا ب ج د ونصف النهار اه حر والمدار
س ه د والمدار الشمالي او الجنوبي ط ح والدائرة العظيمة المائلة الى نصف النهار سواء كانت
قائمة على الافق او مائلة ط ك ل فاطة المعدل على نقطة ح ك ل والمدار الشمالي على نقطة م ن والجنوبي على
نقطة ص ع ف ولنصف النهار على نقطة ه فالمطلوب استعلام كل واحد من قوسي ه ح ه ل
من المعدل وقوسي ط م ط ن من المدار الشمالي وقوسي ط ص ط ع من الجنوبي اعني بعد الشمس عن

قبل الزوال او بعده اذا كانت في السطح المائل وفي المدار المذكور فلان الدائرة المنطبقة على
نصف النهار تقطع كل مدار تقطعه في نقطتين احديهما قريبة الى النصف الغروبي من دائرة نصف
النهار والاخرى بعيدة منها تخلص اولا تلك القوس من المدار التي تقع بين النقطة الغربية ونصف
النهار ان منها تستخرج بالطريقة التي تقع بين النقطة البعيدة ونصف النهار
تعرف ان النقطة الغربية هل تكون شرقية ام غربية بمعنى ان تلاحظ بالمدار من
الدائرة المائلة لما مر ذكر منه بالسهولة ان القوس الصغرى الواقعة من المدار بين الدائرة
وبين النصف الغروبي من نصف النهار هل هي شرقية ام غربية بهذا الوجه اذا كان الدائرة
المنطبقة قائمة على نصف النهار سواء مرت بسمت الراس او لا غير بالضرورة بالنقطتين المشتركتين
بين المعدل والافق اعني بقطع نصف النهار بشكل بدر من الثاني وذوسيوس وتقطع كل من
نقطتين متساويتي البعد في الجهتين من نصف النهار لان نصف النهار القائم على المدار
الدائرة المنطبقة يقطع بشكل طمرب لثاوذوسيوس قطعها بنصفين واذا كانت تلك الدائرة
مائلة الى نصف النهار وتمر بسمت الراس اعني تكون قائمة على الافق فان انصف الوجه
الى المغرب وتكون سمت الراس بين القطب الجنوبي والمدار الشمالي قطعت كل من
ذلك المدار الشمالي والمدار الجنوبي المقابل له على نقطتين كانت الشرقية منهما قريبة الى
النصف الغروبي من نصف النهار من الغربية للزاوية الحادة التي يحدثها الدائرة المائلة مع نصف
النهار في الجانب الشرقي الجنوبي وان كان سمت الراس بين المعدل والمدار الجنوبي قطعت
المدار الشمالي على نقطتين غربيتين والمدار الجنوبي المقابل له على نقطتين شرقيتين وسر
ذلك ان انصف الوجه الجنوبي للدائرة المائلة الى الشرق لانه اذا كان سمت الراس بين
القطب الشمالي والمدار الشمالي قطعت كل واحد من ذلك المدار الشمالي والجنوبي المقابل له
كانت الغربية منهما اقرب الى النصف الغروبي من نصف النهار من الغربية الشرقية لان الدائرة
يحدث مع نصف النهار الزاوية الحادة في الجانب الغربي الجنوبي واذا كان سمت الراس بين
والمدار الشمالي قطعت المدار الشمالي على نقطتين شرقيتين والمدار الجنوبي المقابل له على
غربيتين واذا لم تمر الدائرة المنطبقة الى نصف النهار بسمت الراس فان كانت في
جانب الشمال ونظر وجهه الغروبي الى المغرب وكانت القوس الواقعة من نصف النهار بين
المائلة والافق اصغر من القوس الواقعة في جانب المشرق من نصف النهار بين المدار الشمالي و
الافق بحيث يقطع السطح المائل نصف النهار بين الافق والمدار الشمالي قطعت ايضا كل من
المدار الشمالي والجنوبي المقابل له على نقطتين بعد احديهما الشرقية منهما عن نصف النهار
من بعد نصف النهار اقل من الغربية لان الدائرة المائلة مع نصف النهار تحيط في الجانب الشرقي
بزاوية حادة وان كان القوس الواقعة من نصف النهار بين الدائرة المائلة والافق اعظم من
الواقعة من نصف النهار في جانب الشمال بين المدار الشمالي المفروض والافق بحيث يقطع السطح
نصف النهار بين المعدل والمدار الشمالي قطعت الدائرة المائلة ذلك المدار الشمالي على نقطتين غربيتين

المدار الجنوبي المقابل له على نقطتين شرقيتين ويعرض بعكس ذلك ان انعطف الوجه الغوفاني
الدائرة المائلة الى المشرق ويجب ان يقال ذلك بعينه خصوصا في الدائرة المائلة من جهة الجنوب لان
وجهها الغوفاني ان نظر الى المغرب وكان القوس الواقعة من نصف النهار من جانب الجنوب بينها
وبين الافق اصغر من القوس الواقعة من نصف النهار بين المدار الجنوبي والافق انقسم على وجه
من المدار الجنوبي والمدار الشمالي المقابل ايضا على نقطتين تبعد الشرقية منهما من النصف الغوفاني من
نصف النهار اقل من الغربية منهما للزاوية الحادة التي تحدثها الدائرة المائلة مع نصف النهار في الجانب
الشرقي الشمالي وان كان القوس الواقعة من نصف النهار بين الدائرة المائلة والافق اعظم من القوس
الواقعة من جانب الجنوب بين المدار الجنوبي والافق انقسم ذلك المدار الجنوبي بها على نقطتين غربيتين
والمدار الشمالي المقابل له على نقطتين شرقيتين ويعرض بعكس ذلك ان انعطف الوجه الغوفاني للدائرة
المائلة الى المغرب فحالان السطح ان كان ماما من جهة الجنوب وقطع نصف النهار بين القطب الشمالي
والمدار الشمالي او بين المعدل والمدار الشمالي وجب ان يقال ما قيل فيما سبق بعينه واما ان يكون السطح
ماما من جهة الشمال وقطع نصف النهار بين الافق والمدار الشمالي او بين المعدل والمدار الشمالي فيمكن
ان يفهم ويدرك جميع ذلك منها بالكرة المادية بالسهولة

فالقسي الصغرى الواقعة من المدارات بين الدائرة المائلة وبين النصف الغوفاني من نصف النهار
التي فرضنا ان تكون هـ ك ط م ط صه نخصصها بهذا الوجه نخرج من سه القطب الشمالي الى نقطة



م صه دائرة الميل وبها سه م صه فاطعتين المعدل على ط ع ز وقال في شكل ه ك الذي
زاوية منه قائمة وزاوية ه ز اوية تميل الدائرة المائلة الى نصف النهار فتكمل ارمز المقالة الاولى من
قوس ه ك الواقعة من نصف النهار بين السطح والمعدل فلان بسبب ذلك شكل يا من المقالة الاولى القوسي

الواقعة من نصف النهار بين السطح المائل والقطب الشمالي معلومة وبين القطب الشمالي والعمل
نصف النهار ربع الدور تكون القوس الواقعة منها بين السطح المائل والعمل ايضا معلومة لانه
كان السطح مائلا من جهة الشمال لكنه تحت الافق تكون القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح
فوق الافق مركبة من الربع ومن القوس الواقعة منها بين القطب الشمالي والسطح المائل وان كان
من جهة الشمال لكنه فوق القطب اعني بحيث تكون القوس الواقعة من نصف النهار بين الافق و
المائل اعظم من ارتفاع القطب فوق الافق او من جهة الجنوب لكنه فوق المعدل اعني بحيث
القوس الواقعة من نصف النهار بين الافق والسطح المائل اعظم من ارتفاع المعدل فان القوس
الواقعة من نصف النهار بين السطح والقطب الشمالي من الربع بعد قوس بين نصف النهار الواقعة
والمعدل وان كان السطح مائلا من جهة الجنوب لكنه تحت المعدل اعني بكون قوس نصف النهار
بين السطح والافق اصغر من ارتفاع المعدل حصل القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح
ان نقص الربع من القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح والقطب الشمالي كما هو ظاهر بالشكل
وارخمدس في المثلثات او بشكل ٥ من المجسطي او بشكل ٥ من مثلثات الكرية بتسوية
زاوية ٥ ط ك زاوية ميل السطح الى نصف النهار الى الجيب الكلي كنسبة جيب تمام زاوية
التي تحدثها السطح مع المعدل الى جيب تمام قوس ٥ ط الواقعة من نصف النهار بين السطح
نسبة الجيب الكلي الى جيب زاوية ميل السطح الى نصف النهار اعني ٥ ط ك كنسبة جيب تمام
الواقعة من نصف النهار بين السطح والمعدل الى جيب تمام زاوية ٥ ط ك التي تحدثها السطح
فالجزء ذلك ان جعل نسبة الجيب الكلي الى جيب زاوية ميل السطح الى نصف النهار كنسبة جيب
تمام القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح والمعدل الى المجهول وجد جيب تمام
ويجعل لاجل زاوية ٥ ط ك التي تحدثها السطح مع المعدل معلومة ثم ان في ذلك المثلث
القائم الزاوية اعني ٥ ط ك بشكل بوسنر او بشكل مونا توس من المثلثات او بشكل ٥ من الجيب
او بشكل ٥ من مثلثات الكرية يكون نسبة جيب زاوية ٥ ط ك التي تحدثها السطح مع المعدل
٥ ط الواقعة من نصف النهار بين السطح والمعدل كنسبة جيب زاوية ٥ ط ك زاوية ميل السطح
النهار الى جيب قوس ٥ ك من المعدل اعني بعد الشمس عن نصف النهار فان جعل نسبة جيب
الموجودة التي تحدثها السطح مع المعدل الى جيب قوس ٥ ط من نصف النهار بين السطح والمعدل
جيب ميل السطح الى نصف النهار الى المجهول وجد جيب البعد الاصغر للشمس من نصف النهار
الشمس كائنة على المعدل في تور راحد وجعل السطح المائل وقت تور بالوجه الاخر
ثم ان في مثلث ٥ ط ع الكري القائم الزاوية بشكل بوسنر او بشكل مونا توس في المثلثات
٥ من المجسطي او بشكل ٥ من مثلثات الكرية يكون نسبة جيب زاوية ٥ ط ع التي تحدثها السطح مع المعدل
٥ ع الى جيب تمام ٥ ط ع كنسبة جيب زاوية ٥ ط ع التي تحدثها السطح مع المعدل
الى جيب قوس ٥ ك الواقعة من السطح المائل بين المعدل والمدار فان جعل نسبة جيب زاوية
التي تحدثها الشمس السطح مع المعدل الى جيب ميل المدار كنسبة الجيب الكلي الى المجهول وجد جيب

تلك القوس من السطح المايل التي تقع بين المعدل والمدار رم لان في ذلك المثلث بعينه بشكل جط من د
رجحومونانوس في المثلثات او بالشكل يه من الجبريس او بالشكل لح من مثلثات الكرية نسبة جيب
تمام قوس عم الموجودة آنفا الى جيب تمام قوس م ع ميل المدار كنسبة جيب تمام قوس حع
الى الجيب الكلي وبالقلب نسبة جيب تمام قوس م ع ميل المدار الى جيب تمام قوس عم الموجودة
آنفا كنسبة الجيب الكلي الى جيب تمام قوس حع فان جعل نسبة جيب تمام الميل المدار الى جيب
تمام قوس السطح المايل التي تقع بين المعدل والمدار وجد ثانيا آنفا كنسبة الجيب الكلي الى المجهول
وجد جيب تمام قوس حع الواقعة من المعدل بين السطح ودايرة الميل فيصير قوس حع معلومة لانها
هي مساوية لقوس ح ز ل ف ل شـ الاخرى لانه لما كان زاويتا ب ا ح ع م ز ح ص المتقابلتان
والقائمتان زاويتا ف ل د شـ ل قـ متساويتين بالشكل و من مثلثات الكرية وزاوية ه ح ط مساوية لزاوية
ول ط بالشكل لو من تلك المثلثات الكرية كان زاويتا ح المتقابلتان متساويتين لزاويتي المتقابلتين
فلان زوايا ع ر ف شـ قوايم يكون زاويتا ع ح ع م ح ع م من مثلث ح ع م متساويتين لزاويتي
ص ز ح ز ح ص من مثلث ح ز ص وزاويتي د ف ل ف ل د من مثلث ل د ف والزاويتين لزاويتي
شـ ل ق من مثلث ل ق شـ وكان قوس م ع ص ز د ف ق شـ لانها المقابلة المتساوية عند ح
ل متساوية لانها تقدر ميل المدار بين المتقابلين فبشكل ا ب من مثلثات الكرية يكون [illegible]
متساوية ايضا اعني قوس ع ح ز ح ف ل شـ ل ومن ثم القوس الواقعة من المعدل بين
السطح المايل وبين دايرة ميل المدار المار بمركز الشمس وقت كونها في السطح المايل مثل قوس ع ح
ز ح او ف ل او شـ ل التي وجدناها آنفا تخص البعد الاعظم للشمس من نصف النهار اعني
قوس ط م او قوس ط ر كذا اذا كان السطح مرتفعا من جهة الشمالي فوق الافق وقطع نصف
النهار بين القطب الشمالي والافق كما في الصورة الاولى فقوس ع ح الموجود آنفا من المعدل
التي تقع بين السطح المايل ودايرة الميل وقت كون الشمس شمالية وجب ان تزاد على قوس ه ح
الموجود سابقا من المعدل التي تقع بين السطح المايل ونصف النهار و وقت كون الشمس جنوبية
وجب ان تنقص قوس ز ح التي بيناها مساوية لقوس ع ح من تلك القوس اعني ه ح لانه يجتمع من
تلك الزيادة قوس ه ع التي هي مشابهة لقوس ط م القدرة لبعد الشمس عن نصف النهار في المدار
الشمالي بالشكل يه من المقالة الثانية لثاوذوسيوس ويبقى من النقصان قوس ه ز التي هي مشابهة
بتلك الشكل اعني يه من المقالة الثانية لثاوذوسيوس لقوس ط ص بعد الشمس عن نصف النهار
في المدار الجنوبي المقابل له واذا قطع سطح المايل نصف النهار ما بين القطب الشمالي والمدار
الشمالي كما في الصورة الثانية وجب ان تنقص قوس ع ح الموجودة من قوس ه ح الموجودة
يبقى قوس ه ع ولاجل ذلك صير قوس ط م المشابهة لها في المدار الشمالي لبعد الشمس عن نصف النهار
معلومة ووجب ان تزاد ز ح التي هي مساوية لقوس ع ح على قوس ه ح ليصير قوس ه ز معلومة
التي هي مشابهة لقوس ط ص القدرة لبعد الشمس عن نصف النهار في المدار الجنوبي المقابل له
واذا قطع السطح المايل نصف النهار بين المعدل والمدار الشمالي كما في الصورة الثالثة فان تنقص

قوس ه ح الواقعة من المعدل بين السطح ونصف النهار من قوس ع ح الواقعة من المعدل بين السطح ودائرة الميل كان الباقي قوس ه ع التي هي مشابهة لقوس ط م بعد الشمس عن نصف النهار في المدار الشمالي وان تزايد ذلك القوس اعني قوس ه ح الواقعة من المعدل اعني ع ح حتى صارت التي بينها مساوية لقوس ع ح تحصل قوس ه ز التي هي مشابهة لقوس ا م بعد الشمس عن نصف النهار في المدار الجنوبي المقابل له

واذا كان السطح مائلا من جهة الجنوب فوق الافق وقطع نصف النهار بين الافق وبين المدار الاكبر كما في الصورة الرابعة تنقص بعد الشمس عن نصف النهار كما في الصورة الاولى حيث تقطع السطح المائل من جهة الشمال نصف النهار بين الافق والقطب الشمالي وان قطع السطح نصف النهار بين المعدل والمدار الجنوبي كما في الصورة الخامسة وجب ان تنقص قوس ه ح الواقعة من السطح ونصف النهار من قوس ز ح التي بين السطح ودائرة الميل لتبقى قوس ه ز التي هي مشابهة لقوس ط ص بعد الشمس عن نصف النهار في المدار الجنوبي واذا تزايد ذلك القوس اعني ه ح حتى صارت التي بينها مساوية لقوس ع ح تحصل قوس ه ز التي هي مشابهة لقوس ا م بعد الشمس عن نصف النهار في المدار الشمالي المقابل له وان قطع السطح المائل من جهة الجنوب نصف النهار بين المعدل والمدار الشمالي او بين سمت الراس والمدار الشمالي وجب ان تنقص بعد الشمس عن نصف النهار كما في الصورة الثالثة حيث يقطع السطح المائل الشمال نصف النهار بين المعدل والمدار الشمالي او كما في الصورة الثانية حيث يقطع السطح المائل من جهة الشمال نصف النهار بين القطب الشمالي والمدار الشمالي

قد تقدم الى الآن القوس التي هي بعد الشمس عن نصف النهار في كل مدار من القوس المحصورة بين المعدل وبين السطح المائل ونصف النهار مثل قوس ه ح فان تنقص القوس المذكورة من المعدل اعني من نصف دائرة كل اعني القوس التي هي نظير الواقعة من المعدل التي تقع في الجانب الآخر بين السطح ونصف النهار وتنقص منها تلك العلاقة بينها البعد الاعظم للشمس عن في كل مدار اعني قوس ط ك او قوس ا م فما بقي اعني قوس ه ل او ل ن ينقصانها منها كما ذكر

واذا قطع السطح نصف النهار بين المعدل والمدار الشمالي كما في الصورة الثالثة وانقسم المدار الشمالي بذلك السطح على نقطتين عرضيتين او شرقيتين وجب ان تنقص قوس ف ل من قوس ه ل التي هي مشابهة لقوس ط ف من المعدل التي هي مشابهة لقوس ط ك البعد الاعظم للشمس عن نصف النهار في المدار الشمالي بين القوس اعني ط ك ان نقص العلوم من نصف النهار بقي قوس م ك وهو البعد الاصغر فلانها مساوية لكل بطرح ك ا المشترك من كل فيبقى ا م مساوية لقوس ك ط وهو البعد الاصغر فنقص من نصف النهار في المدار الجنوبي المقابل له فتساوية لقوس ط ص البعد الاعظم للشمس عن نصف النهار في المدار الجنوبي المقابل له فتساوية لقوس ط ك البعد الاعظم للشمس عن نصف النهار في المدار الجنوبي المقابل له واذا قطع السطح نصف النهار بين المعدل والمدار الجنوبي كما في الصورة التي هي سته وانقسم المدار لاجل ذلك من ذلك السطح على نقطتين عرضيتين او غربيتين وجب ان تنقص ايضا قوس ه ل التي هي من قوس ه ل التي هي مشابهة لقوس ط ف البعد الاعظم للشمس عن نصف النهار في المدار الجنوبي ومن هذه القوس اعني قوس ط ف ان نقص

البعد الاصغر المعلوم للشمس من نصف النهار بقي قوس ز ق من الدائرة الهندية فلذلك مساوية لتلك
الزاوية وبسبب تقسيم المتساويل من الدائرة الشمالية المقابل لزاوية ز ق ط اصغر بعد الشمس
عن نصف النهار في الدائرة الشمالية المقابلة لها فقوس ص ق حصل اعظم بعد الشمس عن نصف النهار
في الدائرة الشمالية المقابلة له

وتوضيح هذا المطلب بكل سهل واحد فلنفرض سطح ق ع ك الافقي مخرجا عن اول السرطان ثم نتخيل دائرة
من الجنوب الى الشرق مثل سطح الآلة التي رسمنا في شكل ١ من المقالة الثالثة بحيث يكون حاملا
الى نصف النهار فنجعل نسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى ٨٩٦٥٢ جيب ميل السطح الى نصف
النهار كنسبة ٤٣١٢ جيب تمام القوس الواقعة من نصف النهار بين السطح والمعدل الى الجيب و
نجد هذا الجيب ٩٤٣٥٧ تقريبا الذي يوافقه قوس ٦٣ دقيقة التي نحاذيها تماما اعني معلوم دقيقة
مقدار زاوية ٥ ك ط التي تحيط بها السطح مع المعدل ثم نتخيل نسبة ٧٦٥٢٩ جيب زاوية ٥ ك ط الوترية
الى ٦٦٩١٣ جيب القوس الواقعة من نصف النهار بين المعدل والسطح كنسبة ٨٩٦٥٢ جيب ميل
السطح الى نصف النهار الى المجهول ونجد هذا الجيب ٧٥٧٢٥ تقريبا الذي يوافقه قوس ٤٩ دقيقة قوس
ط ك من المعدل بذلك المقدار وهو يشتمل على ثلث ساعات و ٢٠ دقيقة التي لبعد الشمس المعلوم السطح من الشمس عن جهة
الجنوب يتخيل نصف النهار بذلك المقدار ومن جهة الشمال يشرع في الاستنارة من الشمس عن جهة ز ق دقيقة
بعد نصف النهار

وبعد ذلك نتخيل نسبة ٧٦٥٢٩ جيب زاوية ٥ ك ط الموجودة التي نحاذيها السطح مع المعدل الى ٩٨٧٩
جيب ميل مدار السرطان او اقرب كنسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى المجهول ونجد هذا الجيب ١٢٨٥٣
تقريبا الذي يوافقه قوس ٧ اعني دقيقة فيكون قوس حكم الواقعة من السطح المائل بين المعدل ومدار السرطان
بذلك المقدار ثم نتخيل نسبة ٩١٧٥٢ جيب تمام ميل مدار السرطان او اقرب الى ٨٥٣٥٥ جيب تمام
قوس حكم الموجودة التي قبل هذا ١٧ دقيقة كنسبة ١٠٠٠٠٠ الجيب الكلي الى المجهول ونجد هذا الجيب
٩٣٥١٢ تقريبا الذي يكون قوس سبع ط دقيقة وبعطي تماما وهو كما ذكرنا دقيقة مقدار قوس
وقع الواقعة من المعدل بين السطح المائل ودائرة الميل التي تمر بمركز الشمس الكائنة في السطح المائل و
مدار السرطان وقد تبين مساوية لتلك القوس فتبصر ذلك فافهم

فان الشكل المفروض جوابق بالصورة الثانية وخط الوجه الجنوبي للسطح الى المشرق فان تقتسا قوس
وقع الزمهرير ١٧ دقيقة من قوس ٥ ك من المعدل التي هي ط ك دقيقة يكون الباقي قوس وع وذلك
يكون قوس طم الشابهة لها ١٣ دقيقة وهي تشتمل على ساعة وثماني دقائق فقي اثنا دقيقة بعد نصف النهار
يكون الشمس كائنة في مدار السرطان اثارة الوجه الجنوبي للسطح المفروض وان تقتسا قوس ٥ ك من المعدل
من نقطة دائرة عدل بقي قوس ٥ ل قل مر دقيقة فان تقتسا مماثلة اخرى قوس ل ف اعني ذكرا
دقيقة بقي قوس ٥ ف او قوس ط ك الشابهة لها ط ك دقيقة مشتملة على سبع ساعات وبر دقيقة
فقي السطح المائل اربع ساعات وهي دقيقة بعد نصف الليل تشرع الشمس كائنة في مدار السرطان
في اثارة الوجه الجنوبي للسطح المفروض والآن ان زدنا ذلك القوس اعني ز اول شة التي كانا

وكذلك الابعاد التي كانت للساعات من طلوع الشمس فهي ذلك المدار عن مدار السرطان فهي تقطع النهار هي الابعاد الآتية لان نصف النهار يقطع مدار السرطان في ولب وثلثة من طلوع الشمس وهاهي ذلك فبعد الساعة الاولى عن الطلوع تبعد من نصف النهار في جهة المشرق ثلاث وثلثة اعني ثماني درجات والساعة الثامنة من الطلوع تبعد منه في جهة المغرب ثلاثة اعني ثلثة وسبع درجات

ساعات السرطان من الطلوع	ر	و	ه	د	ح	ب	ا	١٠	١١	١٢	كا	كب
الابعاد من نصف النهار	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣
	ك ٤	لا ٤	لب ٤	لج ٤	لد ٤	له ٤	لو ٤	مح ٤	مط ٤	مي ٤	نج ٤	نكا ٤

ساعات السرطان من الطلوع	ك	ط	مب	ما	نب	ن	نه	نو	س	سا	سب	سج
الابعاد من نصف النهار	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣
	سز ٤	سط ٤	سي ٤	ع ٤	عا ٤	عب ٤	عد ٤	عه ٤	عو ٤	فا ٤	فب ٤	فج ٤

والابعاد التي تكون ساعات من نصف النهار او نصف الليل عن نصف النهار في جميع المدارات هي هكذا عرفت نصف النهار جميع المدارات في الساعة الثانية عشر

الساعات من نصف الليل	ا	ب	ج	د	ه	و	ر	ك	ط	مب	ما	نب	ن
الساعات من نصف النهار	١٢	١١	١٠	ط	ح	ي	ب	ا	ن	نب	ما	مب	ط
الابعاد من نصف النهار	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣
	صه ٤	سه ٤	عه ٤	فه ٤	قه ٤	كه ٤	لز ٤	لا ٤	ك ٤	ط ٤	مب ٤	ي ٤	١٩٩٥٥ ٤

ثم ترتفع فوق الوجه بجنوبه للسمتية المخرقة على ارزة اول السرطان ل درجة في المشرق في عرض قطب الجنوب لم ح دقيقة وتمام هذا الارتفاع مطرد دقيقة فيكون غاية ارتفاع السرطان الوارد فيه وجيه ٩٥٨٤١ وغاية انحطاط عنه الوارد فيه وجيه ٩٥٨٥٧ ونصف مجموع غاية الارتفاع والانحطاط ٩٥٨٤٩ والابعاد التي عن مدار السرطان للساعات المحسوبة من غروب الشمس عن نصف نهار السمتية المعوضة فوق الافق (لان الشمس اذا كانت في اول السرطان انارت الوجه بجنوبه لتلك السمتية قبل الزوال وبعده على الترتيب الآتي الى نصف نهارها الخاص بعد عن نصف نهارها الافقي في جهة المشرق م ٤ دقيقة فمن ثم كان الساعة الرابعة عشرة بعد عن نصف النهار في جهة المشرق لز درجة ان نقصانا بالبعد منه م ٤ دقيقة يبقى مح ٤ دقيقة بعد الساعة الرابعة عشرة من الغروب في جهة المغرب عن نصف النهار الخاص للسمتية المخرقة ولان الساعة الثالثة عشرة بعد في جهة المشرق عن نصف النهار نف درجة ان نقصانا منه م ٤ دقيقة يبقى بعد الساعة الثالثة عشرة من نصف النهار الخاص في جهة المشرق ما دقيقة

ساعات السرطان من الغروب	ط	مب	ما	مه	نو	ن	نا	نب	نج	نه	نو	س
الابعاد من نصف النهار الخاص	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣	ح ٣
	ما ٤	اهـ ٤	مط ٤	نو ٤	عا ٤	فه ٤	ي ٤	قو ٤	قلا ٤	قنه ٤	قسا ٤	قصه ٤

ساعات الزمان من الغروب	ح	ه	و	ز	ح	ط	ي	كا	يا	لا	ب
الاجاد من نصف النهار الخاص	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك
	ح ٤	٤ ٤	٤ ٤	٤ ٤	٤ ٤	٤ ٤	٤ ٤	٤ ٤	٤ ٤	٤ ٤	٤ ٤

وكذلك الاجاد الزمنية من نصف النهار الخاص في كل ساعة من الطلوع في مدار السرطان تجدها في الدائرة فان نصف النهار الخاص عن جهة المغرب بعد عن نصف نهار الخاص في تلك الجهة ... دقيقة فالذي في مدار السرطان في بعد الساعة الخامسة من الطلوع في جهة الشرق عن نصف النهار ... بقسي البعد ... م ٤ دقيقة يعني بعد الساعة الخامسة من الطلوع عن نصف النهار الخاص في تلك الجهة ... ٤ دقيقة وكان الساعة الرابعة من الطلوع تبعد عن نصف النهار في جهة الشرق ... ان نقصنا من ... ٤ درجة كان ... الباقي بعد الساعة الرابعة من الطلوع عن نصف النهار الخاص في جهة الشرق

ساعات الزمان من الطلوع	ي	ح	ب	ا	اب	ك	يا	ط	ح	ز	ي
الاجاد من نصف النهار الخاص	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

ساعات الزمان من الطلوع	ا	و	ز	٤	ط	ي	يا	ب	ج	د	ه
الاجاد من نصف النهار الخاص	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

واما الاجاد الزمنية للساعات من نصف النهار او نصف الليل عن نصف نهار تلك الجهة في المدارات (كان نصف النهار المذكور يبعد عن نصف النهار او عن الساعة الغائبة في المدارات م ٤ دقيقة فلذلك يبعد الساعة التاسعة من نصف الليل من نصف النهار الخاص في جهة الشرق ... دقيقة والساعة العاشرة من نصف الليل تبعد عنه في جهة المغرب ... دقيقة فلذلك وضعته في الجدول الآتي

الساعات من نصف الليل	ط	٤	ز	و	ه	ي	ح	ب	ا	من نصف النهار	يا	ك	اب
الاجاد من نصف النهار الخاص	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك		حد ك	حد ك	حد ك
	...	...	...	...	...	...	...	...	...		...	...	...

الساعات من نصف الليل	ه	ا	ب	ح	ي	ا	ب	ح	د	ه	و	ز	ح
الاجاد من نصف النهار الخاص	حد ك	حد ك	حد ك		حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك	حد ك
	...	...	...		...	...	...	...	...	...	...	...	...

ومن الواجب ان نقنع معاجاد تلك الساعات التي تحتاج الى نصف الدائرة الشرقي او الغربية

الآلات ان اى الساعات تنعطف فى جهة الشرق من خط المقياس الذى هو كمنصف النهار وانتهاء
فى جهة المغرب كما ترى فى جميع الاشكال المفروضة ان فى الموضع الاول وضع الساعات التى تكون فى نصف
الدائرة الشرقية ما تكون فى النصف الغربى واما نصف الدائرة الشرقى فيحصل من تغيير من الغربى
من نصف النهار الخاص للدائرة العظيمة المفروضة التى فرضنا ان علم ارتفاعات الشمس فوقها
فترى ان ابتداء جميع الساعات من نصف النهار الخاص فى كل واحد من نصفى الدائرة لا تختلف امرا ان وجد
او بعد ساعتين زمانيتين فى كتاب تحصيل نصف النهار المذكور على انه ان زيد على كل واحد من البعدين بعد وجد
وجد بعد الساعتين الثانيتين كذلك وكذلك وجد ابتداء جميع الساعات بزيادة بعد وجد على الاتصال
واما ان ارتفاعات جميع الساعات الاربعة والعشرين الموجودة لكل مدار فوق كل دائرة عظيمة مساوية
لارتفاعات الساعات الاربعة والعشرين للمدار المقابل له فوق تلك الدائرة العظيمة ان احد مكانى عقد
الاوج من نصف النهار او من الطلوع الآن من نصف الليل او من الغروب وفوق مكان يقع فى احد وجهى
تلك الدائرة العظيمة يقع الآن فى الوجه المقابل له وبالعكس فبسبب هذا التوهم وان ساعة مارة بنقطة
العالم مر تلك النقطة من كل مدار مثلا من مدار الجدى حيث يقطع الدائرة العظيمة التى بجانب فوقها
فان تلك الدائرة تعرف المدار المقابل له اعنى مدار السرطان بالنقطة المقاطرة للنقطة الاولى (ان
يكون القوس الواقعة من دائرة الساعة المذكورة بين نقطة مدار الجدى والقطب الجنوبى مساوية للقوس الواقعة من
تلك الدائرة بين نقطة مدار السرطان والقطب الشمالى لان كل واحدة من القوسين بقدر تمام ميل كل
واحد من المدارين فان زدنا عليهما القوس المشتركة الاصغر من نصف الدور الواقعة بين نقطة مدار
الجدى والقطب الشمالى صارتا القوسان المركبتان متساويتين فان القوس الواقعة بين القطبين
تكون نصف الدور تكون القوس الاخرى الواقعة بين النقطتين المذكورتين ايضا نصف الدور وبهذا يتبين
ان غرضنا واضح غاية الوضوح من الكرة المادية ان توهم ان يكون دائرة الساعة المذكورة دائرة المارة
بالقطبين فى كل اى وضع كانت بحيث يوجد حينئذ ان يمر دائرة عظيمة بنقطة تقاطعهما مدار الجدى
فوق الافق) لزم امتناعا بالضرورة بنقطة حيث تقطع تلك الدائرة العظيمة المدار المقابل لانه حينئذ ينقسم
دائرة الساعة بنصفين اذ هذه النقطة تقابل النقطة تقاطع مع نقطة المدار الاول كما بينا وبشكل مما
تقاطع ذو سيوس جميع الدوار العظام فى الكرة بتقاطع بعضها بعضا بالتناصف فان من نقطة الاول
من المدار الاول الى ساعة من نصف النهار تنسب الاخيرة من المدار الآخر ساعة من نصف الليل تلك الساعة
وبالعكس وكذلك ان تنسب النقطة الاولى الى الساعة التى فى المدار الاول تنسب الاخيرة الى الساعة
التى فى المدار المقابل وبالعكس ان تانيك النقطتين يكونان فى النصفين المتقاربين من دائرة الساعة
المذكورة كما لا يخفى والنصفان المتقابران تنسبان الى الساعات المتقابرة بحيث ينسب احدهما
الى الساعات من نصف النهار او الغروب وينسب الآخر الى الساعات من نصف الليل او الطلوع
كما بينا فى شكل ط وما بعده من الصفائح الاولى وانا يقال ان دائرة الساعة المذكورة ليست بدائرة الساعة
من الطلوع او الغروب اذ فرض انها مارة بقطبى العالم كما نقول ان نتوهم ان مرور دائرة الساعة بتلك النقطة
من المدارين المتقابلين دائرة الساعة من الطلوع او الغروب اعنى ان تماس احد المدارات الابدية للظهور تكون

ايضا بان النقطتان في الخطين المتقاربين من هذه الدائرة ايضا فيلزم منه ان ما كان من
الساعات من نصف النهار او من الغروب عن النقطة الاولى خلاف التوالي كان تلك المقدار
من نصف ... على او من الطلوع عن النقطة الاخيرة ايضا بذلك المقدار بعينه ان كان تلك الساعات
الوجه الشمالي او الغربي في الدائرة المفروضة وكانت في المدار المبسوط كانت فوق الوجه المقابل
اعني المبسوط او الشمالي وفي المدار المقابل للشمالي بخلاف
المتقابلين الى الدائرة المعدلة المفروضة متساويان من ارتفاعات الساعات من نصف
او الغروب فوق احد وجهي الدائرة المعدلة المفروضة مثل ارتفاعات الساعات المقابلة
نصف الليل او الطلوع فوق وجهها الآخر ويعلم بعلة حساب ارتفاعات الشمس والضحى عليه فوق
والآن باتي جداول ارتفاعات الشمس فوق جميع الدوائر العظام التي توازيها الآت
الثانية والثالثة بعضها للساعات من نصف النهار ونصف الليل وبعضها للساعات
والغروب والساعات المعوجة ايضا بعرض مد درجة الشمالي وقت كون الشمس
والمعدل ومدار الجدي ولكن كذلك ان نرتبها بتلك الاحكام لدوائر عظام اخر ارتفاعات
ايضا وقت كون الشمس في اي مدار فرض فالساعات المستوية والمعوجة سواء كانت
او الصفا او اربا عالساعات ان تاخذ ابعادها من نصف النهار الدوائر العظام
صحيح كما ذكرنا فيما سبق وكل قوسين متساويين من البعد كما في المجسطي من نصف
العظيمة فارتفاعهما متساويان كما يعرض في الافق واول السموت والمعدل
الستة من نصف النهار او نصف الليل بالنسبة الى الساعات المحسوبة من نصف
الليل وغيرذلك

واعلم ان في الجدول الثالث والرابع والعاشر والحادي عشر حاسبا ارتفاعات الشمس فوق
وجهي دائرة اول السموت ودائرة الستة المخرفة كما تقدم من المثال ايضا ان
ارتفاعات الساعات من نصف النهار فوق الوجه المبسوط في اول السرطان مثل ارتفاعات الساعات
نصف الليل فوق الوجه الشمالي في اول الجدي وبالعكس كما بينا آنفا

الجدول الاول لارتفاعات الشمس في الافق للساعات المحسوبة من نصف
النهار ونصف الليل بعرض مد درجة

ساعات السرطان من نصف الليل	ه	و	ز	ح	ط	ي	يا
ساعات الجدي من نصف النهار	ز	و	ه	د	ح	ب	ا
ارتفاعات الشمس	حر ه	حر ه	حر ه	حر ه	حر ه	حر ه	حر ه
	ه يا	ه كط	اس ط	لز اه	ج كط	يا نط	اس جا

ساعات الجدي والسرطان من نصف الليل	و	ز	ح	ط	ي	يا
ساعات الحمل والميزان من نصف النهار	و	ه	د	ح	ب	ا
ارتفاعات الشمس	حر ه	حر ه	حر ه	حر ه	حر ه	حر ه
	ج ب	ا ه	كا مط	ز مب	م ج	مه يا

ساعات الجدی من نصف اللیل	١	ب	ط	٥	٥	١	ب				
ساعات الجدی من نصف النهار	ز	ح	ب	١	ب						
ارتفاعات الشمس	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥
	ز	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥

الجدول الثانی لارتفاعات الشمس فوق الافق للساعات المحسوبة من
الغروب بعرض مب درجة

ساعات السرطان من الغروب	ط	٥	١	ب	ح	د	٥	و		
ارتفاعات الشمس	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥
	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥
	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥

ساعات السرطان من الغروب	ر	١	ط	ح	ك	ب	ح	١		
ارتفاعات الشمس	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥
	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥
	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥

ساعات الحمل والمیزان من الغروب	ب	ح	د	٥	و	ر	١			
	١	ح	ب	ك	ط	١				
ارتفاعات الشمس	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥
	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥

ساعات الجدی من الغروب	و	ر	١	ط	ك	ب	ح	١		
ارتفاعات الشمس	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥
	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥

الجدول الثالث لارتفاعات الشمس فوق الوجه الهبوطة لادارة اولی
السموت للساعات المحسوبة من نصف النهار ونصف اللیل
بعرض مب درجة

ساعات الجدی من نصف اللیل	٥	و	ر	١	ط	٥	١	ب	
ساعات الجدی من نصف النهار	ر	و	٥	د	ح	ب	١		
ارتفاعات الشمس	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥
	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥

ساعات الحمل والمیزان من نصف اللیل	و	ر	١	ط	٥	١	ب	
ساعات الحمل والمیزان من نصف النهار	و	٥	د	ح	ب	١		
ارتفاعات الشمس	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥
	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥

ساعات الرطان من نصف الليل	ك	ط	ند	ا	يب		
ساعات الرطان من نصف النهار	ى	ح	ب	ا	ة		
ارتفاعات الشمس	حه و	حه ز	حه ح	حه ط	حه ى	حه يا	
	ة	لو	ر	ند	ح	لو	ر	ند	ا	لا

الجدول الرابع لارتفاعات الشمس فوق الوجه الشمالي لدائرة اول السموت لعمارة
المحدودة من نصف النهار ونصف الليل بعرض مت درجة

ساعات الرطان من نصف النهار	ه	و	ز	ح	ط	ند	ا	يب		
ساعات الرطان من نصف الليل	ز	و	ه	ى	ح	ب	ا	ة		
ارتفاعات الشمس	حه و	حه ز	حه ح	حه ط	حه ى	حه يا	حه يب	حز و		
	ز ند	ز ند	ا ز ه	لز و	مو ند	نه ند	سه ند			

ساعات الحمل والميزان من نصف النهار	و	ز	ح	ط	ند	ا	يب			
ساعات الحمل والميزان من نصف الليل	و	ه	ى	ح	ب	ا	ة			
ارتفاعات الشمس	حه و	حه ز	حه ح	حه ط	حه ى	حه يا	حه يب	حز و		
	ة	ط ح	لط ط	ح ح	ح ند	لند	ا لو	ا ح	مب ة	

ساعات الجدي من نصف النهار	ح	ط	ند	ا	يب		
ساعات الجدي من نصف الليل	ى	ح	ب	ا	ة		
ارتفاعات الشمس	حه و	حه ز	حه ح	حه ط	حه ى	حه يا	حز و
	ة	لو	ز	ند	ح	لو	ز	ند	ا لا

الجدول الخامس لارتفاعات الشمس فوق الوجه الجنوبي لدائرة اول السموت لعمارة
المحدودة من غروب الشمس بعرض مت درجة

ساعات الجدي من المغرب	يب	ط	ند	ه	و	ز	ح	ط		
ارتفاعات الشمس	حه و	حه ز	حه ح	حه ط	حه ى	حه يا	حه يب	حز و		
	ه لا	يب ا	كا مز	لا ند	ا ند	ا مد	نا ه	نظ ا		

ساعات الجدي من المغرب	ه	كا	ك	ظ	اند		
ارتفاعات الشمس	حه و	حه ز	حه ح	حه ط	حه ى	حز و	
	سد ظ	نظ نه	ا نا	مب ظ	لب ا		

ساعات الحمل والميزان من المغرب	يب	ظ	ند	ه	و	ز	ح			
	اند	ظ	اب	كا	ك	لظ	ح			
ارتفاعات الشمس	حه ز	حه ح	حه ط	حه ى	حه يا	حه يب	حز و			
	ة	ط ح	لط ظ	ح ح	ح ند	لند	ا لو	ا ح	مب ة	

ساعات الرطان من المغرب	ظ	ند	ه	و	ز	ح	ط			
ارتفاعات الشمس	حه ز	حه ح	حه ط	حه ى	حه يا	حه يب	حز و			
	ى م	ا سد	ه مط	ح ظ	ح ح	ح ه	ح مز	ظ ا		

الجدول السادس لارتفاعات الشمس فوق كلا وجهي دائرة نصف النهار للساعات
المحسوبة من نصف النهار ونصف الليل في اى عرض بلد كان

ساعات الزمان الجارية من نصف الليل	ا	ب	ا	ا	ب	د	ح	ط	ى	ج	ه	ر
ساعات الزمان الجارية من نصف النهار	ا	ب	ا	ا	ب	د	ح	ط	ى	ج	ه	ر
ارتفاعات الشمس	ا	ا	ط	مد	ا	ع	م	لو	نب	له	س	كا

ساعات الزمان الجارية من نصف الليل	ا	ب	ا	ا	ب	د	ح	ط	ى	ج	ه	ر
ساعات الزمان الجارية من نصف النهار	ا	ب	ا	ا	ب	د	ح	ط	ى	ج	ه	ر
ارتفاعات الشمس	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا

الجدول السابع لارتفاعات الشمس فوق كلا وجهي دائرة نصف النهار للساعات
المحسوبة من غروب الشمس بعرض سب درجة

ساعات الزمان من الغروب	ط	ه	ا	ب	ح	د	ه	لو	ر	
ارتفاعات الشمس	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	

ساعات الزمان من الغروب	ع	ط	ى	كا	ب	ح	مد			
ارتفاعات الشمس	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا			

ساعات الليل والنهار من الغروب	و	ع	ر	ر	ج	لو	ط	ه	د	ا
ارتفاعات الشمس	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا

ساعات الليل والنهار من الغروب	ع	و	ط	ى	كا	ح	ب	ا	مد	
ارتفاعات الشمس	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	

ساعات الليل من الغروب	لو	ر	ع	ط	ى	كا	ب	ح	مد	
ارتفاعات الشمس	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	

الجدول الثامن لارتفاعات الشمس فوق كلا وجهي دائرة الساعة السادسة من نصف النهار
ونصف الليل التي في افق الكلك المستقيم للساعات المحسوبة من نصف
النهار ونصف الليل بكل عرض بلد

ساعات الزمان والنهار من نصف الليل	و	و	ر	ه	ع	ى	ط	ح	مد	ب	ا	ا
ساعات الزمان والنهار من نصف النهار	و	و	ر	ه	ع	ى	ط	ح	مد	ب	ا	ا
ارتفاعات الشمس	ا	ا	ط	مد	ا	ع	م	لو	نب	له	س	كا

ساعات الليل والنهار من نصف الليل	و	ز	ح	ط	ي	يا	يب	يج	يد	يه
ساعات الليل والنهار من نصف النهار	و	ز	ح	ط	ي	يا	يب	يج	يد	يه
ارتفاعات الشمس	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه
	٥ :	١٠ :	١٥ :	٢٠ :	٢٥ :	٣٠ :	٣٥ :	٤٠ :	٤٥ :	٥٠ :

الجدول التاسع لارتفاعات الشمس فوق الوجه الغربي في الدائرة السادسة من نصف النهار ونصف الليل لساعات المحدبة من المغرب لعرض مدينة

ساعات السرطان من المغرب	ا	ب	ج	د	ه	و	ز
ارتفاعات الشمس	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه
	ز ٥٤	كا ٤٣	لد ٣٢	مز ٢٢	يا ١٢	سد ٤	سد ٠

ساعات السرطان من المغرب	ح	ط	ي	يا	يب	يج	
ارتفاعات الشمس	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	
	ز ٥٤	مو ٥٣	ط ٥١	٤٨	و ٤٤	ز ٣٩	

ساعات الليل والنهار من المغرب	ب	ط	ما	مد	مه	نو	ع	ر	ل	و
	١٥	ا	ط	ب	مد	ح	كا	ي	ه	ط
ارتفاعات الشمس	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه
	٥ :	١٠ :	١٥ :	٢٠ :	٢٥ :	٣٠ :	٣٥ :	٤٠ :	٤٥ :	٥٠ :

ساعات المجدي من المغرب	نو	ر	ع	ط	كا	يب	ط	ا
ارتفاعات الشمس	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه
	ط ٥٤	مو ٥٣	ز ٥١	سه ٤٨	سد ٤٤	ع ٣٩	مز ٣٢	لد ٢٢

الجدول العاشر لارتفاعات الشمس فوق الوجه المحدب لدائرة السمت المنحرفة عن المغرب الى الشرق لـ درجة لساعات المحدبة من نصف النهار ونصف الليل لعرض

ساعات المجدي من نصف الليل	ب	ح	ي	ه	و	ز	ع	ط	يا
ارتفاعات الشمس	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه
	ا ٤	يا ٣	يد ٢	لد ١	مه ٠	نو ٠	سو ٠	ع ٠	ا ١

ساعات المجدي من نصف الليل	ب	يا	يب	من نصف النهار	ا	ب	ح	ي
ارتفاعات الشمس	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه
	عا ٠	سب ٠	يج ٠	٠	م ٤	كط ٢	ك نو ١	ز ١

ساعات الليل والنهار من نصف الليل	ي	ه	و	ز	ع	ط	☥
ارتفاعات الشمس	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه
	ع ٥٤	ط ٥٣	ل ٥١	لا ٤٨	مو ٤٤	ط مو ٣٩	ط ز ٣٢

ساعات الحمل والميزان من نصف النهار	١	٢	٣	٤	٥	٦	من نصف الليل	١	٢	٣
ارتفاعات الشمس	٤ مـ	٥ لد	٦ له	٧ كه				٧ كه	٦ له	٥ لد

ساعات السرطان من نصف الليل	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	من نصف النهار	١
ارتفاعات الشمس	٤ ب	٤ م	٤ ند	٤ نز	٤ سه	٤ عط	٤ عز	٤ ع		٤ ب

في هذا الجدول وفي الجداول الآتية العنوانية وضع هذه العلامة ✣ لغاية الارتفاع الذي هو للشمس فوق الدائرة المفروضة وقت كونها على نصف النهار التي من تلك الدائرة الى القائم يقع ساعة كاملة على نصف النهار فاحفظ استعمالا ان تضع بدل الساعة العلامة المذكورة التي جعلنا القائم تحتها هو غاية الارتفاع

الجدول الحادي عشر لارتفاعات الشمس فوق الوجه الشمالي للدائرة السمتية المنحرفة عن الشمال الى المغرب له درجة تلك الساعات من نصف النهار ونصف الليل بعرض ثلاث درجة

ساعات السرطان من نصف النهار	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	✣
ارتفاعات الشمس	١ كو	١ ك	٢ كد	٢ لد	٣ مـ	٣ نز	٣ سنا	٤ عز	٤ عد	٤ عار			

ساعات السرطان من نصف النهار	١	٢	٣	٤	٥	٦	من نصف الليل	١	٢	٣	٤	٥	٦
ارتفاعات الشمس	٤ ار	٤ رس	٤ نب	٤ ند	٤ ك	٤ كط	٤ لـ	٤ مز	٤ نا	٤ سا	٤ عد	٤ عز	

ساعات الحمل والميزان من نصف النهار	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	✣
ارتفاعات الشمس	٤ مـ	٤ نط	٤ لـ	٤ ا	٤ لط	٤ مو	٤ مط

ساعات الحمل والميزان من نصف النهار	١	٢	٣	٤	٥	٦	من نصف الليل	١	٢	٣	٤	٥	٦
ارتفاعات الشمس	٤ مـ	٤ لد	٤ له	٤ كه				٤ كه	٤ كط	٤ مد	٤ له	٤ لد	٤ مـ

ساعات الجدي من نصف النهار	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	من نصف الليل	١
ارتفاعات الشمس	٤ ب	٤ م	٤ سا	٤ نز	٤ سو	٤ عط	٤ عز	٤ ع		٤ ب

فترى ان في الجدول الثالث والرابع والعاشر والحادي عشر للشمس ارتفاعات متساوية في كلا وجهي دائرة الافق والسمت والسمتية المنحرفة في الساعات المتساوية العدد ولكن بين تلك الساعات التي كانت قدامي عار السرطان من نصف النهار في احدى الوجهين كما تعلم ان قدامي الوجه الآخر في مدار الجدي من نصف الليل وبالعكس وعجيب ان يخفى ذلك في السطح والآلة ولذلك خصصنا الساعات وارتفاعاتها في وجه واحد فقط

الجدول الثاني عشر لارتفاعات الشمس فوق الوجه المجنوط للدائرة الشمالية المنحرفة من المغرب
الى المشرق لـ درجة للساعات المحسوبة من المغرب بعرض مب درجة

ساعات المجرى من المغرب	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
ارتفاعات الشمس	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠
	٠ ٦	٠ ١٢	٠ ١٨	٠ ٢٤	٠ ٣٠	٠ ٣٦	٠ ٤٢

ساعات المجرى من المغرب	٨	٩	١٠	١١	١٢
ارتفاعات الشمس	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠
	٠ ٤٨	٠ ٥٤	١ ٠	١ ٦	١ ١٢

ساعات الحمل والميزان من المغرب	١	٢	٣	٤	٥	٦
ارتفاعات الشمس	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠
	٠ ٦	٠ ١٢	٠ ١٨	٠ ٢٤	٠ ٣٠	٠ ٣٦

ساعات الحمل والميزان من المغرب	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
ارتفاعات الشمس	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠
	٠ ٤٢	٠ ٤٨	٠ ٥٤	١ ٠	١ ٦	١ ١٢

ساعات السرطان من المغرب	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
ارتفاعات الشمس	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠	٠ ٠
	٠ ٦	٠ ١٢	٠ ١٨	٠ ٢٤	٠ ٣٠	٠ ٣٦	٠ ٤٢	٠ ٤٨	٠ ٥٤	١ ٠	١ ٦	١ ١٢

ولان نعرف ان ارتفاعات الشمس فوق احد وجهي دايرة عظيمة كيف تساوي ارتفاعاتها فوق الوجه الآخر
في تلك الساعات نبدل الساعات التي من نصف النهار او من المغرب بالساعات التي من نصف
الليل او من الطلوع وبالعكس فنوضح الامر بمثال واحد او آخر فلنكن مثلا وهو ان ارتفاع الشمس فوق
الوجه الشمالي للدائرة السمتية المنحرفة من الشمال الى المغرب لـ درجة في الساعة الثانية عشرة من نهار الحمل
فتطلب الساعة الثانية عشرة من المغرب في مدار الجدي التي يكون ارتفاعها فوق الوجه المجنوط للسمتية
لط لط دقيقة فيكون بذلك المقدار ارتفاع الشمس في الساعة الثانية عشرة من الطلوع في مدار السرطان فوق الوجه
الشمالي للسمتية المذكورة ولان ارتفاع الشمس كذلك بعينه في الساعة العاشرة من نصف الليل
في مدار السرطان فوق الوجه المجنوط لتلك السمتية كه لط دقيقة فكما يكون ارتفاعها في الساعة الثانية
من نصف النهار في مدار الجدي فوق الوجه الشمالي لتلك الدائرة السمتية كما هو ظاهر من الجدول العاشر
والحادي عشر ثم لان ارتفاع الشمس فوق الوجه الموافق للدائرة العظيمة المنحرفة عن الافق لـ درجة
على اول السموت التي بخط الراس والمغرب في الساعة الرابعة من نصف النهار في مدار الجدي
سر لد دقيقة كما يظهر من الجدول الاتي يكون من ذلك الارتفاع بعينه الشمس في الساعة الرابعة من نصف الليل في
مدار الجدي فوق الوجه النحاتي لتلك الدايرة العظيمة الى الغرب ويجب ان نفهم ذلك في جميع الجداول الآتية

الجدول الثالث عشر لارتفاع الشمس فوق الوجه الغربي للدائرة المنطقية المعوجة عن الافق
لدرجة الغاية على اول السموت التي تنظر الى سمت الراس والمغرب
لساعات المحسوبة من منتصف النهار ومنتصف الليل بعرض ٣٠ درجة

ساعات السرطان من نصف الليل	ح	ز	ه	د	ج	ب	مر منتصف النهار	ا	ب	ج
ارتفاعات الشمس	ر او	٤ نز	ك نب	٥ ج	نه ٥			سو نه	عو ر	٤ ٥

ساعات السرطان من منتصف النهار	ح	د	ه	و	ز	٤	ط
ارتفاعات الشمس	عو ٥	سر اه	نه مه	٥ له	٧ اه	عط ار	نه

ساعات الحمل والميزان من منتصف الليل	ط	٤	ا	ب	مر منتصف النهار	ا	ب	ج
ارتفاعات الشمس	٥ ج	ر نه	كط له	٢ د		٤ ما	٥ ج	نه له

ساعات الحمل والميزان من منتصف النهار	ح	د	ه	و	ز	٤
ارتفاعات الشمس	٥ نز	عط ٥	٢ له	له ٥	٤ او	و اب

ساعات الجدي من منتصف الحمل	٤	ا	ب	مر منتصف النهار	ا	ب	ج	د	ه	ز	ح
ارتفاعات الشمس	ب نه	ب مه	كا ٥		اه له	ل ر	له مب	ا ر	كا ٥	٥ ٤	٥ ٥

الجدول الرابع عشر لارتفاعات الشمس فوق الوجه الغربي للدائرة المنطقية المعوجة عن الافق
لدرجة الغاية عط اول السموت التي تنظر الى سمت الراس والمغرب لساعات
المحسوبة من طلوع الشمس بعرض ٣٠ درجة

ساعات السرطان من الطلوع	ح	د	ه	و	ز	٤	ط مر	٤	ب	ج
ارتفاعات الشمس	ا له	ب ٥	اه ار	لو لب	٤ مه	سب ٥	عا عط	٤ ج	٤ ٥	

ساعات السرطان من الطلوع	ا	ب	ج	د	ه
ارتفاعات الشمس	٥ ٥	٥ ز	٥ ٥	ز ٥	كه مر

ساعات الحمل والميزان من الطلوع	ح	د	ه	و	ز	٤	ج
ارتفاعات الشمس	٥ ٥	ر نه	كط له	٢ د	٤ ما	٥ ٥	نه له

ساعات الحمل والميزان من الطلوع	ط	٤	ا	ب	ج	د
ارتفاعات الشمس	٥ نز	عط ٥	٢ له	له ٥	٤ او	و كب

ساعات النهار بعد طلوع الشمس	ح	ط	ه	و	☩	ر	ج	ط	مد	ا
ارتفاعات الشمس	حه ٤	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر
	٤ ٤	ر ١٥	١٢ ٣	كط ٥٤	٧ ٥	٧ ٥	كط ٥٤	١٥ ٢٧	ر ٣٠	١٥ ٥

الجدول الخامس عشر لارتفاعات الشمس فوق الوجه الغوطائي لهذه الدائرة العظيمة المحاذية لنقطة
نصف النهار العامر الى الافق من جهة الجنوب بسمح درجة لساعات المحسوبة
من نصف النهار ونصف الليل بعرض مب درجة

ساعات الزمان من نصف الليل	٢	١	ب	ج	د	ه	و
ساعات الزمان من نصف النهار	ب	١٠	مد	ط	٧	ر	و
ارتفاعات الشمس	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر
	٤ ٤	ب ٣	٣ ٥	٥ ٥	٧ ٥	٨ ٥	٨ ٥

ساعات الزمان من نصف الليل	ر	٤	ط	٧	١٠	ب
ساعات الزمان من نصف النهار	ه	٩	ج	ب	١	٢
ارتفاعات الشمس	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر
	ر ٥	ب ٤	٤ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥

ساعات الليل والميزان من نصف الليل	٢	١	ب	ج	د	ه	و
ساعات الليل والميزان من نصف النهار	ب	١٠	مد	ط	٧	ر	و
ارتفاعات الشمس	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر
	٤ ٤	ر ٥	٣ ٥	٥ ٥	٧ ٥	٨ ٥	٨ ٥

والشمس اذا كانت على مدار الجدي لم تبلغ الوجه الغوطائي لهذه الدائرة قبل تنور الوجه العثماني لئلا تزال
لا يكون لساعات مدار الجدي ارتفاعات فوق الوجه الغوطائي وظل القياس يحدث قطعا ما لم تكن
الشمس في اول الميزان

الجدول السادس عشر لارتفاعات الشمس فوق الوجه الغوطائي لهذه الدائرة العظيمة المحاذية لنقطة
الجنوب الى المشرق م درجة العائر الى الافق من جهة الشمال ٤ درجة لساعات
المحسوبة من نصف النهار ونصف الليل بعرض مب درجة

ساعات الزمان من نصف الليل	ه	و	ر	ج	ط	مد	ا	ب	☩
ارتفاعات الشمس	حه و	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر
	ط ٥٠	١٠ ب	٤ ٥	٤ ٥	٣ ٥	١٥ ٢	٢٠ ٥	٢٧ ٥	٣٠ ٥

ساعات الزمان من نصف النهار	١	ب	ج	د	ه
ارتفاعات الشمس	حه و	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر
	٢٠ ٥	٤ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥

ساعات الليل والميزان من نصف الليل	و	ر	ج	ط	مد	ا	ب	☩
ارتفاعات الشمس	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر	حه ر
	٣٠ ٥	٢٧ ٥	٢٠ ٥	١٥ ٢	٣ ٥	٤ ٥	٤ ٥	١٠ ب

ساعات مجهولة الزمان من نصف النهار	ا	ب	ج	د	ه	
ارتفاعات الشمس	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	
	ا ك	ج ك	م لو	ار لا	مد مد	٦ مه

ساعات مجهولة الزمان من نصف الليل	و	ز	ح	ط	ي	يا	☩	ب
ارتفاعات الشمس	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه
	ا م	ط ز	ط مه	ب لو	٤ ار	م مو	م مز	٤ ند

ساعات مجهولة الزمان من نصف النهار	ا	ب	ج	د	
ارتفاعات الشمس	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	
	ط لو	ا د مط	مد لا	ج ٦	

الجدول السابع عشر لارتفاعات الشمس فوق الوجه الغربي للدائرة المعدلة النهارية المحدبة الجنوب الى المغرب حه درجة المايل الى الغرب من جهة الشمال ع درجة للساعات المعوجة بعرض مب درجة

الساعات المعوجة للمجلس	ب	ا	ب	ج	د	ه	و	ز	☩
ارتفاعات الشمس	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه
	ا ر	كا مط	لا نه	م ٤	٥ مر	سه ٥	ج نو	ف ظ	٤ ب

الساعات المعوجة للمجلس	٤	ط	مد	يا	ب	الساعة الاولى عقوس والدلو			
ارتفاعات الشمس	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه				حه ه
	فر مه	٤ كا	سج ر	٤ ب	٤ ط				ر اه

وصفنا ههنا ارتفاع الشمس في الساعة الاولى المعوجة لدائرة القوس والدلو ايضا لظاهر رسم منحرف ظل خط الارتفاع في الساعة الاولى المعوجة في الآلة بحق المطلوبة رسمها لدائرة المعدلة النهارية بحساب ارتفاعات فوقها كما بصير واضحا في موضعه

الساعات المعوجة مجهولة الزمان	ب	ج	د	ه	و	ز	☩	٤	ط	مد	يا	ب
ارتفاعات الشمس	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه
	٤ مه	كا مب	لا مر	مر ز	نز ظ	سد ٥	سه سا	سج نو	مد لب	٧ خ	٤ مر	٤ ب

الساعات المعوجة للمجلس	ج	د	ه	و	ز	☩	٤	ط	مد	يا	ب
ارتفاعات الشمس	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه
	٦ ر	مه ٥	ار يه	لمر ما	ما مد	ما مد	٤ لا	لا مد	٤ لا ط	ج ٦	

الجدول الثامن عشر لارتفاعات الشمس فوق الوجه الغربي للدائرة المعدلة النهارية المعوجة عن الجنوب الى المشرق مه درجة والمايلة الى الغرب من جهة الشمال ما ما درجة لساعات مجهولة الزمان من نصف النهار ونصف القطر المعترض مب درجة

ساعات المعوجة مجهولة الزمان من نصف الليل	د	ه	و	ز	٤	ط	☩
ارتفاعات الشمس	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه
	ج ٤	ر مه	لا م	ج ر	٤ ك	سد ٥	سو لا

ساعات السرطان من نصف الليل	يد	ما	يب	من نصف النهار	ا	ب	و
ارتفاعات الشمس	حه و	حه د	حه ز		حه و	حه د	حه و
	سه ح	سه ه	سط م		ل ا	ك ا ند	ا ز

ساعات الجوزاء والعذراء من نصف الليل	و	ه	و	ز	ح	ط	ي
ارتفاعات الشمس	حه ز	حه د	حه د	حه د	حه و	حه و	حه و
	ح مز	ك مز	لط مز	ك مز	ح مز	سح مز	مد ا

ساعات الجدي والميزان من نصف الليل	يد	ما	يب	من نصف النهار	ا	ب	و
ارتفاعات الشمس	حه ه	حه ه	حه ه		حه و	حه ز	حه و
	فز ح	ع ح	نز ح		ط ح	أو ح	ا ا

الجدول التاسع عشر ارتفاعات الشمس فوق الوجه الغربي للدائرة العظيمة المارة بسمت المشرق
المغرب كه درجة والمائلة الى الافق من جهة الجنوب كـ درجة لساعات مختلفة من
نصف النهار ونصف الليل بعرض مـ درجة

ساعات السرطان من نصف الليل	ا	ي	ب	ح	ز	ه	ز
ارتفاعات الشمس	حه و	حه ه	حه ز	حه ز	حه ه	حه د	حه و
	ب ا	ا ي	ا مد	ب ل	ز مر	ح ز	مد ا

ساعات السرطان من نصف النهار	ر	ح	ط	يد	يا	يب
ارتفاعات الشمس	حه و	حه و	حه ز	حه ز	حه و	حه ه
	ر مه	ك لط	ح ب	ط له	ح امد	مد مد

ساعات السرطان من نصف النهار	ا	ي	ب	ح	ز	ه	و
ارتفاعات الشمس	حه ه	حه ز	حه ز	حه ز	حه ز	حه ه	حه و
	مد ح	مه ر	مه ه	مد ا	ما و	نز ح	ا ط

ساعات السرطان من نصف النهار	ر	ح	ط	يد	يا	يب
ارتفاعات الشمس	حه ه	حه ه	حه ه	حه ز	حه ز	حه ه
	او كا	ك مط	مد ط	مد ح	و نا	ح ز

ساعات الجدي والميزان من نصف النهار	ح	ط	يد	يا	يب	من نصف النهار	ا	ي
ارتفاعات الشمس	حه و	حه ز	حه و	حه و	حه و		حه و	حه و
	ز نز	و امد	ما ل	مه ح	لط ح		كا مد	ما ز

ساعات الجدي والميزان من نصف النهار	ب	ح	ي	ه	و	ر
ارتفاعات الشمس	حه و	حه د	حه د	حه ه	حه ز	حه ز
	كا مو	ك مد	ح مد	مد ا	ط كه	و نو

مدار البحر لا يقطع فوق الدائرة العظيمة بل يقع كلها تحتها كما ان مدار السرطان يظهر كلها فوقها فمن ثم لزم ان الشمس اذا كانت في اول السرطان برسم ظل المقياس قطعا ما قصا فوق الوجه الفوقاني للدائرة المذكورة ووقت كونها في اول البحر لا يستبين ذلك البحر بل يستبين وجهها التحتاني فلذلك وصفنا الارتفاعات بانها ساعات مدار البحر

الجدول العشرون للارتفاعات الشمس فوق الوجه الفوقاني للدائرة العظيمة المعروفة من الشمال الى المشرق سبع درجة والثالثة الى الثاني من جهة الجنوب ثلاث درجة للساعات المستوية من الغروب بعرض ست درجة

ساعات السرطان من الغروب	ح	ك	ه	و	ز	ح	ط	✠
ارتفاعات الشمس	حه ز و ١٥	حه ز و مه	حه ز كط لـ	حه ز مب لو	حه ز نه مط	حه ز سط و	حه ز فا مو	حه ز نه م

ساعات السرطان من الغروب	١	ب	ج	د	ه	و
ارتفاعات الشمس	حه ز ف ب	حه ز سط لـ	حه ز لو ز	حه ز ك و	حه ز لـ ة	حه ز ز مب	حه ز و ك

ساعات الحمل والميزان من الغروب	و	ز	ح	ط	١	ب	✠
ارتفاعات الشمس	حه ز مب ط	حه ز ١٥ لـ	حه ز ب ه	حه ز مط ا	حه ز ب نط	حه ز ب ط	حه ز ب ١

ساعات الحمل والميزان من الغروب	ب	ط	د	ه	و	ز
ارتفاعات الشمس	حه ز نط ة	حه ز ك لـ	حه ز لط ط	حه ز ا و نط	حه ز ك ند	حه ز ة ط

ساعات الجدي من الغروب	ح	ط	١	ب	✠	د	ه	و	ز
ارتفاعات الشمس	حه ز و ١	حه ز ز ح	حه ز ا و	حه ز ط مز	حه ز ك ع	حه ز ا م	حه ز ا نط	حه ز لد ند	حه ز از لد

الجدول الحادي والعشرون لارتفاعات الشمس فوق الوجه الفوقاني للدائرة العظيمة المعروفة من الشمال الى المشرق لـ درجة والى الجنوبي من جهة الجنوب ند ٣٠ دقيقة للساعات المستوية من نصف النهار ونصف الليل بعرض ست درجة

ساعات السرطان من نصف النهار	و	ز	ح	ط	١	ب	ا
ساعات السرطان من نصف النهار	و	ه	ك	ح	س	ا	ة
ارتفاعات الشمس	حه ز ة ز	حه ز ة نط	حه ز ح و	حه ز ز مب	حه ز مد مب	حه ز مد ه	حه ز ك لـ

ساعات السرطان من نصف الليل	ة	ا	ب	ح	د	ه	و
ساعات السرطان من نصف الليل	مب	ا	مد	ط	ح	ز	و
ارتفاعات الشمس	حه ز ك لـ	حه ز از ط	حه ز ط ا	حه ز ا ع	حه ز مب مد	حه ز مد مب	حه ز مو ع

ساعات النهار والميزان من نصف النهار	و	ز	ح	ط	ي	يا	يب
ساعات الليل والميزان من نصف الليل	و	ه	ز	ح	ط	ا	ب
ارتفاعات الشمس	ك د	ك د	ك د	ك د	ك د	ك د	ك د
	ك ع	اب ع	ط ع	و يا	ا يب	ه يا	ز ا

ما وضعنا ههنا ارتفاعات الشمس لساعات النهار لان المدار اذا كان مركزه فوق الوجه الخراساني فانه يكون
كما ان مدار السرطان مركزه فوق الوجه الغربي فلذلك لا تتوجه الشمس الى الوجه الغربي اذا كانت في
في هذا المدار برسم ظل المقياس فيما يقصد في الوجه الغربي

الشكل الثاني

نريد ان نعلم من ارتفاع الشمس المعلوم نسبة المقياس الى الظل المستوي او المعكوس وبالعكس نعلم من
نسبة الظل الى المقياس المستوي او المعكوس ارتفاع الشمس

فنرسم دائرة اب جد على قطر اح د ومثل طيبين على ه على زوايا قوائم ونتوهم ان في
مركز الشمس في د وبا قطب السطح المفروض وان خط ب د فصل مشترك بين ذلك السطح
الذي ارتبا السطح فبعد ذلك نخرج من ا محور السطح المفروض وليكن ز ر مسا ويا للمقياس اذا قام على
بخط ر ج الموضع موازيا لقطر
الذي قطر اب د وهو مسا
القائم على السطح المار بقطبي
للدائرة العظيمة
فاسقط على دائرة اب ج
د مركز الشمس بخط
العالم او براسي كلا المقياس
بخطي ر ح في ج وبخط ط ي
فلان بشكل ما من اظل

يقع على خط ر ج الفصل المشترك بين السطح ودائرة اب ج العظيمة التي تكون عليها الشمس وهو
مقياس ه ط كما يقع على خط ط ج الفصل المشترك بين السطح الآخر وبين تلك العظيمة اعني اب ج وقد
بما صار بينا مما في شكل ب من ا في الربع المجيب ر ج طول الظل المستوي وط ج طول ا
المعكوس فنخرج من د على اب وعمود د ك فلان مثلثي د ك ه د ك ه رمثلثي ا
ه ر د ك الداخلة والخارجة متشابهان وزاويتا ر ك فلان تكون نسبة ه د جيب
ارتفاع الشمس الى ه ك جيب تمام الارتفاع كنسبة ه ر المقياس الى ر ج الظل المستوي فاذا
وذلك ان جعل جيب ارتفاع الشمس المعلوم الى جيب تمام الارتفاع كنسبة المقياس المفروض الى الظل
المستوية (ونحن نعلم ان نسبتهما نسبة باتي عشر قسما متساويا) الى المجهول وجد طول الظل المستوي
بالاجزاء التي هي متساوية بالقسم به المقياس مثلا ارتفاع الشمس ل درجة فان جعل نسبة ه د جيب

الارتفاع

الارتفاع الى ٨٦٦٥٢ جيب تمام الارتفاع كنسبة المقياس المفروض باثنى عشر قسما الى المجهول
وجد الظل المستوى بتلك الاجزاء كعمود ط ك التى فرض المقياس اثنى عشر جزءا متساوية مفروضة
وان مثلث ج ه ط ه ك كذلك متشابهان لكون زاويتى التقاطعين متساويتين وزاويتى ط ك
فايتين يكون نسبة ه ك جيب تمام الارتفاع الى ك ط جيب الارتفاع كنسبة ه ط المقياس الى ط ج
الظل المعكوس فان جعل نسبة جيب تمام الارتفاع المعلوم الى جيب الارتفاع كنسبة المقياس الى المجهول
وجد الظل المعكوس بالاجزاء التى يكون المقياس مقسوما بها مثلا ان جعل فى ذلك المثال نسبة ٨٦٦٥٢
جيب تمام ارتفاع الشمس الى ٥٠٠٠٠ جيب الارتفاع كنسبة ١٢ الى المجهول وجد الظل المعكوس
وهو دقيقة بالاجزاء التى فرض المقياس اثنى عشر جزءا انتهى

ثم اذا كان الظل معلوما سواء كان مستويا او معكوسا كان مرجعا ايضا معلومين فلانهما متساويان
لربع ه ج صار مربع خط ه ج ايضا معلوما فلانه يكون لمثلثه مثل مثلث ج ه ك نسبة ج ه الى ه ك
كنسبة ه ط جيب الكلى الى ك ط جيب الارتفاع يكون ايضا نسبة مربع ه ج الى مربع مقياس ه ك
كنسبة مربع جيب الكلى الى مربع ك ط جيب ارتفاع الشمس فيكون بتصيير ذلك من مربع ك ط المعلوم
جيب ك ط معلوما او بالاختصار يصير من المربع المعلوم لخط ه ج خط ه ك معلوما
فان جعل نسبة مربع ه ج المعلوم الى مقياس ه ك كنسبة ه ط جيب الكلى الى المجهول ظهر صار ك
جيب ارتفاع الشمس معلوما وبذلك الوجه لما كان لمثلثه مثل مثلث ج ه ط ه ك نسبة ج ه الى ج ط
كنسبة ه ط الى ك ط يكون ايضا نسبة مربع ه ج الى مربع ج ط الظل المعكوس المعلوم كنسبة مربع ه ط
جيب الكلى الى مربع ك ط جيب ارتفاع الشمس فبصرف المعلوم من مربع ك ط خط ك جيب او بالاختصار
بصرف من مربع خط ه ج ذلك الخط اعنى ج ط فان جعل نسبة ه ج المعلوم الى ج ط الظل المعكوس كنسبة
ه ط جيب الكلى الى المجهول وجد جيب ارتفاع الشمس وهو ك ط فاذن علمنا من ارتفاع الشمس فوق
كل مع نسبة المقياس الى اخره وذلك ما اردناه

تذنيب

وان لفرضه مثلث ه ج ط ونسبة ج ط الظل المستوى الى ه ر المقياس كنسبة ه ط المقياس الى
ط ج الظل المعكوس كان كذلك ايضا ان اخذ مقياس ه ل مساويا لمقياس ه ر ليصير الظل المعكوس
ل م فيلزم ان يكون كل مقياس وسطا فى النسبة بين الظل المستوى والظل المعكوس المتواقع من
ذلك المقياس بعينه

وان فرض ان الشمس فى الافق كان ج ظل معكوس لمقياس ه ر اعنى ج ط الذى كان
اولا ظلا مستويا لمقياس ه ر بعينه بنسبة الافق المار بى وامد بها ارتفاع الشمس
فوق الافق المار بها حتم ارتفاع ط ك فوق الافق الاول بلزم ان يكون الظل المستوى
لكل ارتفاع الشمس فوق الافق ظلا معكوسا لتمام ذلك الارتفاع على ذلك الافق وهذا ظاهر مما
بينا ايضا لانه لما كان نسبة جيب تمام ارتفاع الشمس الى جيب ارتفاعها كنسبة المقياس
الى الظل المعكوس المناسب فاذا فرض ارتفاع الشمس كان تمام ارتفاع ه ك بحيث يكون ه ط

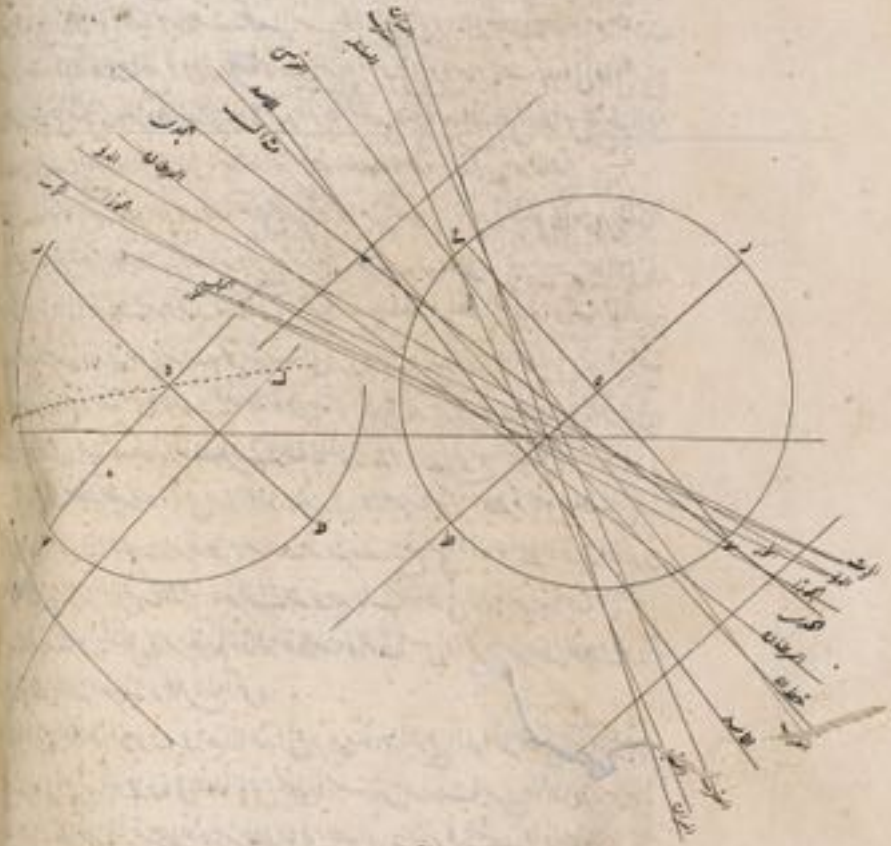
مرة اخرى تمام ذلك الارتفاع وخط ه ح جيب تمام الارتفاع وخط ه ح جيب الارتفاع
يكون نسبة ه ك الى ه ح كنسبة ه ر الى ر ح ان يكون خط ر ح جيب ظل مكوس الارتفاع
قبل ذلك ظلا مستويا فاذا كان كذلك اشتمل الجدول الواحد على الظل المستوى والمكوس
ان وضع ارتفاع الشمس في احد جانبي الجدول وتمامه في الجانب الآخر كما ترى انه فعل في
الآلة الذي يتناول اطوال الاظلال المستوية والمكوسة بالاجزاء التي بها المقياس استعلم
بازاء درجات ارتفاع الشمس ودرج تقطها وتستعلم الاظلال المستوية فقط في آلات
(الرسم في المقالات السابعة البتة) اذ المقياس قائم دايما على سطوح تلك الآلات
في الاوضاع مبنيي ان في كل السطوح اذ كل دايرة عظيمة توازيها سطح الآلة يكون افقي موضع
ظاهر

فان كان مقدار المقياس بحيث يمكن قسمته باجزاء كثيرة مثلا باربعة وعشرين جزءا احد
يضاعف مقدار كل ظل من الجدول الآتي وان قسم المقياس بستة وثلثين جزءا وجب
ثمنة اضعافه وان قسم بثمانية واربعين جزءا وجب اربعة امثال الاظلال وان قسم
جزءا يوخذ خمسة امثالها لانه بهذا الوجه يكون النسبة دايما محفوظة اذ الاجزاء والاظلال
على نسبة واحدة وكذلك ان كان مقدار المقياس اصغر حتى لا يمكن ان يقسم باكثر من
بستة اجزاء واخذ ما نصف كل ظل

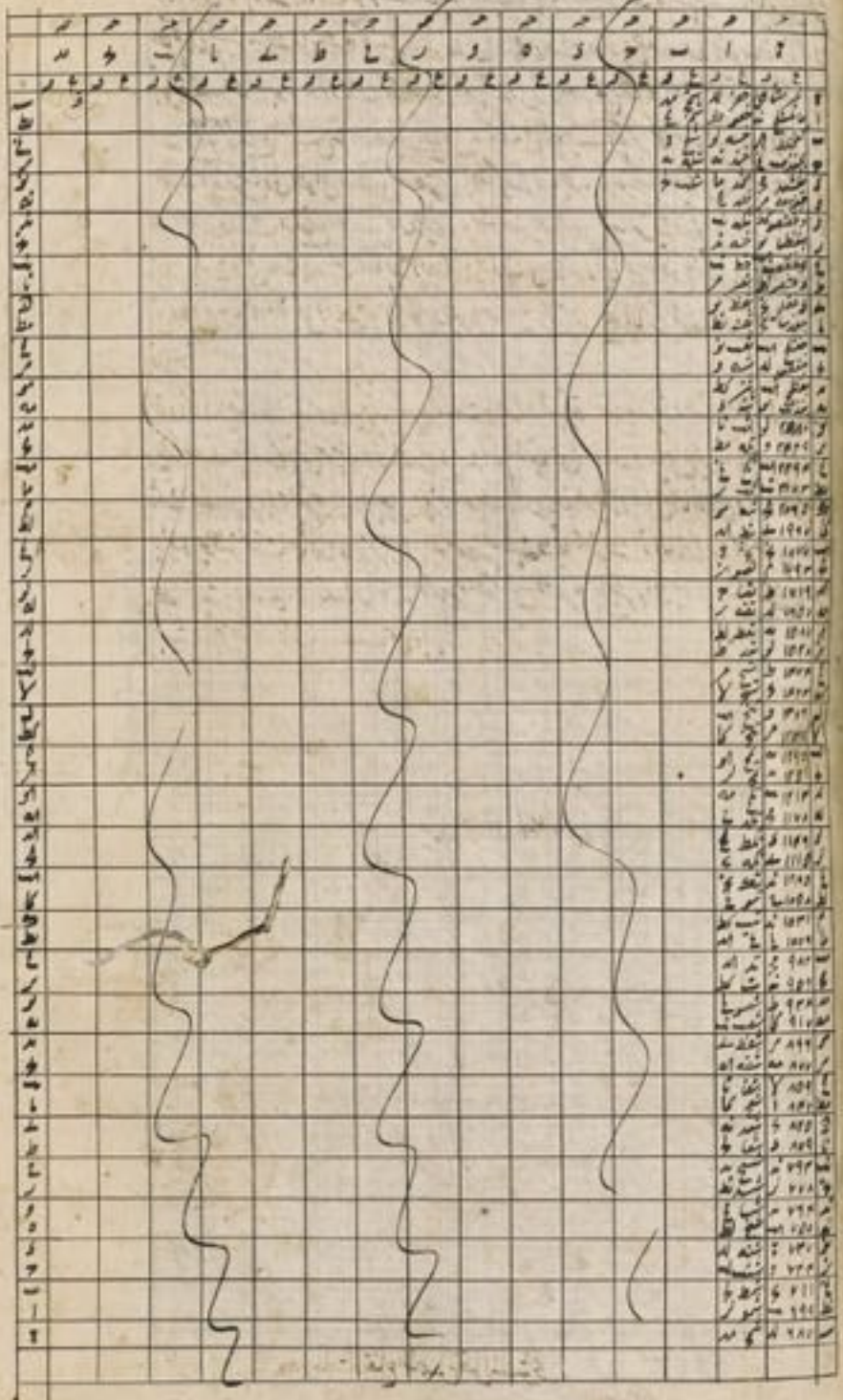
وسيابي جداول الاظلال

علامات على النقاط التى تقطعها عليها قسى البروج اذ فيها يقع اظلال المقياس فى الآلة الشرقية حين
طلوع البروج وفى الآلة الغربية حين تغرب وبذلك النقاط بهذه الطريقة ايضا وان لم يمكن فى الآلة
جميع قسى البروج مرسوما ايضا ناخذ عظم ما يحتمل ان يمر من شكل طاسى هذه المقالة الضاف فى
مدار البروج وبعده فى كلتا الالتين منها الى رو نخرج من منتهى البعد ادا الى مركزه خطوطا على
خط الاعتدال على نقاط تقطع الاعمدة الخارجة منها على خط الاعتدال خط الافق على نقاط حصيصة عليها
قسى البروج اذ يقع ظل المقياس وقت كون الشمس فى اوائل البروج على تلك النقاط اذا طلعت
او غربت لان الاعمدة المذكورة ترى ساعات طلوع الشمس وغروبها وقت كونها فى اوائل البروج
كما نظير ما بينا فى شكل كه من هذه المقالة فلانه عند طلوع الشمس وغروبها يقع ظل المقياس على خط الافق
فظاهر ان الشمس تطلع او تغرب فى النقاط التى يقطع عليها الاعمدة المذكورة خط الافق
وبذلك النقاط يمر بها هذا الوجه ايضا نقص من خط ه امن الصورة الاخيرة لشكل كا من هذه المقالة
مقدار مقياس الآلة المصف النهارية ونخرج من نقطة الطرف عمودا على ه فهو يكون من خط الافق فى
الآلة الشرقية فان اخذت من طرف الخط الذى نقص منه مساويا بالمقدار المقياس وجاد جميع النقاط التى
يقطع عليها الاشعة الخارجة من مركز سرف قد شرت الى مركز العمود المذكور وخلت فى خط افق الآلة
الشرقية من اموضع المقياس حصلت النقاط المطلوبة كما يظهر ان توهم افق اسحق فى الآلة الشرقية
على وضعه الذى ص بحيث يكون نقطة طرف الخط المأخوذ منه على الموضع المقياس ويمر العمود
الخارج من تلك النقطة بعينه بخط الافق من الآلة ويثبته للاجل فى مركز العالم كراس المقياس لانه
يلزم حينئذ ان الشمس اذا طلعت من نقاط من سرف قد شرت وقع ظل المقياس على النقاط المذكورة
من خط الافق فى الآلة الشرقية كما لا يخفى وبذلك الوجه توجد تلك النقاط فى الآلة الغربية ايضا ان نقص
منه ح من تلك الصورة لشكل كا من هذه المقالة خط سا وللمقياس واخرج من نقطة الطرف عمود على
ه ح خط افق الآلة الغربية وعلى اما آخره
فان وصل بين النقاط الموجودة فى خط الاعتدال وبين نقاط البروج الموافقة لها فى الآلة الشرقية
والمغايرة لها فى الغربية الموجودة فى خط الافق بخطوط مستقيمة صارت البروج الطالعة مرسومة لانه
اذا وقع الظل فى الآلة الشرقية على نقطة من خط الافق طلع البرج الذى فيه الشمس واذا وقع الظل فى الآلة
الغربية على نقطة من خط الافق طلع البرج المقابل له اذ تغرب حينئذ البرج الذى فيه الشمس
ويمكن لنا ايضا ان نجد نقاطا فى مدار المتقلبين من الجدول الثالث والرابع لشكل ط من هذه المقالة
يجب ان يمر بها البروج الطالعة عند ان يخرج خطوطا مستقيمة للساعات التى تطلع كل برج فيها لانها حينئذ
تقطع المدار بحيث ان يمر تلك النقطة البروج الطالعة كما فصل فى الآلة الافقية ويكون مقدار ابل فى هذه
الضرورة ان نجد فى المدارين نقاط بروج كانت نقاطها الموجودة فى خط الافق الغربية جد ام خط الافق
فنتيسر اخراج خط البرج الطالع على تلك النقطة من المقارنتين بلا غلط الا ان يزاد عليهما النقاط
الموجودة فى المدار وان كانت النقطة المطلوبة فى المدار فوق الافق وجدناها وان لم يكن المدار
مرسوما فوق خط الافق بهذا الوجه فليكن مثلا المطلوب وجدان النقطة لبرج السنبلة فلانه يطلع

برج السنبلة وقت كون الشمس في اول الجدي يعرف هو وقيقة بعد [illegible] الزوال كما بينا في الوجه
الرابع من شكل طارمنيذس الخامسة فنقدمه في الآلة الغربية منه الى رسم ساعات وستة اجزاء
وقيقة واحدة من نقطة ه (لان كل الدائرة ليس بمرسوم في الآلة الغربية) الى رقم تلك الساعات
الى ب اعني ساعتين واربعة وثلاثين وقيقة الى نقطة سر ونخرج منها الى مركز خط ما جاهر نقطة



خط الاعتدال على ل ونخرج منها الى جهة قوس الجدي على [illegible] على خط الاعتدال فهو نقطة مدار الجدي
ان كان مرسوما على نقطة ب يجب ان يخرج منه بمربعا برج الثور طالعا لمكة لان مدار الجدي ليس بمرسوم
خط الافق في الآلة الغربية منفصل من خط الاعتدال الى تحت خط الافق خط ام مساويا لقطع ل
من م على خط الاعتدال عمود م ك الذي يقطع مدار الجدي على ك ونفصل خط م ك مساويا لقطع ل
نقطة ح هي التي يجب ان يمر بها مدار الجدي وبرج الجدي طالعا كما هو ظاهر وينبغي ان نحفظ هذه
في سائر البروج ولا نحتاج بعد ذلك الا ما خذ بعض النقاط في كل واحد من خط الاعتدال والمدارات
فوق خط الافق لان القسم الذي هو من الآلة فوق خط الافق ليس يستفيد من الشمس قط لان سمت الرؤس
الشمالية يستفيد ايامه نصف الليل الى نصف النهار من الشمس في الساعات التي تكون

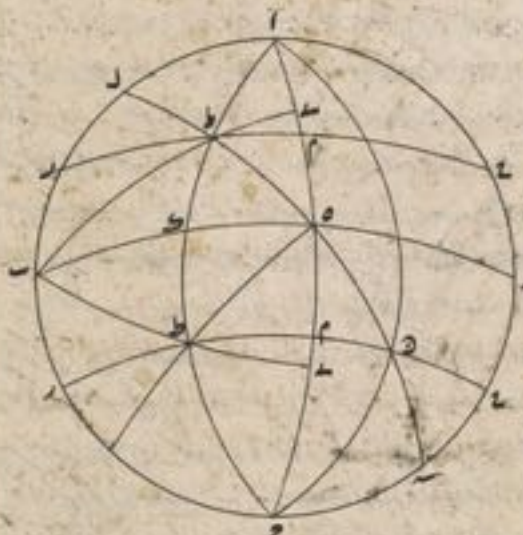


درجات ارتفاع الشمس لظل المستوي

درجات ارتفاع الشمس لظل المعكوس

نهار تلك الدايرة المفروضة كما هو ظاهر

وبهذا تمت القوس في نصف نهار الافق بهذا الوجه لنعد صورة الشكل الاول من هذه المقالة التي فيها القوس المذكورة ه ل اذ ه و العدل يكون اول سرطن نصف نهار الافق و ط سمتية قرب قطب نصف النهار و ب ط موضع الشمس فان في مثلث سطح الكرى زاوية حادة يكون شكل ط من دايرة يحوز ما كما في الشكلين او شكل ط من الجزء او شكل ما من سنتانا الكرية لنسبة جيب قوس ط تمام



ارتفاع الشمس فوق نصف نهار الافق الى الجيب الكلي اعني جيب زاوية ح الغايبة كنسبة جيب قوس ط ح تمام الميل الى جيب زاوية ط ح او جيب قوس ه د المطلوبة فان جعل نسبة جيب تمام ارتفاع الشمس فوق نصف النهار الى الجيب الكلي كنسبة جيب الميل الى المجهول وجد جيب القوس الواقعة من نصف النهار بين السمتيين المطلوبة

ثم بلا تمكث القوس في الافق المستقيم او في دايرة الساعة الواقعة من نصف النهار بنصف الميل بهذا الوجه لما كان في مثلث ه ط ح الكرى زاوية ح قايمة كان بذلك الشكل اعني من دايرة يحوز ما او شكل ما من الجزء او شكل ما من سنتانا الكرية لنسبة قوس ه ط تمام ارتفاع الشمس فوق دايرة الساعة الواقعة من الافق المستقيم الى الجيب الكلي كنسبة جيب قوس ط ح الميل الى جيب زاوية ط ه ح او جيب قوس ساك الواقعة بين اول سرطن و ه و (لان المعدل دايرة قطب الدايرة المذكورة اول سرطنها) وبين سمتية ه ل الدايرة بط مركز الشمس فلاجل ذلك كان جعل نسبة جيب تمام ارتفاع الشمس فوق دايرة الساعة الواقعة من الافق المستقيم الى الجيب الكلي كنسبة جيب الميل الى المجهول وجد جيب القوس المذكورة من الدايرة المذكورة بين السمتيين المذكورين

وهذا ما اردنا ان نبين من القوس للتعليم عرض الاقليم الاقدمين لانه كما علمت في شكل ه من هذه المقالة معرفة سمتنا كم عرض طلل المنابر في الدايرة المفروضة اعني انه في اي جانب يقع في كل ساعة مفروضة فاذن وجدنا القوس الواقعة من كل دايرة عظيمة بين دايرة اول سرطنها وبين السمتية التي تمر في كل ساعة بمركز الشمس وذلك ما اردناه

ويمكن ان تخصص مثل هذه القوس فى كل ساعة فى احد وجهى الدايرة المعدلة المفروضة كما فى الوجه الآخر فى الساعات بتلك العدة اذا عرفت بالحساب المستعمل الساعات من الطلوع او نصف النهار فى مدار السرطان بالساعات من الغروب او نصف الليل فى مدار الجدى وبالعكس فى مدار الحمل والميزان فى شكل من هذه المقالة كان مثل هذه الساعات اذا تغيرت تغيرا مذكورا ارتفاعات متساوية فى كلا وجهى الدايرة المعدلة المفروضة واجاد متساوية من نصف النهار والى

لكن يشرف ان الشمس فى الساعة المفروضة على اى مدار دايرة اول السموت ام على نقيضها اى فى دايرة الغروب منها اعنى اذا كان على مدار تقطعه دايرة اول السموت فى النصف الذى فوق الدايرة المعدلة المفروضة (كالمدار الذى يكون بين المعدل والقطب الظاهر فوق الدايرة المفروضة ويكون ميل المدار ارتفاع القطب فوق الدايرة المذكورة فان المدار المذكور بين القطب الظاهر والمعدل الذى يكون ميله اعظم من ارتفاع القطب فوق الدايرة المذكورة فلن يقطعه قط اول السموت واما المدار الذى بين المعدل والقطب الخفى فاما ان لا يقطعه اول السموت او يقطعه فى النصف الذى فوق الدايرة المعدلة المفروضة كما هو ظاهر) فتخصص اولا كما علمت هذا فى شكل لو من المقالة الاولى وهذا فى شكل يو من المقالة انه كم يكون ارتفاع الشمس عن نصف نهار الدايرة المفروضة اذا كانت على اول سموتها فانه اذا كان بعد الساعة المفروضة اصغر من ذلك البعد الموجود كان الشمس وراء اول السموت وان كان مساويا له كانت على نقيضها وان كان اعظم منه كانت فى هذا الجانب من اول السموت مجانبا فى شكل لو من المقالة الاولى انه كم يكون ارتفاع الشمس فوق الدايرة المعدلة فى وسطى اول السموت الدايرة المفروضة فانه ان كان ارتفاع الساعة المفروضة اعظم من الارتفاع الموجود كانت الشمس الى اول السموت وان كان مساويا له كانت على نقيضها وان كان اصغر كانت فى هذا الجانب من اول السموت وتسمى فى جميع الدوائر العظام بعد الساعة اول سموتها مجانبا يكون من اول سموتها الى القطب الاعذر الذى يرتفع فوق الدايرة المفروضة وبالجانب الآخر الذى ينحط منه من اول سموتها الى نصف النهار دايرة اول السموت وبعدا بعد فى الآلات دايما من المقياس الى مركز الآلة وذلك الى الاعتدال

وان لم يقطع مدار فيما بين القطب الظاهر فوق الدايرة المعدلة المفروضة وبين المعدل دايرة اول السموت الخاصة بتلك الدايرة المعدلة (وهو انما يعرض اذا كان ميل المدار اعظم من ارتفاع القطب فوق الدايرة المعدلة المفروضة) كان قسى عروض الاظلال جميعها فى هذا الجانب من اول السموت اى فى جانب القطب الظاهر فوق الدايرة المفروضة او فى جانب خط الاعتدال من الآلة كما هو ظاهر

وبهذه الصنعة حاسبناجد اول كثيرة تشتمل على القسى المذكورة او عروض الاظلال فى كل ساعة من كل مدار كان تحدث نصف النهار او نصف الليل او من الطلوع او الغروب او موجبة ايضا فى تلك المدارات التى تخصها فوقها فى الشكل الاول ارتفاعات الشمس وتحت تلك الجداول فى شكل ه من هذه المقالة

تم بحمد

حيث سنفعل آلات كثيرة من تلك الجداول

الشكل الرابع

نريد ان نجد القوس الواقعة من كل دائرة عظيمة مفروضة غير دائرة نصف النهار بين الدائرة العظيمة التي تمر بقطبي العالم وبالفصل المشترك بين المعدل وبين الدائرة العظيمة المفروضة (مثل دائرة الساعات الستة من نصف النهار او نصف الليل في الافق واول السرطان وكل دائرة ساعة الحد الافق قائمة على نصف نهار الافق) وبين كل دائرة ساعة اخرى تمر بقطبي العالم وبمركز الشمس في كل ساعة

فلتكن الدائرة العظيمة ا ح ى سواء كانت افقا او لا اذا لم تمر بقطبي العالم ونصف نهار ما الخاص اه ح الدائرة التي تمر بقطبي العالم والمعدل ب ه ى ودائرة الساعة المارة بذينك القطبين ر ط ح الفاصلة للمعدل النهار على ط والدائرة المفروضة على ء ك ولكنه قوس ى ط بعد الشمس من نصف النهار اصغر من الربع او من ستة ساعات والمطلوب قوس ء ب الواقعة من الدائرة المفروضة بين ب الفصل المشترك بينها وبين المعدل (اعني الذي يمر دائرة ساعة كدائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل في الافق) ودائرة ساعة ر ط ح فلان في مثلث ا ء ك الكرى زاوية ا قائمة يكون بشكل ٤ من ولحمونانوس في المثلثات او بشكل ٥ من المجسطي او بشكل ٢ من مثلثاتنا الكرية نسبة جيب زاوية ء زاوية بعد الشمس عن نصف النهار التي هي للدائرة المفروضة الى جيب الكلي كنسبة

جيب تمام زاوية ء الى جيب تمام قوس ا ح ارتفاع القطب فوق الدائرة المفروضة وبالقلب نسبة الجيب الكلي الى جيب بعد الشمس عن نصف نهار الدائرة المفروضة كنسبة جيب تمام ارتفاع القطب ط جيب تمام زاوية ء وفي مثلث ب ط ء بشكل ٤ من ولحمونانوس في المثلثات او بشكل ٥ من المجسطي او بشكل ٢ من مثلثاتنا الكرية نسبة جيب زاوية ء الى جيب قوس ب ط تمام بعد الشمس عن نصف نهار الدائرة المفروضة كنسبة الجيب الكلي لزاوية ط القائمة الى جيب قوس ب ء المطلوبة فان جعل نسبة الجيب الكلي الى جيب بعد الشمس عن نصف نهار الدائرة المفروضة كنسبة جيب تمام ارتفاع القطب فوق الدائرة المفروضة الى المجهول وجد جيب قوس تكون تمامها زاوية ء فان جعل مرة اخرى نسبة جيب زاوية ء المعلومة الى جيب تمام بعد الشمس عن نصف نهار الدائرة المفروضة كنسبة الجيب الكلي الى المجهول حصل جيب تلك القوس المطلوبة من الدائرة العظيمة المفروضة

ولكن رسم دائرة ساعة اخرى قاطعة للمعدل على خط والدائرة العظيمة على ل بحيث يكون ه ك بعد الشمس عن نصف نهار الدائرة المفروضة اعظم من الربع او من ستة ساعات وجد قوس ب ل في تلك الطريقة لانه يكون

كما كان اولا في مثلث حرل الكرية نسبة الجيب الكلي الى جيب زاوية حرل زاوية حرل
عن نصف نهار الدائرة المفروضة (لان جيب زاوية حرل ه رح معلوم واحد جزء من
معادلتان لعاشتين) كنسبة جيب تمام قوس حرار ارتفاع القطب فوق الدائرة المفروضة الى
جيب تمام زاوية ل فبصير لذلك زاوية ل معلومة ثم في مثلث ب حل نسبة جيب زاوية ل الى
جيب قوس ب حل تمام بعد الشمس عن نصف نهار الدائرة المفروضة كنسبة الجيب الكلي الى جيب
الى جيب قوس ب ل المطلوبة

واما مثل هذه القضية فنفعها للتعليم والاختصار بقية الساعات في الدائرة المفروضة والامثلة
سيأتي على مقدار ما يجب حتى ان بقية خطوط الساعات هي بعضها من بعض في السطح المفروض اعني
الساعات اعني الفصول المشتركة بين السطح المفروض ودوائر الساعات التي تمر بقطبي العالم فنقول
ان هذه القضية تحصر دائرة بين الدائرة المعطية التي تمر بقطبي العالم وبالفصلين المشتركين بين
الدائرة المفروضة كدائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل في الافق وبين احدى
الاخرى التي تمر بقطبي العالم لا بين الفصلين المشتركين بين المعدل والدائرة المفروضة وبين
الاخرى وقد تبين بالسهولة في الشكل الآتي انه كيف يرسم الآلات مع بيان الفصول التي في سطح
الدائرة المعطية المفروضة

والقضية المذكورة في المعدل مساوية لاحد اشكال من دائرة نصف النهار مثل قوس ه و
القضية الواقعة من المعدل بين الدائرة التي هي بحزء مثل دائرة الساعة السادسة من نصف النهار
الليل في الافق وبين احدى دوائر الساعات الاخر التي تمر بقطبي العالم ليس كذلك ضرورة وجه
غير مارة بقطبي العالم بين الدائرة المعطية الى آخره وذلك ما اردناه

تذنيب

وظاهر انه اذا كان بعد الشمس عن نصف النهار الخاص للدائرة المفروضة اصغر من الربع
كانت القضية المذكورة من الفصل المشترك بين الدائرة المفروضة وبين تلك الدائرة التي تمر بقطبي
مثل دائرة الساعة السادسة بحزء نصف النهار او نصف الليل في الافق في جهة القطب كنقطة ب او د في جهة ا وفي الآلة ودار مركز الآلة ا في جهة خط الاعتدال لان دائرة الشمس
تقطع حينئذ ربع ه ب او ه د من المعدل فيقطع لذلك ربع ا ب او ا د من الدائرة المفروضة
واذا كان بعد الشمس عن نصف النهار مساويا للربع اعني كون ست ساعات اعني قوس
لان دائرة الساعة تمر حينئذ بقطب او د واذا تمكن الشمس بعد عن نصف النهار كان قوس
المذكورة ربعا واذا كان البعد اعظم من الربع او من ست ساعات كانت القضية المذكورة من الفصل
المشترك بين الدائرة المفروضة والمعطية التي تمر بقطبي العالم مثل دائرة الساعة السادسة من نصف
النهار او نصف الليل في الافق في جهة القطب الظاهر مثلا من نقطة ب او د الى ح وفي الآلة الى
الاعتدال اعني في هذا الصوب من مركز الآلة لان دائرة الساعة تقع حينئذ وراء نقطة ب او د
في المعدل وتقطع لاجل ذلك ربع ح ب او ح د من الدائرة المفروضة

وان كان نصف نهارا ه ح واحدة منزه دوائر الساعات او كان متساوي البعد عن ساعتين موصوفتين
في جنسها كان كل قوس من هذه الدائرة المفروضة للساعتين المتساويتي البعد عن نصف النهار الخاص
لهذه الدائرة فقطعان بين تلك الدائرة المفروضة المقارنة لمثل دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف
الليل بقطبي العالم وبين دائرة نصف النهار التي بين بقطبي العالم متساويتين وكان احدهما مشرقية و
الاخرى مغربية كان في شكل ح ط ا ي م الكريتين ان فرض دائرة ر ح ع للساعتين متساويتي البعد
عن نصف النهار ر ا ع يكون زاويتا ح متساويتين لقوسي ر ط ع ح ويكون زاويتا ا المتساويتين
وضع اح مشتركا الذي يوتر الزاويتين المتساويتين فبشكل ط من المقالة الاولى لمانالاوس مثلثا
قسبكوس مثلثا وليكوس او بشكل ح من هذه تنا الكريتين يكون قوسا ا م ايضا متساويتين فان نصف
منزه مر اي بقي قوسا ا ط ا م متساويتين

ثم قوسا تلك الدائرة المفروضة الموافقتان للساعتين المتين كان بعد احديهما عن نصف النهار
الخاص اصغر من الربع بقدر ما كان بعد الاخرى اعظم منه تكونان متساويتين لانه ان فرض دائرا عظم
رهكذا مساويا لبعد عن نقطة ب بحيث يكون قوسا ع ب ه من العدل متساويتين كان
في شكل ط ل ع ب ه الكريتين زاويتا ط المتقابلتان متساويتين وزاويتا ع في متين وضلعا
ب ط ع ب متساويين فيكون لذلك بسبب قوسا ل ه متساويتين

فلزم من هذا ان يكيفي في الافق واول السموت الخاص للدائرة المفروضة (ان كان كلامنا في الساعات
من نصف النهار او نصف الليل) ان نفحص مثل هذه القسي لخمس ساعات قبل الزوال المجهول نصف النهار
او بعده لان قوس الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل لا تكون موجودة وقوس الساعة
التي منه بعد نصف النهار تكون مساوية لقوس الساعة السابعة من نصف الليل وقوس الساعة الرابعة لقوس
الساعة الثامنة وعلى هذا القياس كما مبنا بل يكفينا في الدوائر الاخرى العظام ايضا ان نفحص فتي تلك
الساعات من نصف النهار او نصف الليل التي كان ابعادها من نصف النهار الخاص اصغر من ساعات
نزه كلها كما يظهر مما ذكر تكون ودار مركز الآلة اعني قطبه الخفي لان خطوط الساعات على الآلة
التي تقطع خط الاعتدال في الآلة اذا اخرجت ودار مركز الآلة اعني قطبه الخفي لان خطوط الساعات التي لا تقطع خط الاعتدال
ايضا وتبعد عن نصف النهار الخاص للدائرة المفروضة اكثر من ست ساعات ويصير مزه كلها واضحة
من الشكل الآتي

ولان ارتفاع القطب فوق دائرة اول السموت في كل بلد تمام ارتفاعه فوق الافق في ذلك البلد اذ قوس
نصف النهار من سمت الراس بقطب العالم الى الافق اعني التي تقدر ارتفاع القطب فوق اول السموت
فوق الافق ربع (وعلمناه في شكل ح من هذا ايضا) يلزم ان تكون المسوحة قوسي الافق لكل ساعة من نصف
النهار او نصف الليل المعلومة في كل بلد بهذا الشكل تكون قوسي اول السموت لتلك الساعة في بلد آخر كان
عرضه مساويا لتمام عرض البلد الاول لان في البلد الاخير ارتفاع القطب فوق اول السموت هو ارتفاعه
بعينه فوق الافق في البلد الاول لانه كما يظهر مما ذكر ارتفاع القطب فوق اول سموت البلد الذي عرضه
جميع عرض البلد الاول ربعا مساويا لتمام ارتفاع القطب فوق افق ذلك البلد اعني ارتفاع القطب فوق

افق البلد الاول فلاجل ذلك يكفينا ان نحاسب تلك القسي على ما فاتها من جميع العروض المذكورات
من نصف النهار او نصف الليل فانها حينئذ توافق بدوا ابرا وائل السموت ان اخذناها تلو تلو في
البلد مثلا ان كان القوس المقسومة المذكورة على الافق محسوبة في جميع العروض كانت التي من
مب درجة القنية في بلد عرضه مب درجة واما القسي المقسومة بعرض مج درجة فلن تكون مستقيمة في
بل البلد الذي عرضه مب درجة

وان اخذ تمامات قسي الساعات التي تحاسب بهذه الشكل حصلت تلك القسي ساعات زمانية
تبتدي من نصف النهار الخاص للدايرة المعدلة المفروضة وحاسب اكثر المصنفين المكرمين
الصورة المفروضة ايضا بهذا الشكل كما كان في مثلث اج مد جدط وجد زاوية مد قائمة على جدل ولم
يجعلوا مثلثا تونس مد المثلث او شكل ع من الجيبيس او شكل ما من مثلثات الكرية نسبة جيب زاوية
الى جيب قوس اج ارتفاع القطب فوق الدايرة المفروضة كنسبة جيب زاوية مد زاوية جد
عن نصف النهار الى جيب قوس اد التي وضعت مطلوبة فان جعل نسبة جيب الكلي الى جيب تمام
عن نصف النهار الخاص كنسبة جيب تمام ارتفاع القطب فوق الدايرة المفروضة الى الجيب ما
سبع جيب تلك القوس التي تكون تمام زاوية مد منه ان جعل نسبة جيب زاوية مد الموجودة الى جيب
ارتفاع القطب فوق الدايرة المفروضة كنسبة جيب بعد الشمس عن نصف النهار الخاص الى الجيب
حصل جيب القوس المطلوبة من الدايرة المعدلة

واما الجداول فنضع هنا جدا اول بعض قسي الساعات في الشكل الآتي

الشكل الخامس

نريد ان نرسم آلات كثيرة من الجداول التي علمنا استخراجها في الاشكال المتقدمة
فنقول نعرف واضحي بالكمال انه كيف يرسم الآلات من الجداول التي علمناها في الاشكال المتقدمة
الآلات في جميع البسطوحات التي رسمناها فيها في المقالتين الثانية والثالثة لان كذا يلزم الذي رتبه في
هذه الاشكالات الغرض قد يكفي ان نبحث ونكشف الرسم في جميع البسطوح في جميع الاجناس الاربعة تلك عادة
المقالة الثانية والثالثة بل نرسم في بعضها الساعات من نصف النهار او نصف الليل مع الساعات
الغروب فقط وفي بعضها الساعات من نصف النهار او نصف الليل فقط او من الطلوع او الغروب
الساعات المعوجة ايضا لانه لما رسم جميع الساعات من اي جنس كانت بطريقة واحدة كفانا ان نبحث
المثال في جنس واحد فنجيب ان نحاسب الكل بسطح بشكل ح من هذه المقالة عروض الاظلال التي
التي نريد رسمها في الآلة وقت كون الشمس في اول السرطان والجدي او اول الميزان والحمل
بالجدول علامة على قسي عروض الاظلال التي توجد في اول السموت الخاص للبسطح المفروض والتي
وراءها ايضا التي تكون شرقية بالنسبة الى نصف النهار الخاص والتي تكون غربية منها ثم نصف نهار
اطوال الاظلال التي حسبناها بشكل ب من هذه المقالة اطوال الاظلال المستوية الموافقة
الشمس التي وجدناها بشكل ا من هذه المقالة تلك الساعات

فلنذكر المطلوب صنعة الآلة الافقية المنجمية من الجداول التي تشتمل على اطوال الاظلال المذكورة

عروضها عرض مد درجة وهي كما في الجدول الاول الآتية

عروض الاظلال و اطوالها في الآلة الافقية للساعات

من نصف النهار ونصف الليل عرض مد درجة

عروض الاظلال في مدار السرطان بعضها شمالية وبعضها جنوبية

كما يدل عليها حرف ح وشه

ساعات السرطان من نصف الليل	شه	شز	شح	ط	ي	يا	يب	يج	يد	يه	يو	يز	شرقية
ساعات السرطان من نصف النهار	يز	يو	يه	يد	يج	يب	يا	ي	ط	حج	حب	حا	غربية
عروض الاظلال	حه د ار ب	حه د ر نه	حه د ج لا	حه د ا لز	حه د ا نز	حه د ا ط	حه د ا نط	حه د ب ما	حه د ج لب	حه د د لو	حه د ه مب	حه د و مو	
اطوال الاظلال	ج د قب	ج د ر ط	ج د ا د	ج د ا و	ج د ا ه	ج د ا ط	ج د ب	ج د ب ا	ج د ب ج	ج د ب د	ج د ب ه	ج د ب و	

جميع الساعات وعروض الاظلال في المعدل جنوبية

ساعات المعدل من نصف الليل	و	ز	ح	ط	ي	يا	يب	شرقية
ساعات المعدل من نصف النهار	و	ه	د	ج	ب	ا	ح	غربية
عروض الاظلال	حه د ح	حه د ك ز	حه د ط مز	حه د ط مط	حه د ج ما	حه د ه ح	حه د ه ح	
اطوال الاظلال	ج د ب ح	ج د ا ك	ج د ا ط	ج د ا ط	ج د ا د	ج د ا ه	ج د ا ه	

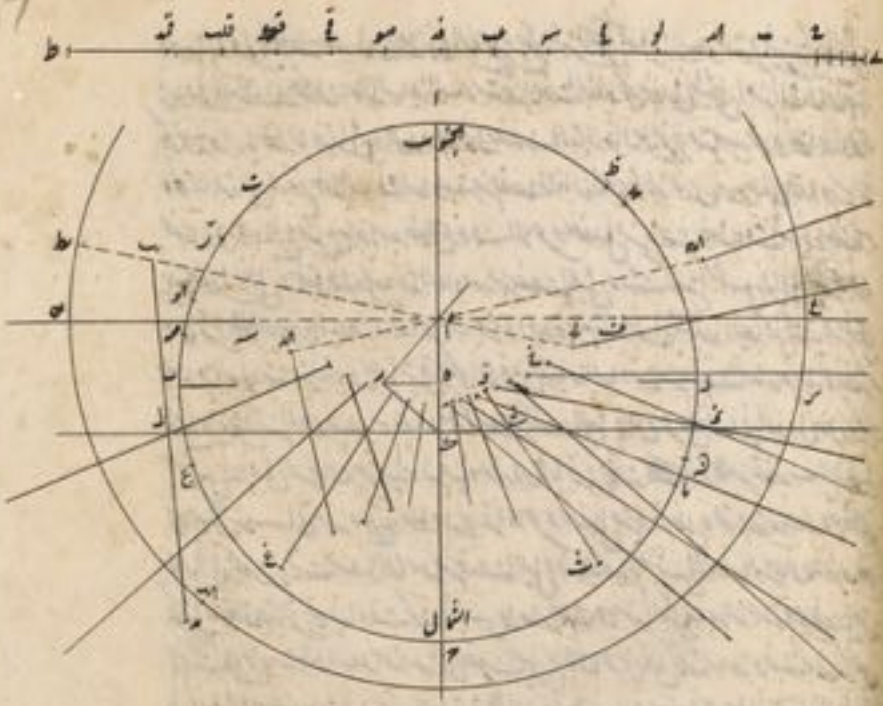
جميع الساعات وعروض الاظلال في مدار الجدي جنوبية

ساعات الجدي من نصف الليل	ج	ط	ي	يا	يب	شرقية
ساعات الجدي من نصف النهار	د	ج	ب	ا	ح	غربية
عروض الاظلال	حه د ز ج	حه د ا ه	حه د ا ط	حه د ا ط	حه د ه ح	
اطوال الاظلال	ج د قنا	ج د ا ل	ج د ا ز	ج د ب	ج د ب ا	

واختيرت السهولة في هذه الجداول الساعات والاجلها عروض الاظلال الشرقية من الغربية لان جميع الساعات من نصف الليل شرقية ومن نصف النهار غربية كما هي معلمة في هذه الجداول واما حرف شه فيدل على ان الساعات التي هو مكتوب عليها وعروض الاظلال الموافقة لها شمالية في الافق اعني تقع في هذه الصورة من دائرة اول السموت وحرف ح يدل على ان الساعات التي هو مكتوب عليه وعروض الاظلال الموافقة لها جنوبية اعني تقع في دائرة اول السموت

فلنرسم في سطح الآلة دائرة اب ح د ولنأخذ بعد شيئا مركزها ه الذي يجب ان يتميز فيها المقياس من على زوايا قوائم ولنخرج فيها قطري اح ب د متقاطعين على زوايا قوائم على المركز ولنجعل من اح منفاخط نصف النهار الذي نفصله بالشرط ولنجعل بين نصف النهار وسطح الآلة والاجل ذلك يكون د (الذي يجب ان نخرج ماحيا) ضلعا مشتركا بين اول السموت وسطح الآلة فلان كل واحدة من اول السموت والافق والاجل ذلك سطح الآلة

الموازي له ايضا بحيث مع نصف النهار زوايا قوايم يكون الفصل المشترك بين اول السرطان
عمودا على نصف النهار ولذلك على اح خط نصف النهار الكايي سنه نصف النهار ايضا بالصناعة
الثالثة منزالا قليدس فلان كل واحد من نصف النهار واول السرطان بمر بالقياس يكون مختلف
اخرج مار ابه موضع القياس عمودا على اح فصلا مشتركا بين اول السرطان وسطح الآلة وليكن
البرهان ان يتبين في جميع الآلات الآتية ان الخط الذي يقطع في موضع القياس خط نصف
او خط نصف النهار الخاص على زوايا قوايم يكون فصلا مشتركا بين سطح الآلة واول
بسمونه الخاص به وان كان سطح الآلة ناتئا توازيا للافق ينبغي ان يجد فيه جايبا في مذنب
ط منزا اح خط نصف النهار ونرسم على نقطة ه منه حيث يجب ان يوضع القياس الدايم
ونخرج قطر ده الماضي عمودا على اح للفصل المشترك بين اول السرطان وسطح الآلة وهو
جنوب الى ا والشمال الى ح ولذلك جانب الشرق الى ب والغرب الى د وايضا نقول
القياس ه ركبت اتحق ونفصل من خط ح ط الغير المحدود عدة اقسام مساوية له ونقف على
الاول هذا العدد وعلى منتهى القسم الثاني عدد اثنا وكذا فيما بعد بزيادة واحد واحد
خط ح ط الى جهة ح ح مساويا للقياس ونقسمه باثني عشر قسما متساويا لانه بهذا الاعتبار
كل قسم من خط ح ط باثني عشر قسما لناخذ اطوال الاظلال بل يمكن ان ناخذ من قسم من خطوط
سنعلم عن قريب وبعد ذلك لما وقع ظل القياس وقت كون الشمس على الصل في نصف
اعني في الساعة الثانية عشرة من نصف الليل الى الشمال وكان مع دقيقة كما يظهر من الجدول
تحت الساعة الثانية عشرة اعمل او البرزان فان اخذنا مقدارها الاظل بالقرار من خطوط
في خط نصف النهار منزه في جهة الشمال ونمره الى نقطة ك وقع زمان الاعتدال منتقل الى
في ك فيجب ان يخرج من نقطة ك خط الاعتدال عمودا على خط نصف النهار مثل خط
بكذا اخرج ونخرجه من نقطة ر بخط اح مساويا للقياس ونعمل على رز زاوية ر ك مساويا لارتفاع القطب
يصير بالسهولة ان نرسم على رفي جهة د دايرة ونعد فيه من خط رد في جهة ح ارتفاع القطب
بحيث يقطع خط رك خط نصف النهار في جانب الشمال على ك فانه يجب ان يخرج من نقطة ك
الاعتدال عمودا على اح كما بينا في مذنب شكل امن ب فان فهم على رز زاوية اخرى مثل
تمام ارتفاع القطب بحيث يقطع خط رم خط نصف النهار على م يكون م مركز الآلة حيث
جميع خطوط الساعات من نصف النهار ونصف الليل كما بينا في ذلك المذنب لشكل امن ب
المركز بهذه الطريقة ايضا ناخذ من جدول اطوال الاظلال لشكل ب من هذه المقالة ارتفاع القطب
درجة وظل ح ك دقيقة فان ناخذ بوسيلة البرجار بعد الاظل من خط ه ط (موضع القياس)
على عدد ك والرجل الاخر على اح دقيقة منزه له بحيث يكون كل الخط الموضوع في رجلي البرجار
ح ك دقيقة) ونفصله منزه في خط نصف النهار في جانب الجنوب اعني الى م يكون م مركز الآلة
لان الشمس اذا وقعت في القطب الشمالي وقع ظل القياس بل شعاع الشمس الغير المحدود العالم على خط
لان ارتفاعها يكون حينئذ فوق الافق مد درجة فكما بينا في المذنب لشكل ك من ب يكون خط



مركز الآلة

والآن يجب ان نحفظ خط الساعة السادسة من نصف النهار (لنأتي عليه رسم الساعات) فنجد تحت الساعة السادسة لمدار السرطان الشرقي غربية شمالية قوس عرض الظل ر ند دقيقة فنعد بقدر ذلك من نقطة ط الغربية نحو في جهة الشمال اعني ح الى د (ونعني بوسيلة الربع الذي رسمناه في ابتداء المقدار الاول لان بها تنقل جميع الاقسام بالسهولة في كل دائرة كما ينظر استعمال العجب في هذا الامر خصوصا) وتخرج من د الى ه خطا حيادوه د ه سه فهو يكون فصلا مشتركا بين سطح الآلة والسمتية المارة بالشمس في الساعة السادسة من نصف النهار فان هذه السمتية تقطع الافق ودائرة اب ح ي الموازية له باقسام متناهية تكون كل منها مزاوية لما دون دسيوس وقوس د ه مشابهة لقوس من الافق يقع بين دائرة اول السموت وبين السمتية التي مر بساعة السادسة من نصف النهار بالشمس ومن دائرة اول السموت بنقطة د فتمر السمتية الاخرى بنقطة ه فلذلك يكون د ه سه فصلا مشتركا بين السمتية وسطح الآلة فلذلك من اوقع ظل المقياس على خط ه سه اعني في جهة الشرق والشمال التي تقابل جهة المغرب والجنوب التي تكون الشمس فيها حينئذ وبهذه الطريقة نعرف من قسي عروض الاظلال عرض الظل اعني نعرف ان الظل في اي جهة يقع ان جعلت الجهة المذكورة صحيحة من نقطة ا و س في جهة ح او اعلى وفي ما كانت غربية او شرقية شمالية او جنوبية ثم نجد تحت تلك الساعة السادسة من مدار السرطان ظل الظل ح ط دقيقة فنأخذه بوسيلة الفرجار من خط ه ط بوضع احدى رجلي الفرجار على ل والرجل الاخرى على ط دقيقة من خط ه ط بحيث يكون تمام الخط بين رجلي الفرجار ح ط دقيقة) ونقله من ذلك خط

نقطة في مدار واحد فقط وجب ان يخرج خطا مارا بتلك النقطة الموجودة وبمركز الآلة او بتلك النقطة
من خط الاعتدال الذي يوافق بالساعة المقابلة لها كما انه ان كان المطلوب رسم الساعة السابعة من
منتصف النهار وجد نقطتها في مدار السرطان فقط (كسر بعد لا توجد في مثل هذا الا كثر بعدا مما هو موجود في
موضع المقياس اعني) فيجب ان يثبت تلك النقطة وبنقطة ذ من خط الاعتدال التي توافي بالساعة
السابعة من نصف الليل يجب ان يمر خط الساعة السابعة من منتصف النهار وكما يلاحظ من الوجه الاول الموضوع
يكون لكل ساعتين واحد قوس واحدة وخط واحد فقط ترسم كل اثنين معا بخط واحد ان عدد القوس الموجودة من الوجه الاول
من ب د في جهة ا و حوالي ان اخذنا بقوس ب ت التي بها نقطة ث في مدار الجدي للساعة الثانية
من نصف الليل ونخرج من نقطة ث الى ه خطا ماحيا كخط ه ع واحدنا ظل ه ع مساويا لظل ه ث وجدنا نقطة
ع في مدار الجدي للساعة الثالثة من نصف النهار لان الساعة الثالثة من نصف النهار والساعة التاسعة من
نصف الليل متساويتان البعد من نصف النهار فبهذه الصفة رسمت آلة الاسطرلاب بصير تمام الآلة الهيئية مرسومة
فان وصل بين النقاط الموجودة في المدارين بخطوط منعطفة ترسم مدار السرطان والجدي وان
اخذ البروج الاخر ارتفاعات الشمس في تلك الساعات واخذ منها طوال الاظلال وثقلت من ه موضع
المقياس بوسيلة الحجارة في خطوط الساعات ووضع العلامات على النقاط فيها ارتسم بها في
البروج الاخر ايضا وان وجد اطوال الاظلال لساعات البروج الاخر فيخرج بقطع خطوطها
الحاصلة المارة به خطوط الساعات وجب ان ترسم في البروج المارة بتلك النقاط وعمر جميع
خطوط الساعات من نصف النهار ونصف الليل ان لم يقع غلط في الرسم بم مركز الآلة ان اخرجت
وتصنع بهذه الصفة جميع الآلات الاخر ان اخذ الارتفاعات والطوال الاظلال للساعات
المطلوبة الرسم صحيحا ورتبت بهذا الوجه الاول الآلة الشاملة لعروض الاظلال واطوالها في الساعات
من غروب الشمس بعرض ست درجة للآلة الافقية الاعتيالية

لعروض الاظلال واطوالها في الآلة الافقية للساعات من
غروب الشمس بعرض ست درجة
في مدار السرطان عروض الاظلال بعضها شمالية وبعضها جنوبية كما يدل عليه
حرف شه ازو ح

ساعات السرطان من الغروب	ط شه	ك شه	ب شه	ط ح	ند ح	ه ح	نو ح	مثرقية
عروض الاظلال	حد ز	حد ز	حد ز	حد ز	حد ز	حد ز	حد ز	
	كا مب	اب يا	يا ه	ح مو	و اند	ط كا	يا ار	
اطوال الاظلال	ع ز	ع ز	ع ز	ع ز	ع ز	ع ز	ع ز	
	كا مه	سد مد	ك نو	ط ح	ب ط	ا لط	ه نا	ذ طند

ساعات السرطان من الغروب	ك	يا	ط	ح	كا	اب	ند	مغربية
	ح	ح	ح	ح	ش	ش	ش	
عروض الاظلال	حد ز	حد ز	حد ز	حد ز	حد ز	حد ز	حد ز	
	سر يح	لو يح	يا كا	ه مه	ه نه	يح م	اب يا	
اطوال الاظلال	ع ز	ع ز	ع ز	ع ز	ع ز	ع ز	ع ز	
	كا مد	و ا	يح يح	يح ح	ط لو	اب يا	ح مط	غرمتناه

فى العمل بجميع الساعات وعروض الاظلال جنوبية

ساعات النهار والليل	ي	ك	يا	كا	لا	لب	لج	شرقية
من الغروب	اد	اه	ام	كا	كد	كه	كط	غربية
عروض الاظلال	حج د	حد د	حه د	حو د	حز د	حح د	حط د	
	ج ز	ند ند	كا ز	طا ط	مط مب	صح ما	صه ا	
اطوال الاظلال	ج ز	ج ز	ج ز	ج ز	ج ز	ج ز	ج ز	
	فرشتاه	ساو	كط نط	نط او	مد نو	ما مط	ند يا	

فى مدار الجدى من جميع الساعات عروض الاظلال جنوبية

ساعات الجدى من الغروب	شر	يا	كا	كد	كه	كط	ل	لا
عروض الاظلال	حج د	حد د	حه د	حو د	حز د	حح د	حط د	
	مب ز	ند د	سر اب	قا ط	قب يا	صح كا	ند نو	
اطوال الاظلال	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	
	قب نز	مب مد	٢ ح	او نا	او مح	ك نو	ما مب	

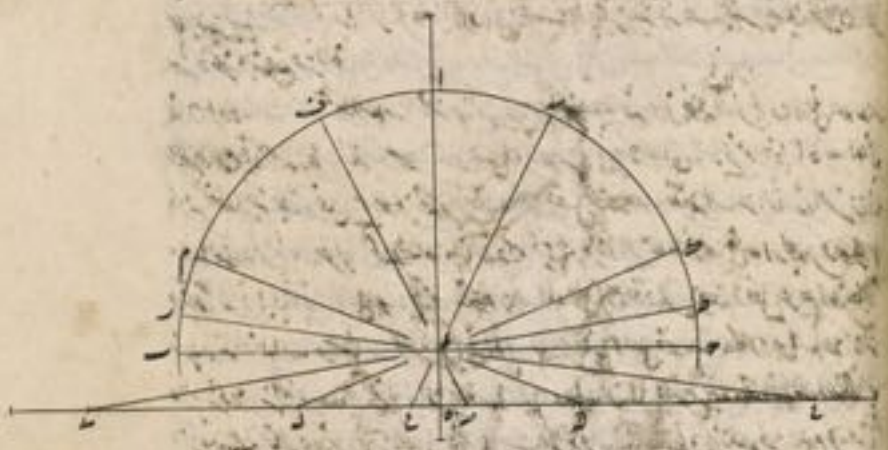
كما تبين بهذين الجدولين ان ٢٠ عروض الاظلال الثمانية من الجنوبية كذلك جميعها بعد ان تكون شروعا من الشرقية من الغربية

فان اردنا ان نرسم خط الساعة الثانية والعشرين من الغروب نعد عرض ظل ساعة الغروب من الاول فى خط الرطان فى الصورة المتقدمة وهو اربع ونصف مزيد فى جهة ح الى ما وتخرج خطا واصلا فان نقص من بعد ظل سبع مود فقطة اخر خطه ب تفصل مجموعة ب نقطة الساعة الثانية والعشرين من مدار الرطان ثم نعد عرض ظل الساعة الثانية والعشرين الموجود فى الجدول المتقدم وهو ثلاث وثلث مزيد فى جانب الى ح وتخرج خطا ٥ د الماء فان نقص منه بعد ظل عرض الرطان فوجد د نقطة الساعة الثانية والعشرين فى مدار الجدى فاذا اوصل خط ب د كان موازيا لخط الساعة الثانية والعشرين من الغروب فمن المحالة ان يسقط فى خط الاعتدال الذى مر بنا حكاية خط الساعة الثانية والعشرين من نصف النهار لان عروض الاظلال فى الساعات من الغروب الى الطلوع وفى الموجه بين الساعات من نصف النهار او نصف الليل قد عرفنا اذا وجدت النقاط فى خط الاعتدال فرقة الحاجة الى احصاء الساعات فلا حاجة الى وجدان الساعات الاخر وكذلك تخرج خطوط الساعات الاخر اذا كان فى ذكر كل الساعات التى ليس لها نقاط فى مدار الجدى مثل ساعات ٥ د وجبال مارة بنقاطها الموجودة فى مدار الرطان وفى خط الاعتدال كما مر فى ان خط ساعة ٥ من الغروب مار بالنقطة الموجودة فى مدار الرطان وبنقطة د من خط الاعتدال اعنى التى مر بها خط الساعة الثانية والعشرين من نصف الليل وتفهم بسهولة من جدا اول شكل ٥ من المقالة الاولى ان اى ساعة من نصف النهار او نصف الليل توافق فى خط الاعتدال نوافق باى ساعة من الطلوع او الغروب وخط الساعة الثانية والعشرين ينبغى ان يخرج من النقطة الموجودة فى مدار الرطان موازيا لخط الاعتدال كما بينا فى شكل امر بسهولة والساعات الباقية قبل الساعة الثانية عشرة التى تقطع خط الاعتدال يجب ان يخرج من النقاط الموجودة فى مدار الرطان مارة بالساعات الموافقة لها فى خط الاعتدال كما يظهر من جدا اول شكل ٥ من المقالة الاولى ساعة ما من الغروب بساعة ما من الغروب او بساعة ما من نصف النهار فى خط الاعتدال وخطوط

ه من المغرب بساعة الى من المغرب او ى من نصف النهار وعلى هذا القياس ويجب ان يخص تلك الساعات نقاط اخرى فى مدار الجوزا او الاسد بعد رفع الاظلال واطوالها الموجوده فى المدار المذكور

وان كان المداران مرسومين رسما الآلة الايقاتية بالسهولة اما باطوال الاظلال فقط واما جرد هنا فقط لانه ان اخذ بوسيلة الفرجار اطوال الاظلال من خط ه ط ورسم على ه قوس ماحية تلك الفتحة وعلم المدارين او ان اخرج خطوط ماحية لعروض الاظلال قاطعة للمدارين حصلت فى المدارين نقاط الساعات من المغرب فان وصل بين النقاط المتوافقة بخطوط مستقيمة مارة بالساعات من نصف النهار او نصف الليل فى خط الاعتدال ارتسم الآلة الايقاتية

ويمكن ايضا استخراج اطوال الاظلال من ارتفاعات الشمس بطريق اهندسة كما اذا فى آخر هذا الباب شكل ب من هذه الفائدة فليكن ا ب دايرة نصف دايرة اب جو (الذى يحيط ب) ومركزها د وقطرها ا ب



المدار الذى خطه عليه ز ا بوا قوام فطرا كو ناخذ فى او بعد الاحرل ه خط ه و مساويا لقياس الآلة و نخرج من مركزه خط ه ح موازيا لقطر ا ب فان اخذ مثلا قوس ب د مساوية لارتفاع الشمس الذى يكون لها فى ساعة بعد المغرب فى مدار الجدى اعنى ح د دقيقة واخرج خط ح ى قاطعا خط ه ى على ط فخط ه ط هو طول الظل الواقع من مقياس ه ى كما نظهر مما بينا فى ابتداء الشكل الثانى وفى آخر ترتيبه من هذه الفائدة واخذ تلك الفاصلة ه ط طول الظل لساعة الثالثة فى مدار الجدى من خط قوس ارتفاع الشمس تلك الساعة وكذا من خرج قوس ارتفاع الشمس فى الساعة الحادية والعشرين فى مدار الجدى تخرج طول الظل لتلك الساعة الحادية والعشرين من المغرب وكذا من ك ل قوس ارتفاع الشمس فى الساعة الثانية عشرة من المغرب فى مدار الجدى تقطع ه ل طول ظل تلك الساعة وهو قوس ارتفاع الشمس فى تلك الساعة فى مدار السرطان يعطى طول الظل ه م ثم من م ن قوس ارتفاع الشمس فى الساعة الحادية والعشرين من المغرب فى مدار السرطان ه ن طول الظل ه صه وعلى هذا القياس ويمكن ان يخص الاطوال الاظلال لساعات الشرقية فى احد جانبى المقياس اعنى فى اليمين وفى الجانب الآخر اعنى اليسار الساعات

الغربية كما فعل في الصورة لانه لو لم يفعل كذلك لاختلط دائرة الاظلال التي كالمساوية بجزء من مثل خطي ه ع ه ص او ه ل ه ك الذين هما متساويان تقريبا

ولعروض الاظلال امكنا ان نستعمل بنفس الساعات التي علمنا استخراجها في شكل ٩ من هذه المقالة في الآلات التي يمكن ان نضع علامة على المركز. وهو يمكن ان يصير بهذا الوجه نرسم على مركز الآلة دائرة ما بج بعد ان نخط ه ا ه ب ربع ط ا ر بعد ان نشبّه فيها قطر ط ع عمودا على ا ه نخط نصف النهار فهو يكون فصل مشترك ما بين سطح الآلة و دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل كما بيّنا في شكل ١٠ من هذه المقالة في الساعات مثلا قوس ساعة ظهر من الغروب الى دائرة السرطان المحصورة بين دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل و بين الدائرة المنطقية الاخرى المارة بقطبي العالم و بالساعة الثالثة و العشرين من الغروب في مدار السرطان التي هي شرقية و غربية شمالية لان بعد الشمس عن نصف النهار يزيد على الربع و هذه القوس من نقطة ب التي هي جهة الغروب الى ر و نخرج خط ر م ب الماس فانه ان اخذ بوسيلة الفجار طول الظل للساعة الثالثة و العشرين من الغروب في مدار السرطان و نقل من م موضع المقياس في جهة ب لقطع خط م ب الساعة الثالثة و العشرين من الغروب في مدار السرطان لانّ دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل و المنطقية الاخرى المارة بقطبي العالم و بالساعة الثالثة و العشرين من الغروب هما بمحور العالم و ك ب الافق الذي تواريه الآلة الافقية في مركز العالم اعني نقطة راس المقياس التي هي على سطح الآلة لزم انهما تحدثان مع الافق الفصلين المشتركين بين خطين مستقيمين يحيطان بزاوية قوس من الافق تقع بين دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل و بين تلك الدائرة المنطقية الاخرى و لان ما بين الدائرتين من ان بسطح الآلة في موضع مرور المحور به الذي هو الفصل المشترك بين خطين مستقيمين موازيان للذين يحاذيان الافق يحيطان مثل هذين الفصلين المشتركين بين الآلة بزاوية مساوية لزاوية يحيط بها الخطان الاولان في الافق فان زاويتي ما بر مساويتان قوس ما ر شبيهة بقوس الافق التي تقع بين دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل و بين تلك الدائرة المنطقية الاخرى لانها تشتمل على ذلك المقدار من الدرجات و الدقائق و لكن قوس ما ر مشتركة ما بين سطح الآلة و دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل فتكون خطوط ر م ر ط مشتركة ما بين سطح الآلة و الدائرة المنطقية الاخرى المارة بقطبي العالم و بالساعة الثالثة و العشرين من الغروب في مدار السرطان فلذلك يقع حين كانت الشمس على هذه الدائرة اعني في نقطة ط مع مدار السرطان المقياس بشكل ما من ا على خط ر م ب فلان بعده ب اخذ مساويا لطول الظل يقع ظل المقياس في الساعة المذكورة من الغروب في مدار السرطان على نقطة ب و لعل الامر يصير احسن ان عدّ قوس الافق المقابل لها و دائرة ه ا ب ر ط اعني قوس ا ر التي هي غربية و شمالية في جانب الشرق و الجنوب على ه ط لانه يمكن بذلك ان نخرج خط ه ك الذي يجب ان يقع فيه منزه طول الظل ه ب و يجب ان يقع في قسي عروض الاظلال لانه ان اخذ مثلا بدل قوس ا ر عرض الساعة السادسة من نصف النهار في مدار السرطان التي غربية و شمالية قوس ب ا ه الشرقية و الجنوبية المقابلة لها وجب ان يخرج خط ا ه

فنقطة الغرب يجب ان يفصل منها ه سه اطول الظل من تقاطع قوس الساعة الثالثة والعشرين من الغروب في مدار الجدي اعني خط الرو دقيقة فلانها غربية وجنوبية نعدها في الجانب المقابل منها في جهة الشمال الى ان يلاقي خط الماضي فان نقل فيه منزلة طول ظل الساعة الثالثة والعشرين من الغروب في مدار الجدي الى نقطة ب كان ب نقطة الساعة الثالثة والعشرين في مدار الجدي من تلك قوس تلك الساعة الثالثة والعشرين من الغروب وقت كون الشمس على المعدل كما مط دقيقة فلكونها غربية وجنوبية ان نعدها في الجانب المقابل من ح نقطة ب الى ا ونخرج خط م ا فهو يقطع خط الاعتدال على نقطة الساعة الثالثة والعشرين فاذا اخرجنا خط سك كان هو خط الساعة الثالثة والعشرين من الغروب وكذا في سائرها لكنه هنا يلبق ان يعلم ان كل خط اخرج من م الى منتهى كل خط من خطوط الساعات في مدار السرطان ان اخرج وراء مركز م ينتهي خط الساعة الاخرى في ذلك المدار التي بعد من الساعة السابقة باثنتي عشرة ساعة كما مر ان خط م ب الذي من نقطة ب منتهى الساعة الثالثة والعشرين من الغروب في مدار السرطان اخرج وراء م فمر بنقطة ط منتهى الساعة الحادية عشرة من الغروب في ذلك المدار وان خط م ا لما مر بمنتهى ساعتين بعد من الغروب فلذلك ان وقع ساعتان من الطلوع او الغروب متباعدتان باثنتي عشرة ساعة في مدار واحد كفانا ان نستخرج قوس واحدة منها فقط ولكل ذلك ان الدائرة العظيمة المارة بقطبي العالم ولكل ساعة من الغروب في مدار مرتفع ذلك المدار بالساعة المقابلة لها ايضا اعني التي كان بعدها عنها اثنتي عشرة ساعة اذ هي تقسم المدار بقسمين بكل منهما الشاذوذ وسوى فلزم من ذلك ان الفصل المشترك بينهما وسطح الآلة الذي يمر بمر مرتفع سطح الآلة بالساعتين المتقابلتين

وهذا الرسم للآلة بوسيلة في الساعات كبير بلا مانع في الساعات من نصف النهار او نصف الليل الى ما مر جميع مثل هذه الساعات بمركز م لكن استخراج النقط لكل ساعة ضروريا كما فعل في ساعة ح من الغروب بل يكفي ان نستخرج لكل ساعة قوسا واحدة لكل ساعة من نصف النهار ونصف الليل مثل القوس الثانية عشرة من الساعات الآلة الافقية لعرض مب درجة

قسي الساعات في الآلة الافقية للساعات من نصف النهار ونصف الليل لعرض مب درجة								
الساعات من نصف الليل	و	ر	ح	ط	ز	ما	مب	١٢ شرقية
الساعات من نصف النهار	و	ه	ى	ح	ب	ا	ج	غربية
قسي الساعات	حه ج	حه ب	حه ا	حه ح	حه ط	حه ى	حه ه	جنوبية
	ج	كا مط	م ك	نو ى	يح ح	عط ط	حه ج	

فان نعد هذه القسي من نقطة ب الى جهة الشمال على ترتيب في الجانب المقابل اذ هي جنوبية ونخرج من مركز الآلة الى منتهى العدد خطوط مستقيمة وتقطعها مواقع اطوال الاظلال التي من المشتملة اذا كانت هذه الانقلابين بصير الآلة النجومية مرسومة ولكل المثال في الساعة السابعة من نصف الليل والخامسة من نصف النهار القسيين لكليتهما قوس جنوبية مقدارها كما مط فان نعد ما من نقطة ب في الجانب المقابل اعني في الشمال الى ح ونخرج خطي م ح ونقل فيهما مسافة طولي ظلي تلك الساعة في مدار السرطان يرتسم خط الساعة السابعة من نصف الليل والخامسة من نصف النهار كذلك يجب ان يعمل

في سائر الساعات الكمية بحيث ان يخرج اولا من مركز كرة خطوطا حاجبة الى ان يتبين فيها اطوال الاظلال
اجزاءها التي تحاذي الاختلاف بين خانة عرض الغاية
والآلة السنية الجنوبية التخوينية والاثبات لمحدبة اجد اول الآلة الثانية لعرض الاظلال واطوالها
من نصف النهار ونصف الليل ومن الغروب وعلى في الساعات للساعات من نصف النهار ونصف الليل
وكان الافق بالنسبة الى اول السموت اذا اخذت كالافق اول السموت سميا عروض الاظلال
المرئي تحت الافق اعني في هذا الصوب من اول سموت اول السموت في طرف الصفحة
الظاهرة الذي يقع فوق اول السموت مثل القطب الجنوبي التحتاني وسميا بالفوقانية العروض التي
فوق الافق اعني وراء اول سموت اول السموت في جهة القطب الخفي اعني جهة القطب الشمالي
جهة مركز الآلة بحيث لا يرى فبغي ان تحاسب تلك العروض تحت خط الافق وهذه فوقه في رسم الساعات
وتكون تحت الافق اعني في هذا الصوب من اول سموت اول السموت عروض اظلال الساعات
المرئي ارتفاعها بسطر فوق دارة اول سموت هي كالافق اصغر مما كان منطبقا على الافق المفروض الذي
اول السموت فوق اول السموت الذي هو كالافق كما كتبنا في تذنيب شكل ٣ من هذه المقالة

عروض الاظلال واطوالها في الآلة السنية الجنوبية للساعات من نصف
النهار او نصف الليل لعرض مب درجة
في مدار الجدي عروض الاظلال بعضها تحتانية وبعضها فوقانية كما يدل عليها
بخطوط ج و فو

ساعات الجدي من نصف الليل	يج	يو	يز	يح	يط	ك	كا	كب	كج
ساعات الجدي من نصف النهار	يز	يو	يه	ك	كا	كب	كج	كد	كه
عروض الاظلال	مح مد	مح مد	مح مد	مح مد	مح مد	مح مد	مح مد	مح مد	مح مد
	لو لد	ه مز	ط مح	ي ن	يا نب	يب نو	يج سا	يد سد	يه سه
اطوال الاظلال	ج ك	ج ك	ج ك	ج ك	ج ك	ج ك	ج ك	ج ك	ج ك
	فز كط	ما لا	لو يا	يد يو	يه ك	كا كد	كب كه	كج لا	كد لب

في المعدل جميع عروض الاظلال فوقانية

ساعات كل البرجين من نصف الليل	ز	ح	ط	ك	كا	كب	كج
ساعات الحمل والميزان من نصف النهار	و	ه	ز	ح	ط	ك	كا
عروض الاظلال	مح مد	مح مد	مح مد	مح مد	مح مد	مح مد	مح مد
	ا ب	ا ج	ا د	ا ه	ا و	ا ز	ا ح
اطوال الاظلال	ج ك	ج ك	ج ك	ج ك	ج ك	ج ك	ج ك
	مز مثناه	سح سز	سط سح	ع سط	عا ع	عب عا	عج عب

في مدار السرطان جميع عروض الاظلال فوقانية

ساعات السرطان من نصف الليل	ج	ط	يا	يد	يز	يط	ك
ساعات السرطان من نصف النهار	ك	ح	ز	ه	ا	ب	ج
عروض الاظلال	مح مد	مح مد	مح مد	مح مد	مح مد	مح مد	مح مد
	لز لا	مط و	سا نا	سد سه	ع ا	عب ب	عج ج
اطوال الاظلال	ج ك	ج ك	ج ك	ج ك	ج ك	ج ك	ج ك
	فز كط	مط لو	يا يد	يه ك	كا كد	كب كه	كج لا

عروض الاظلال واطوالها فى الالة السمتية الجيوبية للساعات من المغرب
بعرض مصر درجة
فى مدار الجدى عروض الاظلال بعضها خطوط شرقية وبعضها غروبية كما يدل
عليها حرفا ج و غ

ساعات الجدى من المغرب	ب ج	ح د	هـ و	ز ح	ط ي	يا يب	شرقية
عروض الاظلال	حـ د	حـ د	حـ د	حـ د	حـ د	حـ د	
	لب مد	كا مج	ما اهـ	حـ ج	ما و	اهـ لد	مد مب
اطوال الاظلال	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د
	زنا ك	نه له	لـ سـ	ط اهـ	ح ار	ط ك	ر ه

ساعات الجدى من المغرب	ك ز	كا ب	اهـ ب	ح ط	اهـ	غروبية
عروض الاظلال	حـ د	حـ د	حـ د	حـ د	حـ د	
	عد مد	مو مد	ابو ما	ما نو	ز ج	
اطوال الاظلال	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	
	ه ك	و نز	ط ابو	ح ط	ك نب	

فى المدل جميع عروض الاظلال غروبية

ساعات الحمل والميزان من المغرب	ب	ح	هـ	و	ز	ك	شرقية
	اهـ	ح	ب	كا	ك	ط	غربية
عروض الاظلال	حـ د	حـ د	حـ د	حـ د	حـ د	حـ د	
	ز ج	ما و	ح ك	لز لـ	نب ط	ع ك	مـ ج
اطوال الاظلال	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	
	غيرمستقامة	ح ر	ح ج	ب كا	و خ	هـ ك	ح ك

فى مدار السرطان جميع عروض الاظلال غروبية وبتميز الشرقية من الغربية
بهذين اللفظين شرق وغر

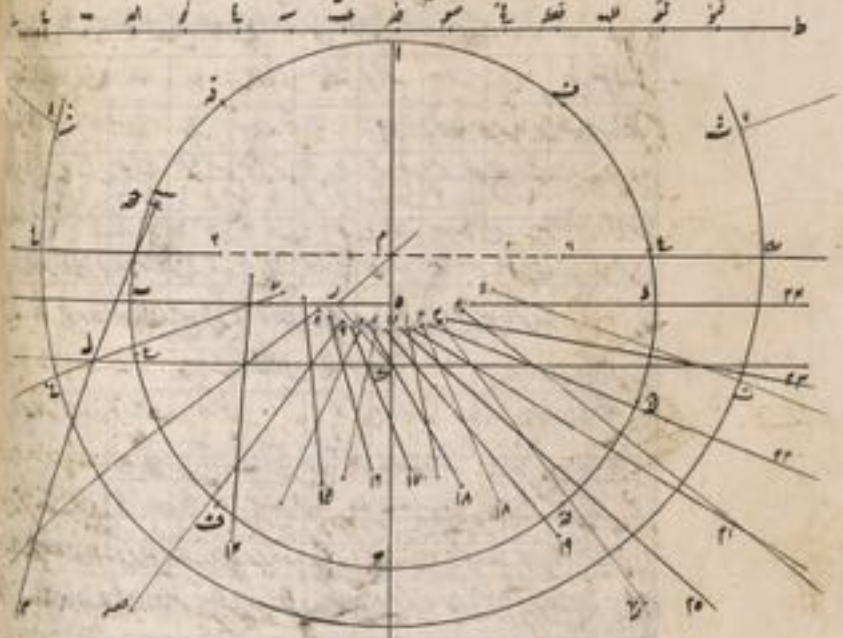
ساعات السرطان من المغرب	ح	هـ	و	ز	ط	ك
	شرق	شرق	شرق	غر	غر	غر
عروض الاظلال	حـ د	حـ د	حـ د	حـ د	حـ د	حـ د
	ح لـ	نه مو	سط ه	ف ر	ج هـ	ند ند
اطوال الاظلال	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د
	ثز ا	سه مر	ب اهـ	لو ج	لط ك	ج ج

فى الساعات فى الالة السمتية الجيوبية للساعات من نصف النهار ونصف الليل عرض مصر درجة

الساعات من نصف الليل	و	ز	ج	ط	ك	ب	شرقية
الساعات من نصف النهار	و	ه	ك	ح	ب	ا	غربية
فى الساعات	حـ د	حـ د	حـ د	حـ د	حـ د	حـ د	
	ز ج	ط ه	ك نا	ز ح	سو مر	ع هـ	مـ ه

فوق غربية

ونرسم الآلة السمتية الجنوبية منه بعد ان نجد اول بكذا التوسم في سطح الآلة دائرة اب جد وباقي حد الذي نبرز فيه المقياس على زوايا قوائم ونخرج قطري اجـ بـ د ومنقاطعين على زوايا قوائم في ك منه اجـ خط نصف النهار اعني الفصل المشترك بين نصف النهار وسطح الآلة فتكون زاوية ك الباقي كما بيناه في الآلة الافقية فصلا مشتركا بين اول سموت اول السموت اعني الافق وسطح الآلة خط الافق الذي هو بمنزلة خط اول السموت تلك الآلة السمتية الذي بحسب عروض الموضع وان كان سطح الآلة تاما موازيا لدائرة اول السموت ناظرا الى الجنوب وجب ان نخرج في سطحه خط اجـ عمودا على الافق فخط نصف النهار ونرسم على نقطة ه منه حيث يبرز خط المقياس الزوال ونخرج قطر ب د عمودا على اجـ للفصل المشترك بين اول سموت اول السموت الذي هو الافق في سطح الآلة اعني خط الافق او نخرج ا و الافق في سطح الآلة بوسيلة الشاقول خطا موازيا لخط الافق ونرسم على نقطة ه منه اعني موضع المقياس دائرة اب جد ونخرج قطرا اجـ عمودا عليه بمنزلة خط نصف النهار ونفرض جانب المغرب الى ا وجانب المشرق الى جـ وذلك جانب الجنوب وجانب المغرب الى ب ونفرض ايضا طول المقياس ه ز كيفما اتفق ونفصل عدة اقسام متساوية من خط ح ط ونخيف البسيط مساويا للمقياس ونقسمه بمثل عدد تلك الاقسام ويكون ابتداء الخطوط اطوال الاظلال كما قلنا في الآلة الافقية



فاذا الشمس اذا كانت على المعدل يقع ظل المقياس في الساعة الثانية عشر النهارية تحت خط الافق في جميع الساعات الاخرى الكائنة فوق الافق وهو جتناول ط ك وقيقة كما يظهر عند دخول الساعة عشر النهار او نصف الليل فان اخذنا بوسيلة الفرجار من خط ه ط ونقلناه في خط نصف النهار على

انحت الى ح ط اخرجا على ح ط مثل خط الاعتدال عمودا على ا ح وتخرجه بهذا الوجه ايضا ناخذ فى خط الافق خط ه ر مساويا للقياس ونعمل على ر زاوية ه ر ط مساوية لارتفاع القطب فوق دائرة اول السرطان عن تمام ارتفاع القطب فوق الافق بحيث يقطع خط ر ط خط نصف النهار على ط ثم نخرج القياس فيقع على ط خط الاعتدال وان عمل على ر زاوية اخرى كه ر م مساوية لتمام ارتفاع القطب فوق دائرة اول السرطان عن ارتفاع القطب فوق الافق بحيث يقطع خط ر م خط نصف النهار على م يكون م مركز الآلة ونجذه بطريقة اخرى بهذا الوجه ناخذ فى جدول الاطوال الاظلال من شكل ب من هذه المقالة ارتفاع القطب فوق دائرة اول السرطان عن تمام ارتفاع القطب فوق الافق ٤٩ درجة وظل ٤٩ ج دقيقة فانه ان نقل بوسيط الخرجار بهذا الظل من ه فى خط نصف النهار فى جهة الفوق الى م يكون م مركز الآلة ونجذه كما بينا فى الآلة الاولى وترسم الساعات كما رسمنا فى الآلة الاولى غير ان عند عروض الاظلال من ب ا و الى جهة الفوق او التحت كما بينا ثمة يعكس العمل هاهنا مثلا للساعة الثالثة عشر من الغروب فى مدار الجدى عند عرض ظلها كما ج دقيقة الفوقانى الشرقى من نقطة ه والشرقى جانب التحت الى ك او فى اى جانب المقابل كما فعلنا فى الآلة الاولى فنقطة من نقطة ب الغربية فى جانب الفوق الى ك فانه ان نقل من خط ه ك الى الطرف المقابل اعنى ظل تلك الساعة وهو ه ك دقيقة يخرج نقطة الساعة الثالثة عشر من الغروب فى مدار الجدى وكذلك من موضع عرض الظل الشرقى الفوقانى فى تلك الساعة الثالثة عشر من الغروب فى المعدل اعنى ما لا دقيقة او من عرض موضع المقابل او من طول ظل تلك الساعة اعنى سبع دقيقة وجد نقطة فى خط الاعتدال للساعة الثالثة عشر من الغروب والعاشرة من وقت عرض الظل الشمالى الفوقانى للساعة العاشرة من نصف الليل فى مدار السرطان اعنى ط ودقيقة او من عرض موضع ذلك المقابل او طول ظل تلك الساعة اعنى فوق ط دقيقة وجد نقطة قصر الساعة الساعة من نصف الليل فى مدار السرطان وفى ذلك المدار من ذلك العرض اعنى دقيقة الغربى الفوقانى للساعة الثالثة من نصف النهار او من موضع المقابل او من طول ظلها وجد نقطة زوال الساعة الثالثة من نصف النهار فان فعل هذا العمل لساعات الآفاقية بالآلة السمتية الجنوبية وبذلك الوجه وجد نقطة تقاطع الخرج بها الساعة الخامسة من نصف النهار من قوس الساعة الغربية الفوقانية للساعة الخامسة من نصف النهار وهو ط دقيقة او من موضع المقابلة لها فى دائرة ه ش فى الرسومة علم وجد نقطة تقاطع الخرج بها الساعة الخامسة من نصف النهار ومن تلك القوس اعنى من ش شرقية فوقية للساعة السابعة من نصف الليل او من موضع المقابلة لها وجد فى تلك الدائرة نقطة تقاطع الخرج بها الساعة السابعة من نصف الليل وما ذان الساعتان اذا اخرجتا وراء مركز م حصلت الساعة الخامسة من نصف الليل والسابعة من نصف النهار وعلى هذا القياس والتمام الذى هو فوق خط الافق فبعطى الآلة السمتية الجنوبية اعنى انه يجب ان توضع على الوجه المقابل من السطح ان قلب كما حكمنا فى شكل ٤ و ٥ من المقالة الثانية تخرج الساعات من الغروب يجب ان يخرج اولا الساعات من الطلوع فى الآلة الجنوبية فى جانب الشمالية مبتدئا من الساعة من الغروب كما علم فى تذنيب شكل ٤ من المقالة الثانية وبذلك الوجه يفصل من الآلات الآفاقية بخط الافق الآلات ينبغى ان توضع على الوجه المقابل من السطح

والصفة كلها التى نصف النهار بناء ركبت عجلا اول الكتاب عروض الاظلال وخطوط الساعات

نصف النهار ونصف الليل ومن الغروب فلان دايرة الساعة الى وسته من نصف النهار الذى
المارة بنقطتى العالم وبنقطتى نصف النهار اعنى بالفصلين المشتركين بين المعدل والافق بمبدا نصف النهار
نصف النهار كما بين المعدل لقياسه على نصف النهار وعلى دايرة الساعة الى وسته من نصف الليل
الليل بمنزلة اول السموت بالنسبة الى نصف النهار ولان اول سموت الافق قابلة على الافق وعلى نصف
نهار الافق او قربه فطلب كلتيهما ويجب ان يعلم ذلك لان اول سموت كل دايرة عظيمة المارة
بنقطتى تلك الدايرة العظيمة وبنقطتى نصف النهار الخاص بتلك المارة العظيمة فهى الالة نصف النهار
يجب ان تعد عروض الاظلال من خط الاعتدال اعنى من الفصل المشترك بين سطح الالة وبين
سموت نصف النهار المذكور وقت كون الشمس على البروج الشمالية فى جهة الشمال من الاول
كوهما فى البروج الجنوبية فى جهة الجنوب ثم لانه يقع بين نصف النهار وبين دايرة الساعة
نصف النهار او نصف الليل ربع كل مدار يجب ان تعد عروض الاظلال الساعات التى
النهار اصغر من ست ساعات فى جانب الغرب من خط الاعتدال وعروض اظلال الساعات
ابعاد مايرتد على الترتيب فى جهة الشمال فمثلا فعلى ان نوجد اول قبل بعض ساعات كل
عروضها مختلفة وبعضها فوق بنية ثم يجب ان تعد عروض الساعات التى قبل الزوال او الترتيبى
والتى بعد الزوال او الغروبية فى الالة الغربية

عروض الاظلال واطوالها فى كلتا الالتين نصف النهار يعنى الساعات من
نصف النهار ونصف الليل لكل عرض بلد
فى مدار السرطان عروض الاظل جميعها شمالية وفى مدار الجدى جنوبية جميعا والبواقى فى
المدارين عروض الاظلال بعضها مختلفة وبعضها فوقانية فتجادل
عليها بحسب تقاطع دوائر

ساعات السرطان والجدى من نصف الليل	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	مغرب
ساعات السرطان والجدى من نصف النهار	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	مشرق
عروض الاظلال													
اطوال الاظلال	غير متناه												

فى المعدل لا يكون من عروض الاظلال لانه حينئذ يشكل ما من اربع الظل واحاطة خط الاظلال
لكن اطوالها بينة

ساعات الظل والنهار	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	مغرب
من نصف الليل	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	مشرق
اطوال الاظلال	غير متناه												

عروض الاظلال واطوالها في كل ساعة من الساعات بين نصف النهار ونصف الليل عرض كل درجة

في مدار السرطان عروض الاظلال جنوبية وجميعها بعضها فوق بعض منها تحت بقية وبعضها منها

فوق بقية جنوبية كما يدل عليها لفظ تحت وفوق

ساعات الجدي من الغروب	طر	ير	يط	نز	نب	نح	نط	سا	سب	الشرقية
عروض الاظلال	حه	حه	حه	حه	حه	حه	حه	حه	حه	حه
	لط	لو	مط	مب	مح	ما	لط	لو	لط	لط
اطوال الاظلال	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك
	ر	لو	ز	ه	لب	ر	يا	ما	كط	ك

ساعات الجدي من الغروب	ير	يز	يط	نا	نح	نط	سا	سب	سح	الشرقية
عروض الاظلال	حه	حه	حه	حه	حه	حه	حه	حه	حه	حه
	لب	لا	لو	مط	مب	مح	ما	لط	لو	لب
اطوال الاظلال	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك
	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك

في العدل لا يكون عروض الاظلال بحسب المذكور في جداول ساعات الحمل والميزان الا

من نصف النهار ونصف الليل لكن اطوالها في جميع البلاد

ساعات الحمل والميزان من الغروب	ز	ح	ط	يا	يب	يد	يه	يو	يز	الشرقية
اطوال الاظلال	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك
	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك

في مدار الجدي جميع عروض الاظلال جنوبية وجميع المواضع بعضها فوق بقية

وجميع الشرقية من الغروبية بلفظي شرق وغرب

ساعات الجدي من الغروب	شر	شر	شر	شر	شر	غر	غر	غر	غر	الشرقية
عروض الاظلال	حه	حه	حه	حه	حه	حه	حه	حه	حه	حه
	لا	لا	لا	لا	لا	لا	لا	لا	لا	لا
اطوال الاظلال	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك
	ما	ير	ك	ز	ح	ه	ك	لب	لا	كط

وضعنا في هذه الجداول جميع الساعات من نصف النهار ونصف الليل بحيث يمكن ان يرسم الجميع في

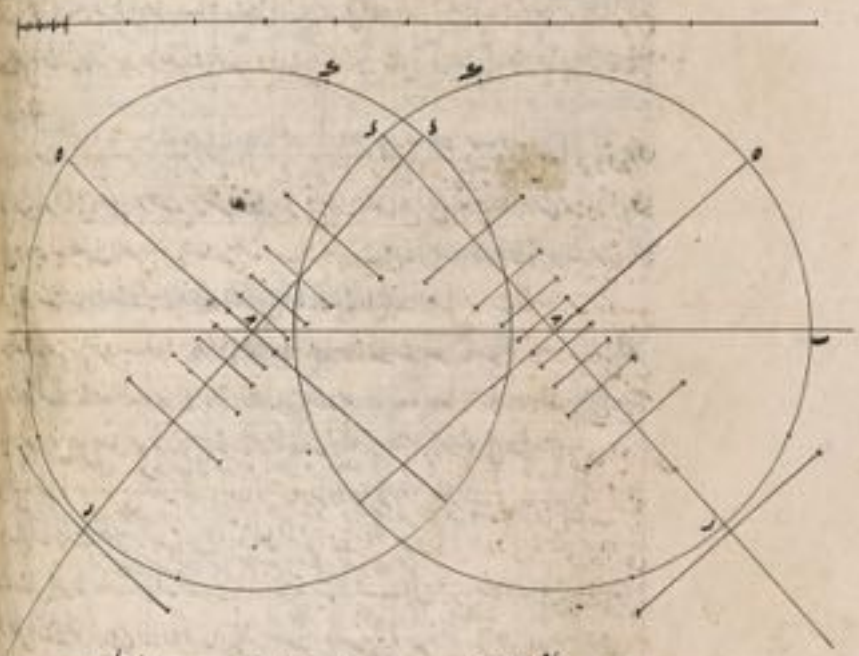
كلا الاثنين نصف النهار نهارين وان كان ما يقع فوق خط الافق زايدا وكذلك فعلنا في الساعات

من الغروب اذا كان الشمس على المدار وان نظر يمكن ان يعمل ذلك في تلك الساعات من الغروب وقت

كون الشمس في الاعتدالين لكنه ما فعلنا هاهنا وضعنا تلك الساعات فقط التي تقع تحت خط الافق اذ يدل

لفظ تحت عليها فقط وقت كون الشمس فوق الافق

فلان نرسم الآلة نصف النهارية نخرج في سطح الآلة خط اب بمنزلة خط الافق وعلى كل سطح اثبات



علامات فان الخط الخارجة من هذه النقاط على خط الاعتدال تقطع الساعات من نصف النهار
ونصف الليل فان فصل منها من ح مثل اطوال الاظلال التي للساعات في الانقلابين او تقطعها
بالخطوط الماحية لعروض الاظلال حصل نقاط مدارى الانقلابين وبخذ بعد واحد من عرض ظل بسيطة قائمة
نقاط في مدارى المنقلبين كمازى الخط من عرض ظل لب مد وقيقة الذى هو فرق الانقلابين للساعة
التاسعة والثالثة من نصف الليل والثالثة والتاسعة من نصف النهار المعلوب في جهتى تقطعه رفي
كلتا الآلتين الى ح وجدت تماس نقاط سرع في صدقة ترشدت لتلك الساعات وكذا في بارة
ان لوحظ بالبحد في الجداول الى اية الساعات شمالية او جنوبية وايهما فوقانية او تحتانية وان ايهما يجب
ان يفعل في الآلة الشرقية وايهما في الغربية وكذلك يجد ايضا بعد واحد من طول ظل بسيطة اربع نقاط في خط
الاعتدال كمازى ان من طول ظل مد ح وقيقة الذى هو في الخط المعدل للساعة التاسعة والثالثة من
نصف الليل والثالثة والتاسعة من نصف النهار وجد اربع نقاط شرع فوصله في خط الاعتدال للساعات
المذكورة ط

ثم ان اخذ للساعة التاسعة من الغروب في مدار السرطان التي هي شرقية عرض معطوف وقيقة عرض
الظل الذى هو تحتاني شمالي وحسب من نقطة ر في جهة الشمال الى غ في الآلة الشمالية واخرج خط
غ ح الى ح وجد فيه بطول الظل نقطة الساعة التاسعة من الغروب في مدار السرطان فاذا وصل بينها وبين
نقطة ح نقطة الساعة الثالثة من نصف الليل في خط الاعتدال يخط حصل الساعة التاسعة من الغروب
ان الساعة التاسعة من الغروب تقع في خط الاعتدال بالساعة الثالثة من نصف الليل كما يظهر من جداول شكل
ط مزا وكذلك ان اخذ للساعة الحادية والعشرين من الغروب في مدار السرطان التي هي غربية
مع وقيقة عرض الظل الذى هو فوقاني جنوبي وخسبه في الآلة الغربية من ر في جهة الشمال الى ما يجد من
بطول الظل في خط ما ح الماحي نقطة ب للساعة الحادية والعشرين من الغروب في مدار الجدى وكذلك في
نقاط سائر الساعات فان وصلنا بين النقاط المتوافقة الموجودة في مدارى الانقلابين وفي
خط الاعتدال بخطوط مستقيمة ارتسمت الآلة الاسطرلابية ويجب ان يخرج خط ساعتى ١ من الغروب
ر ومن الطلوع فقط موازيا بين خط الاعتدال من النقطتين اللتين وجدنا في مدار السرطان في كلتا الآليتين
كما بينا في شكل لد من ب ويعلم بالسهولة من جداول شكل يط من ان الساعات من الغروب
تقع في ساعات من نصف النهار ومن نصف الليل في خط الاعتدال

ولا حاجة ههنا الى قسمة الساعات اذ نصف النهار الذى توازيها الآلة تمر بقطب العالم
والآلة القطبية الفوقانية التي توازى دائرة الساعة السادسة من نصف النهار ونصف الليل يجب ان
يلتزم لجداول الآلتين المحدبتين للساعات من نصف النهار ونصف الليل ومن الغروب التي تزسمها
في الآلة الفوقانية فقط او نقشاهها التحتانية كما ذكرنا فيما سبق في الآلة السمتية لكن ان اردنا
ان لا يدل الساعات من الغروب في الآلة الفوقانية الساعات من الطلوع التي يجب ان تعتبر في الآلة
التحتانية بالساعات من الغروب كما اوردنا في تذهيب شكل ط من ب ولذلك السبب ينبغي في
الجداول الساعات التي تقع في الآلة الفوقانية فقط اعني التي ابعادها من نصف النهار اصغر من الربع او

مرت ست ساعات وكان نصف نهار الافق نصف النهار ودايرة الساعة السادسة من نصف النهار
ونصف الليل يكون المعدل القايم على نصف النهار وعلى دايرة الساعة السادسة من نصف النهار
بنصف الليل كاول سموت تلك الدايرة فلاجل ذلك يجب ان يجاب في الآلة لعرض
الاظلال من خط الاعتدال كانه من خط اول سموت تلك الآلة في جانب الغرب او الشمال اذا كانت
الشمس في اول السرطان وفي جانب الجنوب اذا كانت في اول الجدي

عروض الاظلال واطوالها في الآلة الغوفانية القطبية للساعات من نصف النهار
ونصف الليل في كل عرض بلد ك
في مدار السرطان جميع عروض الاظلال شمالية او فوقانية في مدار الجدي
جميعها جنوبية او تحتانية

ساعات السرطان او الجدي من نصف	و	ز	ح	ط	ي	يا	يب	من قبله
ساعات السرطان او الجدي من نصف	و	ه	ك	ح	ب	ا	ج	غرب
عروض الاظلال	حه له	حه ه	حه و	حه ز	حه ح	حه ط	حه ي	حه يا
	لو لد	لد مد	مد نو	نو سا	سا سب	سب سج	سج سد	سد صه
اطوال الاظلال	ج ه	ج و	ج ز	ج ح	ج ط	ج ي	ج يا	ج يب
	غير متناه	مط و	لو ه	مد ه	ط ا	و ز	ه لو	

ثم المعدل لا يكون عروض الاظلال اذ حينئذ يقع بشكل ما من اشكال
وايا على خط الاعتدال ويكون اطوال اظلالها كذا

ساعات الحمل والميزان من نصف النهار	و	ز	ح	ط	ي	يا	يب	من قبله
ساعات الحمل والميزان من نصف النهار	و	ه	ك	ح	ب	ا	ج	غرب
اطوال الاظلال	ج ه	ج و	ج ز	ج ح	ج ط	ج ي	ج يا	ج يب
	غير متناه	مد مز	كه مز	ب	ط	و نو	ح	ا

عروض الاظلال واطوالها في الآلة القطبية الفوقانية للساعات من الغروب بمقدار
مه درجة
في مدار السرطان عروض الاظلال جميعا شمالية او فوقانية

ساعات السرطان من الغروب	يا	يب	ج	د	ه	و	من قبله
عروض الاظلال	حه له	حه لا	حه لب	حه لج	حه لد	حه لو	حه مه
	لو مب	لا سا	لب سب	لج سج	لد سد	لو صه	مه مط
اطوال الاظلال	ج يا	ج يب	ج ج	ج د	ج ه	ج و	ج ز
	نحو ه	ك و	ز ح	ا ط	ز لو	ا لو	ه يا

ساعات السرطان من الغروب	ز	ح	ط	ي	يا	يب	غرب
عروض الاظلال	حه مه	حه نه	حه سه	حه عه	حه فه	حه صه	حه قه
	عه نو	ح لد	لد مد	ج لا	لا لب	لب لج	لو لط
اطوال الاظلال	ج يا	ج يب	ج ج	ج د	ج ه	ج و	ج ز
	ه لب	ز ك	ا ح	ب ط	ج ي	ه يا	نو يب

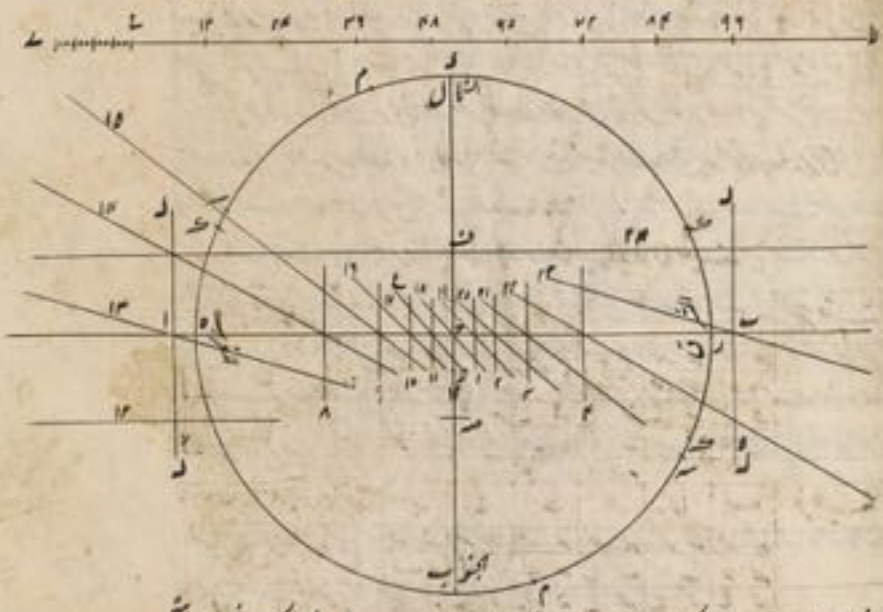
في العدل لا يكون عروض الاظلال لانه يقع ظل المقياس حينئذ دايما على خط الاعتدال
كما بين في شكل بامسز او يكون اطوالها ما لا نهاية

ساعات الحجر والميزان	ب	ح	د	ه	و	ز	ط	الشرقية
مسز الغروب	الد	ح	اب	كا	ه	ط	ط	الغربية
اطوال الاظلال	غير متناه	مد مز	ه مز	ب ا	و نو	ح ح	ح ح	

في مدار الجدي عروض الاظلال كلها جنوبية او غاربية واما الغربية تتميز من الشرقية
بعدين اللفظين شرق غر

ساعات الجدي مسز الغروب	يو شرق	يز غر	يح غر	يط غر	كا غر	ه غر	ح غر	ز غر	الد غر
عروض الاظلال	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه	حه ه
	يا له	له مد	يا ح	عه يو	عد ط	مط و	له نا	يا ح	يا ر
اطوال الاظلال	يا يه	يا يه	يا يه	يا ه	يا ه	يا ه	يا ه	يا يه	يا يه
	يا ح	ما كط	ر كز	ه له	له ه	يا ح	ما ط	ر ح	كا نو

فنخرج في سطح الآلة خط اب بمنزلة خط الاعتدال وهو في السطح الثابت الذي يوازي دائرة نصف
النهار ونصف الليل بحيث ان يخرج موازيا للافق بوسيلة ان قول ح كما تقدم
ونفرض فيه نقطة ح موضع المقياس ونرسم عليها دائرة وه ركيف ما اتفق ونخرج فيها قطر وه طا
لخط اب عمودا قوائم لهو يكون خط نصف النهار كما بينا في شكل ازمسز ثم نفرض المقياس باي
مقدار اتفق ونفصل من خط ح ط عدة اقسام متساوية له كما قلنا فيما سبق فان غدد عروض الاظلال



من نقطة راوه على وفق ما تكون شرقية او غاربية في جهة الشمال او الجنوب على وفق ما تكون شمالية او جنوبية

ارتسم الآلة القطبية مثل النصف النهارية كما يظهر من الصورة المرضوعة التي وجه فيها مركز في
عرض ظل ز ح الجنوب الى آ ب هو من نصف الليل والى الخامسة من نصف النهار الذي هو الوقت
المحوبة من نقطة ر الشرقية ومن نقطة ه الغربية الى الشمال والجنوب ومن طول ظل
هو ط و دقيقة اربع نقاط طول بعمل واحد للساعة السابعة من نصف الليل والخامسة من نصف النهار
في مدار السرطان والجدي ومن طول ظل تلك الساعتين في المعدل اعني مرور دقيقة تفصل بين تلك
الساعتين فرخط الاعتدال ثم من عرض ظل ه م الغربي الشمالي الذي هو مرور دقيقة اعني
له الذي هو للساعة السابعة عشرة من الغروب في مدار السرطان ومن طول ظلها اعني
نقطة ك للساعة السابعة عشرة من الغروب في مدار السرطان وايضا من عرض ظل
وهو له مد دقيقة او من سه المقابل له الذي يوافق تلك الساعة السابعة عشرة من الغروب في
الجدي ومن طول ظلها وهو ما كط دقيقة وجد نقطة ع للساعة السابعة عشرة من الغروب في
ثم من طول ظل تلك الساعة السابعة عشرة في المعدل موجه دقيقة (لانه لما كان بين الساعة
شرقية وقع ظلها في جهة المغرب في الآلة اعني في الجانب المقابل) وجد نقطة ف تلك الساعة
عشرة من الغروب في خط الاعتدال واما الساعة الثانية عشرة والرابعة والعشرون من الغروب
من الطلوع يجب ان يخرج من النقاط الموجودة في المدارين بمثل موازنة لخط الاعتدال كما بين
مشرب واما خط الساعة الرابعة والعشرين اذا اخرج واعطى خط الافق هكذا اذ هو فصل مشترك
سطح الآلة ودائرة الساعة الرابعة والعشرين من الغروب اعني الافق ونخرجه كذا الخ
جدول اطوال الاظلال التي لكل من هذه المقالة طول ظل ارتفاع القطب فوق الافق
ب درجة وهو ه ط دقيقة ونخطه من ح بوسيلة الفرجار في خط نصف النهار في جهة الشمال
ف فانه يجب ان يخرج منها خط الافق او خط الساعة الرابعة والعشرين موازيا لخط الاعتدال
عمودا على ح ى لانه لما كان القوس الواقعة من نصف النهار بين دائرة الساعة السادسة من نصف النهار
ونصف الليل التي توازيها الآلة وبين الافق من جهة الجنوب بقدر ارتفاع القطب فوق الافق
في مثال الكتاب وهو ه ط فان فرض الشمس في تلك النقطة من الافق من جهة الجنوب حيث يقطع
النهار كان ارتفاعها فوق دائرة الساعة السادسة من نصف النهار ونصف الليل بمقدار
ما يكون ارتفاع القطب فوق الافق فاذن يقع ظلها من المقياس في نقطة ف في الجانب الشمالي
يقابل الشمس اذ هو ظل ط ب درجة اعني ارتفاع القطب ولان بعد خط الساعة الثانية عشرة
او الغروب من خط الاعتدال في الجهة الاخرى بقدر بعد خط الافق منه فان اخذ ح ص مساويا لوف
وجب ان يخرج من ص خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب موازيا لخط الاعتدال او لخط

٢٤٥

وههنا ايضا لا مكان بقية الساعات كما لم يكن في الآلة النصف النهارية لان دائرة الساعة السادسة
نصف النهار ونصف الليل التي توازيها الآلة هي بقطبي العالم كما في نصف النهار
وما وضعنا جدولا لرسم الآلة المعدلية لان الآلة المعدلية تصنع [illegible] بالطريقة التي وصفناها في

الثالثة السهلى ما تصنع من الجداول حتى رايتها وضع الجداول الرسم مثل هذه الآلات عيناً لاطلاق تخته تكون جميع
عروض الاظلال وفى الساعات متساوية فى جميع الساعات وارتفاع عرض الشمس ايضاً فى جميع الساعات
من كل يوم ارد لذلك على اطوال اظلالها واحد بعينه دايماً كما يمكن ان يتضح مما سبق
والآلة السمتية الجنوبية التى تنحرف من الجنوب الى المشرق ل درجة ركبت الجداول الآتية للساعات
من نصف النهار الى نصف الليل التى يدل فيها هذه العلامة ✣ على الساعة التى تقع على نصف النهار الخاص
للآلة المعروفة كما قلنا فى جداول ارتفاعات الشمس فى شكل اول من هذه المقالة ومن فى هذه الجداول عروض
الاظلال العوضانية عروضاً تكون وراء دايرة اول السموت الخاص للآلة اعنى فى جانب مركز الآلة وما تحته
عروضاً تكون فى هذا الجانب من تلك الدايرة اعنى فى جانب خط الاعتدال وتسمى الساعات العوضانية
فيما تكون من وراء مركز الآلة

فى الساعات فى الآلة السمتية الجنوبية التى تنحرف من الجنوب الى المشرق ل درجة
الساعات من نصف النهار ونصف الليل بعرض مد درجة

الساعات من نصف الليل	ز	ه	و	ر	ح	ط	✣	الشرقية
فى الساعات	حد ك	حد ل	حد ل	حد ل	حد ل	حد ل	حد ل	العوضانية
	و ك	ز نه	ح يج	عز ما	فز يج	صه ج	صه ج	

الساعات من نصف الليل	ك	ا	ب	من نصف النهار	ا	ب	ح	الغربية
فى الساعات	حد ل	حد ل	حد ل		حد ل	حد ل	حد ل	العوضانية
	يج ج	عد مه	سه نز		مو له	يج له	و ك	

اطوال الاظلال فى الآلة السمتية الجنوبية التى تنحرف من الجنوب الى المشرق ل درجة
الساعات من نصف النهار ونصف الليل بعرض مد درجة

ساعات الحد من نصف الليل	ب	ح	ط	ه	و	ز	ح	ط	✣
اطوال الاظلال	يج و	يج ز	يج ز	يج ز	يج ز	يج ز	يج ز	يج ز	يج ز
	كسيج مز	نز يو	يج ل	ز لط	ا مج	ز ك	ه يج	ح لط	ح له

ساعات الحد من نصف الليل	ط	ا	ب	من نصف النهار	ا	ب	ح	ز
اطوال الاظلال	يج ز	يج ز	يج ز		يج ز	يج ز	يج ز	يج ز
	ك و	ز ط	ط ك		ز نظ	كا له	ز ه	صه ج

ساعات الارتفاع من نصف الليل	ه	و	ز	ح	ط	✣	ا	ب	ما	ط	ا	من نصف النهار	ا
اطوال الاظلال	يج ز	يج ز	يج ز	يج ز	يج ز	يج ز	يج ز	يج ز	يج ز	يج ز	يج ز		يج ز
	ز مه له	يج ز	له ح	ا ا	له ه	له ز	له نظ	كط يج	ما نظ				نظ ت

عروض الاظلال واطوالها في الآلة المعروفة بزاول السمت من الجنوب الى المشرق
كل درجة للساعات من الغروب بعرض مائة درجة
في مدار الجدي عروض الاظلال بعضها مختلط وبعضها يتبع الظل المحاذي عليها عقب فراغه

ساعات الجدي من الغروب												
عروض الاظلال												
اطوال الاظلال												

ساعات الجدي من الغروب												
عروض الاظلال												
اطوال الاظلال												

في المعدل جميع عروض الاظلال فوقاني وتجيز الشرقية من الغربية بلفظي شرد عشر

ساعات الكل والنهار من الغروب																		
عروض الاظلال																		
اطوال الاظلال																		

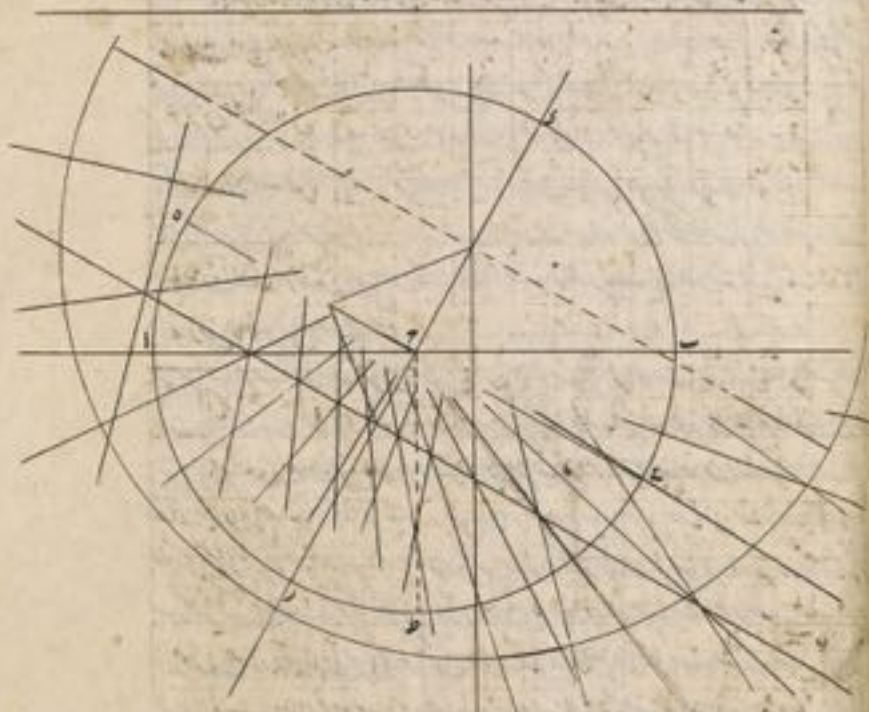
في مدار السرطان جميع عروض الاظلال فوقاني وتجيز الشرقية من الغربية بلفظي شرد

ساعات السرطان من الغروب																		
عروض الاظلال																		
اطوال الاظلال																		

وحاسبنا الغروب على ساعات الليل من نصف النهار او نصف الليل في ساعات معتدلة من نصف النهار او نصف الليل

منها مع اطوال الاظلال بهذا الآلة المجنوبة) بعدها من نصف النهار الى اصغر من ست ساعات (واما
في تذنيب الشكل المقدم ان ظل ان منها برسم آلة كما مر سيظهر وعينا الاطوال الظلال المعروفة
التي تقع فوق الوجه المجنوب للآلة وعلما ذلك بعينه في عروض الاظلال الساعات من اطوال الظلال
من الغروب وراعينا ذلك في الآتية ايضا
والمراد بالخط الآن في سطح الآلة خط اب بمنزلة خط الافق وهو يكون في السطح الثابت حوالي الآلة
ونعين فيه موضع المقياس بنقطة ج ونرسم عليها دايرة د ه ح ط بحيث يمر باقي جد الصغير ونخرج منها من المركز
اب عمودا ما حيا كج ط وهو يمكن ان يخرج في السطح الثابت برسيلة ان قول عمودا قاطع الافق
نخرج بكل ل من القوس الواقعة من الدايرة المنطقة التي توازيها الآلة المخرجة بين نصف النهار الثاني وبين نصف

النهار الخاص لتلك الدائرة العظيمة المارة بقطبي العالم وبقطبي تلك الدائرة العظيمة فنجد ما بين ركط وقبضة
فقد ما في دائرة ده ر ح من قنطرة طرفي جهة المغرب التي عندنا جهتا الى الآلة تكون الى اليسار راعي



في جهة ان انحراف سطح الآلة من الجنوب الى المشرق وفي جهة اليمين اعني في جهة المشرق او في جهة ب
ان انحراف سطح الآلة من الجنوب الى المغرب ولما فرضنا في مثالنا ان سطح الآلة ينحرف من الجنوب الى
المشرق ل درجة حاسبنا القوس المذكورة الى ر فاذا اخرج خط ح ر وكان هو فصلا مشتركا
بين سطح الآلة ونصف نهاره الخاص اعني خط المقياس وهو بمنزلة خط نصف النهار الذي يفصل القسم
الشرقي للآلة من الغربي كما بينا في شكل ا من ح فان خط ح ط موازيا لخط نصف نهار الآلة اعني الذي يلي
سطح الآلة الثانية عشر لانه ايضا عمود على اب خط الافق ويقطعه على زوايا قوايم في المركز خط ه ح
فهو يكون فصلا مشتركا بين سطح الآلة واول السموت الخاص لسطح الآلة الذي يجب ان يجد منه عروض
الاظلال فنأخذ في خط ه ح مقياس ح ط باي مقدار اتفق ونفصل من خط ط ه عدة اقسام مساوية
له وتقسم ح ط منه باثني عشر قسما متساويا كما فعلنا فيما سبق وبعد ذلك نخرج بشكل كط من ارتفاع
القطب فلو في دائرة عظيمة توازيها الآلة فنجده م ح د قبضة فتكون عامة مطرز د قبضة فان ناخذ
من ح اول اطوال الاظلال لشكل ب من هذه المقالة طول ظل تمام ارتفاع القطب المذكور وهو عدة قبضة
اعني طول ظل ارتفاع الشمس وقت كونها في المعدل وعلى نصف النهار الخاص للآلة ونأخذ بجوسبلة او فرجار
بمقدار ذلك من خط ط ه وننقل في خط ط ر في اي جانب اتفق حتى يكون خط ه ل الخارج من ح

خامسة من نصف الليل او الحادية عشر من الغروب في خط الاعتدال كما حكم في جدول شكل بعد من المقنطرة الاولى وبنقطة تقاطع الساعة السادسة من نصف الليل والساعة الثانية عشر من الغروب ايضا اعني بنقطة غ وكذلك اخرجت الساعة الثانية والعشرون ايضا مارة بالنقطة الموجودة في مدار الجدي وبنقطة ا موضع تقاطع ساعة مد من الغروب وساعة ومن نصف الليل لان الساعة الرابعة من نصف الليل التي ينبغي ان تمر بها نقطة خط الاعتدال على بعد كثير وبخط الساعة الحادية والعشرون اخرجت ماره بالنقطة الموجودة في مدار الجدي وبنقطة ب موضع تقاطع ساعة مد من الغروب وساعة ومن نصف الليل وجميع هذه النقاط لتلك الساعة السادسة من نصف الليل توخذ مرة بعد اخرى على شكل شمس الذي عنوانه خط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل ويوجد لتلك الساعات نقاط اخرى في مدار السرطان والحمل وان وجد عروض الاظلال واطوالها

ولرسم الآلة الغروبية المخرفة من الافق ل درجة الناظرة الى المغرب ينبغي ان يرتب اولا الآلة المحسوبة للساعات من طلوع الشمس لانا سنرسم عملها في مثال الكل آلة بابلية فنقول وبالله في هذه الجدول اولا عروض الاظلال الشمالية لما يكون في هذا الجانب من اول السموت الخاص للآلة اعني جانب خط الاعتدال والجنوبية لما يكون وراء اول السموت المذكور في جانب مركز الآلة كما في الآلة الافقية

عروض الاظلال واطوالها في الآلة الغروبية المخرفة من الافق من الجانب الشرقي درجة درجة والقائمة على اول السموت للساعات من طلوع الشمس بعرض مدرجة في مدار السرطان عروض الاظلال بعضها شمالية وبعضها جنوبية كما يدل عليها بيان الحروف سته ح

ساعات السرطان من الطلوع	ح	ي	ش	ه	ش	و	ر	ح	ط	ح	ح	ش	⊕	شرقية
عروض الاظلال	حه د	حه م	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	
	ي ب	ط ز	ب ط	و مد	ح ند	مد لط	لو مه	فز ي	صه ة					
اطوال الاظلال	ع د	ع د	ع د	ع د	ع د	ع د	ع د	ع د	ع د	ع د	ع د	ع د	ع د	
	نج مة	ز ما	اح اد	و ب	مد لا	و نج	ح و	ب لب	ب لب	ب لب	ب لب	ب لب	ع ص	

ساعات السرطان من الطلوع	ما	ب	ط	ب	ش	ش	غ	غريبة
عروض الاظلال	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	
	م ي	و نز	ه ط	ح ز	ما لب			
اطوال الاظلال	ع د	ع د	ع د	ع د	ع د	ع د	ع د	
	ح مب	و كا	مد ب	بد اد	اد ما			

في المعدل جميع عروض الاظلال جنوبية

ساعات الحمل والميزان من الطلوع	ح	د	ه	و	ر	ح	⊕	شرقية
عروض الاظلال	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	
	د ي	ط ي	لب ح	لو مد	ند ة	عز لط	صه ة	
اطوال الاظلال	ع د	ع د	ع د	ع د	ع د	ع د	ع د	
	فيز ي	ك ز	كا ط	مد لو	ب ط	ح مو	ز لب	

ساعات النهار والميزان من الطلوع	ط	ك	ي	يب	و	هـ	غريب
عروض الاظلال	حـ ك	حـ ك	حـ ك	حـ ك	حـ ك	حـ ك	
	عـ مو	ند نه	ز اند	اند و	ي ي	ي ي	
اطوال الاظلال	ع ك	ع ك	ع ك	ع ك	ع ك	ع ك	
	ع مد	ه اه	ند ح	كه مز	لو ه	ز ط	

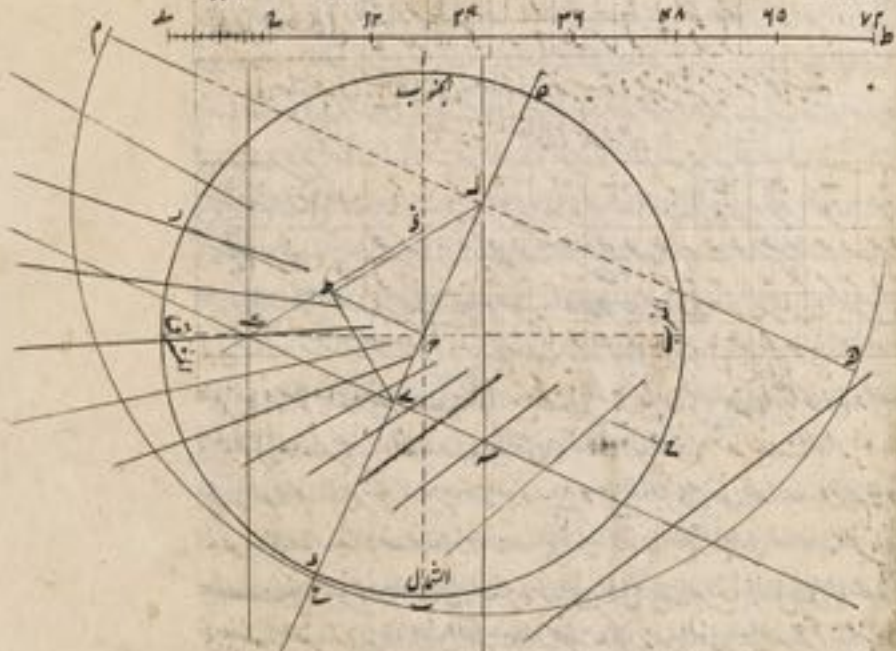
في مدار الجدي جميع عروض الاظلال جنوبية وجميع الشرقية من الغربية بهذين اللفظين شرو غر

ساعات الليل من الطلوع	ز	ز	ز	ز	+	ز	ز	ز	ز	ز	ز
عروض الاظلال	حـ ك	حـ ك	حـ ك	حـ ك	حـ ك	حـ ك	حـ ك	حـ ك	حـ ك	حـ ك	حـ ك
	لو مد	ر كا	ظ يب	عد اب	صه ة	ظ مط	عد ا	ظ لد	ر د	ر د	ر د
اطوال الاظلال	ع ك	ع ك	ع ك	ع ك	ع ك	ع ك	ع ك	ع ك	ع ك	ع ك	ع ك
	ف لو	ع ع	لو ح	كا لو	ط نه	ط نه	كا ه	لو ط	ي لو	ي لو	ي لو

فليخرج في سطح الآلة خط اب كيفما اتفق لكنه في السطح الثابت المستقر موازيا للافق وليسم الشاقول ولذلك معازيا لخط نصف النهار المختص بالآلة فان خط الافق وخط نصف النهار في هذا متوازيان كما بينا في شكل بد من مقالة ح وغين ح موضع المقياس في خط اب ارسم على ازح باي حد شئت وحد فيما من نقطة ب الشمالية القوس الواقعة من الدايرة العظيمة التي بين نصف نهار الافق ونصف النهار الخاص لتلك الدايرة العظيمة التي ذكرناها بشكل لا الحد المحيط الى نقطة ر اعني الجهة الغربية المشرق ان تنظر من الآلة الى المغرب اعني خلف ظهرك من جهة المشرق والى يقبضك اعني الجهة المغرب ان تنظر الآلة الى المشرق اعني من جانب المغرب تنحرف من الافق وفي مثالنا لما فرضنا الآلة منحرفة من الافق من جانب المشرق الى جهة المغرب عدد ما القوس المذكورة الى د فانه اذا اخرج ح ه كان فصلا مشتركا بين سطح الآلة وبين نصف نهاره الخاص اعني خط المقياس الذي هو بمنزلة خط نصف النهار الخاص الذي يفصل الجانب الشرقي للآلة من الجانب الغربي كما بينا في شكل بد من مقالة ح اذ فرضنا اب يجب ان يخرج موازيا لخط نصف النهار ويكون رح القاطع له على زوايا قوايم في فصلا مشتركا بين سطح الآلة وبين اول السموت المخصوص بسطح الآلة الذي هو الخط الذي عليه عروض الاظلال وناخذ في هذا الخط اعني رح ح ط بقدر المقياس باي مقدار كان من خطوط بد عدة اقسام متساوية له ونقسم ح بد منها باثني عشر قسما متساويا كما فعلنا فيما تقدم ثم نستخرج بشكل كط من الارتفاع القطب في الدايرة العظيمة التي موازيها الآلة في هذا الموضع دقيقة فيكون تمامه بد له دقيقة فان ناخذ من جدول اطوال الاظلال لشكل سمت هذا الموضع دقيقة طول ظل تمام الارتفاع المذكور للقطب اعني طول ظل ارتفاع الشمس في المعدل وقت نصف النهار المخصوص للآلة ونقله بالفرجار عليه ماخوذا بالفرجار من خط ط بد في خط ح ط في جانب ك الى ب يكون خط بد ك الخارج من بد عمودا على ده خط الاعتدال فنوقع ك بالضرورة ان لم يقع

تخرج

خط ح ك الذي يخرج عمودا على اب وهو الفصل المشترك بين سطح الآلة وبين اول سمت الافق في نقطة ك الذي هو طرف ظل الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل او ظل الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب وقت كون الشمس على المعدل وذلك اطول



في الجدول المقدم ك مرقيقة ثم ان تنقل وتخد قيقة طول ظل ارتفاع القطب فوق الدائرة المعظمة التي توازيها الآلة من ح الى الجانب الغربي في خط ح ه الى ل بحيث يكون ل مركز الآلة ثم يخد بذلك مع نقطة ل كما سبق ان ظل زاوية ح ط ل على مقياس ح ط مساوية لارتفاع القطب فوق الدائرة المعظمة التي توازيها الآلة والاخرى ح ط ل مساوية لتمام ذلك الارتفاع فان اخرجنا من م عمود م ع على ه ك كان موازيا لخط الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل ان كان الآلة افقية وما يجب ان تؤخذ فيه الساعات في دائرة م ع ك المرسومة على ل ان كانت محدبة ويجب ان يخرج خط نصف النهار من ل موازيا لخط اب او عمودا على ح ك مثل ل س وكذلك خط الافق من نقطة ك هو موضع تقاطع خط الاعتدال وخط ح ك العمود على اب وذلك النقطة كما قلنا هو طرف ظل الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل او طرف ظل الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب وقت كون الشمس على المعدل ويخرج من النقطة التي هي بهذا الوجه ايضا ما خذ في خط اب وهو ف مساويا للمقياس ونعمل على ف زاوية ح ف ك مساوية لتمام الميل من الافق فان خط ف ك يقطع خط ح ك على نقطة ك بحيث يقطع خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع خط الاعتدال

فالآن ان تعد عروض الاظلال في دائرة ارى ويجعل الخطوط الشرقية من نقطة ر والغربية من نقطة ى في جهة الشمال اعني وفي جهة الجنوب اعني اعلى وفق ما يقتضيه الجدول ويرسم هذه الآلة مثل الآلات المتقدمة

كما تبين ان منه عرض الظل الشرقي الشمالي او منه مخالف المقابل له الذي مقداره
ومنه طول ظل تلك الساعة وهو يخ دقيقة وجد منه بقطة الساعة الرابعة من الطلوع في مدار
وايضا منه رقة عرض الظل الشرقي الجنوبي لتلك الساعة الرابعة من الطلوع في المعدل او منه مخالف
لما الذي مقداره يح دقيقة او منه طول ظلها في المعدل وهو لط وجد نقطة تلك الساعة الكائنة
خط الاعتدال ثم منه رقة عرض الظل الشرقي الجنوبي لتلك الساعة في مدار الجدي وهو كا دقيقة
منه مخالف المقابل له ومنه طول ظل تلك الساعة وهي لح دقيقة تعين نقطة تلك الساعة الرابعة
في مدار الجدي وتعين الساعة السادسة من الطلوع بالغرزة بنقطة منه موضع تقاطع خط نصف النهار
مع خط الاعتدال والساعة الرابعة عشرة من الطلوع لما تقطع خط الاعتدال على بعد كبير اخرجنا
بالنقطة الموجودة في مدار السرطان وبنقطة التي تقطع عليها الساعة العاشرة من الطلوع خط
النهار والساعة الخامسة عشرة من الطلوع اخرجنا بالنقطة الموجودة في مدار السرطان وبنقطة
تلاقي فيها الساعة التاسعة بعد الاخراج مع خط نصف النهار كما يظهر منه جدول شكل
خط الساعة الثانية عشرة من نصف النهار او نصف الليل لكن يمكن ان يستخرج منه
واطوالها في مدارات الجوزاء والاسد ويوجد منه نقاط اخر غالاكرة

والالكرة الغوفانية المائلة الى الافق من جهة الجنوب سبع درجة العالية على نصف النهار
المحدبة للساعات من نصف النهار ونصف الليل لانه يكفينا ان نتكلم في الساعات من نصف
ونصف الليل ونسمي في هذه الجداول بالغوفانية عروض الاظلال تكون في هذا الجانب من
في جانب القطب الذي هو ظاهر فوق الالكرة وبالتحتانية مائلة وراء اول السموت
مركز الالكرة او في جانب القطب الخر

عروض الاظلال واطوالها في الالكرة الغوفانية المائلة الى الافق من جهة الجنوب سبع درجة
العالية على نصف النهار للساعات من نصف النهار ونصف الليل بعرض ب درجة
في مدار السرطان عروض الاظلال بعضها فوقانية وبعضها تحتانية كما يدل عليه هذا الشكل

فوق

ساعات السرطان من نصف الليل	ح	ا	ب	ج	د	ه	و	ز
ساعات السرطان من نصف النهار	يخ	يا	يب	ط	ك	كا	كب	فوق
عروض الاظلال	حه ز	حه ه	حه د	حه ج	حه ب	حه ا	حه ح	
	صه ا	عا ه	ك و	ط ز	ج ح	ب ط	ا يا	
اطوال الاظلال	ا ط	ب ك	ج ك	د ك	ه ك	و ك	ز ك	

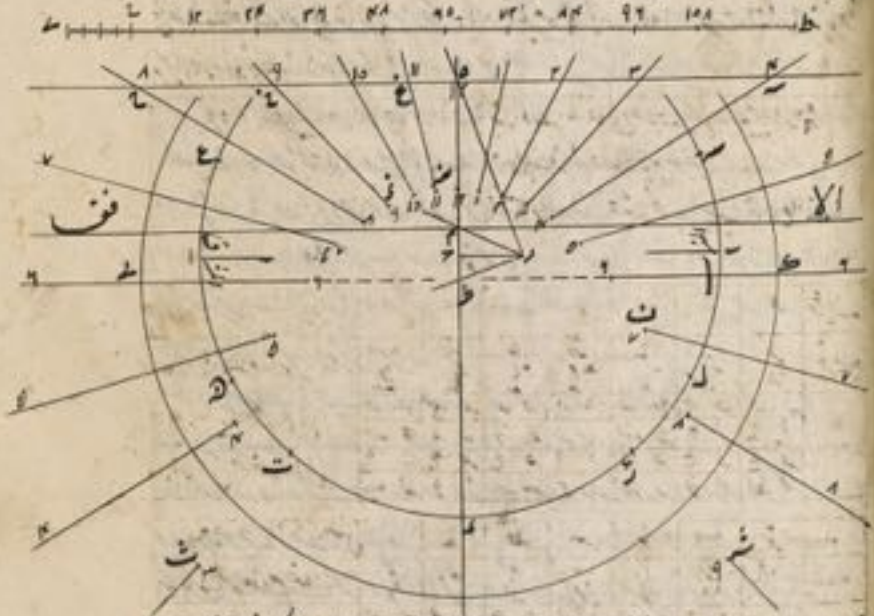
ساعات السرطان من نصف الليل	ز	ح	ط	يب	يا	ك	ز
ساعات السرطان من نصف النهار	فوق	فوق	فوق	فوق	فوق	فوق	فوق
عروض الاظلال	حه ز	حه ه	حه د	حه ج	حه ب	حه ا	حه ح
	ب ا	ك و	ا ط	ب ب	ج ك	د ك	ه ك
اطوال الاظلال	ا ط	ب ك	ج ك	د ك	ه ك	و ك	ز ك

في العمل جميع عروض الاظلال كتابته

ساعات الصيف والشتاء من نصف النهار	ا	ب	ج	د	ه	و	ز
ساعات الربيع والخريف من نصف النهار	ط	ي	يا	يب	يج	يد	يه
عروض الاظلال	مه د	مج د	مج د	مج د	مج د	مج د	مج د
	صه ٤	ند ه	٤ لو	٤ ز	٤ ح	٤ ط	٤ ك
اطوال الاظلال	٤ مه	٤ مج	٤ مج	٤ مج	٤ مج	٤ مج	٤ مج
	لب ٤	لد ٤	ما ٤	٤ ٤	سط ز	فلا ند	غير متناه

جميع ساعات مدار الجدي يقع في الوجه النهائي للآلة لان مدار الجدي لا يقطع سطح الآلة بل يكون كله فوق الوجه النهائي كما يكون مدار السرطان كله فوق الوجه الفوقاني فنرسم لغالب عروض الاظلال ساعات مدار الجدي ومقياس الظل يحدث عند كون الشمس في اول السرطان قطعا ما قصا على الوجه في الآلة الفوقانية ونرسم في المثال كاملا لتضيح المكان

فنرسم الآلة بكذا المخرج في سطح الآلة خط اب بمنزلة الفصل المشترك بين سطح الآلة واول السموت المخروس لدائرة العظيمة التي توازيها الآلة وهو يجب ان يخرج ما حيا وفي السطح الثابت المستقر موازيا للافق بوسيلة الشاقول وظهر فيه ج موضع المقياس ونرسم عليه دائرة اد باي بعد اتفق وخرج ده زوده فاراد ج على اب فهو يكون فصل مشترك بين نصف نهار سطح الآلة واول الافق (اعني نصف نهار الافق وسطح الآلة واحد) وبين سطح الآلة اعني خط نصف النهار كما يظهر من شكل ٨٤ من ج وخذ في



خط اب طول المقياس جر وفصل من خط ط عدة اقسام متساوية له الى اخره كما فصل فيما تقدم ايضا ثم نجد ارتفاع القطب فوق الدائرة العظيمة التي توازيها الآلة كما علم في شكل ٨٤ من ج وهو في المثال

الليل ثم نقاطع خ فوطسته او بثلث نقاط فقط كما ان الساعة السابعة من نصف النهار ونصف الليل ثم نقاطع ا طف والساعة الحادية عشر من نصف النهار نقاطع ضه ظ وعلى هذا القياس لان جميع الساعات من نصف الليل الى نصف الليل عز نقطة ط مركز الآلة

والآلة الفوقانية المغرفة من الجنوب الى الشرق م درجة والمائلة الى الافق من جهة الشمال كه درجة حسبت الجداول الآتية للساعات من نصف النهار ونصف الليل التي وضعنا هنا المثال فيها فقط ويبنى في هذه الجداول عروض الاطلال بالفوقانية ما كان في هذا الجانب من اول سموت الآلة في جهة خط الاعتدال وبالتحتانية ما كان دار اول السموت المذكور في جهة مركز الآلة

عروض الاطلال واطوالها في الآلة الفوقانية المغرفة من الجنوب الى الشرق م درجة والمائلة الى الافق من جانب الشمال كه درجة للساعات من نصف النهار و

ونصف الليل بعرض مب درجة

في مدار السرطان عروض الاظلال بعضها فوقاني وبعضها تحتاني كما يدل عليه لفظا فوق وتحت

ساعات النهار من نصف	ز	ح	ط	ي	يا	+	شرقية
عروض الاظلال	كا مب	لو اله	ما لط	ار ب	ب لب	ه يج	عا لد
اطوال الاظلال	يج ز	كط لط	ار ح	ط يج	د اله	ح ر	ز ا

ساعات السرطان من نصف الليل	يا	ز	ح	ط	ي	نصف النهار	ز	ح	ط	ي	يا	+	غربية
عروض الاظلال	ر يج	ب و	ب ر	يا لد	ه نا		و ب	ب ر	يا لد	ه نا	كا ه		
اطوال الاظلال	يج ر	و ا	لد ه	و ط	اار		و ا	لد ه	و ط	اار	يح ر		

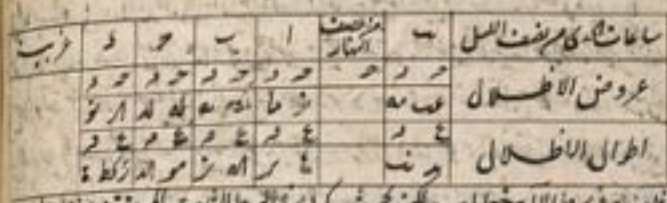
في العدل جميع عروض الاظلال تحتانية

ساعات العدل والميزان من نصف الليل	ز	ر	ج	ط	ي	يا	+	شرقية
عروض الاظلال	و لو	ح لو	اب نا	لو ا	نو ⊃	يج ج	مه ا	
اطوال الاظلال	يج و	اله يط	لد ح	ط ⊃	د لد	ه مر	يج ر	

ساعات الجدي والدلو من نصف الليل	ب	نصف النهار	ا	ب	ج	د	ه	غربية
عروض الاظلال	ر ب		ر ب	اله د	لد ب	ر ا	ا ح	
اطوال الاظلال	و ما		ط اله	لد لد	ط ح	مر ا	تير كا	

في مدار الجدي عروض الاظلال كلها تحتانية

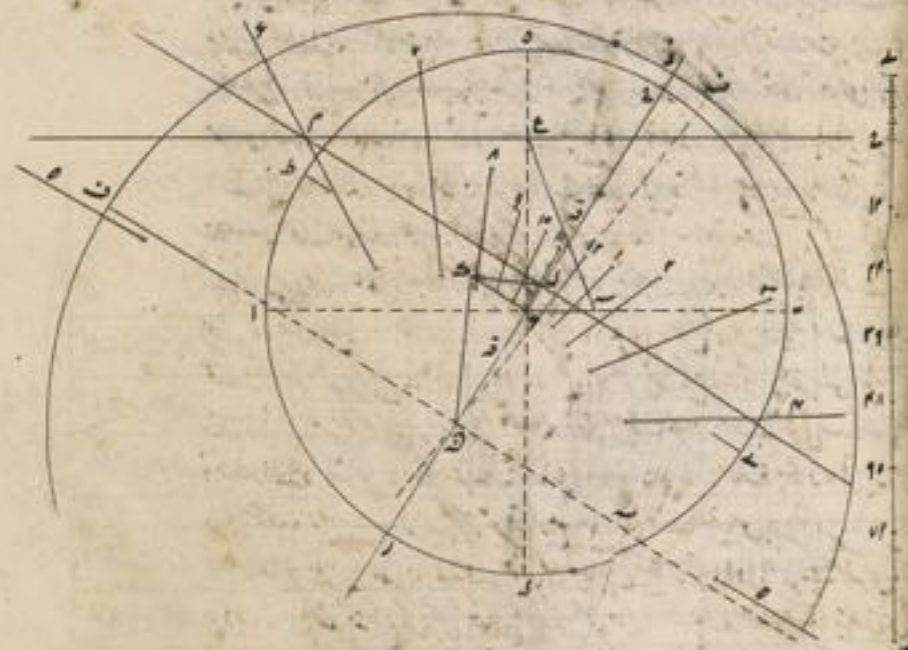
ساعات الجدي من نصف الليل	ز	ر	ج	ط	ي	يا	+	شرقية
عروض الاظلال	ار ما	اله يا	لد ح	نو ط	عا اب	يج يط	مه ا	
اطوال الاظلال	يج ر	يج ر	يج ر	يج ر	يج ر	يج ر	يج ر	
	نب كط	⊃	ار و	يا ح	مه ر	ح نه	ح نه	



فلنخرج فى سطح الآلة خط اب المستقيم بحيث يكون فى السطح الثابت المستقر موازيا للافق
فيكون ح موضع المقياس ونرسم على ح دائرة اده وهى التى بعد انتهى ونخرج فيها قطرى ده
عمودا على اب فهو يكون من فصلا مشتركا بين سطح الآلة والدائرة العظيمة المقدرة لميل الافق
ونجد بالشكل الاول من القوس الواقعة من الدائرة العظيمة التى تواطئ بها الآلة بين الدائرة العظيمة
ميل السطح وبين نصف النهار المخصوص للآلة وهى تكون فى المثال المفروض لنا ربع دقيقة فنقول
اده من الى ر فى جانب اليسار اعنى جهة الغروب اذا انحرف الآلة من جانب الشرق
وكانت مائلة الى الافق من جهة الشمال كما بينا وفى جانب اليمين اعنى انحراف الآلة الى
من الجنوب الى المغرب ونخرج خط رح فهو يكون من فصلا مشتركا بين سطح الآلة وبين نصف
المخصوص لها اعنى خط المقياس لانه اذا وضع الآلة على وضعها الخاص فان انحرف من الجنوب
الى المشرق وقع نقطة ه فى الربع الشرقى الشمالى من نصف الكرة المظهر فان تحول الى
العظيمة المقدرة للميل المارة بخط ده الحاصلة على سطح الآلة تحرك حول المقياس الذى هو
بحيث يبقى دائما حاصلة على سطح الآلة حتى تمر بقطب العالم الشمالى الذى هو فى بعد
ينطبق بعد ذلك على نصف النهار المخصوص للآلة حدث هنا فى سطح الآلة فصل مشترك
المقياس بين نقطتى اده مثل خط رح كما لا يخفى فان قوس در شبيهة لما بين نصف
المخصوص وبين الدائرة العظيمة المارة بده التى تقدر الميل الى الافق يكون من خطى رح فصلا
نصف النهار المخصوص وسطح الآلة اعنى خط المقياس وان انحرف سطح الآلة من الجنوب الى
نقطة ه فى الربع الشرقى الشمالى من نصف الكرة المظهر الفوقانى بحيث يكون القطب الشمالى عند
فى يسار نقطة ه اعنى فى جهة اذا ان تحركت تلك الدائرة الحاصلة على الآلة المارة بخطى ده فى جهة
تمر بالقطب وقع فصلا مشتركا الذى هو شرع سطح الآلة تحت المقياس بين نقطتى د
اخر جهات من ح على رح عمود ط ك كان هو فصلا مشتركا بين سطح الآلة واول السموت المخصوص
الذى هو ان نقدر من جميع عروض الاظلال فبعد ما نقسم خط ط ك بعدة اقسام صادية متساوية
فصل فيما بسق ونجد بالشكل كط من ارتفاع القطب فى الدائرة العظيمة التى تواطئ بها الآلة
مثلا ك ا ه بحر دقيقة وتمامه سدس دقيقة ان نقد من ح موضع المقياس فى جانب المغرب
خط رح اذا وقع مركز الآلة تحت المقياس كما بينا فى السطوح المائلة من جانب الشمال الى الافق
الواقعة من نصف نهار الافق بين السطح والافق اصغر من ارتفاع القطب فوق الافق كما فى
الذى فيه القوس المذكورة نه له دقيقة (التى هى ان نخرجها بشكل ا من ا) ه مرو دقيقة فهو
ارتفاع القطب الموجود الى ل يكون من خط ل م الخارج عمودا على رح خط الاعتدال وهذا القطب

فاعتبر

في الجانب المخالف اذا كان القوس الواقعة من نصف النهار بين الافق وسطح الآلة اعظم من ارتفاع القطب فوق الافق فانه يقع حينئذ مركز الآلة فوق المقياس كما سيظهر في الاشكال الآتية التي فيها القوس المذكورة ح ك وقيقة فان قد مرّ في الجانب المقابل في خط ر ح كما مهنا في الجانب المخالف ط ا مدة ز وقيقة طول ط ا ارتفاع القطب الموجود الذي هو ا ح وقيقة فبقي بقدر مركز الآلة ح ك وبقدر نقطتي ل ك ايضا بمثل ما قيل فيما سبق في الآلات الاخر ان عمل لنقطة خط الاعتدال على ك راس المقياس الذي هو ك م عمود على خط ر ح ز او ح ك مساوية لارتفاع القطب الموجود اعني ا ح وقيقة ولمركز الآلة زاوية ر ح ك مساوية لتمام ذلك الارتفاع اعني سدس وقيقة ويجب ان تمد من خط ف ص المار على مركز الآلة عمودا على باقي الساعات (ان كانت محسوبة لكل ساعة ساعة) في الدايرة المرسومة على ك وترسم الساعات من الجهة الاولى الباقية كما ارسمت في الآلات المتقدمة ان تمد من نقطتي ط ك عرضي الاظلال الشرقية الغربية مراعيا بالجدار ايضا فوقانية وادناها قنانية كما نظهر في الصورة الموضوعة وفي جميع الساعات من نصف النهار ونصف الليل نقطة ك مركز الآلة فان كان مركز الآلة اشد بعدا من المقياس كما



لا يكن تعيينه في الآلة مفيدا وجب ان يتقصى لتلك الساعات التي بها نقطة واحدة فقط في احد مدار الانقلابين وليس لها نقطة في المدار الباقي فاما في خط الاعتدال نقاط اخرى في المدار الاقرب منه مثلا في مثالنا في مدار الجوزا او الاسد وخط الافق يجب ان يخرج لها ما انتقطع حيث يقاطع خط الساعة الى جهة نصف النهار او نصف الليل خط الاعتدال عمودا على خط ده او يؤخذ في خط اب مساويا لطول المقياس ك ل ويعمل في الجانب الفوقاني زاوية ح ل ع مساوية لتمام البُعد فيقطع ضلعها خط ده على

نقطع التربيع ان يمر بها خط الافق عمودا على ه ز وهو يمر بالغورة بنقطة م نقطة السمت
في خط الاعتدال ان لم يقع غلط او ان تقل ظل لب فيقيه الذي هو ظل سمت السطح الى الافق
من نقطة ح في الجانب الغربي في خط ه ز فحد نقطع التربيع ان يمر بها خط افق عمودا
ويخرج خط الساعة الثانية عشرة الذي هو خط نصف النهار بهذا الوجه فعقوس الساعة الثانية من
الميل الذي وجدناها بهذا مخرج مد وقيقة وكانت غربية تحانية لانه لما كان ما بين
من نصف النهار المخصوص للآلة اصغر من ست ساعات او بعده منه بقدر مدة وقيقة فقط
سمت نصف النهار المخصوص الى نصف نهار الافق كان قوس الساعة الثانية عشرة من سمت الميل الذي
اعني تقع وراء مركز الآلة كما قلنا في ذنب الشكل المقدم فان سطح الآلة يخرج من الجنوب
يقع ظل المقياس فاذا استوار النهار الى المشرق فحينئذ من قوس الساعة جنبا غربية لكون
الجانب المحاذي الغربي كما يقتضيه الامر في الجانب المقابل من دائرة ف ق المرسومة على
النقطة الشرقية من خط ف ص في الجانب الغوفاني الى نقطة ن فان خط ن ص يكون نصف
والآلة الغوفانية المعرفة عن الجنوب الى المغرب كه درجة المائلة الى الافق من جهة الظل
ركبت الجداول الاثنية للساعات المعوجة التي وضعنا المثال فيها فقط وبسبب توجه
الاظلال التي في هذا الجانب من اول السموت المخصوص للآلة اعني جهة خط الزوال
وبالغوفانية ما كان منها وراء اول السموت المذكور نحو جهة مركز الآلة

عروض الاظلال واطوالها في الآلة الغوفانية المعرفة عن الجنوب الى المغرب كه درجة المائلة الى الافق
من جانب الشمال ع درجة للساعات المعوجة بعرض مب درجة
في مدار الجدي عروض الاظلال بعضها تحانية وبعضها فوقانية كما يدل عليه ان الخطوط التي

الساعات المعوجة للجدي	يا	يب	يج	يد	يه	يو	يز	يح	يط	عرضه
عروض الاظلال	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	
	كه ما	و نب	ز كا	لد ز	و ز	ح ح	ز ل	ط ك	ب ا	
اطوال الاظلال	ك ح	ك ح	ك ح	ك ح	ك ح	ك ح	ك ح	ك ح	ك ح	
	ك ما	ح	كه ـ	ز لد	لد ط	و مب	ط ا	ا لد	ا ب	

الساعات المعوجة للجدي	فو	فط	فز	فح	في	فيا	عرضه	الساعة الاولى المعوجة الثانية عشرة
عروض الاظلال	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه	حد ه		حد ه
	ز ز	و لط	ح ا	ز لد	ر مب			لد و
اطوال الاظلال	ك ح	ك ح	ك ح	ك ح	ك ح	ك ح		ك ح
	ا ك	ـ ك	د مر	ر لو	لد ه			ك ه

وضعنا ههنا عرض الظل وطوله الذي يحدث من الشمس في الساعة الاولى المعوجة
القوس والدولاب يجب ان ترسم منها الساعة الاولى المعوجة في الآلة كما سنذكر الطريق
في الساعة يعلم منه ارتفاع الشمس التي عينناه في الجدول السابع عشر من ارتفاعات الشمس

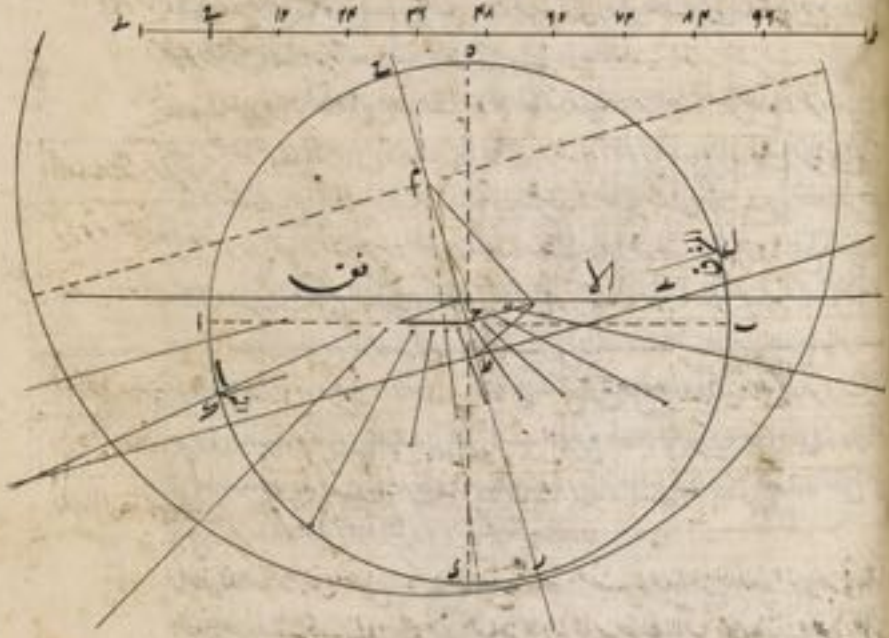
في المدل عروض الاظلال كلها فوق بينة لكن بتميز الشرقية من الغربية بهذين اللفظين شرق وغر

الساعات المعوجة للظلال والنهار	شرق	شرق	شرق	شرق	شرق	شرق	✝	غر	غر	غر	غر	غر	غر
عروض الاظلال	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه
	ح نو	ك ط	ط ما	ل لد	ع لو	عو كط	صه ٥	سط ٥	٥ ع	ا ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥
اطوال الاظلال	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه
	ف مه	ل ط	ك ك	ا ط	ر لو	٥ ٥	٥ م	و ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥

في مدار الجدي عروض الاظلال كلها فوق بينة لكن بتميز الشرقية من الغربية بهذين اللفظين شرق وغر

الساعات المعوجة للظلال	شرق	شرق	شرق	شرق	شرق	شرق	✝	غر	غر	غر	غر	غر	غر
عروض الاظلال	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه	حد كه
	ا ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥
اطوال الاظلال	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه	ع كه
	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥	٥ ٥

فلنخرج في سطح الالة خطا اب ويجب ان يكون موازيا للافق فوق الافق عليه ج موضع العباس ونرسم عليه دائرة اد ـ ه باي بعد الافق ونخرج به قطرا اب ـ ده ونقسمه من ط طالب على قوايم فتكون فصلا مشتركا بين سطح الالة وبين الدائرة العظيمة التي بعد رسيل السطح الى الافق وبعد بكل كا من القوس الواقعة من الدايرة العظيمة التي توازي هذا الالة



بين الدائرة العظيمة التي بعد رسيل السطح وبين نصف النهار المخصوص بالالة وهي تكون في الالة المفروضة ط ا ـ ف قبضة ـ وبعد ا من دي الشرق اعني في جهة ب كما قلنا في الالة المتقدمة اذ بين الالتين

من الجنوب الى المغرب الى ر فان خط رح يكون خط المقياس او فصلا مشتركا بين سطح الآلة
وبين نصف النهار المحصور بالآلة ومن خط كل القاطع خطوط ر ع على زوايا قوائم لكل من
عروض الاقاليم لانه فصل مشترك بين سطح الآلة وبين دائرة كل سمت منها المحصور بين نقطة خط
بعدة اقسام متساوية للمقياس كما في الآلات السابقة ونجد ارتفاع القطب فوق
الخطية التي توازيها الآلة وهو يكون في الآلة المفروضة ١٥ ع دقيقة ويكون تمام سمت
فان نقد من ح موضع المقياس في الجانب الثماني في خط ح ر كما فعلنا في الآلة المتقدمة
٥ م دقيقة طول ظل قوائم ارتفاع الموجود للقطب الى ط يكون خط ط ك الخارج عموديا على خط
الاعتدال فكان نقد من ح في المثال المفروض في الجانب الغربي في خط ح ر طول ظل ارتفاع
الموجود للقطب وهو ١٥ ك دقيقة يجذم مركز الآلة بحيث يكون ك س القاطع لخط
علم بمنزلة خط الساعة السادسة من نصف النهار ونصف الليل الذي يجب ان يعد من
المحسوبة للساعات ونجد بين النقطتين اعني ط م بزاوية ارتفاع القطب الموجود في
تمام ارتفاعه وهو ع م كما في الآلات السابقة ان نفرض ح ع في خط ك ل مساويا لنصف
ونرسم خطوط الساعات هنا مثل ما سبق ان نعد من نقطة ك كل عروض الاقاليم التي
ع والثمانية الى جهة ر وايضا الشرقية من نقطة ل والغربية من نقطة ك كما ترى في الصورة
والساعة الاولى المعوجة التي ليس لها نقطة في مدار السرطان او في خط الاعتدال بل
فقط في مدار الجدي تخصص في مدار القوس والدلو من ل ص عرض ظلها الشرقي الثماني
له ومن طول ظلها وهو ٤٥ دقيقة نقطة ز بحيث يدل خط ف ز المار بنقطة ز على
الاولى المعوجة وخط الافق هو خط الساعة الثانية عشرة المعوجة لان الشمس تطلع
الساعة اعني تكون على الافق ولهذه الساعة الصباحية اذا طلع الشمس في الجدي
اذا غربت الشمس في ذلك المدار بحذ نقطة وايضا نجد في خط الاعتدال نقطة
الافق او خط الساعة الثانية عشرة المعوجة المارة بثلث نقاط ش ت ث الموجودة بقطع
خطوط ه على زوايا قوائم ان لم يقع غلط وفي الآلة البنوصية او الاباتية او الباسية يمر ذلك
تقاطع الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل والساعة الثانية عشرة من طلوع
مع خط الاعتدال ومن يكون دايما نقطة ث واما ان نقل طول ظل ميل السطح الى الافق
من ح في الجانب الغربي في خطوط ه الى ح ع يجب ان يخرج خط الافق عاريا عموديا على
في خط ك ب مساويا لمقياس ونعمل زاوية ح ش ع مساوية لتمام الميل نجد الباقي في خطوط ه نقطة
ينبغي ان يمر بها خط الافق عموديا على ه ونقاط ش ت ث

وايضا خط الساعة السادسة المعوجة يكون خط نصف النهار بحيث يمر بعد الاخراج بنقطة
ويخرج خط نصف النهار ايضا ان نعد من الساعة الثانية عشرة من نصف الليل التي هي في
الغربية لانه لما كان بعد الساعة الثانية عشرة النهارية اصغر من نصف النهار المخصوص بالآلة
ساعات اذ هي بعد بعد ميل نصف النهار المخصوص من نصف نهار الافق اعني بعد ش ك دقيقة

الساعة فوقانية اعني تبعد وراء مركز الآلة كما كتبنا في تذنيب الشكل المقدم ثم ان سطح الآلة يحرف من الجنوب الى المغرب بقدر ظل القياس وقت الزوال في جهة المغرب فيكون قوس الساعة الثانية عشر من نصف النهار شرقية ويمكن ان يجعل ظلها في الجانب المقابل المغربي كما يقتضيه الامر في الجانب المقابل من دايرة ٥ ونسبة المرسومة على العام اعني من نقطة سه المغربية في الجانب الشمالي الى صنه فان خط صنه يكون خط نصف النهار

ولالة العوفانية المعروفة من الجنوب الى المشرق مه درجة المائلة الى الافق من جهة الشمال ناء دقيقة ركب اليها اول الآلة لساعات من نصف النهار ونصف الليل النزولي والمثال فيها فقط فلان المعدل هو اول السموت المخصوص بهذه الآلة كما يكون للالة القطبية ايضا يجب ان تقدر عروض الاظلال من خط الاعتدال الكرة في جانب العوفاني لساعات مدار السرطان وفي الجانب الشمالي لساعات مدار الجدي كما قلنا في الالة القطبية والالة ليس لهذه الالة ايضا مثل القطبية مركز اذ الدايرة العظيمة التي توازيها تمر بمقطع العالم

عروض الاظلال واطوالها في الالة العوفانية المعروفة من الجنوب الى المشرق مه درجة المائلة الى الافق من جهة الشمال ناء دقيقة للساعات من نصف النهار ونصف الليل من عرض مه درجة

في مدار السرطان عروض الاظلال كلها فوقانية وفي مدار الجدي كلها تحتانية

ساعات السرطان والجدي من نصف الليل	ز	ه	و	ر	ح	ط	☥	شرقية
عروض الاظلال	حه ده	حه ده	حه ده	حه ده	حه ده	حه ده	حه ده	
	لو ط	اد م	اكر	ط اه	مد لب	سه ند	صه ا	
اطوال الاظلال	ع ده	ع ده	ع ده	ع ده	ع ده	ع ده	ع ده	
	قضع ر	ي تا	عه مد	ب لو	ج ٤	٥ ٥	٥ ط	

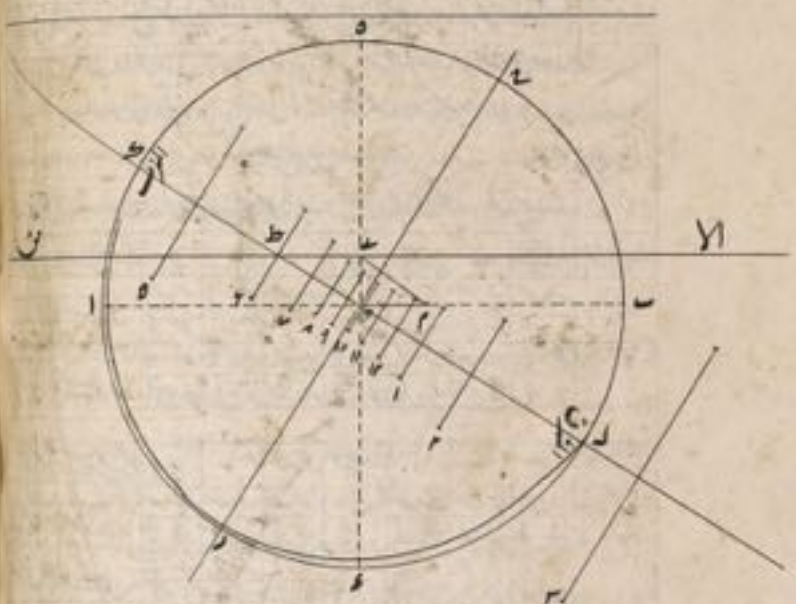
ساعات السرطان والجدي من نصف الليل	ك	ا	ب	نصف النهار	ا	ب	ج	غربية
عروض الاظلال	حه ده	حه ده	حه ده		حه ده	حه ده	حه ده	
	فا اد	٤ ٤	ا ب		ك ب	اه نا	لو ند	
اطوال الاظلال	ع ده	ع ده	ع ده		ع ده	ع ده	ع ده	
	٥ ر	و نب	لد فا		٥ مط	اكر ٥	سو ط	

في المعدل لا يكون عروض الاظلال اذ يقع حينئذ بشكل ما من اظلال المقياس دايما على خط الاعتدال واطوالها مثله

ساعات الحمل والميزان من نصف الليل	ز	ه	و	ر	ح	ط	☥	شرقية
اطوال الاظلال	ع ده	ع ده	ع ده	ع ده	ع ده	ع ده	ع ده	
	فضع كط	لد ر	ر نو	مد ٧	٥ نه	ب لا	ج ٤	

ساعات الحمل والميزان من نصف الليل	ك	ا	ب	نصف النهار	ا	ب	ج	غربية
اطوال الاظلال	ع ده	ع ده	ع ده		ع ده	ع ده	ع ده	
	٤ ٤	د ه	٤ ب		لا مب	اد اب	ر ٧	

فليخرج في سطح الآلة خطا ب وليكن هو في السطح الثابت المستقر موازيا للافق وبعد تعديل مركز
المقياس نرسم عليه دائرة ا د ه كيف اتفق ونتقط فيها نقطة ه خطا ب فاذا
فهو يكون فصل مشترك بين سطح الآلة والدائرة العظيمة المفروضة قبل السطح الى الافق وذلك لان
القوس الواقعة من الدائرة العظيمة التي توازيها الآلة بين الدائرة العظيمة المقنطرة عليها وبين نصف النهار
المخصوص بالآلة وهو في الشمال المذكور لا محالة واقعة وبعدها منه في جهة المغرب وهي
قائمة في الآلة المنحرفة عن الجنوب الى المشرق مع دجة المائلة الى الافق ك دجة لان هذه الدجة
تنحرف عن الجنوب الى المشرق مثلها فان خط رجع الخارج يكون خط المقياس او ضلعا مشتركا بين
سطح الآلة وبين نصف نهاره المخصوص به وخط ه ل القاطع له على زوايا قوائم خطا الافق هو
الفصل المشترك بين سطح الآلة والمعدل الذي يجب ان نقدر منه عروض الاظلال



وترسم الساعات من عروض الاظلال المحمولة من نقطة ك ل ومن اطوالها على ما رسمناه في آلة
النصف النهارية والقطبية وتكون الساعات من نصف النهار ونصف الليل الاخر خطوطا
متوازية كما كانت فيها وخط الافق يجب ان يخرج مارا بنقطة ط حيث يتقاطع السطح والمعدل
نصف النهار او نصف الليل مع خط الاعتدال موازيا لاب او عمودا عليه وان تعدى
ه في الجانب الغربي فظل سطح الى الافق وهو ط ه وقيقة الى ه يجب ان يخرج خطا الافق
مارا بنقطة ا وان ماخذ في خطاب مساويا للمقياس وضلع زاوية ه م ه مساوية لتمام الميل بعينه
ضلعها خط ه م نقطة ه التي يجب ان يمر بها خط الافق
والآلة العرضانية المنحرفة عن الشمال الى المغرب ك دجة المائلة الى الافق من جهة الجنوب على

توضيح الجدول الاول الآتية لساعات المجموعة من نصف النهار ونصف الليل التي فيها الخطوط التي تكون في هذا الجانب من اول السمت المخصوص بالالة في جهة خط الاعتدال والقوسية هي التي تكون واوائل السموت المذكورة في جهة مركز الالة

عروض الاظلال واطوالها في الالة القوسية المنحرفة عن الشمال الى المغرب بحسب درجة العائر الى الافق من جهة الجنوب ل درجة الساعات من نصف النهار ونصف الليل بعرض مد درجة ٥

فمدار السرطان عروض الاظلال بعضها خطوط وبعضها قوسية كما يدل عليه هذا الجدول

ساعات الزمان من نصف الليل	ب	ج	د	ه	و	ز	ح	شرفية قوسية
عروض الاظلال	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	
	فز ب	ك ط	سه ب	مو ز	ط ا	ط ب	و ند	
اطوال الاظلال	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	
	خصو ا	ز ب ز	ق ح ا ه	ل ه م	نه ب	ا ط	ع ه	

ساعات السرطان من نصف الليل	ط	ي	يا	ب	ا	ك	بنصف النهار	ل	م	شرقية قوسية جنوبية
عروض الاظلال	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح		حه ح	حه ح	
	ر ه	كا ط	ا مو	نه ر				ع ط	مه ة	
اطوال الاظلال	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه		ع ه	ع ه	
	ب ط	ا ه	ب ه	ط ط				ا ه	ا ط	

ساعات السرطان من نصف النهار	ب	ج	د	ه	و	ز	شرقية جنوبية
عروض الاظلال	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	
	فز مو	ر ا	ط ا		ا مو	ب ك	
اطوال الاظلال	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	
	ا ند	ب ا ه	نه ه		ط ك	ا ه ه	

ساعات السرطان من نصف النهار	ط	ي	يا	ب	ا	ج	د	بنصف النهار	ه	و	ز	ح	شرقية جنوبية
عروض الاظلال	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح		حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	
	ا مو	ا مد	ا ح	ا ط	سه ح				ع ط	مه ة			
اطوال الاظلال	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه		ع ه	ع ه			
	ا ند	ح ا	ب ه	سط نه	سط نه				شد سط	ت كط			

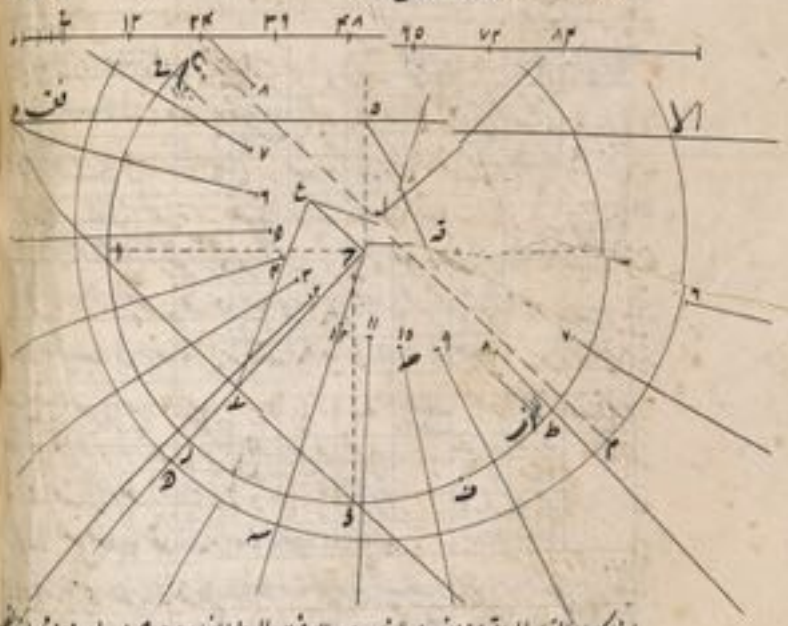
في المعدل عروض الاظلال كلها قوسية كما يدل عليه الجدول

ساعات الجوزاء من نصف الليل	ط	ي	يا	ب	ا	ج	بنصف النهار	ه	و	ز	ح	شرقية قوسية
عروض الاظلال	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح		حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	
	ا مد	ر ط	ك ا	مه ط	سه مد			ع ك	مه ة			
اطوال الاظلال	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه		ع ه	ع ه			
	ا ز ة	فز ع	ك ط	ب سط	ند ا			ل ح	ل ب			

ساعات الجوزاء من نصف النهار	ب	ج	د	ه	و	ز	ح	غربية قوسية
عروض الاظلال	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	حه ح	
	فز ط	ط ك	نه ط	م ا ه	ا ه ع	ا ا ع		
اطوال الاظلال	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	
	ل ه	ب ك	ا ر	مو كا	سط ة	سط ط		

تقع في هذه الآلة جميع ساعات مدار الجدي في الوجه الثاني من الآلة كان مدار السرطان يكون فوق الوجه الموقاني ومدار الجدي تحته فلذلك نرى انه لم توضع عروض الاقاليم الا مدار السرطان في الجدول فلزم من ذلك ان ظل القياس اذا كانت الشمس في اول السرطان يحدث في الآلة الخارجة قطعا ناقصا وان الخيط يرسمه لضيق المكان كاملا

فنعود الى سطح الآلة خطا اب وهو يكون موازيا للافق في السطح الثابت المستقر وهو فيما بين خط موضع القياس فيه نرسم عليها دائرة اوب كيف اتفقت التي يكون فيها خطا وه وز خطا اب على المركز على زوايا قوايم فصلا مشتركا بين سطح الآلة والدائرة المتقدمة الذكر التي هي الافق ونجد بشكل كما من القوس الواقعة من الدائرة العظيمة التي توازيها الآلة بين مدار رأس السرطان التي تقدر الميل وبين نصف النهار المخصوص بالآلة وهي كز في السطح المفروض بحركة وفيما فضل في جهة الغرب في جهة مشرق الآلة الى زكان الآلة مفروضة تخرف من الشمال الى المغرب فيكون فوق خط الاعتدال (واما على بقع المركز فخط الاعتدال او نحته فنعرفه مما اوردناه في شكل



اذا كان القوس الواقعة من نصف النهار بين الافق والسطح الماس من جهة الجنوب اصغر من تمام ارتفاع القطب كما وقع في مثالنا اذ القوس المذكورة بوجه بشكل ما من اجد ربع كط فنقطة ط تقع فوق خط الاعتدال واذا كان تلك القوس مساويا او اعظم من تمام ارتفاع القطب وقع نحته كما فعلنا في الجدول الرابع في الآلة الخامسة المعروفة المايلة معا فانه يكون خط ره خط القياس امر الفصل المشترك بين الآلة وبين نصف نهارها المخصوص لانه ان وضع الآلة على وجهها الخاص فان انحرف من الشمال الى المغرب بقع نقطة ه في الربع الجنوبي الشرقي من نصف الفلك الظاهر ونقطة ز في الربع الشمالي الغربي من نصف الفلك المخفي بحيث يكون عند توجيهها الى الآلة القطب الشمالي الى يسار نقطة ز فان توهم ان الدائرة العظيمة

لیل النار فبخط ده و بالمقیاس یحرک حول المقیاس الموضوع فی ح حتی یمر بالقطب الشمالی اعنی یتطبق
علی نصف النهار المخصوص بالآلة احدث مع الآلة فصلا مشترکا یقع تحت المقیاس بین نقطتی
او مثل ح ه و یعرض بعکس ذلک ان تحرف السطح عن الشمال الی الشرق و یکون مرکز الآلة فوق
المقیاس فینبغی ان تعد من خط ح ط القاطع لخط ر ح فی ح علی زوایا قوایم عروض الاظلال کما کانت
عد من الفصل المشترک بین سطح الآلة و بین اول سمونها المخصوص بها و بعد قسمة خط ط ه بالاقسام
المساویة للمقیاس مثل ما سبق و وجدان ارتفاع القطب فوق سطح الآلة بشکل کط من الذی هو
ع مثالنا سبع ط و دقیقة و تمامه کامل و دقیقة ان عد من ح موضع المقیاس نحو ای ب الجنوبی فی خط
المقیاس (لان مرکز الآلة کما قلنا یقع فوق المقیاس و خط الاعتدال تحته) ظل ل ف الذی یقتضیه
تمام ارتفاع القطب الموجود الی ه یکون خط ه ک النار بنقطة ه العمود ا علی ر ح خط الاعتدال
و ان عد من ح فی الجانب الغربی الی ل ظل د ع و دقیقة ظل ارتفاع القطب الموجود و یوجد بنقطة ل مرکز
الآلة بحیث یجب ان تعد من خط م ل العمود علی ه ل فی دائرة م ه المرسومة علی ل قدر الساعات
ان کانت محسوبة لکل ساعة ساعة و یجد ایضا بنقطة ع ل بزاویة ح ع ل زاویة ارتفاع القطب ح
و بزاویة ح ع ل تمام ذلک الارتفاع ان نفصل من خط ح ط خط ح ع مساویا للمقیاس
و الاشکال فی رسم الساعات ان تعد من نقطة ح ط بالجد عروض الاظلال و غیر ذلک کما هو ظاهر من الصورة
الموضوعة التی قبلها و تعلم رسم دائرة اب کاملة فتقسم الاظلال الغروبیة الشرقیة من نقطة
ط الغربیة فی الجانب الجنوبی و الغربیة من نقطة ح الشرقیة مثلا العرض ظل الساعة العاشرة من نصف
النهار فی مدار السرطان الشرقی نحو ظل الذی هو شرقی نوفانی و مقداره کامط و دقیقة اخذنا
من الجانب الجنوبی و وجدنا من طول ظلها و هو ع و دقیقة نقطة ه لساعة العاشرة من نصف النهار فی
مدار السرطان و قس علیه و نخرج خط الافق من نقطة ک حیث یقطع الساعة السادسة من نصف النهار او
نصف اللیل خط الاعتدال مواز بالاب او عمود ا علی ر ه و هو غیر لا محالة بنقطة ه التی قد فی خط ر ه
خط ه ع علی ک ه مر دقیقة طول ظل میل السطح الی الافق و یوجد ایضا ذلک النقطة ان ناخذ فی خط
ا ب سا ر بالمقیاس و نعمل زاویة ح ق ه مساویة لتمام المیل و اما الساعة الثانیة عشر من نصف
النهار او نصف اللیل فیحیطها خط نصف النهار علی الذی عرفت بالضرورة بنقطة ب التی قد فی دائرة
م ه نوس م ب التی سدس دقیقة الموافقة لساعة الثانیة عشر من نصف النهار او نصف اللیل و ذلک
الخط عن خط نصف النهار یکون فی مثالنا غربیا من ر ح خط المقیاس لان سطح الآلة تحرف الی المغرب
فانه یلزم من ذلک ان یقع ظل المقیاس فی استوا النهار فی جانب مغرب الآلة
و الآلة الغروبیة المخرفة من الشمال الی الشرق سه درجة الماکر الی الافق من جانب الجنوب فی درجة
رتبت لجد اول الاثنی عشریات من الغروب التی قبلها عروض الاظلال الغروبیة هی التی تکون فی
هذا الجانب من دائرة اول السمت المخصوصة بالآلة فی جهة خط الاعتدال و الغروبیة هی التی توجد وراء

عروض الاظلال واطوالها في الآلة المفروضة بتعديل المغرب عن الشمال الى المشرق سبع درجات تتابع
الى الافق مشرقية الكوكب ف درجة كساعات مسر المغرب عرض
مع درجة
في مدار السرطان عروض الاظلال بعضها قوائم بتعديل وبعضها تحاني بتعديل عليه
هذان القطعان فوج

ساعات السرطان مسر المغرب	ز	ح	ط	ي	يا	يب	ك	غرب
عروض الاظلال	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	
	ا مط	ك ما	ي م	ر ر	ا ل	و لط	ك و	صه ٦
اطوال الاظلال	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	
	قنه ٤	لط نب	كا ما	ط ح	ك ط	ك له	ا مد	آ نه

ساعات السرطان مسر المغرب	يد	يا	ك	كا	كب	كد	كه	كو	شرق
عروض الاظلال	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	
	٧ ند	ر ه	ا ط	ر و	ي ٦	ر نظ	ا مد		
اطوال الاظلال	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	
	ا لط	د كط	ج ٤	٦ ٣	٣ ٥	٤ مر	ك مو	ك قا نو	

في المدل جميع عروض الاظلال تحانية وبتعديل المغرب مسر المشرقية بهذين القطعين شرقا

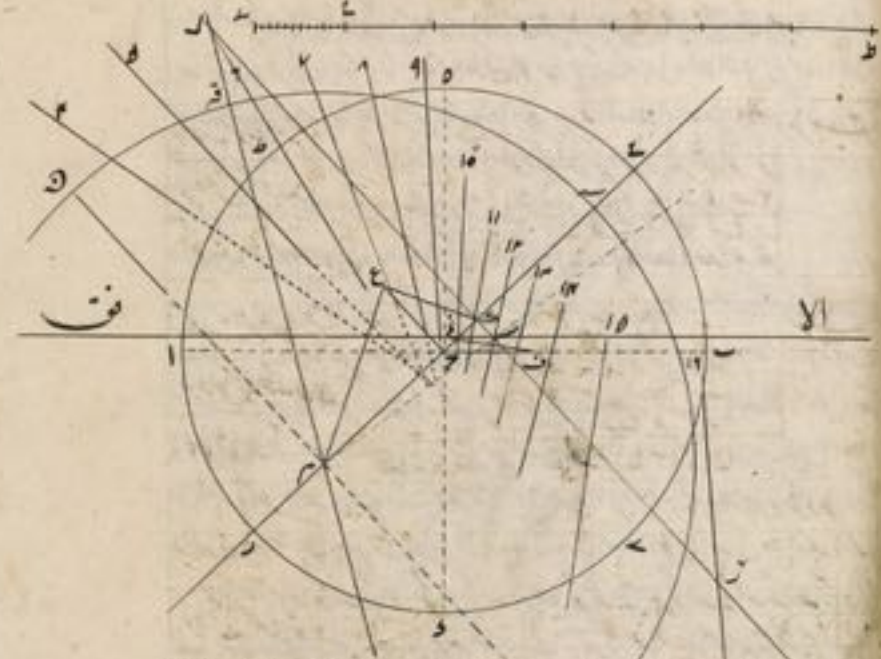
ساعات السرطان مسر المغرب	غ	غا	غب	غج	غد	غه	غو	غز	غح	غط	غي	غيا	غيب	غيج	غيد	غيه	غيو	غك	غكا	غكب
عروض الاظلال	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د
	و مو	مد لط	ا مد	ا ك	و ٤	٤ ٦	٦ ٣	٣ ٥	٥ ٧	٧ ند	ند ه	ه ر	ر و	و ي	ي يا	يا يب	يب يج	يج يد	يد يه	يه يو	يو ك
اطوال الاظلال	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه
	خ ند	ند ند	ند ه	ه مط	مط مو	مو ر	ر ا	ا و	و ٤	٤ ٦	٦ ٣	٣ ٥	٥ ٧	٧ ند	ند ه	ه ر	ر و	و ي	ي يا	يا يب

في مدار المجدي عرض الاظلال كلها تحانية وبتعديل المغرب مسر المشرقية بهذين القطعين شرقا

ساعات المجدي مسر المغرب	غ	غا	غب	غج	غد	غه	غو	غز	غح	غط	غي	غيا	غيب	غيج	غيد	غيه	غيو	غك	غكا	غكب
عروض الاظلال	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د	حه د
	ل ج	لط مط	ه ٥	٦ ٣	عظ مر	صه ٤	ف ٤	سو مد	نب ند	ند ند	ند ه	ه مط	مط مو	مو ر	ر ا	ا و	و ٤	٤ ٦	٦ ٣	٣ ٥
اطوال الاظلال	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه	ع ه
	قن د	لط ج	ا مد	ر نز	ه ٤	٥ ٦	٦ ٣	٣ ٥	٥ ٧	٧ ند	ند ه	ه ر	ر و	و ي	ي يا	يا يب	يب يج	يج يد	يد يه	يه يو

فليخرج في سطح الآلة خط اب بحيث يكون في السطح الثابت المحكم موازيا للافق واعلم ان
موضع المقياس ونرسم عليها دائرة اوب ه باي بعد اتفق ولتقطع خط ده خط اب على مركز آ
قوائم فهو كجزء من فصلا مشتركا بين سطح الآلة والدائرة العظيمة المقدرة لميل السطح الى الافق وهذا
القوس الواقعة من الدائرة العظيمة التي توازيها الآلة بين الدائرة العظيمة المقدرة لميل السطح
النهار المخصوص بالآلة وهو غ المثال المفروض مرة دقيقه وهذا من نقطة د الى جهة المغرب
كما قدمنا في الشكل المقدم وان كان الآلة مصروفة من الشمال الى المشرق لكون وقوع مركز الشمس
اذا القوس الواقعة من نصف النهار بين الافق وسطح الآلة اعظم من تمام ارتفاع القطب المشرقي
عن نرد قيقة بل من د في جهة المشرق الى روان انحرف الآلة عن الشمال الى المغرب فحي

مركز ما تحت خط الاعتدال او تحت المقياس فمشرقي في جهة المغرب فان خط ر ح والخارج يكون خط المقياس او قصلا مشتركا بين سطح الالة ونصف النهار المخصوص به الالة اذا وضع الآلة على وصفها الخاص بحيث جعل نقطة ه في الربع الغربي الجنوبي من نصف الكرة الفوقاني ان انحرف الالة عن الشمال الى المشرق



ان مركز الالة يقع تحت المقياس كان بالضرورة محور العالم منطبقا على سطح الآلة بين نقطتي ه كما انه اذا وقع المركز فوق المقياس وانحرفت الآلة عن الشمال الى المشرق كان مائلا الى سطح الالة بين نقطتي ه ايضا اذ محور العالم يمر بالضرورة برأس المقياس وبذا يمكن ان يظهر على من نظر بالوجه في وضع الالة ومركزها ومحور العالم فان توهم ان الدائرة العظيمة المقدرة للميل المارة بخط ه ح تتحرك حول المقياس القايم على الآلة حتى تمر بقطبي العالم ولذلك محور العالم تقتضي ذلك الوضع اذا بقطع سطح الآلة بين نقطتي ه ولاجل ذلك بين نقطة ا وتكون ميل المحور بين تلك النقاط كما قلنا وبعبر عكس ذلك في السطح المنحرف عن الشمال الى المغرب ان وقع مركز الآلة تحت المقياس او تحت خط الاعتدال ويجب ان نقدم قبل عروض الاظلال من خط ط ك القاطع لخط ر ح على المركز على زوايا قوايم والآن بعد تتمة خط ط ك باقسام متساوية بتساوية للمقياس كما قلنا فيما سبق ونعد وجدان ارتفاع القطب فوق سطح الآلة بشكل كط من الذي وجدناه في المثال المفروض المر ٥ دقيقة وتمامه ٩٠ ك دقيقة ان نقدم من ح موضع المقياس في خط المقياس الى الجانب الغربي (لان مركز الالة كما قلنا يقع تحت المقياس وخط الاعتدال فوقه) بمقدار وكه دقيقة طول ظل تمام مقدار ارتفاع القطب الموجود الى كه بعلى خط عمل العمود على ر ح خط الاعتدال وان نعد الى الجانب الشمالي بمقدار طالب مد دقيقة ويلتقي بمنتهى مركز الآلة بحيث يجب ان نقدم من خط م ك القاطع لخط ر ح على زوايا قوايم فمتى الساعات ان كانت

محسوبة لكل ساعة فى دائرة ٥ سه المرسومة على م وبنقطة م ثم بوجه اخر الصفحة ان ماخذ خط ٥ ى
خط ٥ ء مساويا للمقياس وعمل زاوية ٥ ء ى مساوية لارتفاع القطب الموجود ازاوية ٥ ٢٢ ٣٠
مساوية لتمام ارتفاع القطب

ورسم الساعات من الجدول المومى عليه بيد ان نخد من نقطة ٥ ٥ ء عروض الاظلال بعد
اثنى عشر قطرا وعن يمينها وشمالها فوق نية او تحتانية كما برسم فى تلك الجداول وخط الافق يمر
حيث يقاطع الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب او الساعة السادسة من نصف النهار من
الليل وخط الاعتدال موازيا لخط اب او عمود اخط ٥ ٥ وهو يمر بالضرورة بنقطة ٥ التى فى خط
ظل الميل الى الافق الذى هو ٢٠ درجة وبنقطة ٥ تلك النقطة اعنى ان ماخذ فى خط اب خط من
المقياس وعمل زاوية ٥ ٥ ء مساوية لتمام الميل الى الافق وخط نصف النهار اعنى ان ارتفاع
ينبغى ان نخرجه مارا بنقطة م مركز الآلة وبنقطة ل حيث يقطع الساعة السادسة من نصف
خط الاعتدال وان لم يكن وجود نقطة ل بضيق المكان وجب ان نخصص قوس الساعة الثانية عشر
او نصف الليل التى بعدها من نصف النهار المخصوص بقدر ميل نصف النهار المخصوص الى نصف النهار الافقى
٧٤ دقيقة وان سطح الآلة يقطع الربع الشرقى من المعدل فوق الافق اذا كانت الشمس الواقعة بين
من تمام ارتفاع القطب ولاجل ذلك يقطع الربع الشرقى تحت الافق لانور الشمس الوجه الغربى
فى المعدل وعند نصف النهار تكون الافق لكن تنوره اذا كانت تحت الافق فى المعدل وفى نصف
عدم مماسة الارض ولذلك يقطع ظل المقياس حينئذ فى جهة الشرق على خط الاعتدال اعنى
عند ما مر ٥ الى نقطة ل التى يجب ان يمر بها خط نصف النهار ورسما ايضا الساعات من الحادية
هر تحت الافق لكن فوق سطح الآلة مثل ٨ ٧ ٦ ٥ ٤ ٣ واخواتها كما يلاحظ وضعها الاخر
التى سنة التربيعات بها بنقطة فى مدار السرطان الجدى او خط الاعتدال مارة بالنقطة الموجودة
مدار السرطان وبنقطة ما حيث يقطع الساعة السابعة من الغروب خط الساعة السادسة من نصف
او نصف الليل المار بمركز م وبنقطة صه كما يظهر من جدول خط الساعة السادسة من نصف
او نصف النهار على شكل ٥ ء ٥ او كذلك ايضا الساعة الرابعة من الغروب كما اخرجت
بالنقطة الموجودة فى مدار السرطان وبنقطة ب على خط الساعة السادسة من نصف النهار
نصف الليل التى يمر بها الساعة الثانية من الغروب كما يظهر من تلك الجداول وبنقطة ز التى
التى يمر بها الساعة السادسة عشر من الغروب كما يظهر واضحا من جدول شكل ٥ ء ٥ ا
ثم على الآلة الفوقانية المخرقة من الشمال الى الشرق ل ورجه المائل الى الافق من جهة الجنوب
٥ ٥ ح دقيقة عملنا الجداول الآتية للساعات من نصف النهار ونصف الليل التى بعدها

فيها عروض الاظلال الفوقانية
والتحتانية كما قلنت
فى الآلة
القوسية

عروض الاظلال واطوالها في الآلة الفوقانية المتجوفة من الشمال الى الشرق ل درجة
الرائد الى الافق من جهة الجنوب ١٥ ح دقيقة للساعات من نصف
النهار ونصف الليل بعرض مد درجة

في مدار السرطان عروض الاظلال بعضها فوقانية وبعضها تحتانية كما يظهر من
الجدول الاول

ساعات السرطان من	و	ر	ك	ط	ى	ا	يب
نصف النهار	و	ه	د	ح	ب	ا	ة
عروض الاظلال	حرم مه ة	حرم عو مه	حرم ب ع	حرم مطو لو د	حرم ا ب ك	حرم ب ك ط	حرم ط ح
اطوال الاظلال	ع م نقطة واحدة	ع م ز ا ا	ع م ق ط	ع م صحو ك	ع م مه ط	ع م ل ك	ع م ح

ساعات السرطان من	و	ر	ك	ط	ى	ا	يب
نصف الليل	و	ه	د	ح	ب	ا	ة
عروض الاظلال	حرم مه ة	حرم ع ك	حرم نا ط	حرم لد ه	حرم ك ط	حرم ح ك	حرم ط ح
اطوال الاظلال	ع م نا ك	ع م يا ح	ع م يب و	ع م يد و	ع م ك كا	ع م ط مه	ع م ل ك

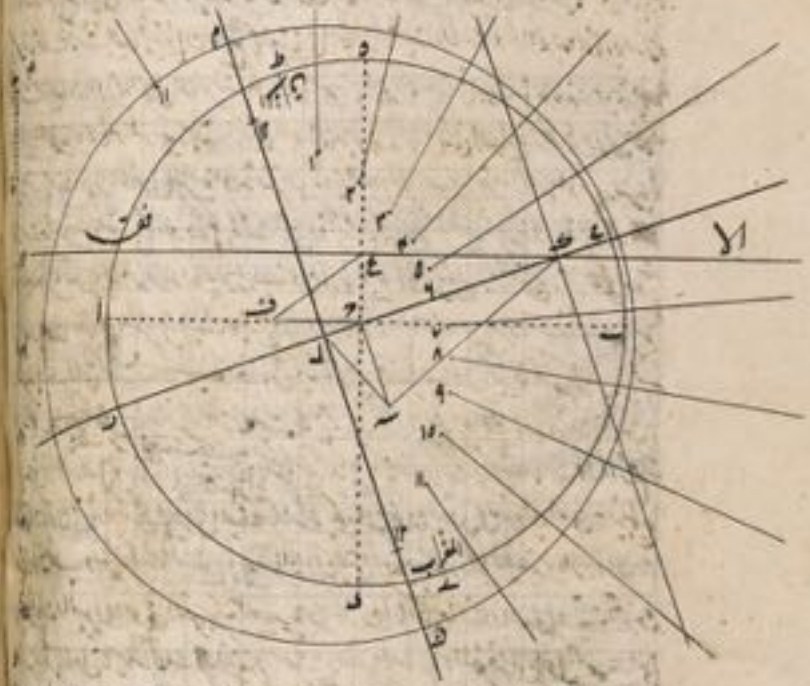
في العدل عروض الاظلال كلها تحتانية

ساعات الحمل والميزان	و	ر	ح	ط	ى	ا	يب
من نصف الليل	و	ه	د	ح	ب	ا	ة
عروض الاظلال	حرم مه ة	حرم ع مه	حرم ب ف	حرم مه لا	حرم ا ز	حرم ح ة	حرم ة
اطوال الاظلال	ع م الرقطة	ع م الموج	ع م ك ب	ع م ما كا	ع م نظامه	ع م قيراط	ع م قيراطان

في هذه الآلة تقع ساعات مدار الجدي كلها فوق الوجه الموجه الخ فاني من السطح المفروض لانه لا يقطعه بل
يقع كله تحته كما ان مدار السرطان يكون كله فوقه فبذلك السبب لزم ان لا نذكر ساعات مدار الجدي في
هذا الجدول ويرسم ظل المقياس وقت كون الشمس في اول السرطان قطعا ناقصا وان لم يظهر كما هو في
الآلة لضيق المكان

فلنخرج في سطح الآلة خطوطا اذ يكون موازيا للافق في هذا السطح الثابت ونفرض فيه ح موضع المقياس
ونرسم على ح دائرة اوه ه باي بعد اتفق ونقطع فيها خطوط ه خطوطا على زوايا قوائم على المركز
كانه فصل مشترك بين سطح الآلة وبين الدائرة المنطقية المقدرة للميل الذي فوق وجد بشكل ٧ من القوس
الواقعة من الدائرة المنطقية التي توازي الآلة بين الدائرة المنطقية المقدرة للميل وبين نصف النهار المخصوص
وهي هذه الآلة المفروضة تقع ٤ دقيقة وبعد ما من علو في جهة المشرق اخرجها فتقطع في الآلة الغربية لانه
يقع ايضا في هذه الآلة المركز تحت المقياس وخط الاعتدال فوقه اذا القوس المحصورة من نصف النهار بينه وبين

الافق مساوية له لتمام ارتفاع القطب فوق الافق اعني ج ه د فيقطع الى ر فانه يكون خط
خط المقياس او فصلا مشتركا بين سطح الالة ونصف نهاره الخاص ويجب ان نفرض خطوط
القاطع لخطا ر ح على زوايا قوايم على ح كانه فصل مشترك بين سطح الالة وبين اول الصورة القائم



عروض الاظلال ثم نقسم خط ط ه بالاقسام المساوية لمقياس كما قد فصلنا غير مرة ونجعل
القطب فوق سطح الالة الذي هو في شمالنا سموه مرة فيقطة ويكون ذلك نقطة ه ودقيقة
ح موضع المقياس في خط المقياس في الجانب الفوقاني ار نقطة ودقيقة ظل تمام ارتفاع القطب
نجد نقطة ك اقرب ان نبرهنها خط الاعتدال عمودا على ر ح وان ناخذ في الجهة التحتانية من
دقيقة الذي هو ظل ارتفاع القطب الموجود نجعل مركز الالة فان تخرج عمودم ك ل فانها
في الساعات ان كانت محسوبة لكل ساعة ساعة من نقطة م ك في الدايرة المرسومة على ل م
نجد نقطة ع ك ل ان ناخذ في ط ه خط ح س مساويا للمقياس ونصل عليه زاوية ح س ه مساوية
القطب الموجود وزاوية ح س ل مساوية لتمام ذلك الارتفاع
فان هذا الآن من نقطة ط ه عروض الاظلال ار مرارا بين بالجد ان ابينها فوقانية او تحتانية
او غربية ترسم الالة كما قد سبق وخط الافق ينبغي ان يخرج مارا بنقطة ح حيث يقطع
الذي يدل في السطح المفروض على الساعة السادسة من نصف النهار او نصف اصل خط الاعتدال
خطات او عمودا على ه مارا بالضرورة بنقطة ع التي في خط ح ه عرف ظل ميل السطح الذي
هو طات دقيقة ونجد ايضا نقطة ع ان ناخذ في خطات ح ف مساويا للمقياس الذي

وضع مساوية لتمام الميل وخط نصف النهار في هذه الآلة عمود على ربع دائرة الافق وقد
ان قوس الساعة الثانية عشرة من نصف النهار او نصف الليل كم درجة وقيمة في المثال المفروض
ونزعم انه يمكن ان يعلم من هذه بسهولة ان الآلات باي وجه تصنع من الجداول اذا وضعنا الامثلة في جميع
الآلات التي كتبنا في المقالة الثانية والثالثة سوى الآلة المعدلية للشمس الذي ذكرنا وفيما سبق كيف نظر
في وضع تلك الآلات جميعا فينبغي ان نوضح كما كتبنا في المقالة الثانية والثالثة وبهذا الوجه الذي يوخذ رسم
الآلات من الجداول ادق واسهل ان كانت الجداول محسوبة بالصحة كما علمنا في هذه المقالة لانه لا حاجة فيها
الى اخراج خطوط الاعدة او المنوازية بقدر ما يحتاج اليه في الوجوه الاخر بل يكفي ان يخرج خطوط عروض الاظلال
ما حيث تتقرر منها اطوال الاظلال والتزاما ان نوخذ من وجوه الظل شكل ب من هذه المقالة او توجد بطريق
الهندسة من ارتفاع الشمس كما اوردنا في ذلك الشكل اذا كنا نرسم الآلة الافقية وغيرها لانه توجد بهذا
نقاط صدور الاظلال بين دوائر المدارات الاخرى ايضا ان اريد مع ذلك يمكن ان تتقص بهذا الوجه في الآلات
في الجدار بطول المقياس المفروض بحيث لا يحتاج الى رسمها اولا في القرطاس لتردها بعد ذلك الى الصورة
المطلوبة في الجدار وانى كنت [illegible] جداول كثيرة لوضع ههنا جداول كثيرة محسوبة للعروض المختلفة
لكن لما كان [illegible] غير النهارية رابت كافيا ايرادوجه يمكن بها كل احد من وقوفه على
تركيب مثل هذه الجداول وبرهانها وبيان [illegible] يقع بها جميع الاختلافات والاشكالات واما ازعم ان
ذلك اشرف ان يكون في هذا الكتاب ويعرض ايضا ههنا انه لا يمكن ان يكون جدول من هذه الجداول كافيا لجميع
ارتفاعات القطب والخراجات السطوح وسيوالها الا ان يبتنى احد جداول لكل دقيقة من الارتفاعات
والخراجات والميول وهو في اقصى غاية الصعوبة والتعذر وانا سيقضي الثناء الله في وقت آخر عند
الفراغ عدة جداول لا سيما للآلات الافقية والسمتية ونصف النهارية والمخرجة عن اول السموت التي
ترسم على المحيطات العائمة على الماء اذ هي اكثر استعمالا في العادة كثيرة الاستعمال عادة
ولا يليق ههنا السكوت عما نحن اثبته يمكن لنا ان نرسم في كل آلة بجومية مرسومة بالقسي الساعية التي تحاذي بالشكل
المقدم من هذه المقالة مدارات البروج او قسيها بمثل ما رسمنا في المقالات السابقة اعني بالصورة التي تنقل على
استقبال البروج او بالعكس ستورا ذا روعي بالجملة امر التشكل الحاصل في جميع الآلات بهذا الشكل التي تتبين فيها المركز
هو الذي فيه عند الخرزين خط المقياس ويقع بين مركز الآلة وخط الاعتدال ومنتهاه مستقلان في راسي المقياس
فيها ما يقع من راسي المقياس على خط الاعتدال فهو فصل مشترك بين المعدل ونصف النهار تلك الآلة اعني ان
نوع حركة الشمس المذكور حول خط المقياس حتى صار قائما على سطح الآلة وما يقع بين راسي المقياس ومركز
الآلة فهو محور العالم كما هو ظاهر مما بينا في المقالة الثانية والثالثة مثلا ان كانت الآلة المخرجة عن
الجنوب الى المشرق من دورة المائل الى الافق حتى درجة وهي اولى الآلات الستة الاخيرة من هذا الشكل
مرسومة بالقسي الساعية وجبال يوخذ في الصورة التي فيها اشعة البروج خط مساو لمحور حتى في سطح
حل قه من الآلة المذكورة ويفصل من شعاع المعدل الذي هو عمود على المحور من [illegible] خط
طرف ذلك المحور وهو خط مساو لخط حل من ذلك الشكل ثم ماخذ في خط المقياس للآلة خطا قه
في الجانب الغربي او الشرقي مساويا لمعدل المذكور ثم تتمثل الابعاد الواقعة بين قه وبين نقاط الساعات

في خط الاعتدال في شعاع المعدل بوسيلة انوجار وما يتلو بربع البروج بالاسطرلاب ومعرفة ارتفاع
يضع دستورا على تسعة زاوية ح د له زاوية ارتفاع القطب فاذن رسمنا الآت شتى على
نحو ما تقدم في الاشكال السابقة وذلك ما اردناه

تمت المقالة الخامسة بعون الله وحسن توفيقه
والحمد لله على ذلك

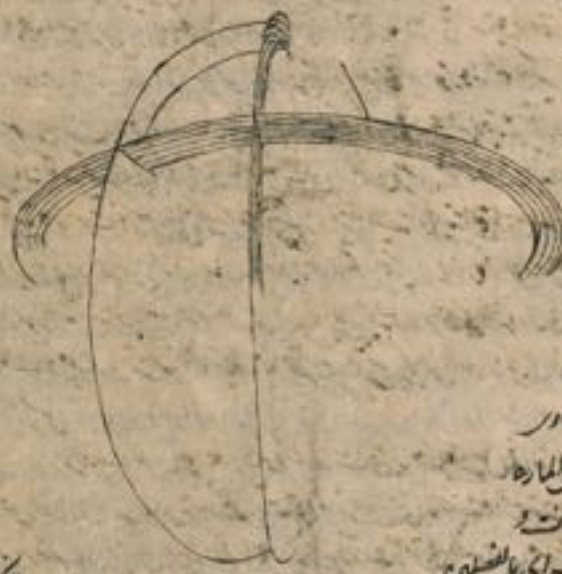
المقالة السادسة من كتاب المجسطي لكلاوديوس القرشي

هذه السنة من بطليوس رسالة دقيقة في الاسطرلاب يستخرج بها بالطريق الهندسي وبالحساب قسي بعض الادوار
بها جميع اجناس الآلات بطريقة كالطريقة المخروطية التي استعملناه في المقالة المتقدمة واستعملنا
بالسهولة في رسالتنا في رسم الآلات اضافها الى تلك الصنعة في الاسطرلاب ولما كان كثير من الناس يعجزون
واسطرلاب بطليوس ورسم الآلات المستنبطة منه من قبل بركوس في اعلة المرات ويتحيرون من معرفة
البيان لكنه يقولون الاشارة في حق كلام المصنفين لاحتمال بعض خطاء وغلطة فيه حتى
ما كتبناه رأيت واجبا علي ان ابين بتلك الطريقة اللطيفة البرهانية التي استعملناها في بركوس
بطليوس رسم الآلات باوضح البيان واخصر ما امكن ليمكن فهمه واداركه لكل من يعنى
في الامور الهندسية ولا اتبع كلام بطليوس بل اتبع الطريقة والامر الضروري في استخراج
بالقطوع وحيث اخرعنا الى اسبات اخر من بطليوس كما يحكم بالسهولة لكل من قرأ ما
بطليوس

الباب الاول بيان الدوائر والمحيطات التي بلا خط بطليوس في الاسطرلاب خصوصا
نظن انه كان لبطليوس غاية بثبت الآلات على الخصوص اعني الافقية والسمتية وضعف
سر رسم بتلك الطريقة على طريقة الآلة الافقية جميع الآلات اخرى تكلمنا فيها بين
في الاسطرلاب على الخصوص دوائر عظام فقط متقاطعة في جميع اوضاع الكرة على زوايا قوائم اعني
واول السموت التي نوازيها الآلات المذكورة كما يظهر مما بين لان كل واحد من
قائمة على الباقيتين بشكل يومي اولي ناو ذو سموس او ذو محترفا قطا بها كما لا يخفى وفصلها المشترك
بعضها مع بعض في مركز العالم نوازيا قوائم لان كل قطبي من هذه الدوائر قطبان على الافقية
والاجل ذلك يكون فصلها المشترك عمودا عليه والفصل المشترك بين الافقي وضعف المعدل
بخط نصف النهار والفصل المشترك بين الافقي واول السموت بخط الاعتدال اذ هو فصل مشترك
الافقي والمعدل ايضا والفصل المشترك بين نصف النهار واول السموت يمر بالنقطتين

بقي

غير من الصورة الموضوعة ههنا التي دائرة ا ب ج د فيها نصف النهار وارج ح الافق القائم على
نصف النهار ب ر ي د اول السموت القائم على الدائرتين المذكورتين وخط نصف النهار وهو خط ا ج
اعني الفصل المشترك بين الافق ونصف النهار وخط الاعتدال خط ز ح اعني الفصل المشترك بين الافق
واول السموت وخط ب د وهو القياس اعني الفصل المشترك بين نصف النهار واول السموت
ثم لكل واحدة من هذه الدوائر الثلث عند بطلميوس حركة لا بد ينبغي ان نتصورها بمركز الشمس في اي نقطة
كانت الشمس من الفلك بحيث يكون لكل واحدة منها في مدة النهار او صناعا بعدد مسيرات الشمس في الامة
من الفلك ويحرك الافق حول قطب المعدل اعني فصله المشترك الى ما هو كائن فوق الارض وتحت الارض
كما يقول هو الذي الى سمت الراس وما يقاربه فيكون بالحقيقة قطبي الافق الثابت الغير المتحرك
وكذلك ومساوي البعد عنه فالدائرة المنطقة التي تحرك مركز الشمس حيثما كانت وبقطبي نصف النهار اعني
بالفصلين المشتركين بين الافق والمعدل وبينه وبين اول السموت شمر من بطلميوس ههنا ما الافق المتحرك
وهذا الافق المتحرك توازي الآلة المائلة الى الافق التي رسمنا في شكل ٢٢ من المقالة الثالثة ويحرك
نصف النهار حول
خط نصف النهار
كانه الى الشرق او
المغرب كما يقول هو
اعني الى لفظ شرق
الاقدال او مغربها
وبالخط المنطقان ٢٢
قطبا نصف النهار
الثابت الغير المتحرك
وبتدال ههنا على النقاوس
فالدائرة المنطقة التي تحرك
بمركز الشمس حيثما كانت و
بقطبي اول السموت اعني بالفصلين



المشتركين بين الافق ونصف النهار رسمي ههنا من بطلميوس نصف النهار المتحرك ونصف النهار المذكور
يوازي الآلة المائلة الى الافق التي رسمناها في شكل ٢٢ من المقالة الثالثة ويحرك اول السموت حول المعدل
كانه الى الشمال او الجنوب كما يقول هو اعني الى نقطة الشمال او المجنوب الى الافق وبالخط المنطقا قطبا
اول السموت الغير المتحرك وبتبدال ايضا على المتساوي فالدائرة المنطقة التي تحرك بمركز الشمس حيثما
كانت بقطبي الافق اعني بالفصلين المشتركين بين نصف النهار واول السموت شمر ههنا من بطلميوس
بقول السموت المتحرك وهذه الدوائر الثلث المتحركة المسماة بمخصوصات لتتميز المتحركة عن غير
المتحركة جاعلة الافق المتحركة بدايات الحس بكتبيرون اي ذات الست لانها تحدث الكتب او البيوت وهي

فان مبادى جميع هذه المحيطات تكون من الفصول المشتركة الثلث بين الدوائر الثلث الغير المتحركة كما ان مبدء الافقى
وذات ست يكون من بين الفصل المشترك الذى هو محور الافق ونصف النهار اذ غير بقطبيه ومبدء السمتى والنزولى
من بين المقياس الذى هو محور الافق المار بقطبيه ونصف النهار والساعوى من خط نصف النهار الذى هو
محور اول السموت اذ غير بقطبيه يلزم ان يكون على زوال الاعتدال كل واحد من المحيط الافقى وذات الست من
قطر المعدل اعنى من مشرق الاعتدال ومبدء الزوال من بحنبه الغربى اى من مغرب الاعتدال وكذلك يلزم ان
يغير ابتداء كل واحد من المحيط السمتى والنزولى من سمت الراس فى المقياس حينما كانت الشمس فوق الافق لانه
يكون ابدا اصغر من الربع وما يوخذ ابتداءه من سمت القدم يكون اعظم منه وظاهر ان الشمس اذا كانت فى النصف
الجنوبى من الفلك الذى هو من اول السموت الى اول الست يكون ابتداء كل واحد من نصف النهار والساعى
يغير من خط نصف النهار من جهة الجنوب واذا كانت الشمس فى النصف الشمالى من الفلك الذى هو من دائرة
اول الست الى القطب الشمال فيغير الابتداء من ذلك الخط من جهة الشمال واذا كان محيط مساويا للربع فلا فرق
بين ان يغير الابتداء من طرف واحد من طرفى الفصل المشترك

ومن هذه المحيطات الست يتبين وضع شعاع الشمس على السطح الذى يتوازى الافق واول السموت ونصف النهار
لان المحيط الافقى يدل على سمت الظل فى السطح الذى يوازى الافق اعنى يدل على ان الظل كم يحرف من الفصل
المشترك بين اول السموت وذلك السطح الممر من الشرق الى المغرب لانه لما كان ر ح محيط افقيا ابتداوه من ك
نظر المعدل بحيث تمر ر ط دائرة النزول تنقطع ط مركز الشمس ويحدث فى الافق قوس ح ر من الفصل المشترك وقع
شكل ط من المقالة الاولى ظل المقياس الذى راسه فى مركزه كما بينا فى شكل ب من المقالة الاولى على الفصل
المشترك بين و ط دائرة النزول وسطح الآلة الموازى للافق وكان دائرة النزول ودائرة اول السموت
يحدثان مع سطح الآلة الافقية فصلين مشتركين موازيين لخطى ح ر و ح ر يحيط بذلك الفصلان
فى سطح الآلة زاوية مساوية لزاوية ح ر فكذلك يحدثان من الدائرة التى ترسم فى ذلك السطح على موضع
المقياس حيث تحدث تلك الزاوية قوسا شابهة لقوس المحيط الافقى بما بينا فى تذنيب شكل ط من مساوية
الاصول فالقول بان قوس المحيط الافقى او ما يشابهه يدل فى سطح الآلة على سمت الظل حين اذ هو بين
انه كذلك يعنى بعد الخط الذى يقع عليه الظل عن الفصل المشترك بين اول السموت وسطح الآلة وتمام قوس المحيط
النزولى اعنى محيط ط ك يدل على ارتفاع الشمس حينئذ على الافق فنعرف به ظل الظل كما بينا فى المقالة المتقدمة
فى شكل ب و ه فان تحدد وضع شعاع الشمس اعنى طرف الظل وبذان المحيطان اعنى الافقى والنزولى يستبان
ويكونان كافيين لرسم الآلة الافقية كما سنقول بعد وذلك ان المحيط السمتى وهو قوس ح ك الذى ابتداوه من مقياس
ك ب يدل على سمت الظل فى الآلة السمتية لان ظل المقياس الذى راسه فى مركزه يقع بشكل ط من المقالة الاولى
على الفصل المشترك بين احد سطحى الدائرة الساعوية وسطح الآلة الذى يتوازى الاول السموت ولان الدائرة
الساعوية ودائرة نصف النهار تحدثان مع سطح الآلة السمتية فصلين مشتركين موازيين لخطى ح ر و ح ر يحيط
بحيط بذان الفصلان فى سطح الآلة بزاوية مساوية لزاوية ح ر فكذلك يحدثان من الدائرة التى
ترسم فى ذلك السطح على موضع المقياس حيث تحدث تلك الزاوية قوسا شابهة لقوس المحيط السمتى كما بينا
فى تذنيب شكل ط من مساوية الاصول فقوس المحيط السمتى او ما يشابهه فى سطح الآلة يدل على سمت الظل

النهار وكذا نصف دائرة الافق الموضوع على قطب وغيره فانها على سطح نصف النهار نصفا فلا تكون حينئذ الفصل المشترك بين هذين النصفين عمودا على سطح نصف النهار فتكون بالمصادرة الثالثة من مقالة كون عمودا على خطر ح ايضا فلا جرم انك تكون خطوط العمد على ربع فصلا مشتركا بين العدل والافق فانك

ان تكون خط آ ح في سطح دائرة نصف دائرة المعدل عمودا على ربع ك ى سوى خطه ط ح وهو الذي ينوب مناب الفصل المشترك بين الافق والمعدل كما فنا فلان ربع ر ط من المعدل يمتد من المشرق الذي هو في ط موضع تقاطع الافق والمعدل الى نصف النهار الذي فرض في ر ح حيث يتقاطع المعدل ونصف النهار فيكون ان يؤخذ ذلك الربع بعينه بالمناسبة التامة مكان الربع الآخر الذي يمتد من رأس نصف النهار وينتهي الى المغرب حيث يكون ط نقطة المغرب ايضا لان وضع الربع الغربي من المعدل في الفلك هو وضع ربعه الشرقي بعينه فنرد بهذا الوجه بقوم مقام القصف الذي هو فوق الارض من المعدل

فلنفرض الشمس في احدى النقطتين اللتين في نقطة ك من دائرة المعدل سواء كانت تلك النقطة منتهى ساعة من نصف النهار او نصف الليل اما من الطلوع او الغروب او منتهى جزء من ساعة بحيث تكون ط ك قوس من المعدل واقعة بين مركز الشمس والافق في جانب المشرق او المغرب وتكون ر ك قوس من المعدل واقعة بين نصف النهار ومركز الشمس سواء كانت في جهة المشرق او المغرب ليكن المطلوب استخراج مقادير الخطوط الستة المفروضة بحسب الاقوال المتقدمة من الدائرة فلنخرج من نقطة الساعة المفروضة حيث فرضت الشمس خط ك ل عمودا على ربع قطر المعدل ونخرج من نقطة ل على سه او على دل سه رابع وفصل منها كوها مثل (لانه بعد اخراج خطوط ه ح ه م ح م لما كان مربعا نصفا دائرة ح ه ساوى مربعي ح ه ح م ومربع خطه ه م مربعي خطي ه ح ح م ومربع خط ه ح وكذا مربعي خطي ه ح ح م ساوى مربعي خطي ه ل ل ح ومربع خطه ه م مربعي خطي ه ح ح م وكذا مربعي خطي ه ح ح م ساوى مربعي خطي ه ل ل ح فان مربع خطه ه ح وكذا مربع خطه ه ح اصغر من مربع خطه ه ل لان كل واحد من خطي ه ح ه ح اصغر من خط ه ل فالزاوية التي تحت خطي ه ح ح م اعظم من الزاوية التي تحت خطي ه ل ل ح فالباقي من مربع خط ل ح بعد اسقاط مربعي خطي ه ح ح م اعظم من مربع خط ل ح الباقي بعد اسقاط مربعي خطي ه ل ل ح فلذلك يكون كل واحد من خطي ح م ح ى اعظم من خط ل ح) خطي ه ح ح م سه مساويين لخط ه ل ونخرج من مركزه الى نقطتي ف ص خطي ه ف ه ص مساويين لخط ه ح ونخرج من مركز الكرة الى نقطتي ف ص خطي ه ف ه ص مساويين لخط ه ح ونخرج من مركز الكرة الى نقطتي ف ص خطي ه ف ه ص مساويين لخط ه ح

معلومة في الوقت المفروض اعني اذا كانت الشمس في نقطة ح من المعدل فانه يكون كما سنبين في الباب
الآتي طح محيط ذات الست وس م المحيط الساعوي واع المحيط النزولي وب د المحيط الذي هو
نصف النهاري اذ المحيط السمتي والافق المحيط الافقي واما فائدة الخطوط الاخرى من هذه الصورة فسيظهر
خطوط رث فه شه ترث رخ ح د ع سه فسيظهر في الباب السابع من هذه المقالة

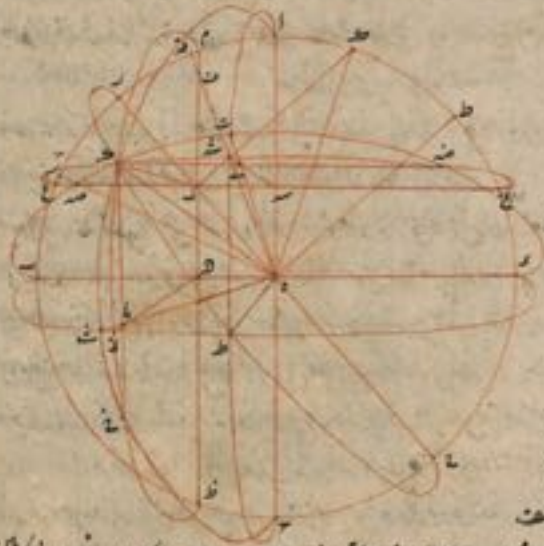
تنبيه

ونظهر هاهنا ذكر طريقة يمكن بها وقت كون الشمس على المعدل باستخراج كل واحد من المحيطات المذكورة
اذا تصورت الكاينة التي من غير احتياج الى الاخرى لانه كان الى الان جميع الكلام
ابدا انما ينحصر على الى واحد او اثنين منها فقط لانه كما قلنا في الباب المقدم لا بد في رسم
من المحيط الافقي والنزولي فقط وفي رسم الآلة السمتية يحتاج الى المحيط السمتي والساعوي وفي
هي نصف النهاري فينبغي ان نجد المحيط الذي هو نصف النهاري ومحيط ذات الست فلهذا
ان نخرج من ح نقطة ساعة كون الشمس مبنيا على اي قطر المعدل عمود حل فان كان المطلوب
وجب ان نخرج من نقطة ل عمود م ك على ب د قطر الافق ونفصل منه خط ف مساويا
من مركزه الى ف خط ف ط فاطا المحيط نصف النهاري على ط فيكون ا ط المحيط الافقي الذي
الدستور من قطر دائرة اول السموت او من مقياس اه وان كان المطلوب استعلام المحيط
ان نخرج من نقطة ل عمود س ع على ا ه قطر اول السموت فاطا المحيط اول السموت نصف
ع فيكون ا ع المحيط النزولي الذي ابتداوه في الدستور من ا ه قطر اول السموت
المحيط السمتي وجب ان نخرج من نقطة ل عمود س ع على ا ه قطر دائرة اول السموت
خط س ه مساويا بالخط ط ل واخرج من مركز ك الى ص خط ك ص فاطا المحيط نصف النهاري
اذ المحيط السمتي الذي ابتداوه في الدستور من ا ه قطر اول السموت وان كان المطلوب المحيط
وجب ان نخرج من نقطة ل عمود م ك على ب د قطر الافق فاطا المحيط نصف النهاري على م
المحيط الساعوي الذي ابتداوه من قطر الافق والمحيط الذي هو نصف النهاري قد تقدم
بين المعدل والافق اعني عام ارتفاع القطب على الافق والمحيط ذات الست قد تقدم
بين الشرق او الغرب وبين موضع الشمس عن عام بعد الشمس عن نصف النهار

الباب الثالث في برهان ما ذكر في الباب المقدم في استعلام المحيطات
المذكورة

ليكن هم حول قطر المعدل في شكل الباب المقدم ان يتحرك ر ح ط نصف دائرة المعدل
الخاص الى ان يقوم على اب ح د دائرة نصف النهار وبر نقطة موضع الشمس المفروض
مقياس اه نصف دائرة اول السموت وهو ات سنة ط ح قائما على دائرة نصف النهار ابدا ويتحرك
ذلك المقياس اعني اه نصف دائرة النزول دائرة بعد مركز الشمس وهو اعني ح د ابدا
حول ب قطر الافق انه رسمت نصف دائرته وهو ث ذ ط قائما على نصف النهار وهو
ذلك الخط نصف الدائرة الساعوية وهو ث ذ ط وهو ضه وما بعد مركز الشمس واما نصف

فهو ك ط نصف دائرة المعدل بعينه اى ر ك ط المعروف الى وضعه الخاص لان المعدل ودائرة ه ا ت
اذا كانا بحيث مركز الشمس ولكل منهما قطر واحد اعنى الفصل المشترك بين المعدل والافق الذى
نصفه ه ط ثم نخرج
خط م ح الى ظ ونتوهم
ان نرسم على قطب
اول السموت
بعد ب م على سطح الكرة
نصف دائرة م ك ق ظ
فهو يكون بشكل ب س
ن او ق وسيوس موازيا
لدائرة اول السموت
فان الفصلين المشتركين
الحادثين من اول السموت
وهذه الدائرة فى سطح نصف



النهار متوازيان وكان خطا ا م ظ متوازيين لقيام زاويتى ا م ح ك م ح وكان ا م فصلا مشتركا بين
اول السموت ونصف النهار يكون م ظ فصلا مشتركا بين نصف دائرة م ك ق ظ ونصف النهار و
لان ر ك ط نصف دائرة المعدل ونصف دائرة م ك ق ظ قائمان على نصف النهار (لانه لما مر
نصف النهار يقطع نصف دائرة م ك ق ظ كان قائما عليه بشكل ه من اولى ثاوذوسيوس فلذلك يكون
نصف الدائرة المذكورة ايضا قائما على نصف النهار ولما المعدل فهو ر ص ك قائما على نصف النهار فى وضعه الخاص)
يكون فصلها المشترك عمودا على سطح نصف النهار بالمصادرة الثانية من بالاقليدس يكون عمودا على خط ر ك فثلاث
خطوط ك ل عمود على سطح نصف النهار بالمصادرة الرابعة من بالاقليدس لانه فى سطح المعدل القائم على نصف
النهار وعمود على ر ك الفصل المشترك بين المعدل ونصف النهار يكون خط ك ل فصلا مشتركا بين المعدل و
بين نصف دائرة م ك ق ظ لان سطحى هاتين الدائرتين يتقاطعان على نقطة ظ ولاجل ذلك تمر نصف
دائرة م ك ق ظ بعد موضع الشمس ويكون خط ق ع فصلا مشتركا بين نصف الدائرة المذكور والافق
ثم نخرج خط ع س الى غ ونتوهم ان نرسم على اقطب الافق ببعد ع على سطح الكرة نصف دائرة ع
ش ض غ فهو يكون بشكل ب س ن او ذوسيوس موازيا للافق فلا جل يكون الفصلان الحادثان من
الافق وهذا النصف فى سطح نصف النهار متوازيين فلان خطى ب ع ن ع متوازيان لقيام زاويتى
ب ع س ن ع س وكذلك س ع فصل مشترك بين الافق ونصف النهار يكون ع غ فصلا مشتركا بين
نصف دائرة ع ش ض غ ونصف النهار ولان كل واحد من المعدل وهذا النصف قائم على نصف
النهار (لان المعدل فى وضعه الخاص قائم على نصف النهار ونصف النهار بالمار يقطع نصف الدائرة
المذكورة اى ع ش ض غ قائم على ذلك النصف بشكل ه من اثاوذوسيوس فيكون ايضا قائما على نصف

النهار يكون فصلها المشترك عمود اعلى نصف النهار فيكون بالمصادرة الثانية من
على خطوط ح ا ايضا فان خط ك ل عمود على سطح نصف النهار بالمصادرة الرابعة من
كما بينا قبل ذلك يكون خط ك ل فصلا مشتركا بين المعدل ونصف دائرة ع ه ش من
ان الدائرتين يتقاطعان على ل ولاجل ذلك عن نصف دائرة ع ه ش ضع بعد موضع
ش سه فصلا مشتركا بين ذلك النصف واول السموت وسوى ذلك الفصل المشترك بين دائرة
نصف دائرة م ه ن ق ظ هو خط ه ح ق وبين دائرة النزول والافق هو خط ه ث وهو
ما حيث يتقاطع خطا ذ ه ث ح ق فلان كلا خطي ذ ه ث ه يكونان في سطح الافق اذ خط
بينه وبين نصف دائرة م ه ن ق ظ وخط ه ث فصل مشترك بين الافق ودائرة
ث ح ط ابن س وذلك لان نصف دائرة م ه ن ق ظ يقطع دائرة النزول فوق الافق
ذ ه كما كانت بالضرورة في كلا سطحي دائرة النزول ونصف الدائرة المذكور فيكون في
بين دائرة النزول ونصف الدائرة المذكور اعني في خط ه ح ولكن خط ه ح هو فصل
الدائرة الساعوية ونصف دائرة ع ه ش ض غ والفصل المشترك بين تلك
خط ه الذي يمر بالضرورة بنقطة ه حيث يتقاطع خطا ش س ه ح هو فلان كلا خطي ش س
سطح اول السموت فان ذلك فصل مشترك بين اول السموت ونصف دائرة ع ه ش ض غ
مشترك بين اول السموت والساعوية ونقطة ه بين اوش لان نصف دائرة ع ه ش ض غ
الدائرة الساعوية دون اول السموت ووراءه كما هو ظاهر ان نوهم نصف الدائرة المذكور
الساعوية على وضعها الخاص يتقاطع خطا ش س ه ه في سطح اول السموت في نقطة ه ولكن
فهي تكون بالضرورة في خط ه ح هو لان نقطة ه حيث يتقاطع خطا ش س ه ه لما كانت
المشترك بين الساعوية واول السموت اعني في خط ه ه وفي الفصل المشترك بين نصف
ش ض غ واول السموت اعني في خط ش س ه كانت بالضرورة في تلك على الساعوية ونصف
فتكون لاجل ذلك على الفصل المشترك في فصلها المشترك اعني في خط ه ح ولكن ايضا الفصل
بين المعدل او ذات الست ودائرة النزول ودائرة الساعوية التي تمر بمحيطها بعد مركز
خط ك ه والفصل المشترك بين الافق واول السموت والمعدل او ذات الست التي
مشرق الاعتدال ومغربه وعن مركز العالم خطا ه ط فبعد ما فهم ذلك فبين ان
ط ك في نصف النهار مساوية لخط محيط ذات الست في ذات الست وفي الاصل حال كونه
الخاص وقوس س م في نصف النهار مساوية لسطح المحيط الساعوي في الدائرة الساعوية وقوس
النهار مساوية لخط المحيط النزولي في دائرة النزول وايضا قوس س ر مساوية لمحيط الذي هو نصف

في الافقي وذات الست وقوس ا ز في نصف النهار مساوية لذات المحيط الستر في اول السرطان من نصف النهار
والدائرة الساعية وقوس ا ق في نصف النهار مساوية لمحيط طف الافقي في الافقي بين اول السرطان والدائرة
الزوال المنطبقة على خط ب ج فليكن كذلك لما بين في ز ب ز ب ز ب فهو كذلك بهذا الوجه
الخ وخطوط ح ك في سطح نصف النهار فاما كان ضلع ه ح ك ل من مثلث ه ح ل في سطح نصف النهار مساويا
لضلعي ه ح ك ل في سطح ذات الست لان كلا ضلعي ه ح خرجا من مركزه الى محيط الدائرة فليكونا
مساويا للآخر وخط ك ل في نصف النهار ينطبق على ك ل الفصل المشترك بين ذات الست ونصف دائرة م ط ن
فاذا ادير نصف دائرة نصف النهار وهو ط ح حول خط ح ح حتى يصير قائما على سطح نصف النهار لان كل واحد
منهما يكون حينئذ عمودا على سطح نصف النهار فاما خط ك ل الذي هو في سطح نصف النهار فبالمصادرة
الرابعة من ما لا قلة بس واما الآخر فلانه فصل مشترك بين السطحين القائمين على سطح نصف النهار لزم
ان يكون عمودا عليه فلان كلا من ك ل ينتهيان الى محيط الكرة يكون احدهما مساويا للآخر وقاعدة ك ل
مشتركا كانت زاويتا ه من المثلث متساويتين لكن هي في سطح النهار مساوية لزاوية ح ه ط
في ذلك السطح لان خطي ك ل ط ه متوازيان لقيام زاويتي ك ل ه ط ه ك ل في سطح دائرة ذات
الست مساوية لذلك السبب لزاوية ح ه ط في ذلك السطح اي سطح دائرة ذات الست لان خطي
ك ل ه ط متوازيان اذ هما فصلان حادثان من دائرة ذات الست في سطحين متوازيين اعني في سطح
الافقي وفي سطح نصف دائرة ع ح ش ض فتكون زاوية ح ه ط في نصف النهار مساوية لزاوية ح ه ط
في ذات الست فلذلك تكون قوس ط ظ في نصف النهار مساوية لقوس ط ظ في ذات الست وذلك ما اردناه
الا ان يمكن ان يعتبر بالاختصار هكذا او هو انه لما تميز في زمان الاعتدال دائرة ذات الست من المعدل
كانت قوس ط ظ التي اخذ نصف النهار مكان المعدل بين الافقي ومركز الشمس محيط ذات الست
ثم ورد دائرة نصف النهار والدائرة الساعية ب ك قطعي دائرة اول السرطان وقطعي نصف دائرة ع ح ش ض
في ف ظ التي يجاري دائرة اول السرطان تكون بشكل ب س ت لما وذو سوس قوس ا م من نصف النهار و
قوس ت ظ من الدائرة الساعية لوقوعهما بين خطين متساويين متوازيين وقوعهما بين دائرتين متوازيتين فلان
ا ت ب ر جان لان بعد نقطة اول السرطان منها ربع الدور بالبساتة بشكل بو متساويان وذو سوس
تكون قوس ر م الباقية في نصف النهار مساوية لقوس ب ظ محيط الساعة الباقية في الدائرة الساعية جميعا
وبسطها ايضا بالاختصار هكذا لما كان ب ظ قطعا لنصف دائرة ع ح ش ض فاذا كان بتعريف القطب وزان م
ب ظ متساويين فتكون قوسا جا وحا م ب ظ ايضا متساويين وذلك ما اردناه
وكذلك على نصف النهار ودائرة النزول باو ح قطعي الافقي وقطعي نصف دائرة ع ح ش ض الذي يجاري الافقي
كانت بشكل ب ر ت من ب ث ا وذو سوس قوس ب ع ي من نصف النهار وقوس ث ظ من دائرة النزول لوقوعهما
بين دايرتين متوازيين فلان ب ث ا ر جان بشكل بو من الاولى ث ا وذو سوس تكون قوس ر ع الباقية في نصف
النهار مساوية لباقي المحيط النزولي الباقي في دائرة النزول ايضا فبسطه بالحيلة بكذا لما كان ا ق قطعا لنصف دائرة
ع ح ش ض تكون بتعريف القطب ق ز ا ح ط متساويين فتكون قوسا جا وحا ع ط ايضا متساويين
وذلك ما اردناه

واما كون س ر المحيط الذى هو نصف النهار فظاهر اذ هو واقع بين س د خط نصف النهار وبين الافق وبين دائرة ذات الست وهى ر ط ح

ثم لما قطع الدائرة السماوية وهى ب ح ت منه د دائرتين متوازيتين اعنى الافق ونصف الدائرة وهو ض غ كان الفصلان الحادثان منه فيهما اعنى خطى ب د ح ه منه متوازيين وكان خط ض غ الذى بين نقطتى ض غ ايضا لان س د تمام زاويتى ب ه ض ع ض ه فيكون خطا ه ض ع غ ايضا متوازيين وايضا لما كان نصف دائرة ح ه ش ض غ القاطع للدائرتين المتوازيتين اعنى اول السموت ونصف دائرة م ح ق ن المحيطة بهما فصلان مشتركان متوازيان وهما ش ه ح ك كان ك ل ش ه متوازى الاضلاع فيكون خطا ه ك ح ل ايضا متوازيين وهما ك ل ح ه متساويين بالعمل فان ضلعى ه ش ه ح من مثلث ه ش ح متساويان لضلعى ه ش ه ح من مثلث ه ش ح وزاويتى ه ش ه ح ه ح ش ه ح ش ه ح ش ه ح متساويان فاذن (لانه لما كان كل واحد من اول السموت ونصف دائرة ح ه ش ض غ قائما على نصف الافق كان ش ه فصلها المشترك عمودا عليه فيكون عمودا على خطا ه ح ايضا بالمصادرة الثالثة من المقالة الاولى بالعهد) فتكون زاوية ه ش ح قائمة وزاوية ه ش ح قائمة بالعهد فتكون زاوية ه ش ح مساوية لزاوية ه ش ح فتكون قوس ا ح التى نصف النهار التى هى اعنى زاوية ا ه ح المركزية مساوية لقوس ا ت المحيط التى هى زاوية ت ه ا المركزية

ثم لما قطع دائرة النزول وهو ك ش ع دائرتين متوازيتين ما اعنى اول السموت ونصف الدائرة وهو غ ظ كان الفصلان الحادثان منهما وهما خطا ا ح ش ع متوازيان وخطا م ظ ايضا متوازيا ن ه ح فتكون خطا ع ش م ظ ايضا متوازيين ولان نصف دائرة م ح ق ن قطع الدائرتين المتوازيتين الافق ونصف دائرة ح ه ش ض غ بحدث فيهما فصلين متوازيين وهما ه ح ك ل فتكون خطا ه ك ح ل متساويين بالعمل فاذن الذى اخذ مساويا لخط ك ل اعنى لخط ه ف الذى اخذ مساويا لخط ك ل فاذن ضلعى ه ش ه ح من مثلث ا ه ح متساويان لضلعى ه ش ه ح من مثلث ا ه ح والزاويتين اللتين بهما ا ه ش ا ه ح متساويتان (لانه لما كان كل واحد من الافق ونصف دائرة م ح ق ن قائما على نصف النهار كان فصلها المشترك عمودا عليه وذلك يكون عمودا على خطا ه ح ايضا فتكون زاوية ا ه ش قائمة وزاوية ا ه ح قائمة بالعهد) فتكون زاوية ا ه ش مساوية لزاوية ا ه ح فتكون قوسا ش ت ا ح التى بين نقطتى ش ت ا ح التقاطع الاولين وبين نقطتى ا ح التقاطع الاخيرين متساويتين فلان سطوح ارجان لان بعد قطب دائرة اول السموت الذى هو ا عن كل نقطة من نقط دائرة ش ت ا ح التى هى دائرة المعدل بعد واحد وهو ربع دور فلان كل شكل يحيط به خطوط متساوية من نقطة واحدة فيما بينها كقوس ا ت ا ح التى هى نصف النهار ايضا مساوية لقوس ا ح التى هى نصف النهار الباقية فى الافق وذلك ما اردناه

الباب الرابع فى معرفة المطالع ذات الست وهى المحيط الساوى والنزولى والنصف النهارى والسمت والافقى من الدستور وقت كون الشمس فى مدار من البروج

دائرة المعدل بادى عرض بلد شبيه

فلكن نصف النهار الدستور اب ح د الذى يقاطع فيه قطرا الحرب د ه على زاوية قائمة فصل مشترك السموت ونصف النهار وهو ا ب فصل مشترك لاول السموت والافق ولكن محور العالم ط ه وقطر الصانع

للمحور على زوايا قوايم وقطر مدار شمالي او جنوبي فرضه وليرسم حول نصف ذلك المدار نصف دايرة فرضه ونقسم من فاحيث يقطع قطر المدار قطر الافق عمه ونقطع على فرضه قطر المدار فهو يكون فصل مشترك للافق والمدار فان كل واحد من الافق والمدار قايم على نصف النهار فيكون ذلك الفصل المشترك عمودا عليه ولاجل ذلك يكون بالمصادرة الثالثة من بالا فصل عمودا على خط ذ ش في نقطة ظ حيث يتقاطع الافق والمدار في نصف النهار فلانه لا يمكن ان يقوم من ظ في سطح المدار الا عمود واحد اعلى ذ ش فيكون عمود ظ غ فصل مشترك للافق والمدار فهو اذن يكون غ نقطة من المدار ما هو فوق الارض وغ ضه ما هو تحت الارض ضه والاول منهما فلكي لانه عن جزء من المدار هو من مشرق غ الى نصف نهاري وعن جزء ضه هو من نصف نهاري الى مغرب غ والثاني عن جزء هو من مغرب غ الى نصف ليل ضه وعن جزء هو من نصف ليل ضه الى مشرق غ فان الجزء الذي هو قبل نصف النهار مشابه وساو للجزء الذي هو بعد نصف النهار وكذا الجزء الذي هو قبل نصف الليل للجزء الذي هو بعده فبهذا الوجه جزء وغ مساب قوس من النهار للمدار كلها فوق الافق وجزء وغ ضه مساب كل قوس الليل تحت الافق

فلنفرض ان الشمس في نقطة ك من مدارها التي هي منتهى ساعة او جزء ساعة من الساعات سواء كانت هي مستوية من الطلوع او الغروب او من نصف النهار او نصف الليل او معوجة بحيث تكون في نقطة ك وتساوي نقطة المدار التي هي مركز الشمس والافق سواء كانت في جهة المشرق او في جهة المغرب ولتكن نقطة ك فوق الافق او تحته ولتكن نقطة من المدار التي هي نصف النهار ومركز الشمس سواء كانت قبل الزوال او بعد الزوال وليكن المطلوب ان يعرف بالطريق الهندسي اي الدستور انه كم يكون جميع الدقايق الزمانية المذكورة فلنخرج من ك نقطة الساعة المفروضة حيث فرضت الشمس خط ك ل عمودا على فرضه قطر المدار المفروض ونخرج من ل محمولا على س ه عمودا ل م ونفصل منها كل واحد اعظم من ل م لانه ان توهم ادارة نصف دايرة المدار التي وضعه الخاص يكون قايما على نصف النهار كان كل بالمصادرة الرابعة من بالا فصل عمودا عليه ولاجل ذلك يكون بالمصادرة الثالثة من بالا فصل عمودا على جميع الخطوط المارة بنقطة ل التي في سطح المدار كخط ل ث فيكون زاوية ك ل ث قايمة فلان زاوية ك م ه ع سه ايضا قايمة يمكن ان اخرج [illegible] لانه لو تخيل اتخاذ الكرة كه ك ه م ع نكذا الى ان تقاطع الكرة اللتي مربعها متساوية كانت مربعا خطي م ك ه وكذا مربعا خطي ع سه ه متساويين

لمربعي خطي ك ل ه فان كل واحد من مربع خطي ه ه ومربع خط سه اصغر من مربع خط ه ل وكل واحد
واحد من خطي ه ه سه في مثلثي ه ه ل سه ل القائمي الزاوية اصغر من خط ل ه فيكون كل واحد من
مربعي خطي م ه ع سه
الباقيين اصغر من مربع
خط ك ل الباقي فتكون
كل واحد من خطي م ه
ه سه اصغر من خط ه ل
الا اذا وقع عمود على
على نقطة حيث يقطع
قطر المدار قطر اول
السموت كما عرض في
الثالثة فانه يكون حينئذ
خط ك ل مساويا لخط
ع سه لانه يكون حينئذ

مربعي خطي ك ل ه مساويين لمربعي خطي ع سه سه ه فان نقص مشتركين من الخطين
الباقي مساويا لمربع خط ع سه الباقي فيكون لاجل ذلك خط ك ل ع سه متساويين وبين ان الخط
اعظم من خط ك ل
لان م ه قطر الكرة
وكل خط المدار
اصغر من القطر خطي
ه ف سه ه ه متساويين
لكل واحد منهما
ه ه من مركزه خطي ه ز
ه ه مقدرة على المحيط
نصف المدار على قدر
ثم يخرج على خط ه ث
مربع نقطتي ه ا عموديا
ه ك ل ب ه فاذا فصل ما ذكر

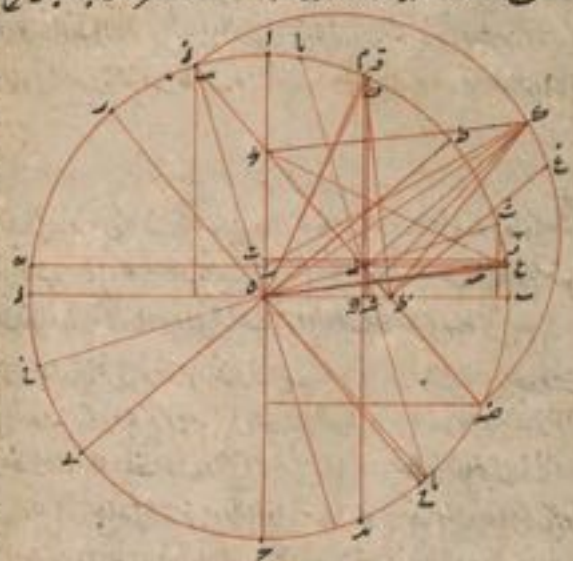
صحيحا وجدت المجهولات السته المذكورة فيما في الوقت المفروض اعني اذا كانت الشمس في نقطة
من مدارها ع ه فانه يكون ه سه كما سنبينه في الباب الآتي محيط وان السته وسم المحيط
واع المحيط النزولي وبعث المحيط الذي هو نصف النهاري واز المحيط الصيفي وان المحيط الشتوي

ويمكن ان توجد بالسهولة المحيطات الثلثة المتحركة كذلك الست والساعوني والنزولي بما احتياج
الى الاعدة بتلك العدة بهذا الوجه نخرج من ح موضع الشمس على ذمنه قطر المدار عمود ح ل ونخرج
من ه الى ل خط ه ل ث ونقيم عليه من ه عمود ه ب فان اخذنى ل بعد ل ث بالفرجار في نصف
النهار نقطة يا كان ب ما محيط ذلك الست وان اخذ من نقطة ظ موضع تقاطع قطر المدار وقطر
الافق بعد ظ ك في نصف النهار نقطة م كان ب م المحيط الساعوني وان اخذت من نقطة ب موضع

تقاطع قطر المدار وقطر اول
السموت بعد ب ك بدورة
الفرجار في نصف النهار
نقطة ع كان ا ع المحيط
النزولي وبرهان ذلك
ظاهر من جعل ل عمودا
ان الخط الخارج عمود على خط
ه ل ث وخط م ل ع عمودا
على خط ب ه وخطوط ل ب
عمود على خط ا ح كما سبق
فمتقارب فلذا نوجد ولا
بهذه الاعدة الخاصة اى لك

ا ل ع ب ب م المحيطات الثلثة المذكورة كما سبق في الباب الثاني توجد تلك المحيطات بهيئتها بانقطاع

زمع الماخوذة في نصف
النهار كما فلذا واما كون ب ال
عمودا على ه ل ث فبنسبة
بلذ الخارج خطه يا فلان
خطوط ك ل ه من مثلث
ك ل ه متساويان لتضلعي
ا ل ل ج من مثلث ا ه ل
(لان بعد ل ا اخذ مساويا
لبعد ل ك) وقاعدة ج ه
متساوية لقاعدة ه ز (لانهما
كليهما خطوط نصف قطري
الكرة) فتكون زاوية ه ل ج
مساوية لزاوية ه ل ز فكل زاوية ه ل ز قائمة كما بينا قبيل ذلك فكون زاوية ا ل ه ايضا قائمة فلذلك يكون



ع سه وسا ولم خط ع ومر جا خلی ل سه سه ولم خط ل فاذن یکون مر ع ع مساویا ایضا السطح
ع له فی ل ه ع مر ع ل لکن سطح ع ل فی ل ه مساو لسطح ذ ل فی ل ضه فیکون مر ع خط ع ایضا
مساویا لسطح ذ ل فی ل ض مر ع خط ع ل وان سطح ذ ل فی ل ضه مساو لمر ع ک ل لان خط ع ل
بنسبة کل ع س ولا فبد س وسط فی النسبة بین ذ ل ضه فمر ع خط ع ع ایضا مساو لمر ع ک
ع ل ل ه فلان مر ع ع ه ایضا مساو لذ نیک المربعین اعنی مر ع ک ع ل ه یکون مر ع ع ل ع ه
مساویا بین فکذلک خط ع ع ه وذلک ما اردناه

فاذا کان کذلک فظاهر انه اذا اخذ بعد ظ م مساویا لبعد ظ ه بالفرجار کان خط م ل ع عمودا
علی س ر اعنی العمود الخارج من ل علی س ر یقع فی نقطة م لانه ان وقع فی غیرها مثلا فی ف فکان
خط ف ق بینا انقاسا وبالخط ظ ه اعنی ظ م الذی اخذ مساویا بالخط ظ ه نهذا خلف لان ظ م
اعظم من ظ ق فلا یقع ذلک العمود فی ق وکذلک لا یقع فی نقطة اخری غیر نقطة م فیکون م ل ع عمودا
علی س ر وکذلک نبین ان خط ع ل س عمود علی ح اذا اخذ بعد ع ع مساویا لبعد ع ه وذلک
کله ما اردنا ان نبین واما الخطوط الاخری من هذه الصور التی لم نذکرها مثل ذ ور وشه وش ع
ورت وضه وط کما فی الصورة الخامسة ط ک وفی السادسة ک ذ ک سه فاستعلمها فی الباب
السابع من هذه المقالة

تذنیب

فظاهر مما ذکرناه کیف یستخرج حین کانت الشمس فی مدار محیط من المحیطات المذکورة اذا احتیج
الی احدها الی غیره لانه لا یستخرج کل واحد بلیق ان یخرج من نقطة الساعة حیث یقع الشمس
فوق علی نوضه فطر المدار ثم ان کان المطلوب المحیط الافقی وجب ان یخرج من نقطة ل علی س ر
قطر الافق عمود م ل او بعبارة اخری تؤخذ من نقطة ظ حیث یقطع قطر المدار قطر الافق بعد ظ ه
بالفرجار نقطة م فی نصف النهار ویخرج من م الی ل خط م ل فهو یکون کما بینا عمودا علی س ر لانه
ان فصل من م ل خط ل ف مساویا لخط ظ ل واخرج من مرکزه الی ف خط قاطع لمحیط نصف النهار
علی ف کان ذلک المحیط الافقی الذی مبداه فی الدستور من قطر اول السموت اومن مقیاس او ان کان المطلوب
المحیط النزولی وجب ان یخرج من ل علی ح قطر اول السموت عمود ع ح قاطعا لمحیط نصف النهار علی ع او
بعبارة اخری تؤخذ من نقطة ه حیث یقطع قطر المدار قطر اول السموت بعد ه ح بالفرجار نقطة ع فی
نصف النهار فانه یکون ذلک المحیط النزولی الذی مبداه فی الدستور من المقیاس اومن قطر اول السموت
وان کان المطلوب المحیط السمتی وجب ان یخرج من ل علی ح قطر اول السموت عمود ع س او یؤخذ من
نقطة ه حیث یقطع قطر المدار قطر اول السموت بعد ه ح بالفرجار نقطة ع فی نصف النهار ویخرج من
ع الی ل خط ع س فهو کما بینا یکون عمودا علی ح لانه ان فصل من س ع خط س ه مساویا لخط ل
واخرج من مرکزه الی ه خط قاطع لمحیط نصف النهار علی ر کان ر المحیط السمتی الذی مبداه فی الدستور
من المقیاس اومن ح قطر اول السموت وان کان المطلوب المحیط الساعوی وجب ان یخرج من ل
علی س ر قطر الافق عمود م ل قاطعا لمحیط اول السموت نصف النهار علی م او یؤخذ بالفرجار من نقطة

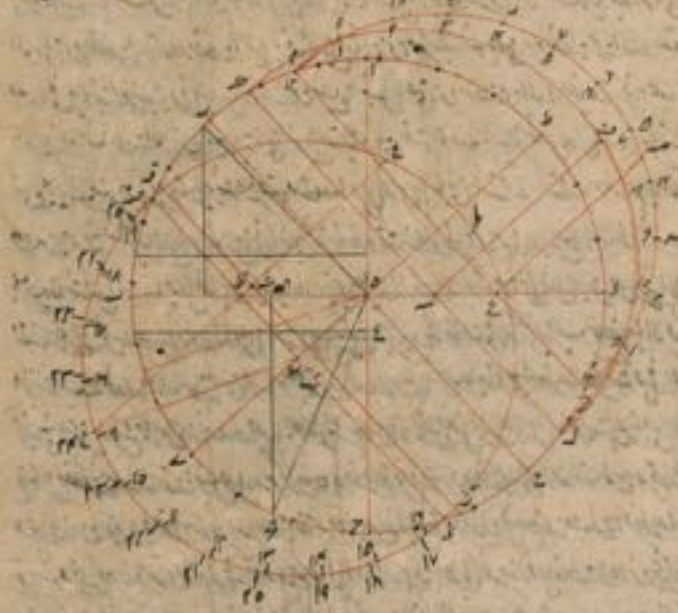
هي دايرة ذات السمت في سطحين متوازيين اعني في الافق ونصف النهار وع طرشة اب له فتكون زاويتاه
طره طاسا ويتبين فلذلك تكون قوس ب ما في نصف النهار مساوية لمحيط ذات السمت في دايرة ذات
السمت

ونبين كون قوس م في
نصف النهار مساوية لمحيط
ب ح السامتة في الدايرة
السامتة كما بينا فيما سبق
في الباب الثالث لانه
يكون مرة اخرى بشكل
س ب لما وزوايتهما
ام ث الواقعتين بين
سطحين متوازيين
نصف النهار ويكون
ات ط ح وم
الدايرتان
متساويتين فتكون كذلك

اب فالبا فيتبين من ربعي ب ات متساويين او بتوسط القطب يكون وتري ب م ح متساويين
فيكون قوسا م ح ايضا متساويتين
وكذلك نبين كما بينا سابقا في الباب الثالث ان قوس اع في نصف النهار مساوية لمحيط الزوال في دايرة الزوال
لانه يكون مرة اخرى بشكل ح ب لما وزوايتهما ح ربح ات ط او ع
ب متساويتين ولذلك يكون قوسا اع متساويتين من ربعي اب متساويين او بتوسط القطب يكون
وتري اع متساويين فيكون قوسا اع ايضا متساويتين
واما كون قوس ب ث محيط نصف نهاريا فهو ظاهر لانه في نصف النهار واقعة بين الافق او خط نصف
النهار وهو ب د وهي دايرة ذات السمت وهي ث ح ط ع
ونبين كما بينا سابقا في الباب الرابع ان خطي ث ه س متقاطعان على نقطة التي هي في الفصل المشترك
بين الدايرة السامتة وهي ب ح ت اب د وبين نصف دايرة ع ح ات لو وان ح ل ح ذوا زاوية
الضلع واجل ذلك خط س يساوي خطي اعني خط س الذي اخذ وبالعكس وان مثلث
زاوية ه س مساوية لزاوية ه س في مثلث ه س ان ضلعي ه س من ذلك المثلث والزاوية القائمة
التي بينهما مساوية لضلعي س ه من المثلث والزاوية القائمة التي بينهما فلزم منه ان قوس ار في نصف النهار
مساوية لمحيط السمت في دايرة اول السموت
ثم نبين كما بينا سابقا في الباب الثالث ان خطي ر ه د متقاطعان على نقطة التي في خط الفصل المشترك

يكون ك ح قسم هو فوق الارض من مدار الجدى و ح م قسم هو تحت الارض كذلك ك ل قسم هو فوق
قطب مدار العقرب و الحوت ايضا بحيث يكون ل ف قسم هو فوق الارض من مدار العقرب و الحوت
و ف ح قسم هو تحت الارض ثم قد ترتيب مناسب قطر مدار الجوزا و الاسد و قسم من نصف دائرة
حول قدر (و هو عالم نرسمه عند ارتسام تشابك الخطوط) و هو ما بين ترسمه قسم العقرب يكون تحت فوق
الارض من مدار الجوزا و الاسد و القسم الذى بين القسم شه ذه يكون تحت الارض و برهان
الجميع ان مدارات البروج المتقابلة متساوية متى ما كان كذلك كان نصف قطر مدار الجدى مع نصف
دائرة مستدركا الا ان يراد استعمال بدل قطر مدار السرطان ان قلب الدستور كما قلنا ليمكن بيان
قسمة جميع الساعات فى الدستور المفروض

فلساعات من نصف النهار و نصف الليل ينبغى ان يقسم نصف كل مدار بثنى عشر قسما متساويا
بحيل الابتداء من نقاط يقطع عليها اقطار ما بين نصف النهار كما ذكرنا معمولا فى م ح نصف مدار السرطان
و الجدى الظهر تنسب فيه الاعداد من م الخارجة الى الساعات من نصف الليل و الاعداد الداخلة الى الساعات



من نصف النهار و تقسيم اقواس الدوائر الاخرى بهذا الوجه لما سنقسمها بساعات اخرى و يكفينا وضع
الشكل فى مدار السرطان و الجدى لانه يفهم منه بالسهولة كل ما عداه ان المدارات الاخرى كيف تقسم بالساعات
من نصف النهار و نصف الليل و اعلم ان ساعات قسم م ح سواء بقوس بين مدار السرطان او بقوس
بين مدار الجدى و ساعات قسم ك ح بقوس بين مدار السرطان او بقوس بين مدار الجدى

و اما الساعات من طلوع الشمس و غروبها فينبغى ان ترسم المدارات [illegible] اقطارها و فصولها
المشتركة بينها و بين الافق [illegible] و تقسم بار بعة و عشرى قسما متساويا بالابتداء من الفصول المشتركة
على حدة

المذكورة لتوضيح ما ذكرناه فلك في الدستور مثلا نرسم
16 او السرطان ايضا الموضوع على حدة وليكن غ ضع ضع على مركز ا حيث يقطع الخط الخارج
ويخرج من نقطة ظ الموافقة لنقطة ط في الدستور عمود غ ط على وتر ضع فهو كما بينا يكون
مشتركا بين مدار السرطان والافق بحيث يكون غ ط قسم هو فوق الافق من مدار السرطان اي قوس

وغ ضع قسم هو تحت الافق
من مدار السرطان اي قوس ليله
وكذا غ ضع قسم هو فوق الافق
من مدار الجدي اي قوس نهاره
وغ ق قسم هو تحت الافق من
مدار الجدي اي قوس ليله ثم يبقى
ان نقسم الدائرة المذكورة بارعة
وعشرين قسما متساويا بجعل الابتداء
من احدى نقطتي غ كما جعل عامة
في جانب اليمين في مثالنا لانه
ينقسم بهذا الوجه مدار السرطان
او مدار الجدي باربعة وعشرين

ساعة مستوية من طلوع الشمس او غروبها لان الاصل الداخلة تمثل في مدار السرطان على ساعات
طلوع الشمس والخارجة على الساعات من غروبها وفي مدار الجدي بالعكس لان الاول هو محل
الساعات من الطلوع والداخلة الى الساعات من الغروب فظاهر مما ذكرنا انه كيف يكون الحال
ان رسمت المدارات حول اقطارها وقسمت بالساعات مقدار نهار كل مدار وليله ان الساعات
هي في قسم غ ق تكون ساعات ليلها مدار السرطان او قوس ليل مدار الجدي والساعات التي في
غ ضع تكون ساعات قوس ليل مدار السرطان او قوس نهار مدار الجدي وهذا ما اطلعنا عليه
ايضا فان نقطة اقسام مدار السرطان والجدي من غ ضع ضع بالغوار في نصف دائرة السرطان
في الدستور كما نظهر في الصورة ويفعل ذلك في المدارات الاخرى كلها (انتهى تقسيم المدارات بساعات
اقطارها الخاصة بجعل الابتداء من الفصول المشتركة بينها وبين الافق كما فعل في مدار السرطان
بينها) انتهى الدستور بالساعات من طلوع الشمس وغروبها واعلم ان ارقام الساعات من الطلوع
فقط مرقومة في الدستور لان علامات بدء الارقام الى المد يدل على الساعات من الطلوع كما ان
الثانية والعشرين من الغروب يدل على الساعة الاولى من الطلوع والثانية والعشرين على الثانية
جرا ودائرة نصف النهار المرسومة حول مركز قطر المعدل ينبغي ان نقسمه كالمعدل باربعة وعشرين قسما
بجعل الابتداء من قطر مركز ادمن محور ط ط لان نقطة ز تكون الساعة الثانية عشرة الجنوبية ثم النقطة
من القسمة الى جهة ط تكون الساعة الاولى من نصف النهار والحادية عشرة من نصف الليل والنقطة الثانية

على الساعة الثانية من نصف النهار والعاشرة من نصف الليل وعلى هذا القياس وكذلك تكون نقطة ط
الساعة الرابعة والعشرين والثانية عشر من الغروب ثم النقطة الاولى من القسمة الى جهة ر تدل على الساعة
الثالثة والعشرين والثالثة عشر من الغروب والتي تليها على الساعة الثانية والعشرين والرابعة عشر من الغروب
وعلى هذا القياس وايضا نقطة ط تنسب الى الساعة الرابعة والعشرين والثانية عشر من الطلوع ثم النقطة
الاولى من القسمة الى جهة ر تنسب الى الساعة الاولى والحادية عشر من الطلوع والثانية لما يليها الى الساعة
الثانية والعاشرة من الطلوع وعلى هذا القياس بحيث تقع الساعة الثانية عشر والسادسة من الطلوع
على نقطة ر نقطة الزوال والساعة السادسة والثانية عشر من الغروب الطلوع على نقطة ح نقطة نصف
الليل

ثم لما ساعات المعوجة اى القديمة ينبغي ان تتم كل اقسام واقعة من المدارات بين فصولها المشتركة بينها
وبين الافق ودائرة نصف النهار بستة اقسام متساوية لان النقطة التي يقطع عليها كل مدار نصف النهار
تكون الساعة السادسة المعوجة ثم النقطة الاولى من القسمة الى جهة الفصل المشترك بين المدار والافق
تقطع على الساعة الخامسة والسابعة والنقطة الثانية لما ساعة الرابعة والثامنة وقس عليه وبهذا الوجه قسم
في الدستور نصف دائرة الثور والسنبلة التي تنوب مناب نصف دائرة العقرب والحوت ايضا وارقام
الساعات المعوجة مكتوبة على نقاط قطع فصل المدار المذكور التي يقع عليها الاعمدة الخارجة من نقاط قسمة
المدار على قطره لانه لو كانت مكتوبة على نقاط نصف دائرة كفصل الاختلاط ارقام الساعات
من نصف النهار ونصف الليل لنصف دائرة م حر وبهذا الوجه ينبغي ان يقسم المدارات الاثنى عشر
المعوجة اذا اقتضى الامر كذلك وفيها انصاف دوائر مطلعات فلهذه المدارات المشتركة م حر
بالساعات النجومية اى من نصف النهار ونصف الليل ونوع منه بالساعات البابلية والايالية اعني
من الطلوع والغروب وعمل بالساعات المعوجة بستور واحد على قسمة جميع الساعات واما
قسمة نصف النهار الذي تكلي عن المدل فتطابق بجميع الساعات لان نقطة ط تكون الساعة الثانية عشر المعوجة
والقسم الاول في جهة ر يدل على الساعة الاولى والحادية عشر المعوجة وكذا ما بعده بحيث تكون نقطة ر الساعة السادسة
المعوجة واما ان جعل الاقسام كيف يتطابق بالساعات المسنوية سواء كانت من نصف النهار ونصف الليل
او من الطلوع والغروب فيما قبل ذلك

وبهذا الوجه انصاف دوائر المدارات بالساعات المسنوية او المعوجة على ما في ما يكون
المطلوب صفة آلة الساعات المسنوية اعني النجومية او البابلية او الة الساعات المعوجة بحيث ان
يخرج من كل ساعات كل نصف دائرة حمر وعلى اخذ على قطره اى قطر كان يحمل يقطع فرضه بالجملة ظاهر على
مواقع الاعمدة وان اريد كتب ارقام الساعات عليها على النقاط المذكورة كما مر في فصل المدار
كتب عليه ارقام الساعات المعوجة وكتب على الانصاف الاخرى ارقام الساعات المعوجة ايضا اعني الارقام
وكذلك السبيل لم تكتب ارقام الساعات المعوجة في دائرة عمل فانه بهذا الوجه يصير الدستور مصنوعا
للمعوجة فيه بالاحكام السابقة بلا مؤونة بعد المحيطات المذكورة سابقا كما سنبين عن قريب ان شاء
الله وتخرج اشكال الاعمدة بالسهولة الى درست الدوائر الكاملة حول اقطار المدارات كما مر

العظيم بالاعداد ولا يحتاج فيه الى اخراج الاعمدة بتلك العدة والى قسمة المدارات بالساعات
وبالجزء الذي يسير في كل ساعة بل يكفي فيه ان يعلم بعد ساعة او نقطة فرضت فيه الشمس عن منتصف النهار
كما سيظهر لك بعد هذا الباب لانا نشتق اكثر بطلميوس في استخراج تلك المحيطات بالاعداد وفي هذا
الباب ونفعل ذلك على السهل واختصر من بطلميوس لانا لا نحتاج الى الضرب وقسمته بقدره استعمل
بطلميوس وتتبع الامر كله اولا بالمثلثات المستوية الاضلاع ثم بالمثلثات الكرية وذلك اذا فرض
الشمس خارج المعدل على كواى مدار كان ثم نفرضها على المعدل (قبل المجيء في الصورة التي من اجل
الرابع كلها التي اوردناها الاولى منها لتعديل ايرات الجنوبية والسادسة فقط للمدارات الشمالية)
التي بيانها ان محيطات الست والثواني سهم فالفرق الرابع وخمس عشرة
والسمتي ازوالافقي اقوس تخرج من نقاط فوقه ش على س د قطر الافق والاعمدة ذ ح فوقه ش ط
التي ذ ح منها يقطع خط
ع ك على د والبصا
تخرج من ز منه على ب
قطر اول السرب عوذ
زت منه ع فاخرجها
يقطع خط م ح بعد
الاخراج على نقطة
ز ثم نفصل خط ح
وسه الذي بين
هذا في الصور السابعة
نقط اخرجناها في
الصورة السادسة
التي وضعناها ههنا فقط
وفي الصور الاخرى ينبغي ان يوخذ في الذهن فقط

فبان نسبة ذ ه التي هي جيب الكلي للمدار المفروض الى جزء من جيب بعد الشمس عن نصف النهار
في ذلك المدار كنسبة ذ ه بحيث انه جزء من جيب الكائنة الدائرة العظمى اي في نصف النهار
التي بحيث انه جيب تمام ميل المدار المفروض الى ه ل بحيث انه جزء من ذلك الجيب الكلي في الدائرة
العظيمة اعني الى ل ا الذي هو ساو لعدل كما يظهر من الباب الرابع وهو جيب قوس ش ا التي
اذا القيناها من ربع ش ب بقي ما بب محيط ذات الست فان جعل نسبة الجيب الكلي الى جيب بعد
الشمس عن نصف النهار كنسبة جيب تمام ميل المدار المفروض الى المجهول وجد جيب تمام محيط ذات
الست فعلم بهذا التمام هو محيط ذات الست
ثم ان نسبة هو سهم نصف قوس نهار وسط يكون دائرة اول جسوت المفروض الفصل (وتسمى بالموسى

المفروض موصفا بشيء في المحيطات) اعني موصفا بكون ارتفاع القطب على افق العرض اول
من اول سموت الموضع المفروض تمام ارتفاع القطب على افق المفروض فحينئذ
يقع في الموضع المفروض و ايضا فضل سهم بعد الشمس عن نصف نهار ذلك الموضع عن نصف
نهار ذلك يكون في ضنء او سهم بعد الشمس عن نصف الليل في البلد المفروض وضنء جيب غاية الارتفاع
ذلك الموضع او جيب تمام غاية انحطاط الموضع المفروض ضنء ثم سهم التفاضل بين ضنء جيب غاية
المذكور او جيب تمام غاية الانحطاط وبين ربع جيب قوس ام التي هي تمام سم المحيط الساوي في
وضنء ل فضة رتسمية وضعه الى ضنء كتسمية ضنء ل الى فضة رفان جعل تسمية سهم نصف
قوس نهار ذلك الموضع الذي فيه ارتفاع القطب الشمالي على الافق تمام كان ارتفاع ذلك القطب
في الموضع المفروض على الافق (ونصف قوس النهار المذكور وجد بشكل له من ا) الى جيب غاية
ذلك الموضع او الى جيب غايه انحطاط الموضع المفروض (وهو وجد كما بينا في شكل له من ا) كما
سهم بعد الشمس عن نصف النهار في ذلك الموضع اعني سهم بعد الشمس عن نصف النهار في
(وبعد ذلك السهم وهو ضنل ان نقص من قطع ضنه اي من مقاطعة الجيب الكلي ذلك الباقي
عن نصف النهار في الموضع المفروض او ان نقص عن ذلك سهم بعد الشمس عن نصف النهار في الموضع
من نصف دائرة ذهضنه على ضنء بعد الشمس عن نصف النهار في الموضع الذي يكون فيه
المفروض فيما افق او بقي بعد الشمس عن نصف الليل في الموضع المفروض فسهم بعد الشمس
الى المجهول وجد التفاضل بين جيب غاية الارتفاع في ذلك الموضع او تمام غاية الانحطاط
وبين جيب تمام المحيط الساوي فان نقص من هذا التفاضل اذا كانت الشمس في
الموضع المفروض (كما يجيء في المدارات المكوبية وفي الصورة الثانية من الباب الرابع) جيب
ذلك الموضع المذكور او جيب تمام غاية الانحطاط في الموضع المفروض ونقص هذا التفاضل
الشمس على المدارات الشمالية دون اول سموت الموضع المفروض (كما يظهر في الصورة الثالثة
والسادسة من الباب الرابع) من جيب غاية ارتفاع ذلك الموضع او من جيب تمام غاية
في الموضع المفروض كان الباقي جيب تمام المحيط الساوي فان بعرف ذلك الجيب
الجهول من ذلك المحيط الساوي غير معلوم

ونجد المحيط الساوي وان لم نعرف اول السموت فقد بقي ان نعلم بشكل لنا من المقالة الاولى
الشمس عن نصف النهار اذا كانت على دائرة اول السموت (وهو انما يقع في المدارات المكوبية
الافق المكتنف الشمالية فوق الافق) ونقص سهم هذا البعد وهو قوس من قطع ضنه اي من
الجيب الكلي بعلم خط ضنه وصلت تسمية هذا الخط المعلوم اعني ضنه الى ضنء جيب تمام
الانحطاط الذي حددناه بنسبة بشكل له من المقالة الاولى كتسمية ل ضنه سهم بعد الشمس عن نصف
الى المجهول وجد ضنه رالتفاضل بين ضنء جيب غاية الانحطاط وبين جيب تمام المحيط الساوي
او يوجد بالشكل الاول من المقالة الخامسة ارتفاع الشمس على دائرة اول السموت للافق نفسه
للمحيط الساوي كما لا يخفى

فان جعلت نسبة سهم نصف قوس النهار الى جيب غاية الارتفاع كنسبة سهم بعد الشمس عن نصف النهار
الى المجهول وجد عند اذا انقص من جيب غاية الارتفاع بقي جيب تمام المحيط النزولي فتعلم منه ذلك التمام مع
المحيط النزولي او وجد بالطريقة الاخيرة المورودة في شكل لو من المقالة الاولى قبل المتممات الكرية
ارتفاع الشمس على الافق فتمامه يكون المحيط النزولي كما هو ظاهر

واما ذلك كما كان في شكل ط ك ل د ث نسبة ه ث الى جيب محيط ذات الست اعني جيب تمام ارتفاع
الشمس على نصف النهار الى ل د جيب تمام المحيط النزولي اعني الى جيب ارتفاع الشمس على الافق
كنسبة ه ث جيب الكل الى ث ظ جيب محيط نصف النهار وهو ش فان جعلت نسبة
جيب محيط ذات الثث اعني نسبة جيب تمام ارتفاع الشمس على نصف النهار الى جيب تمام المحيط
النزولي اعني الى جيب ارتفاع الشمس على الافق كنسبة الجيب الكلي الى المجهول وجد جيب محيط نصف
النهار فيكون المحيط نصف النهاري معلوما

واما ذلك لما كان في شكل ط ل د ث ما خل ل د والقوس الغائبة التي بينهما مساوية لقوس ط ك
ه د والقوس الغائبة التي بينهما في شكل ط ك ه د (كان ط ك) ه د اخذ ما مساويا لخط ط ك في اي جانب
كان اعني ط ك او ط ل د مساويا لخط ه د في اي اربعة اضلاع (كما) ذكرنا وبنا على ان الاولين مساويا الثالث
والاخيرين لرابع فالثلثان (كان بالمصادرة الرابعة من الاقليدس) على ثلثة فائم على سطح نصف النهار
اذا جعل نصف دائرة ذ ح ه ما قائما على سطح نصف النهار لانه عمود على ذ ه فنصف القطع الزائد من نصف
الدائرة المذكورة ومن نصف النهار فيكون بالمصادرة الثالثة من الاقليدس عمودا على خط ط د (ايضا)
كانت قاعدة ط ك ه د قسمه متساويين على ن س مساويا لم جيب المحيط الساوي اعني مساويا لكل
واحد من ن ح س م نصف قطر دائرة موازية لاول السموت في الكرة مارة بخطي م ه متمثل الحذاء
بالشمس المفروضة في نقطة ك التي تفرض ام ه كما ظهر ان فرض نصف دائرة ذ ح ه قائما على نصف النهار

فيكون ايضا ه صه مساويا لزم جيب المحيط الساعي ثم لما كانت نسبة ز ه كانه جيب الكلي الى المقدار
المفروض الى ه ل كانه جيب بعد الشمس عن نصف النهار في ذلك المقدار كنسبة ز ه كانه جزء من
الكلي في الدائرة المنطقية مثلا في نصف النهار اعني كانه جيب تمام سبل المقدار المفروض الى ه ل كانه جزء
من ذلك الجيب الكلي في الدائرة المنطقية اعني الى ه صه الذي اخذ في الباب الرابع مساويا بالعمل الذي عرفت
نسبة الجيب الكلي الى جيب بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة جيب تمام سبل المقدار المفروض الى المحيط
المقدار خط ه صه معلوما باجزاء الجيب الكلي في الدائرة المنطقية فلان في مثلث ه صه ه ز ت نسبة
جيب المحيط الساعي اعني جيب تمام ارتفاع الشمس على اول السرطان (لانا بينا قبل ذلك ان خطوط
مساوية لخط ه ز) الى ه صه المعلوم انفا باجزاء الجيب الكلي في الدائرة المنطقية كنسبة ه ز جيب
ز ت جيب المحيط السمتي وهو ارتفاع جعلت نسبة جيب المحيط الساعي اعني جيب تمام ارتفاع
الشمس على دائرة اول السرطان الى جيب بعد الشمس عن نصف النهار المعلوم باجزاء الجيب الكلي في الدائرة
المنطقية لان ه صه اخذ مساويا بالعمل كنسبة الجيب الكلي الى المجهول وجد جيب المحيط السمتي عن
ذلك المحيط السمتي معلوما

ثم لما كان في مثلث ه ل ه صه معلوما ل ه صه مساويا بين الخطين في ه ل ه ن من مثلث ن ه ل
خط ف ه مساويا بالعمل في الباب الرابع وخط ه ل مساويا لسمتي ز ن لتساوي خطوط ه ل ه ز ه ن
الذي بين الاولين مساوية الزاوية التي بين الاخيرين لاتفاقهما فلان (لان زاوية ه ل ه صه مساوية
الزاوية من بالفرض بسبب ان ضلع عمود على سطح نصف النهار بالمصادرة الرابعة من الباب الخامس
نصف دائرة ذ ه ض ه فاما على نصف النهار كانت فاعدا ه ض ه ف ه مساويا بين كل بعد
مساويا بالسمع جيب المحيط النزولي الذي هو اع فان كل واحد من ه ض ه ع نصف قطر الكرة
لاقع في الكرة مارة بخطي ع ه ل كما بظهر ان وقع في نصف دائرة ذ ه ض ه فاما على نصف
فيكون ف ه ايضا مساويا لسمع جيب المحيط النزولي ثم لما كانت في مثلثي ه ف ه ز ه ف ز
جيب المحيط النزولي اعني جيب تمام ارتفاع الشمس على الافق (لانا بينا آنفا ان خطوط ف ه مساوية
الى ف ه المساوي لكل جيب بعد الشمس عن نصف النهار كانه معلوم باجزاء الجيب الكلي في الدائرة
وبسببها بهذه الاجزاء كما بينا قبيل ذلك في المحيط السمتي كنسبة ه ز جيب الكلي الى ف ه جيب
المحيط الافقي الذي هو اقة فان جعلت نسبة جيب المحيط النزولي اعني جيب تمام ارتفاع الشمس على
الى جيب بعد الشمس عن نصف النهار المعلوم باجزاء الجيب الكلي في الدائرة المنطقية كنسبة الجيب الكلي الى
وجد جيب تمام المحيط الافقي فبصيرورة التمام مع المحيط الافقي معلوما

ثم اذا كان بعد الشمس عن نصف النهار ست ساعات اي ربع مدارها اعني اذا كانت على
الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل امكن ان توجد المحيطات السنة المذكورة على
هذا الوجه بلا وقوع جملة عمود وكل على نقطة ه مركز المدار كما ينظر من الصورة الخامسة من الباب السابع
التي اعدادها مهملة تميز خطه ث ش من محوره ط لان كل واحد منها يجري ه ش الى ه ط وذلك انه
ه ل ما العمود ان عليه ث ش من نصفي قطري ه ج ه ط العمودين على محوره ط فيكون ه ل ما

فنى ع ضه كذلك حينئذ المحيط ذات الست يعنى مـ ما
ثم لما كان فى شكلى ه ط ه د م سه نسبة ه ط بجيب الكلى الى ط ه جيب تمام ارتفاع القطب كنسبة ه د
جيب سبل المدار المفروض الى د سه جيب قوس ام تمام المحيط الساعوى الذى هو مـ م فان جعلت نسبة
جيب الكلى الى جيب تمام ارتفاع القطب كنسبة جيب السبل الى المجهول وجد جيب تمام المحيط الساعوى
فيصير ذلك التمام مع المحيط الساعوى معلوما
ثم لما كان فى شكلى ه ط ط ه د ه د ه نسبة ه ط بجيب الكلى الى ط ط جيب ارتفاع القطب كنسبة ه د
جيب سبل المدار
المفروض الى د ه
جيب قوس سه
تمام المحيط النزولى
وهو ع فان جعلت
نسبة جيب الكلى
الى جيب ارتفاع القطب
كنسبة جيب السبل الـ
المجهول وجد جيب
تمام المحيط النزولى
فيصير ذلك التمام
مع المحيط النزولى معلوما

واما محيط نصف النهار فهو حينئذ معين ارتفاع القطب وهو ط ب بعينه لان خطه ش ط يتميز من
محوره ط
اعنى انك لما كان فى شكلى ه سه ه ز ت نسبة ه سه جيب المحيط الساعوى (لما بينا فيما سبق فى المحيط
السمتى ان خطه ه سه مساو لتمام جيب المحيط الساعوى) الى سه سه الذى اخذ مساويا للكل اعنى نسبة
جيب تمام السبل كنسبة ه ز الجيب الكلى الى ز ت جيب المحيط السمتى وهو ارتفاع ان جعلت نسبة جيب
المحيط الساعوى اعنى نسبة جيب تمام ارتفاع الشمس عن دائرة اول السموت الى جيب تمام السبل كنسبة
الجيب الكلى الى المجهول وجد جيب المحيط السمتى فيعلم منه ذلك المحيط السمتى
ثم لما كان فى شكلى ه ف ف ه ف ه ش نسبة ه ف جيب المحيط النزولى (لما بينا سابقا فى المحيط الافقى
ان خطه ف ساو لخط سع جيب المحيط النزولى) الى ف ش الذى اخذ مساويا للكل اعنى نسبة
جيب تمام السبل كنسبة ه ف الجيب الكلى الى ف ش جيب تمام المحيط الافقى وهو ارتفاع ان جعلت نسبة
جيب المحيط النزولى اعنى جيب تمام ارتفاع الشمس عن الافق الى جيب تمام السبل كنسبة الجيب الكلى الى المجهول
وجد جيب تمام المحيط الافقى فيصير لذلك التمام والمحيط الافقى معلوما
واما وجه ذلك المحيطات بطريق اسهل جدا اذا كانت الشمس عن دائرة اول السموت بالمشرق حينئذ اعنى عند

على نقطة ب مربع خاطع نظر المدار نقطة اول السموت كما ظهر في الصورة الثانية من الباب الرابع في هذا
جدا وذلك فيما خطوط ه ف ه ث م ج من خطاه وخطا سع ايضا ما والخطوط الكبيرة
الرابع وذلك بقطع
خطوه صه ر على
نقطة ع ولا تميز لنا
وب العمود ان على
ه ث من خطي سع
ه ا العمود على
اه
فلان نسبة زه كانه
جيب الكلي في المدار المفروض
الى ح ل كانه جيب بعد
الشمس عن نصف النهار في ذلك
المدار كنسبة زه كانه ح ب
ثم ميل المدار المفروض اعني
جزو الجيب الكلي في الدائرة العظيمة اعني في نصف النهار الحاصل كانه جزو من جيب الكلي في الدائرة
العظيمة اعني الى سع اول بالسادس الحاصل كانه جيب تمام مجموع ذات الست وما بين
النزولي وهو اع وجيب الميل السمتي وهو آر فان جيب نسبة الجيب الكلي الى جيب
كنسبة جيب تمام الميل الى المجهول وهو جيب سع فنقول اع الذي هو اه وهو ما يكون
وذلك القوس اعني اع يكون الخط النزولي والسمتي
والخط الباعري ونصف النهاري يكون تمام ربع الدور ونصف النهار وهذه كما ظهر
من خطاه
والخط الافقي وهو اقه لا يكون حينئذ بين لان نقطتي اقه لا تتميزان عن الباعري اذا ونصف
دائرة اول السموت وذلك يكون الحادثة المارة بمركز الشمس هي دائرة اول السموت
كما الآن يشتمل ذلك الخطوط الستة بالتقاطعات السبعة الخطوط اذا كانت الشمس على الحاصل في
الباب الثاني الذي نحن فيه ارتفاع قه شه عرض البلد وقطر الافق وهو قه ان على
اول السموت وتوصل خطا ه ح سه وكان ما بين في الباب الثالث الخطوط ذات الست
والباعري سم والنزولي اع ونصف النهاري سه والسمتي آر والافقي اقه فنقول
الجيوب بهذا الوجه
فالخطوط ذات الست يوخذ تمام بعد الشمس عن نصف النهار وهو كل ساعة تسعة عشر درجة وثلث
لان دأ هو تمام بعد الشمس عن نصف النهار اعني قوس رك

واما كانت في مثلثي ه ر خ ط ل سد نسبة ه ر الجيب الكلي الى ر خ جيب ارتفاع القطب كنسبة ه ل
جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار الى ل سد جيب قوس ام تمام المحيط الساعوي اعني م ك فان
جعلت نسبة الجيب الكلي
الى جيب ارتفاع القطب
كنسبة جيب تمام بعد الشمس
عن نصف النهار الى المجهول
حصل جيب تمام المحيط
الساعوي فلا نحتاج ذلك
الى تمام والمحيط الساعوي
ثم لما كانت في مثلثي ه ر ث
ول د نسبة ه ر الجيب الكلي
الى ر ث جيب تمام ارتفاع القطب
كنسبة ه ل جيب تمام بعد الشمس
عن نصف النهار الى ل د جيب

قوس سع تمام المحيط النزولي الذي هو اخر ما حصل نسبة الجيب الكلي الى جيب تمام ارتفاع القطب كنسبة
جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار الى المجهول وهو جيب تمام المحيط النزولي فيصير الملك ذلك الاخير مع
المحيط النزولي معلوما

فلنرجع الى نصف النهار ونجد تمام ارتفاع القطب كما ظهر من الصورة اعني قوس سر
فاذا كان فضل ما بين ل د من مثلث ط ل د مساويا لفضل ما بين ر ه من مثلث ر ه ث
(لانه اذا في الباب الثاني خط ر ص مساويا لخط ط ل وسر ه مساويا لخط ل د لتوازي اضلاع د ر ص ل و
تساوي زاويتي ر ص ه ط ل ه وبناء على ان بين الاخيرين ما بين الاولين) (لان زاوية ط ل ه قائمة
فتكون من ما لا قدس بلانه ان فرض نصف دائرة ر ع خ فاذا خط سع نصف النهار كان خطا ع ر ا
على دائرة نصف النهار بالمحاذاة فاذا اخذ من ما لا قدس مثل ما فرض عليه وعلى الفصل المشترك بين نصف الدائرة
المذكور ونصف النهار) كانت قوس ع د مثل قوس ع ر فاذا كان ط ل مساويا لخط ل د جيب المحيط الساعوي
وهو م لان كل واحد من خطي م د نصف قطر الدائرة النوازية اول السمت والمارة بخطي ط ل د
في كرة كما يظهر ان فرض نصف دائرة ر ع خ فاذا نصف النهار يكون ه ر ايضا مساويا لخط ل د جيب
المحيط الساعوي ولما كانت في مثلثي ه ر ث ول د نسبة ه ر جيب المحيط الساعوي الى ه ر اعني ل د
جعل الساعوي جيب بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة ه ر الجيب الكلي الى ر ث جيب المحيط السمتي اي
ارتفاع جعل نسبة جيب المحيط الساعوي اعني جيب تمام ارتفاع الشمس على دائرة اول السمت الى جيب
بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة الجيب الكلي الى المجهول وهو جيب المحيط السمتي فيصير بذلك المحيط السمتي
معلوما

جد الشمس عن نصف النهار لانها مشابهة بشكل سد س ب لتساويهما وسيجيء القوس الواقعة من المدار بين نصف النهار وبين نقطة ح او بين دائرة سح ع

فلان في مثلث اح ع الكرى زاوية ع قائمة يكون بشكل بطلميوس والمحمود نصير في المثلثات او بشكل يه من اولى جبر بس او بشكل مجسطى من مثلثات الكرية نسبة جب تمام قوس اع اعنى جب قوس ربع جد الشمس عن نصف النهار الى الجيب الكلى كنسبة جيب تمام محيط ذات الت الى جيب تمام ميل ربع وبالخلاف نسبة الجيب الكلى الى جيب جد الشمس عن نصف النهار كنسبة جيب تمام الميل الى جيب تمام محيط ذات الت فان جعلت نسبة الجيب الكلى الى جيب الشمس عن نصف النهار كنسبة جيب تمام الميل الى المجهول وجد جيب تمام محيط ذات الت فقيس ذلك التمام مع محيط ذات الت معلوما

ثم ان فى مثلث سح د زاوية د قائمة يكون بشكل بطلميوس والمحمود نصير فى المثلثات او بشكل يه من اولى جبر بس او بشكل مجسطى من مثلثات الكرية نسبة جيب تمام قوس سح اعنى نسبة جيب الميل وهو ح ى الى جيب تمام قوس سد اعنى الى جيب محيط ذات الت وهو اه كنسبة جيب تمام قوس سد اعنى جيب قوس رد الواقعة بين المعدل وذات الت الى الجيب الكلى وبالخلاف نسبة محيط ذات الت الى جيب الميل كنسبة الجيب الكلى الى القوس الواقعة من نصف النهار بين المعدل وذات الت فان جعلت نسبة جيب محيط ذات الت الى جيب الميل كنسبة الجيب الكلى الى المجهول حصل جيب قوس رد الواقعة من نصف النهار بين المعدل وذات الت وذلك القوس ان زيدت فى المدارات الشمالية على قوس ربع ارتفاع المعدل اعنى على تمام ارتفاع القطب ونقصت فى المدارات الجنوبية من قوس ربع ارتفاع القطب او عكس ذلك حصل بعد المحيط نصف النهارى فلان نجد المحيط نصف النهارى لسائر المثلثات الكرية يجب ان نستخرج اولا محيط ذات الت

ثم ان فى مثلث طح د زاوية د قائمة يكون بشكل بطلميوس والمحمود نصير فى المثلثات او بشكل يه من اولى جبر بس او بشكل مجسطى من مثلثات الكرية نسبة جيب تمام قوس ح د اعنى نسبة جيب ح ى محيط ذات الت الى الجيب الكلى كنسبة جيب تمام ه ح المحيط النزولى الى جيب تمام قوس ه د اعنى الى جيب بعد المحيط نصف النهارى وبالخلاف نسبة الجيب الكلى الى جيب محيط ذات الت كنسبة جيب المحيط نصف النهارى الى جيب تمام المحيط النزولى فان جعلت نسبة الجيب الكلى الى جيب محيط ذات الت كنسبة جيب المحيط نصف النهارى الى المجهول حصل جيب تمام المحيط النزولى فبصير هذا التمام مع المحيط النزولى معلوما فكى نعلم ما ذلك المحيط النزولى يجب ان نستخرج اولا محيط ذات الت ونصف النهارى فمن ثمة يستخرج ذلك المحيط النزولى بالمثلثات المستديرة الخطوط بالسهولة بارتفاع الشمس الوجه وبالطريقة الاخيرة التى بيناها فى شكل ان من المقالة الاولى قبل المثلثات الكرية فان تمام ارتفاع القطب هو المحيط النزولى

ولموى ذلك كانت فى مثلث ه ر س بشكل بطلميوس والمحمود نصير فى المثلثات او بشكل يه من اولى جبر بس او بشكل ما من مثلثات الكرية نسبة جيب قوس المحيط النزولى الى جيب زاوية ر اعنى الى جيب بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة جيب قوس س ع تمام الميل الى جيب زاوية ر ه ط او ه ط ا وجيب فان الزاويتان واحد الحلى الى جيب قوس ب ط تمام المحيط الافقى وهو اط فان جعلت نسبة جيب المحيط

النزولى الى جيب ربع الشمس عن نصف النهار كنسبة جيب تمام الميل الى المجهول وهو جيب تمام
فيصير هذا التمام مع المحيط الافقى معلوما فيجب ان يستخرج اولا المحيط النزولى قبل ان يستخرج المحيط
الافقى بالمثلثات الكرية

وسوى ذلك اذا كانت فى مثلث ح ه ز زاوية ه قائمة كان بشكل لو لامحمو مناوس الشكل
من اولى جبرس او بشكل ما من مثلثاتنا الكرية نسبة جيب ح ز محيط ذات الست الى جيب زاوية
ز اعنى الجيب الكلى كنسبة جيب ح ه اعنى كنسبة جيب تمام ح ز المحيط الساعوى الى جيب
ا اعنى الى جيب قوس ح ه تمام المحيط النصف النهارى وهو ط ز وبالخلاف نسبة الجيب الكلى الى
جيب محيط ذات الست كنسبة جيب تمام المحيط النصف النهارى الى جيب تمام المحيط الساعوى
فان جعلت نسبة الجيب الكلى الى جيب محيط ذات الست كنسبة جيب تمام المحيط النصف
الى المجهول وجد جيب تمام المحيط الساعوى فيصير هذا التمام مع المحيط الساعوى معلوما وسنبين
ايضا لما كان فى مثلث ح ط ز زاوية ط قائمة كان بشكل ط من ولامحمو مناوس الشكل
او بشكل ه من اولى جبرس او بشكل ما من مثلثاتنا الكرية نسبة جيب تمام قوس ح ز الى
جيب المحيط الافقى الى الجيب الكلى كنسبة جيب ح ز تمام المحيط الساعوى الى جيب تمام
اعنى اما جيب ح ط المحيط النزولى وبالخلاف نسبة الجيب الكلى الى جيب المحيط الافقى كنسبة
المحيط النزولى الى جيب تمام المحيط الساعوى فان جعلت نسبة الجيب الكلى الى جيب المحيط الافقى
كنسبة جيب المحيط النزولى الى المجهول وجد جيب تمام المحيط الساعوى فيصير هذا التمام مع المحيط الساعوى
معلوما فالكل يستخرج المحيط الساعوى بالمثلثات الكرية بعد ان يستخرج اولا محيط ذات الست
نصف النهارى او الافقى والنزولى فمن ثمة يستخرج ذلك المحيط الساعوى بالمثلثات المستقيمة
بالجدول كما اوردناه فيما سبق لاسيما بارتفاع الشمس على دائرة اول السرطان الموجود
من المقالة الخامسة

ثم ان فى مثلث ح ه ز زاوية ه قائمة يكون بشكل لو من ولامحمو مناوس فى المثلثات الكرية
من اولى جبرس او بشكل ما من مثلثاتنا الكرية نسبة جيب ح ز المحيط الساعوى الى جيب
ه ز القائمة وهو الجيب الكلى كنسبة جيب ح ه قوس ح ز تمام محيط ذات الست اى اعنى الى
ا اعنى الى جيب ح ط المحيط السمتى فان جعلت نسبة جيب المحيط الساعوى الى الجيب الكلى
كنسبة جيب تمام محيط ذات الست الى المجهول حصل جيب المحيط السمتى فيصير المحيط السمتى معلوما
ونستخرجه بهذا الوجه ايضا لما كان فى مثلث ح ه ز زاوية ه قائمة كان بشكل لو من ولامحمو مناوس فى المثلثات او بشكل
ه من اولى جبرس او بشكل ما من مثلثاتنا الكرية نسبة جيب تمام ح ز قوس ح ه اعنى نسبة جيب ح ز المحيط الساعوى الى الجيب الكلى كنسبة جيب ح ه
النزولى الى جيب تمام ح ط المحيط السمتى فان جعلت نسبة جيب المحيط الساعوى الى الجيب الكلى كنسبة
جيب تمام المحيط النزولى الى المجهول حصل جيب تمام المحيط السمتى فيصير ذلك التمام مع المحيط السمتى معلوما
يوجد بالمثلثات الكرية المحيط السمتى بعد ان يعلم اولا سوى المحيط الساعوى محيط ذات الست

الزوال

ثم تعرض الشمس في المدار الشمالي في نقطة ح حيث يقطع اول السموت فاذا فرض ذلك فلم يتميز ذات الست من السمت اذ عمل كما الدائرتين بالشمس وخط نصف النهار ويكون نقطة ء التي تقطع عندها الدائرة الساعية ساعات اول السموت نقطة ح بعينها ونقطة ب التي يقاطع عليها دائرة ذات الست نصف النهار نقطة ه بعينها

فيوجد في محيط ذات الست كما بين كما تقدم في نقطة ح
الذي هو عين ما هو سابقا
والمحيط نصف النهاري يكون حينئذ ربع دائرة ب ه او
و ب
والمحيط النزولي هو ربع تمام محيط ذات الست فكي يوجد
المحيط النزولي يعلم اولا محيط ذات الست كما تقدم
واذا المحيط الثاني فهو ليس شيء حينئذ لان السمت الذي بالشمس

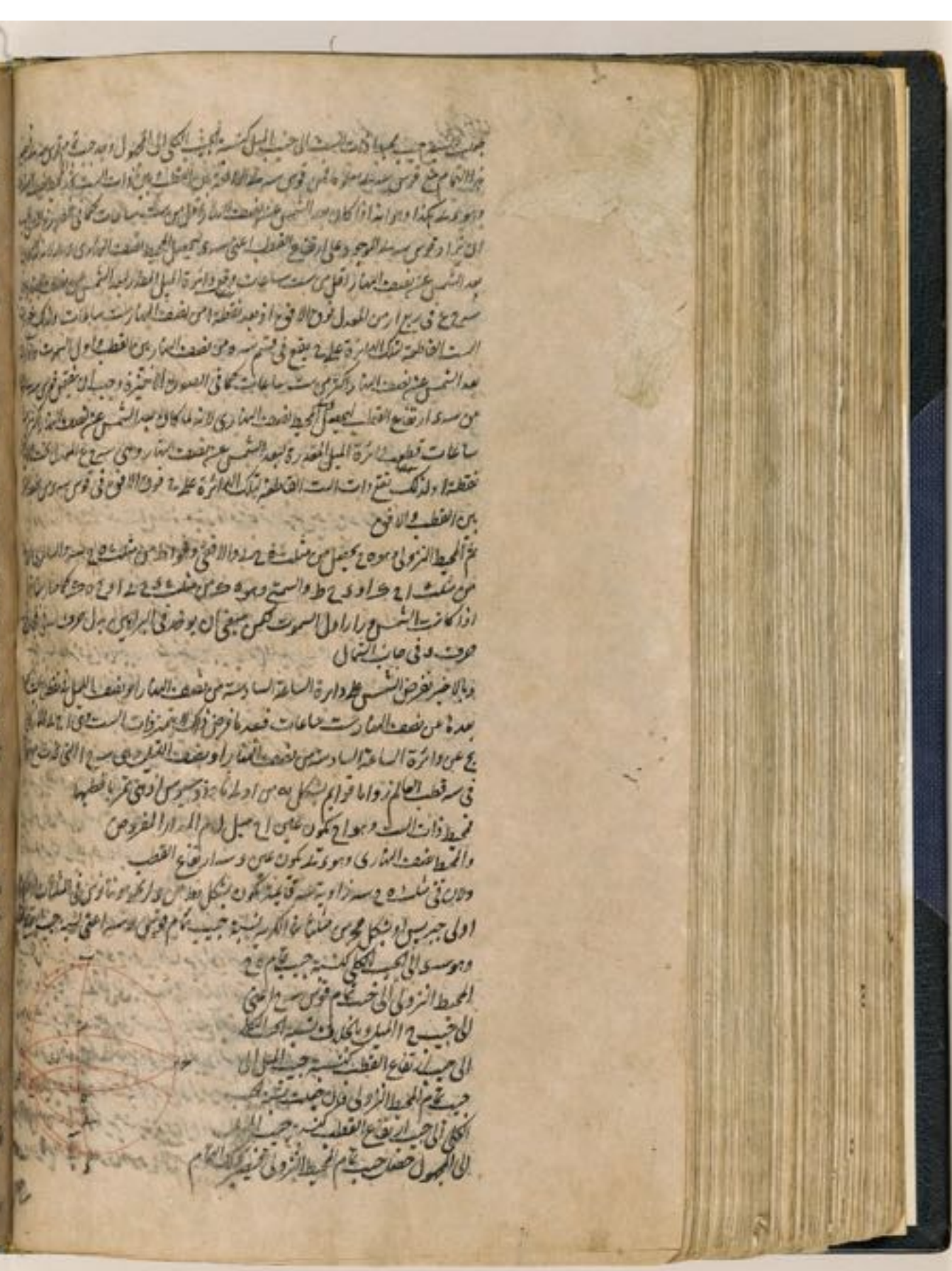
هو بعينه من دائرة اول السموت

ثم المحيط الساعي ايضا حينئذ ربع دائرة ب ح او ي ح
والمحيط السمتي حينئذ هو المحيط النزولي بعينه او تمام محيط ذات الست

ثم تعرض الآن الشمس دون اول السموت في جانب الشمال في نقطة ح اذا كان بعدها من نصف النهار اقل او اكثر من ست ساعات فاذا فرض ذلك وقع ذات الست في الربع الشمالي من نصف النهار اعني

في محيط ذات الست يوجد بمثل ما سبق اذا كان نعرض الشمس وراء اول السموت في جهة الجنوب كما ظهر من مثلث ح ع الذي هو ههنا عين ما كان فيما سبق

وان في مثلث ب ح ه زاوية ب ه ح فيما يكون بمثل قطع من دائر كوتانوس في المثلثات او بمثل ما هو جيب ب ه او بمثل ما هو من مثلثات الكرية نسبة جيب تمام قوس ب ح اعني نسبة جيب الميل وهو ح ي الى جيب تمام قوس ب ح اعني الى جيب محيط ذات الست كنسبة جيب تمام قوس ب ه الى الى الكل وبالخلاف نسبة جيب محيط ذات الست الى جيب الميل كنسبة الجيب الكلي الى جيب تمام قوس ب ه فان



بالابدال نسبة الجيب الكلي الى جيب الميل كنسبة جيب تمام ارتفاع القطب الى جيب تمام المحيط السموي
وبالخلاف نسبة الجيب الكلي الى جيب تمام ارتفاع القطب كنسبة جيب الميل الى جيب تمام المحيط السمتي
كما كان سابقا

ثم لما كانت في مثلث كرة زاوية سه قائمة كانت بشكل لومن وارخمونا من في المثلثات الكرية
من اولى جيرس او بشكل ماس من مثلثاتنا الكرية نسبة جيب تمام المحيط الساعي الى الجيب الكلي
اعني نسبة جيب قوس سح تمام الميل الى جيب زاوية ح وسه اعني جيب قوس ه المحيط السمتي فهي
نسبة جيب المحيط الساعي الى الجيب الكلي كنسبة جيب تمام الميل الى المجهول وهو جيب المحيط
فيصير المحيط السمتي معلوما ونوضحه بكذا ايضا لما كانت في مثلث اح زاوية ح قائمة كانت
بشكل من وارخمونا من في المثلثات او بشكل لا من اولى جيرس او بشكل لومن من مثلثاتنا الكرية
جيب تمام قوس اح الميل الى جيب تمام قوس لا اعني الى جيب المحيط الساعي كنسبة جيب
زاوية ا اعني جيب قوس ه المحيط السمتي الى الجيب الكلي وبالابدال نسبة جيب المحيط الساعي الى جيب
الميل كنسبة الجيب الكلي الى جيب المحيط السمتي وبالخلاف نسبة جيب المحيط الساعي الى الجيب الكلي
جيب تمام الميل الى جيب المحيط السمتي كما كان سابقا

ونجد الآن تلك المحيطات السته بالمثلثات الكرية اذا كانت الشمس على المعدل في نقطة من نقطتي
لاتميز اح دائرة ذات الست المتساوية من اول الحمل ويكون اح محيط ذات الست
نصف النهاري وه المحيط النزولي وط الافقي وب الساعي وه السمتي وبخط الاستواء
من سه نقطة العالم الى ح دائرة عظيمة

لان اح محيط ذات الست المتميزة من تمام بعد الشمس عن نصف النهار وهو اح
والمحيط نصف النهاري الجنوبي وهو ب لكون عين سه ارتفاع المعدل اذ تمام ارتفاع القطب
ولما كانت في مثلث كرة زاوية ر قائمة كانت بشكل لا من وارخمونا من في المثلثات الكرية
من اولى جيرس او بشكل لومن من مثلثاتنا الكرية نسبة
تمام بعد الشمس عن نصف النهار وهو ما في الكرة
كنسبة جيب تمام المحيط النزولي وهو ما في الكرة
قوس ح ر اعني ارتفاع القطب وبالخلاف نسبة جيب
الى جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة جيب
ارتفاع القطب الى جيب تمام المحيط النزولي وذلك
نسبة الجيب الكلي الى جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار

كنسبة جيب تمام ارتفاع القطب الى المجهول حصل جيب تمام المحيط النزولي وذلك بعينه ارتفاع القطب
النزولي من حيث اول الحمل معلوما
ثم في ذلك المثلث اعني في ر لما كانت زاوية ر قائمة كانت بشكل لومن وارخمونا من في المثلثات
او بشكل لا من اولى جيرس او بشكل ماس من مثلثاتنا الكرية نسبة جيب المحيط النزولي الى الجيب الكلي

كنسبة جيب قوس رح بعد الشمس عن نصف النهار الى جيب اوبته اعني جيب قوس سط تمام المحيط الافقي
فان جعلت نسبة جيب المحيط النزولي الى الجب الكلي كنسبة جيب بعد الشمس عن نصف النهار الى المجهول وجد
جيب تمام المحيط النزولي فيصير ذلك التمام والمحيط الافقي معلوما ونظير ذلك بهذا الوجه ايضا لما كانت في
مثلث ا ط ز اوبته ط قائمة كانت بشكل ط من دراكمونا نوس او بشكل ه من اولى جرس او بشكل مح
من مثلثاتنا الكرية نسبة جيب تمام قوس ه ط اعني نسبة جيب المحيط النزولي الى الجيب الكلي كنسبة جيب تمام قوس
ي ا اعني جيب قوس رح بعد الشمس عن نصف النهار الى جيب تمام قوس المحيط الافقي اعني ط ك فاذا كان ساجا وجد
ذلك المحيط الافقي بهذا الوجه ايضا لما كانت في مثلث ا ه ز بشكل رمن دراكمونا نوس في المثلثات او بشكل
ه من اولى جرس او بشكل ا من مثلثاتنا الكرية نسبة جيب ه ز المحيط النزولي الى جيب اوبته اعني جيب قوس
ه ز ارتفاع القطب كنسبة جيب قوس ا ي تمام بعد الشمس عن نصف النهار الى جيب اوبته اي جيب قوس
المحيط الافقي فان جعلت نسبة جيب المحيط النزولي الى جيب ارتفاع القطب كنسبة جيب تمام بعد الشمس عن
نصف النهار الى المجهول وجد جيب المحيط الافقي فيصير المحيط الافقي معلوما لكن الوجه الاول ارى نافعا لانه
يستعمل فيه الجب الكلي كما لا يخفى

ثم لما كانت في مثلث ب ح ز اوبته ز قائمة كانت بشكل بط من دراكمونا نوس في المثلثات او بشكل
ه من اولى جرس او بشكل مح من مثلثاتنا الكرية نسبة جيب تمام قوس ح ز بعد الشمس عن نصف النهار الى
الجب الكلي كنسبة جيب تمام ب ح المحيط السامي الى جيب تمام قوس ب ا اعني الى جيب قوس ي ا ار
ارتفاع القطب بخلاف نسبة الجب الكلي الى جيب تمام بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة جيب ارتفاع
القطب الى جيب تمام المحيط السامي فان جعلت نسبة الجب الكلي الى جيب تمام بعد الشمس عن
نصف النهار كنسبة جيب ارتفاع القطب الى المجهول وجد جيب تمام المحيط السامي فيصير ذلك
التمام مع المحيط السامي معلوما

وبعد ذلك لما كانت في مثلث ا ه ز اوبته ه قائمة كانت بشكل بط من دراكمونا نوس في المثلثات
او بشكل ه من اولى جرس او بشكل مح من مثلثاتنا الكرية نسبة جيب تمام قوس ا ح اعني نسبة جيب قوس
رح بعد الشمس عن نصف النهار الى جيب تمام قوس ح ه اعني الى جيب ب ا المحيط السامي كنسبة
جيب تمام قوس ا ي اعني جيب ه ط المحيط السمتي الى الجب الكلي وبالخلاف نسبة جيب المحيط السمتي
الى جيب بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة الجب الكلي الى جيب المحيط السمتي فان جعلت نسبة جيب
المحيط السامي الى جيب بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة الجب الكلي الى المجهول وجد جيب المحيط
السمتي فيصير المحيط السمتي معلوما

الباب الرابع في استعلام المجهولات الستة المذكورة في الكرة المستقيمة
او الطريق الهندسي من الاسطرلاب بحساب الجيوب سواء كانت الشمس
على المعدل او على اي مدار آخر

اعلم ان جميع الاحكام التي اوردناها الى الآن لاستخراج المجهولات الستة المذكورة وان يجب ان يعلم في الكرة
المستقيمة التي يرتفع القطب الشمالي فيها فوق الافق الذي يحكم بتسطيحه في استوائه لكنها موافقة في

الكرة العالم التي يرتفع فيها القطب الجنوبي فوق الافق ان جعل ما قبل هذه العبارات النهاية والقطب
مطابقا بالمدارات الجنوبية والقطب الجنوبي وبالعكس بل نسخ ويتبع احكام المذكورة في الموضعين
في الكرة المستقيمة اسهل جدا احكام في العالم ولنوضح ذلك بنصف المدار ب د وهو
الفصل المشترك بينه وبين الافق المستقيم ب د وهو يقوم مقام محور العالم البعيد والفصل المشترك
بين اول السرطان او المعدل (لان المعدل في الكرة المستقيمة لا يتميز من اول السرطان فخطوا
ب و على زوايا
والفصل المشترك
بينه وبين الدائر
الشمالي او الجنوبي
وضعه ونرسم
عليه نصف دائرة
نوخ ضنه فان
نوهم ان محرك
نصف الدائرة ا ح
حول ا حتى يصير
قائما على نصف
المدار المنطبق
او على نصف المعدل الشرقي او الغربي بحيث يكون ز ب فصلا مشتركا بين المعدل والافق المستقيم
ما هو من المعدل فوق الارض و ب ح ما هو تحت الارض منه كما بيناه في الكرة المائلة فما من
المعدل بالساعات يجعل ابتداء من نقطة ا او ب حتى تغربت في الساعة الثانية عشرة من
الليل وفي ب الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل والباقي اغربت الساعة
من الطلوع والثامنة عشر من الغروب والساعة السادسة المعوجة وفي نقطة ب الساعة الثانية
والعشرون من الطلوع والباقي الرابعة والعشرون والثامنة عشر من الغروب والساعة الثانية عشرة
الوجه يكون نوخ عمودا على نصف المدار نقطة ب المخرج فصلا مشتركا بين الافق المستقيم وبين مدار
حتى يكون نوخ ما هو فوق الافق ونوخ ضنه ما هو تحت الارض منه وقسمة المدار بالساعات كما
من نقطة ز او خ كما كان في المعدل من نقطة ا لان الشمس اذا كانت على مدار نوخ ضنه كان نصف
نقطة ز كما كان عند كونها على المعدل كان نصف النهار في ا
فلنفرض الشمس اولا على المعدل في نقطة ح مثلا ونخرج منها على ح قطر المعدل عمود على سطح
بمود سبع الذي كان يخرج في صورة الباب الثاني على ح قطرا ول السموت ما ر ا نقطة
المعدل الذي كان يقع عمود ح ك على منتصف خطه ا ب الذي بمود ح ك الذي كان يقع
الصورة مار ا نقطة ل عمودا على قطر الافق وذلك لان فصل مشترك سطح حمار سطح

سع ومن ه اخذه رساو يا لسع وتع الحفان الحاربان بين مركزه الى نقطتي ع ر اللتين وافقتا
نقطتي صف في الصورة المذكورة من الباب الثاني في نقطتي ع افيكون كما بين في الباب الثالث
سع المحيط ذات الست وب ا الباعري واع النزولي وب ا نصف النهاري الراقم من الافق وذات
الست الذي لا يغيب عند من المعدل واع السمت والافقي ليس بث اذ السمت المارة حينئذ بمركز
الشمس تكون دائرة اول السموت بعينها او معدل النهار فمن عمود واحد وهو سع نقطة يقوم من موضع
الشمس على ك قطر المعدل يوجد المحيط ذات الست وهو سع والنزولي وهو اع والسمت وهو اع وهو
ع ايكون المحيط الباعري ونصف النهاري واما الافقي فليس بشيء لان الشمس على المعدل في الكرة
المستقيمة

ثم نفرض الشمس على نقطة ح من مدار غ ض ونخرج من ح على قطر غ ض فقطر المدار عمود ك ل على
نصف قطر ظ ز هو عمود ك م بعينه الذي كان يخرج في صور الباب الرابع من ل على قطر الافق وخط ك ل
اذا اخرج الى س يكون سع عمودا كان لكم باخراجهما ك منزل على قطر اول السموت فبعد ذلك لما
كان م ك سع اطول من ح ك ل لان ك م نصف قطر المدار وك ل اقصر من نصف القطر ثم عد الاخراج
على ذ ح ع لما كان مربع خط ظ ط ساويا لمربعي خطي ك ل ظ ومربع خط ع ط لمربعي خطي ع ر ه
ومربع خط ه ع نصف قطر الدائرة العظيمة اعظم من مربع خط ظ ط نصف قطر الدائرة الغير العظيمة فيكون
مربع خط ع ر ه ايضا اعظم من مربعي خطي ك ل ظ بعد اسقاط المربعين المتساويين من خطي ه ع
اللذين هما متساويان يكون مربع خط سع الباقي اعظم من مربع خط ك ل الباقي فلذلك يكون خط
سع اعظم من خط ك ل) نفصل منها خطي ك ف ه ص ه مساويين لك ل ونخرج خطي ف ق ص ت
فيخرج من ل قطر دائرة ذات الست وهو ث ق ونقيم عليه من ه ل عمود ي ه ـ ل ما ر يكون مربعا
مساويا لمربعي ل ه ه ي ونعد وصل خطي ي ه ه ما اللذين هما متساويان اذ كلاهما خارجان من مركز الكرة الى
محيطها كما يظهر ان نرجع المدار على وضعه الحاصل اعني قائما على نصف النهار بحيث يكون في ذلك الوضع ك ل
بالمصادرة الرابعة منها لا قلب من عمود اعلى سطح نصف النهار وذلك يكون بالمصادرة الثالثة منها
لا قلب من عمود اعلى خط ه ل ايضا فلان مربع خط ه ي مساو لمربعي خطي ك ل ه ومربع خط ه ي مساو
لمربعي خطي ما ل ه ومربعا خطي ي ه ه ما المتساويين متساويين يكون مربعا خطي ك ل ه ايضا متساويين
لمربعي خطي ما ل ه فبعد اسقاط مربع خط ه ل المشترك يبقى مربعا خطي ك ل ما ل مل ذلك ك ل ما
متساويين) فلاجل ذلك ان اخذ ما لفرضا بعد ل ما مساويا لخط هل كان خط ل ما لمخرج عمود ك ل
ساقطا كما بيناه في الباب الرابع ايضا فبعد ما تقرر ذلك فكذا يكون بما بين في الباب الخامس ما المحيط
ذات الست واسم الباعري واع النزولي وب ث نصف النهاري وا ز السمتي واق النزولي
وان كان المطلوب استخراج تلك المطالب بالجزء من الثلثات المستقيمة الخطوط فالامر اسهل جدا
وذلك كون الشمس على المعدل

لان المحيط ذات الست مساو لتمام بعد الشمس عن نصف النهار او بعدها عن الافق مثل محيط سع
والمحيط الباعري مساو لربع ب ا من نصف النهار

والمحيط النزولي مساو لبعد الشمس عن نصف النهار كما انه قوس اع
والمحيط نصف النهار ايضا مساو لربع ب ا من نصف النهار
ثم المحيط السمتي مساو لبعد الشمس عن نصف النهار كالمحيط النزولي كما انه قوس اع
ثم الافقي ليس ش

واما مذكورس الشمس على مدار مفروض فمستلزم الامر بكذا الما كانت نسبة ذ ط كانه ح ك
الى ح ل كانه جب بعد الشمس عن نصف النهار في ذلك المدار كنسبة ذ ط كانه خ ر
العظيمة اعني كانه جب تمام ميل المدار المفروض الى ح ل كانه خ ر من دائرة ك ك
ل ما الما وردنا ان نسبة ذ ط كانه جب الكلي الى جب بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة خ ر
الميل الى المجهول وجدنا خطا ل ما اعني جب تمام المحيط ذات السمت وهو ما قصدنا ذكره في
الست معلوما

واما المحيط الساعي فهو مساو لتمام ميل المدار المفروض مثل قوس ب م
ثم لان نسبة ذ ط كانه ك ك الكلي لمدار المفروض الى ل ح كانه جب تمام بعد الشمس عن نصف النهار
ذ ط كانه خ ر من ك ك الكلي في الدائرة العظيمة اعني كانه جب تمام ميل المدار المفروض الى ل ح
من ذلك ك ك الكلي في الدائرة العظيمة اعني كانه جب تمام المحيط النزولي فان جعلنا نسبة
الى جب تمام بعد الشمس عن نصف النهار كنسبة جب تمام الميل الى المجهول وجدنا جب
فيصير ذلك التمام مع المحيط النزولي معلوما
والمحيط نصف النهار ذهوب ش بوجد كما في الكرة المماثلة عند كون الشمس على
كما اوردنا في الباب المقدم
ولان ضلعي ح ل ل ح من مثلث ح ل ح ساويان لضلعي صه سه من مثلث صه سه
صه سه اخذ مساويا لكل ل ح مساويا لسه لتساوي اضلاع ح سح والزاوية التي
مساوية للزاوية التي بين الاخيرين لقيامهما يكون قاعدة ح ه صه ايضا مساويا
ح ه نصف قطر المدار مساويا لنصف قطر م ح من ذلك المدار يكون ه صه ايضا مساويا
لجب ب م المحيط الساعي او لجب تمام الميل فنجد ان المحيط السمتي مثل ما يوجد في الكرة
الشمس على اي مدار فرض كما علمنا في الباب المقدم كما نظهر في مثلثي ه صه سه ز مثلثي
صه سه اعني كل الساوي له اعني جب بعد الشمس عن نصف النهار في جزء الجب الكلي في
العظيمة كما بينا في الباب المقدم
ثم بعد ما فرض مدار ز ح ض قائما على نصف النهار بحيث يصير الزاوية الحادثة عند ل سه
خط سه ح يوتر الزاوية القائمة المذكورة وهي ح ل سه فلان ضلعي ح ل ل سه من مثلث ض
في ذلك الوضع مساويان لضلعي ف ح ح ه من مثلث ف ح ه لانه اخذ ف ح مساويا لكل ح ل
مساويا ه لتساوي اضلاع ح سح والزاوية التي بين الاولين مساوية للتي بين الاخيرين
يكون قاعدة سه ح ه ف متساويتين فلان سه ح مساوية لربع كل ح ل فان كلهما نصف قطر

موازية للافق في الكرة مارة بنقطتي كل سمت يكون وقت مساويا لسمت اعني جيب ارتفاع المحيط النزولي
فذلك نحدثه المحيط الافقي بمثل ما وجد في الكرة المائلة عند كون الشمس على اي مدار كان كما علمت في باب
المقدم كما نبغلوزي مشتي وقد تبين ان وجدا ولا فقد اعني كمثل السادي له اعني حد الشمس
عن نصف النهار ما جزء الجيب الكلي في الدائرة العظيمة كما اوردنا في المقال المقدم
والآن نستخرج تلك المحيطات في الكرة المستقيمة بالمثلثات الكرية فليكن الافق المستقيم ا ح د
ونصف النهار ب ه د والعدل ا ه ح وهو اول السموت يمينه والمدار المفروض المعلوم الغروب شماليا
كان او جنوبيا ح ط فلنفرض الشمس اولا على العدل في نقطة ط فبعد ما فرض ذلك نكون كل واحد من
ذات الست المارة من ا ب ط ومن علائرة النزول المارة من ه ب ط عين العدل اوائل السموت
فبعد اخراج العائرة الساعية وهي ب ط ى وجدت المحيطات الستة المذكورة كما ذكرنا قبيل ذلك فان ا ط
المحيط ذات الست سوى تمام بعد الشمس عن نصف النهار او بعد الشمس عن الافق ونصف النهاري مورب ه
او ه من نصف النهار وه ط المحيط النزولي والسمتي هو بعد الشمس عن نصف النهار والساعي مورب
ب ط او ب ط والافقي ليس بين

ثم نفرض الشمس على مدار ر ح في نقطة ك ونخرج ك ل ك م دوائر عظام مارة بهما اعني ا ك د ذات الست
وه ك ل النزولية وب ك ى الساعية فيكون ا ك المحيط ذات الست ونصف او ه نصف النهاري
وه ك ل النزولي وال الافقي وب ك او ى ك الساعي وه ط السمتي وكلها تستخرج بهذا الوجه

فاكانت في مثلث ب ك ح او ى ك ح اوب
ك ح بمعلومة كانت بمثل ومن د ر المعلومتان وتسع
ثالثة بالمثلثات او بمثل ومن اولى جبر سي او بمثل ما
من مثلثاتنا الكرية بنسبة جيب قوس ب ك او
ى ك جميعا تمام بعد الدار المفروض المعلوم
فاكان ب ح وقطبي العالم كانت ب ك ى دائرة الميل
الى الجيب الكلي زاوية ح ب ك قائمة بنسبة جيب قوس
ب ك تمام ا ك المحيط ذات الست الى جيب زاوية
ب ا ى اعني الى جيب قوس ه ط بعد الشمس عن نصف النهار وبالخلاف نسبة الجيب الكلي الى جيب
تمام الميل بنسبة جيب بعد الشمس عن نصف النهار الى جيب تمام المحيط ذات الست فان جيب نسبة الجيب الكلي
الى جيب تمام الميل بنسبة جيب بعد الشمس عن نصف النهار الى المجهول خرج جيب تمام محيط ذات الست فنصير
ذلك التمام مع محيط ذات الست معلوما وبجعل واضحا بهذا الصنائع فاكانت في مثلث ا ك د زاوية ط قائمة
كان بمثل ا ط ومن د ر بمعلومتان ومن او بمثل ه ط نصف قوس المحيط ذات الست بمثل ما من مثلثاتنا الكرية بنسبة جيب تمام
قوس ه ط بعد الشمس الى الجيب الكلي بنسبة جيب تمام ا د محيط ذات الست الى جيب تمام قوس ا ط اعني الى جيب
قوس ه ط بعد الشمس عن نصف النهار وبالخلاف نسبة الجيب الكلي الى جيب تمام الميل بنسبة جيب بعد
الشمس عن نصف النهار الى جيب تمام محيط ذات الست كما كان سابقا

البيوت فهي شمالية بالقياس الى دائرة اول السموت والاخرى التي يقع عودها في قسم من قطر المدار يحوي من محيط دائرة نصف النهار وقطر اول السموت فهي جنوبية لانه ان فرض نصف النهار على دمنهوار الخ من بحيث يكون ط الى القطب الشمالي و د الى القطب الجنوبي فصل ا ح قطر اول السموت القسم الشمالي وهو ا ح من القسم الجنوبي وهو ا ب ح وهو الذي جعل الدستور بحيث يصير د الى القطب الشمالي و ط الى الجنوبي ويكون ذلك قطر مدار السرطان كما فعل في تقسيم الدستور بالساعات من الطلوع او الغروب في الباب السادس فصل ذلك القطر اول السموت اي ا ح القسم الشمالي ح ا من الجنوبي ح ر او يمكن ان يعرف الساعة الشمالية من الجنوبية بما نون الجيوب العيانان لكل ساعة بعدها عن نصف النهار اعظم من بعد الشمس المفروضة على اول السموت الذي يعرف بشكل لو من المقالة الاولى فهي شمالية والباقية جنوبية او يعرف بهذا الوجه ان كل ساعة محيطها النزولي اعظم مما هو للشمس اذا وضعت على اول السموت فهي شمالية والباقية جنوبية فبعد ما وجد محيط الافق ناخذه في الآلة الافقية للمقالة السابقة من نقطة د الغربية الى ح الشمالية قوسا شاهالية خ وهو ما ذلك يصير بالسهولة ان رسمت على ه دائرة مساوية لنصف نهار الدستور الذي وجد المحيط فيه) لان فلل المفاصل يقع على خط ماه ب الخ وما حيا تم لذلك الساعة الثالثة والعشرين من الغروب في مدار السرطان وجد في ذلك الدستور الباب السادس المحيط النزولي ح ا هـ بحيث يكون ح ا قدر ارتفاع الشمس على الافق فان نرسم هذه في الصورة الثانية من شكل ه من المقالة السابقة التي تقول الآلة الافقية على ر دائرة مساوية لنصف نهار الدستور ونا خذ فيها من خط ا ح قوسا مساوية لمحيط النزولي او من خط ح ق قوسا مساوية لقوس ارتفاع الشمس وهو هـ ب ونخرج من طرف القوس الكرة الى المركز خطا فهو يفرز من خط ب هـ طول الظل فان نقلهما بالفرصار في خطه ب في الآلة الى ب كانت ب نقطة الساعة الثالثة والعشرين من الغروب في مدار السرطان ونجد ايضا نقطة ب ان وجد من الباب السابع المحيط النزولي للساعة الثانية والعشرين المذكورة بالجيب فان من تمامه الذي هو ارتفاع الشمس على الافق نجد من جدا ول الشكل الثاني من المقالة السابقة طول الظل الذي ان ناخذه في خط ط د الموضوع عند الآلة الافقية وننقله في خط ه ب في الآلة وجدت نقطة ب كما مضى وكذا الحكم في الساعات الاخرى كلما لتوجه نقاطها وتتم الآلة الافقية كلها كما كتا في المقالة السابقة

وبذلك الطريق ترتب الآلة السمتية من المحيطين السمتي والساعي الموجودين لكل ساعة بعرض بلد مفروض فان المحيط السمتي هو سموت الاظلال والساعي الذي يدل تمامه على ارتفاع الشمس على اول السموت يعين طول الظل كما فعلنا في الآلة السمتية للمقالة السابقة واعلم بذا ان المحيطات السمتية هي تمامات فلكية سميناها في المقالة السابقة بسموت الاظلال في الآلة السمتية اذ مبادؤها في اول السموت من الفصل المشترك بين نصف النهار واول السموت اعني من سمت الرأس لا من الفصل المشترك بين الافق واول السموت كسموت اظلال المقالة السابقة فمن ثم لا يحتاج بعد في الآلة من خطوط ى الفصل المشترك بين سطح الآلة والافق الذي هو اول السموت لاول السموت مثل سموت الاظلال بل يعد من خط ا ح الفصل المشترك بين سطح الآلة ونصف النهار لكن بهذا الوجه انه يوخذ المحيطات السمتية للساعات التي هي فوق الافق في الدائرة

المرسومة على موضع المقياس (التي هي مساوية لنصف نهار الدستور) من نقطة ا في جانب
على وفق ما كانت شرقية او غربية والمحيطات الساعات التي هي تحت الافق
والسادسة والسابعة من نصف النهار او نصف الليل في نهار الجدي وايضا الثانية عشرة والواحدة
اي مسرعة من الغروب في ذلك المدار فنوخذ في تلك الدائرة من نقطة ح وهلم جرا الى
الثالثة السمتية الناظرة الى الجنوب من المقالة السابقة والثالثة السمتية الشمالية فهي تسقط من الجنوبية
فصاعدا في المقالات السابقة غير مرة وهي يمكن ان ترسم بذلك الوجه بالمحيطات السمتية والساعة
الموجودة في الوجه الشمالي من دائرة اول السموت ان تفكر بالجداء اي ساعة في الوجه الشمالي
السموت شرقية وايها غربية

ثم ترسم الالة نصف النهارية بذلك الوجه من المحيطات نصف النهارية وذات السمت الموجود
بعرض بلده مفروضا لان المحيطات نصف النهارية تدل على سموت الاظلال وذات السمت التي
ارتفاعات الشمس على نصف النهار تحيز اطوالها كما بينا في الالة نصف النهارية من المقالة
اعلم هذا فقط ان المحيطات نصف النهارية لما اخذت الباقي في الدستور من قطع الافق
في الالة نصف النهارية من المقالة السابقة المدارية في الدائرة المرسومة على موضع المقياس
الا عند الى كما ان سموت الاظلال المحسوبة في المقالة السابقة بل باخذ من خطوط الافق
المحيطات نصف النهارية للساعات التي هي شمالية (وانما نعرفها من الدستور كما ذكرنا في
الدائرة المذكورة التي هي مساوية لنصف نهار الدستور من نقطة ت الشمالية في الالة
الغربية في الجانب الغربي والمحيطات نصف النهارية للساعات الجنوبية من الغرب
الافق اعني من نقطة الجنوب وايضا لم ساعات قبل الزوال في الالة الشرقية وهذا
الغربية وان كان المطلوب نقاط ساعات من مدار الجدي تكون تحت الافق مثل الثامنة
والسابعة من نصف النهار او نصف الليل والثالثة عشرة والرابعة عشرة والخامسة عشرة من الغروب
ان نوخذ محيطاتها نصف النهارية من اطراف الجنوبية من خطوط الافق في الجانب المقابل
كلها كما ذكرنا في الالة نصف النهارية المقالة السابقة

تذنيب

ومن اراد ان يرسم الالة السمتية ونصف النهارية بمثل الافقية بحيث تكون دائرة اول السموت نصف
النهار افقين فينبغي ان يستخرج المحيطات الافقية والنزولية في دائرة اول السموت ونصف النهار
في الافق لان المحيطات الافقية تخرج فيما بينا في المقالة السابقة سموت الاظلال في الالة السمتية
نصف النهارية وتمامات المحيطات النزولية تكون ارتفاعات الشمس على دائرة اول السموت نصف
النهار فمن ثمة في الالة السمتية بالمقالة السابقة باخذ المحيطات الافقية باخذ الباقي من خط الافق
هو فصل مشترك بين سطح الالة والافق الذي هو اول سموت اول السموت المذكور كما ان سموت
محسوبة من خط ذلك الافق بمثل ما فعل في الالة الافقية التي سموت الاظلال والمحيطات الافقية
الباقي من خطوط والفصل المشترك بين سطح الالة ودائرة اول السموت ذلك الافق وكذلك

نصف النهارية ان يبتدأ المحيطات الافقية من خط الاعتدال الذى هو فصل مشترك بين سطح الآلة ومعدل النهار الذى هو اول السموت لنصف النهار المذكور كما ان سموت الاظلال ايضا محسوبة عن دائرة الخط اى خط الاعتدال فى المقالة السابقة ويجب ان يلاحظ بايجاد ان المحيطات الافقية المذكورة فى الآلة السمتية قد يوخذ فوق خط الافق وقد يوخذ تحته على وفق ما كانت ساعاتها فوق الافق او تحته كما بينا فى الآلة السمتية للمقالة السابقة وان المحيطات الافقية فى الآلة نصف النهارية قد توخذ فوق خط الاعتدال اعنى فى جهة الشمال وقد توخذ تحته اعنى فى جهة الجنوب على وفق ما كانت ساعاتها شمالية او جنوبية بالقياس الى المعدل وان المحيطات الافقية للساعات التى اجاد ما عن نصف النهار اقل من ست ساعات اعنى من خمس عشرة درجة تبتدى من نقطة ى الغروبية من خط الاعتدال والمحيطات الافقية للساعات التى اجاد ما عن نصف النهار اكثر من ست ساعات اى من خمس عشرة درجة تبتدى من نقطة ر الشمالية من خط الاعتدال كما هو مبين فى الآلة نصف النهار للمقالة السابقة ثم اعلم ان كل ما قيل فى الآلة السمتية ونصف النهارية فى سموت الاظلال يجب ان يفهم مثله فى المحيطات الافقية

ونستخرج المحيطات الافقية والنزولية فى دائرة اول السموت كما فى الافق بهذا الوجه لنوجه فى دستور الباب السادس ح ا قطر اول السموت بمنزلة قطر الافق فيكون س ى قطر الافق بمنزلة قطر اول السموت بالقياس الى اول السموت ولان فوق الوجه الجنوبى لدائرة اول السموت وفرض ان ط هو القطب الجنوبى وكانت الساعات التى تقع اعدادها على الافق اعنى المحسوبة من قطر المدارات بين نصف دائرة ب ح فوق الوجه الجنوبى لدائرة اول السموت ومحيطاتها النزولية والافقية يجب ان يستخرج الآلة الجنوبية والساعات الاخرى تكون فوق الوجه الشمالى ويجب ان يستخرج محيطاتها النزولية والافقية للآلة الشمالية فان اخرجت من نقاط الساعات فى اقطار المدارات على ب ه نصف قطر اول السموت بالقياس الى اول السموت اعنى تفرز هذه الاعوة من محيط نصف النهار المحيطات النزولية التى مبادياتها من نقطة ب سمت الراس او قطب اول السموت كانه الافق وتكون تمامات ارتفاعات الشمس على الوجه الجنوبى لاول السموت كانه على الافق كما هو ظاهر مما بين فى الباب الخامس وان اخرجت من تلك النقاط للساعات فى اقطار المدارات على اح قطر اول السموت كهذا الافق اعنى وافرزت من هذه الاعوة خطوطا مساوية لابعاد الساعات بين اقطار المدارات ومحيطاتها بجعل العلامات فى الاعوة المذكورة واخرجت الى مركزه خطوط مستقيمة فهى تفصل من محيط نصف النهار المحيطات الافقية المبتدية من نقطة ب الغربى التى تظهر فى الآلة السمتية كانها افقية سموت الاظلال ويجب ان تقدر من خط الاعتدال فى الآلة فى الجانب الشرقى او الغربى على وفق ما كانت نقاط الساعات فى اقطار المدارات فوق ب ى كما قطر الافق او تحته

وكذا يجب ان يلاحظ بايجاد المحيطات النزولية فى دائرة اول السموت كانها الافق بانفع الوجوه ان استخرجت بالشكل الاول من المقالة اى مسئلة ارتفاعات الشمس على اول السموت كانه الافق لان تمامات ارتفاعات تقطع المحيطات النزولية واما المحيطات الافقية فتوجد بالشكل الثالث من المقالة اى مسئلة ان القسى التى تفصل تمامات سموت الاظلال او المحيطات الافقية بالقياس الى اول السموت كانه الافق او يجب ان يستخرج

المقالة السابعة اذا تقع المستخرجة هناك سموت الاظلال او محيطات الافقية بالقياس الى نصف النهار كانه الافق ويمكن ان يستخرج المحيطات النزولية والافقية كما في الباب السابع ان اخذ نصف النهار بمنزلة الافق والمعدل بمنزلة اول السموت

وكذلك حد صفحة الآلة القطبية المحيطات النزولية والافقية في دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل كانها الافق لان في دستور ذلك الباب السادس اذا اخرج خط طوله كان الفصل المشترك بين نصف النهار ودائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل كخط الافق وذلك كما ان ربع قطر المعدل فصل مشترك بين نصف النهار واول سموت تلك الدائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل كانه الافق واما تقسيم المدارات بالساعات فيحصل ان يفعل كما علمنا في الباب السابع لان اب حرى دائرة الدستور وهو نصف النهار بالقياس الى دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل كانه الافق

واوجه بالسموت تلك المحيطات النزولية والافقية في دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل كانه الافق يحصل كما في نصف النهار ان اخذت دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل بمنزلة الافق والمعدل بمنزلة اول السموت وتلك الآلة القطبية ترسم بالمحيطات النزولية والافقية المرجوة في دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل كانه الافق كما حكمنا في شكل ٥ من المقالة الرابعة لان المحيطات الافقية هي بعينها هناك سموت الاظلال وتمامات النزولية هي ارتفاعات الشمس التي تعرف منها اطوال الاظلال كما علمنا في شكل ب من تلك المقالة السابعة

واما صفحة الآلة المعدلية فلا تحتاج الى المحيطات الافقية والنزولية في المعدل كانه الافق لان الساعات المستوية تقسم جميع الدائرة المرسومة على موضع المقياس والساعات المعوجة تقسمها الى قسمين متساويين كما ان نصف النهار وقوس الليل بأقسام متساوية كما نظهر بيانا في المقالة الثانية في شكل ٥ وفي وظ وسه واجتاز ارتفاعات الشمس على المعدل في جميع ساعات اي مدار كان متساوية لان كل مدار مقنطرة تقسم الى دائرة صغيرة موازية للمعدل كانه الافق فيحتاج ترسيم جميع الساعات بسهولة في الآلة المعدلية غير محتاج الى المحيطات الافقية والنزولية بتقسيم الدائرة المرسومة على موضع المقياس او بتقسيم قسمي كل واحدة من الافقين قوسي النهار وقوسي الليل بأقسام متساوية كما اوردنا في الاشكال السابقة ومن اراد ان يرسم ذلك بسبيل المحيطات الافقية وجد جميع المحيطات الافقية الموجودة منها حال كون الشمس على اي مدار اتفق منقطع نصف النهار الدستور على اقسام متساوية ومحيط نزولي واحد يكون جميع ساعات مدار واحد وبيانه كذا في دستور الباب السادس ان نوهم ان ربع قطر المعدل كون قطر افق يكون وسطه محور العالم قطر اول السموت المقابل الى المعدل كانه الافق فاعتبر فصلا مشتركا بين نصف النهار ودائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل التي هو اول السموت المعدل كانه الافق فان الخط الذي شكل من نقط الساعات في قطر مدار السرطان اعني التي تقع الاعمدة الخارجة من الساعات في مدار السرطان على القطر المذكور اعني على وسطه قطر اول السموت للمعدل الذي هو كالافق لم تتميز بعد من قطر مدار السرطان فيكون كما بينا في جميع ساعات المدار المذكور المحيط النزولي ولم اوسطه ثم ان اخرج لكل نقطة

وهو كخطوط اول السموت لخطوط عمل الآلة نصف الآلة المعدلية في الجانب الغربي فالي في الآلة الغروبية المعدلية
لساعات التي بعد وقت الظهر اعظم من نصف النهار اعظم من ست ساعات وفي الجانب الشمالي للساعات التي
بعد وقت الغروب منها وبعكس ذلك في الآلة الشمالية وينبغي ان يخرج من المركز اودي موضع المقاسيس خطوط
الساعات الى النقاط الموجودة هذه الوجه

وجميع ما ذكرنا في هذا الباب وفي ثلاثة تليه في رسم الآلات من المحيطات الافقية والنزولية يفهم احسن تكون
ان كان قد ذكرنا او رددناه في المقالة السابقة في رسم تلك الآلات ان المحيطات الافقية ههنا هي سموت
الاظلال هناك بعينها والمحيطات النزولية هي نهايات ارتفاعات الشمس بعينها فلذلك عن تفهم قليلا
ههنا فليرجع الى المقالة السابقة لانا حسبنا عن ايراد ما كتبنا هناك ههنا ثانيا

الباب العاشر في الآلات المعرفة اما من اول السموت واما من الافق
والمائل الى الافق وفيما هو منحرف من اول السموت
ومائل الى الافق معا

فلان نرسم بوسيلة الدستور الآلة المعرفة عن اول السموت او عن الافق وايضا المائل الى الافق او
المعرفة عن اول السموت والمائل الى الافق معا ينبغي ان يستخرج اولا بشكل كطوس المقالة الاولى ارتفاع
القطب على الدارة العظيمة التي توازيها الآلة المطلوب الرسم وبصنع لذلك الارتفاع دستورا عليا
بايجاد الظل على رفع القطب الشمالي او الجنوبي على ذلك الوجه من الدائرة العظيمة التي توازيها الآلة وبعرف
ذلك مما كتبنا في ابتداء ترتيب الشكل الاول من المقالة السابقة فليكن المفروض مثلا ان هذا الدستور

لوافق الدائرة
المعظمة التي
توازيها الآلة
المعرفة من اول
السموت ثلثين
درجة التي رسمنا
في الشكل الاول
من المقالة الثالثة
وفي الشكل الخامس
من المقالة الخامسة
كان ارتفاع القطب
يوم درجة وحد وقيد
افق بقدر ما وصفناه

مرتفعا على الدائرة المذكورة كما نظر ما حسبنا ولما ارتفع القطب الجنوبي على الوجه المذكور فلان
فرضنا قطب الجنوبي كان مثل قطب دار الجدي وهو د فقطره از الربعان بحيث يكون حد نصف

قوس نهار الجدي وال صه نصف قوس ليله وم ع نصف قوس نهار السرطان وع ع نصف قوس ليلة
كانت الدارة المذكورة افقا يكون القطب الجنوبي فيه ظاهرا وبالعكس لان القطب الشمالي يرتفع
الشمالي من تلك الدارة وان فرض ط قطبا شماليا كان حمل قطره ار السرطان وم ن قطره ار الجدي
يكون عه صه نصف قوس نهار السرطان وال صه نصف قوس ليله وم ع نصف قوس نهار الجدي
قوس ليله ودائرة اب جد الكلي عن نصف نهار موضع صنع فيه الاله جعل تكلي عن نصف
الدائرة العظيمة المذكورة افقا ظاهرا بقطبه العالم وقطبي تلك الدارة العظيمة والفصل المشترك بين
تلك الدارة العظيمة التي هي كالافق وبين نصف النهار المذكور يكون سو والفصل المشترك بين نصف
المذكور واول سمت تلك الدارة العظيمة يكون اح

ثم ينبغي ان يعلم الدستور المصنوع بهذا الساعات بحيث يوجد بها ساعات
ساعة وتلك الساعات (يكون نهارها متفاوتة حادها ومنفاوتة في الباب السادس اذا دارة اب جد قوس نصف
موضع نصف فيه الاله ترسم فيه الساعات) يجب ان تفعل هكذا

نرسم على قطر حمل مثلا قطر نهار الجدي الموضوع على حدة عه صه صه صه نهار الجدي ع صه نصف قطر
المشترك بين الدارة العظيمة المفروضة كانها الافق وبين نصف نهار الجدي من تلك الدارة العظيمة
بحيث يكون صه عه قسم نهار الجدي فوق الوجه الجنوبي من الدارة العظيمة المذكورة كانه فوق الافق
قسم نهار الجدي فوق الوجه الشمالي المقابل له اعني تحت الوجه الجنوبي ونجد بشكل ل من الفائدة التي
النهار الذي من الدارة العظيمة المفروضة الى نصف نهار الذي موضع نصف فيه الاله الذي وجد
كما قلنا في الشكل الاول من المقالة الثالثة ونحد بقدره من قطر عه الى اليمين او الى اليسار على قوس
الى مركز المدار خط فز بمنزلة الفصل المشترك بين المدار وبين نصف نهار الافق في بيت نرسم
المشترك بين المدار والافق بحيث يكون قوسه شمالا ويقسم ربع من قطر نهار الجدي الى اثني عشر
السادس ونكون ث قوس نهار الجدي وت قوس ليله ولما كان نصف نهار الافق

في المعدل من نصف نهار الذي من
من نصف نهار الذي من
العظيمة المفروضة التي قوسها
كما كنتا في الشكل الاول من
الثالثة وكان حمل نصف
عليها نصف نهار الذي من
المذكورة نهار الجدي
يقسم عليها نصف نهار
ذلك المدار كانت نقطة
في بين قوسه غربية وت
في بيان تلك النقطة التي

ينبغي ان يقسم للساعات المعوجة النهارية قوس نهار البلدي وهو ست عشرة درجة باثني عشر قسما متساويا بالجعل الابتداء من نقطة تقاطع الشرقية اعني التي في يسار راسي موضوعة في يسار نقطة ف وكذا تقسيم قوس ليل البلدي وهو ست عشرة درجة ايضا باثني عشر قسما متساويا بالساعات المعوجة الليلية بجعل الابتداء من نقطة ت الموضوعة في يمين نقطة ف اعني التي هي غربية والساعات من منتصف النهار وضعف الميل تقسم الدائرة كلها باربعة وعشرين قسما متساويا بالجعل الابتداء من نقطة ف الزوالية بحيث تندرج الساعات بعد الزوال من ف في جهة المغرب من صه الى د وساعات قبل الزوال اعني بعد ضعف الميل من نقطة ز في جهة المشارق صه ح الى ف وضعف الطلوع ينبغي ان يقسم تلك الدائرة باربعة وعشرين قسما متساويا بالجعل الابتداء من نقطة ت الشرقية اعني التي هي يسار نقطة ف بحيث تدل نقطة ت على الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع والنقطة الاولى من القسمة في جانب ف تدل على الساعة الاولى من الطلوع والتي تليها الى الساعة الثانية وكذا الى الساعات من الغروب اعني ان يقسم تلك الدائرة باربعة وعشرين قسما متساويا بالجعل الابتداء من نقطة ت الغربية اعني التي هي موضوعة في يمين نقطة ف بحيث تدل نقطة ت على الساعة الرابعة والعشرين من الغروب والنقطة الاولى من القسم في جهة ف تدل على الساعة الاولى والثانية والعشرين من الغروب والثانية تدل على الثانية والعشرين الى آخره ووضع المثال في الساعات من الغروب والطلوع كما هو ظاهر من الصورة التي فيها غرب الى قام الخارجي ساعات البلدي من الغروب والداخلة الى ساعات البلدي من الطلوع

وجميع الساعات التي تخرج في قسم صه ح صه تدل فوق الوجه المجنوح للدائرة العظيمة المفروضة والتي تخرج في قسم صه ل صه لا تقع فوق الوجه المذكور بل تقع فوق الوجه الشمالي المقابل وقت كون الشمس في اول البلدي فجميع ساعات قوس نهار البلدي يمكن ان ترسم في الآلة المفروضة التي تنظر الى الجنوب ومن ساعات قوس ليل البلدي انما يمكن ان ترسم الساعات المحصورة في خطي ش ت ص ه ص ه وهي ١٠ ١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥ ١٦ وهذه كلها يشتمل عليها مدار جدي آلة الشكل العاشر من المقالة الثالثة وقد مدار جدي الآلة المعروفة بشكل ٥ من المقالة الخامسة الا الساعة العاشرة فانها لم توضع لضيق المكان اذ هي تمر على حد خط وسط من قوس الصور المصنوعة بذلك الوجه بالسهولة انظر كم يكون قوس نهار البلدي فوق الوجه المجنوح للدائرة المفروضة وكم قوس ليله والباقي اي ساعة تكون ذلك الوجه من الشمس اذ كانت في اول البلدي او متى لم تكن في حائطة الارض فانك ترى الشمس بكذا من الساعات تطلع على الوجه المجنوح من اول ساعة الساعة والنصف من الغروب بسير وتغرب اعني تطلع على الوجه المقابل الشمالي بعد الساعة الرابعة والعشرين من الغروب بسير وكم كان يمكن ذلك في الساعات الاخرى

وان فرض الآن دائرة ه ص ل صه هكذا بمنزلة مدار السرطان يكون ص ل صه قسم مدار السرطان على الوجه الجنوبي للدائرة العظيمة المفروضة وه ص ه قسمه على الوجه الشمالي كما تقدم من استقور الغرب ويكون ت ث قوس نهار السرطان وث ف قوس ليله وان نصف نهار الافقي عند مدار السرطان من نصف النهار الخاص للدائرة العظيمة المفروضة مثل ما في المدارات الاخرى كما تقدم سابقا وكان ل نقطة تقطع عليها نصف النهار الخاص للدائرة العظيمة المفروضة كما هنا الافقي مدار السرطان فوق الافقي كان نصف النهار المذكور

هذا الدستور انقسم الدستور بالساعات لقسمة الآلة المفروضة من الجنوب الى الشرق ثلثين درجة
وينبغي ان توجد موافي هذه الساعات المحيطات الافقية والنزولية كما علمنا فيما سبق وكذلك وان كان
سمت خط افق يرتفع القطب الجنوبي عليه واحد فخط اول السموت بالقياس المذكور الافقي لانه تزيم الآلة
بعد وجدان هذه المحيطات كما علمنا في شكل ٥ من المقالة الى بقية لان المحيطات الافقية الموجودة هناك
التي تسمى ايضا مساكن السموت الاظلال وتسمى المحيطات النزولية تعرف بنقطات الشمس على السطح
المفروض فتعرف الحوال الاظلال لكل ساعة واما الساعات التي تكون دون اول السموت الدائرة العظمى
المفروضة كما هنا الافقي او وراءه فتعرف مما مر الدستور كما سبق لان الساعات التي اعددناها تقع في ما بين
من الاقطار التي بين اول خط اول السموت وبين اول نصف دائرة نصف النهار الذي يكون العطف الجنوبي
فوق السطح المفروض فيه فتكون اول السموت ولذلك تسمى محيطاتها الافقية في الآلة من خط اول السموت
الذي خرج من موضع القياس كما دل على خط القياس في وجه خط الاعتدال والتي نقع اعدادها في اقسام من
الاقطار التي بين اول خط اول الحوت وبين اول نصف دائرة نصف النهار الذي فيه القطب الجنوبي
فتسمى دوائر اول السموت وينبغي ان توجد محيطاتها الافقية في الآلة من خط اول السموت في وجه مركز الآلة
وتخلص من الآلة المفروضة من الجنوب الى الشرق الة اخرى ايضا تنحرف من الشمال الى المغرب كما بيناه
فيما سبق

ومن اراد ان يرسم الآلة على الوجه المقابل فيما يتعلق بالمحيطات الافقية والنزولية وجب ان يقسم تلك
الدائرة اعني عدد صدل الموصوف حول قطر المد على حدة بالساعات مثل عرفنا انطونيا وروما والاسكندرية
فتلك الدائرة يكون هذه عدد صدد قمر الرطان فوق الدائرة العظمى المفروضة وصدل صدد قسم الذي هو
فوق الوجه المقابل الجنوبي كما يظهر من الدستور ان خط نصف النهار القطب الشمالي الذي يرتفع على الوجه
الشمالي للدائرة العظمى المفروضة ولان نقطة ل موضع تقاطع مدار الرطان ونصف النهار الخاص للدائرة
العظمى المفروضة فوق الافق كما ان نقطة ز موضع تقاطع زت فوس نهار ذلك المدار ونصف نهار الافق
فوق الافق اذ فيها يصير الزوال اذا كانت الشمس في اول السرطان يكون نقطة ه موضع تقاطع المدار المذكور
ونصف النهار الخاص لدائرة العظمى المذكورة تحت الافق ونعلم ذلك بهذه ان وضع مدار الرطان المرسوم
على حدة على ذلك الوضع حتى توارى خطات شرت الافق ونقطة ق تماثيه وز فوق ثانية وخط قدر
هو فصل المشترك بين نصف نهار الافق ومدار الرطان ويصير نصف دائرة قدر في المغرب ونصف دائرة
قدل في المشرق لان بهذا الوجه يقطع نصف نهار الافق فوس نهار الرطان وهو ت فوق الافق على
القسم الاصغر من مدار الرطان وهو صل الذي يفصل الدائرة العظمى المفروضة من مدار الرطان في جهة
الجنوب على نقطة ل فوق الافق مائلا الى المشرق كما يتحقق الامر فينبغي ان نعلم الساعات المفروضة قد شرت
من مدار الرطان فوق الافق باثني عشر قسما متساويا بجعل الابتداء من نقطة ت الشرقية التي هي عند تقاطع
الى الدائرة الموضوعة على وضع قبلة آفاقكون في يسارنا والساعات المستوية من نصف النهار ونصف الليل
ينبغي ان تقسم الدائرة كلها بارجة وعشرين قسما متساويا بجعل الابتداء من نقطتي ز قد ثم بجعل ساعات بعد
الزوال في نصف الدائرة الغربية اعني زجدة وساعات قبل الزوال اوجه نصف الليل نصف النهار والشرق

اى قدل رقم للساعات من الطلوع ينبغى ان تقسم تلك الدائرة باربعة وعشرين قسما متساوية على الوجه
من نقطة ت الشرقية مندرجا بل فى جهة ز وللساعات من الغروب ينبغى ان يكون مبدء التقسيم على الدائرة
باربعة وعشرين قسما متساوية من نقطة الغربية وفى الصورة تتلقى الاعداد الداخلة على الساعات من الشرقية
والخارجة على الساعات من الطلوع والساعات النهارية فقط من مدار السرطان المحدود بين خطى نزة
صد ف صه تقع على الوجه الشمالى للسطح المفروض كمبدء الساعات من الغروب ٩ ١٠ ١١ ١٢ ١ ٢ ٣
٤ وبدء الساعات من الطلوع ٥ ١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥ والليلية كلها كما تظهر من الصورة الغربية
احدث دائرة ح ص ل صه بمنزلة مدار الجدى كان كما ذكر صه ح قسم مدار الجدى فوق الوجه المحدود
للدائرة المفروضة وصل صه قسمه الذى هو فوق الوجه المقابل الشمالى وقد قوس مدار الجدى
قوس الليلة ولا تقع ساعة من قوس نهار الجدى وهو قد ت فى قسم ص ل من مدار الجدى الذى هو فوق
الوجه الشمالى للدائرة المفروضة بل تقع فوق ساعات قوس ليل الجدى فقد هو ت ترى التى تحت ز ا
ص ل صه كما لا يخفى

فان نقلت الساعات الكائنة فوق الوجه الشمالى للسطح المفروض من دائرة ح ص ل صه الى مدار السرطان
واخرجت من الساعات على فطرى المدارين اعنى وكذلك فصل بينى المدارات الاخرى فى الصورة
انقسم المدستور بالساعات رسم الآلة المنحرفة عن الشمالى الى الربع بثمانين درجة وينبغى ان تخرج
هذه الساعات المحطات الافقية والنزولية كما سبق وهكذا ان كان سطح قطر افق مرتفع عليه مائل
الشمالى

ولما تعلق الاعداد الى رسمت فى المدار المرسوم عليه حين توخذ بمنزلة مدار الجدى فى الوجه المحدود
من الغروب وفى الوجه الشمالى حين توخذ ذلك المدار بمنزلة مدار السرطان بالساعات من الطلوع
الاعداد الداخلة فى الوجه الجنوبى حين توخذ ذلك المدار بمنزلة مدار الجدى تتعلق بالساعات من الطلوع
وفى الوجه الشمالى حين توخذ بمنزلة مدار السرطان تتعلق بالساعات من الغروب كما بينا
لزم ان المحطات الافقية والنزولية الموجودة للساعات من الغروب لمدار الجدى فى الوجه المحدود
المفروض تكون محطات الساعات من الطلوع لمدار السرطان فى الوجه المقابل الشمالى لذلك السطح
موجودا هناك للساعات من الطلوع كما ههنا محطات الساعات من الغروب والعكس الى مدار
الجدى بالساعات من الغروب فى الجهة الجنوبية للدائرة المفروضة بوجه يقع محطات مدار السرطان
من الطلوع فوق الوجه الشمالى مدة الطول فى الساعات من نصف النهار ونصف الليل فالمحطات
للساعات من نصف النهار بمدار الجدى فوق احد وجهى السطح تكون محطات الساعات من نصف
فى مدار السرطان فوق وجهه الآخر المقابل فلذلك كلما كانت تمامات المحطات النزولية ترتفع
على السطح المفروض كانت تلك الارتفاعات لتلك الساعات فوق كلا وجهى السطح اذا اوقعت الساعات
توخذ فوق احد وجهى السطح فى احد المدارين من نصف النهار او من الطلوع او الغروب فوق الوجه
المقابل فى المدار المقابل من نصف الليل ومن الغروب او الطلوع وذلك مبناه فى الشكل الاول من
ايضا وكذا القول فى السطح والاخرى التى لا تكون منحرفة فتقابل تكون مائلة ايضا الا التى تكون مائلة تقابل

والآن ان اخرجنا في الآلة بالعكس خط المقياس الذي حكمنا في المقالة السابقة وتفحص في اي جانب المقابل مركز الآلة
اجزاء ست عشرة من المحيطات الموجودة الآلة المخرقة الشمالية اعني على الوجه المقابل للسطح كالجزء بين
احد المحيطات الافقية لساعات الشرقية من خط اول السموت الذي يقطع خط المقياس على زوايا قوايم في موضع
العاس في الجانب الشرقي والساعات الغربية في اي جانب الغربي وراء خط اول السموت او دونه اعني في جهة
مركز الآلة او في جهة خط الاعتدال على وفق ما تكون الساعات وراء محيط دائرة اول السموت السطح المؤلف
او دونها وتعرف تلك الساعات بسهولة من دستوريه الاباب فانه اذا رفع مداره القطبي اعني الشمالي
في المثال المفروض على الوجه المقابل من السطح كانت جميع تلك الساعات التي تقع اعمدتها في قطع الاقطار التي
هي بين احد قطر اول السموت وبين نصف دائرة اب حـ الذي فيه القطب الظاهر فوق الوجه المفروض السطح
المفروض وان اول السموت والاخرى وراءه كما قيل فيما تقدم ايضا كما لا يخفى ان قلب دستوريه الاباب
حتى صار حـ سمت الرجل واسمت القدم

وبعد معرفة الدستور بالساعات كما ذكر ومعرفة بعد كل ساعة عن نصف النهار الخاص للسطح المائل
(الذي يعرف من ميل نصف النهار المذكور الى نصف نهار الافق كما اوردنا في الشكل الاول من
المقالة الثالثة) يمكن ان نستخرج المحيطات الافقية والنزولية بضابطة الجيوب بالمثلثات
المستقيمة الخطوط او الكرية كما علمنا فيما سبق ان اخذت الدائرة العظيمة المفروضة بمنزلة الافق او
ان وجدت بالشكل الاول من المقالة الثالثة بقدر ارتفاعات الشمس على الدائرة العظيمة المفروضة لكل ساعة
كانت تحاذيها المحيطات النزولية وبسموت الاظلال الموجودة بالشكل الثالث من تلك المقالة المحيطات
الافقية

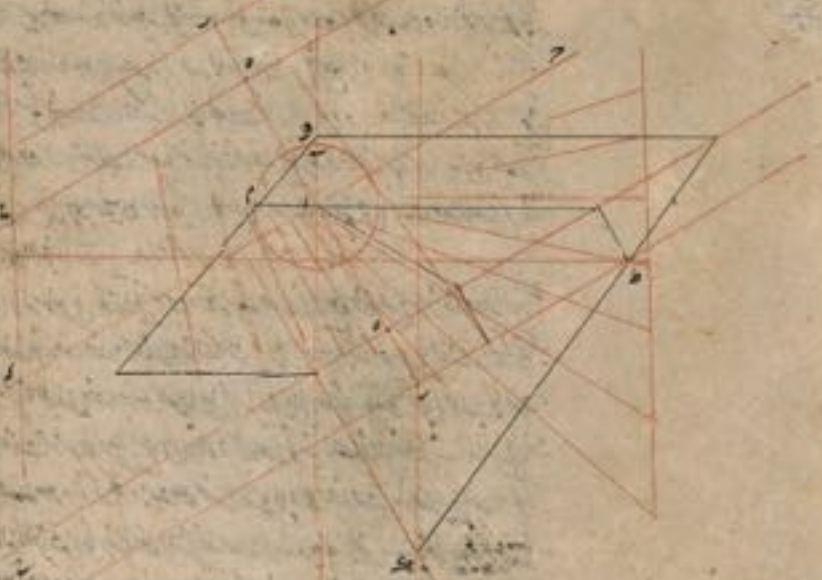
واما تقسيم الدستور بالساعات بوسيلة الدائرة العظيمة التي تخرج عن اول السموت وتكون قائمة
على الافق كذلك تقسم بوسيلة الدائرة العظيمة التي تميل الى الافق سوار تخرج عن اول السموت او
ان لوحظ بالجد ان نصف النهار الخاص للدائرة العظيمة المفروضة هل يقطع في الكرة مدارا رسم على
حدة فوق الافق ام لا وكم ميل نصف النهار المذكور ان نصف نهار الافق وبذلك الشطر نرسم الآلة الموافقة
كما اوردنا في المقالة الثالثة بقدر واستنبطت منه التحويتية كما قلنا غير مرة او نرسم التحاويتية من المحيطات
الافقية والنزولية كما سبق [illegible] ونرسم خط المقياس العكس ونرسم خط الافق تحت خط المقياس لا
فوق كما في الآلة الثالثة بقدر

ولكن ان يتعين قسمة المدار المرسوم على حدة ان وجدت منها هل نصف النهار الخاص للدائرة العظيمة المفروضة
الى نصف نهار الافق ساعة واحدة او اجزاء ساعات التي تقع ذلك المدار الموضوع في نصف النهار الخاص
للسطح فانه ان وافق تلك الساعة او جزءا منها اول في المدار على وفق القسمة التي فعلت كانت
القسمة صحيحة والا فلا مثلا اذا بعد نصف النهار الخاص للدائرة العظيمة المخرقة عن الجنوب الى الشرق
درجة بعد عن نصف نهار الافق فوق الافق في جهة الشرق مع دقيقة اعني قوسا من ساعتين ودقيقة
والحاصل نصف نهار الافق يقطع قوس نهار الجدي على خط ساعة واحد دقيقة من الغروب وعلى ساعة واحدة
دقيقة من الطلوع فان الفيما بين [illegible] ودقيقة بقيت ساعة واحدة دقيقة من الغروب

واما دقيقة من الطلوع فينبغي ان توافق نقطة منه في المدار بينها بين الساعتين فان بعد نصف
من نصف نهارها الى المغرب وجب ان يزاد مثل نصف النهار من على بطلب دقيقة
ثم ما يقطع نصف نهارها الى فوق من نهار السرطان على توالي دقيقة من المغرب وعلى
الطلوع فان التي من ما بين الساعتين ـ واما دقيقة مثل نصف النهار من كان الموافق او بعده
المغرب وسط دقيقة من الطلوع الذان معلوم ان توافق بهما نقطة في ذلك المدار وعلى هذا
وسوى ذلك ان كان في دستور الشكل الاول من المقالة الخامسة قطع ظ ما بين
مثل الدائرة المعدلة المفروضة الى نصف نهارها الموافق وكان نصف مثلا
والجدي معلوما بالساعات كما كتبنا في الباب السادس فلنفرض انه كم بعد كل ساعة في قسم
صدح من نقطة ه حيث يقطع السطح المفروض مدار الجدي وانه كم بعد كل ساعة في قسم السرطان
من نقطة ز حيث يقطع السطح المفروض مدار السرطان فان وافق
في المدار المرسوم على حدة في هذا الباب التي هي من خطوط ف
والمدار كانت القسمة صحيحة

تنبيه

وقبل ان نختم هذه المقالة السادسة رايينا ان نبين بهذا السبب انه كيف يمكن ان نرسم من الآلة
المرسومة بالكرة جميع الآلات القائمة على الافق مثل كلا سنبين وكلا نصف النهار بين وجميع
السمت مثل ما بعد وتخطيطه على جدران العمارات الذي هو اكثر استعمالا من الآلات التي
الى الافق فان كان المطلوب من الآلة الافقية الاسطرلابية التي معناها ان
عن الجنوب الى الشرق ل درجة عملنا على ازاويتي ب ا مساوية لتمام ميل الاعراف التي



الخطة التي توازيها الآلة مع نصف النهار بحيث يكون جزء فصل مشترك بين سطح الآلة الافقية وبين تلك السنبسة المنحرفة التي توازيها الآلة وتنطبق وجهها الجنوبي من الجنوب الى المشرق ووجهها الشمالي من الشمال الى المغرب ونخرج من مسامتة على ح د عمود اه ونفرز منه في جهة الشمال خط اه مساويا لمقياس الآلة التي سترسم بادي مقدار فرض ونأخذه بالمقياس مساويا بالمقياس الآلة الافقية ونخرج من ه ر خطي ه ر ط موازيا لخط ح د فان كان المطلوب رسم الآلة السنبسة المغربة المنحرفة ينبغي ان يؤخذ في خط نصف النهار المحمل الابتداء من نقطة ا خط مساو لمقياس الآلة المطلوب الرسم اما في جهة الشمال واما في جانب الجنوب على ما كانت الآلة المطلوب الرسم شمالية او جنوبية ومن طرف المقياس ينبغي ان يقيم عمودا على خط نصف النهار ونخرج خطا واحدا موازيا بالتبعيد فامة مقياس الآلة الافقية مساويا كما ان في المثال المفروض خط ز ط الموازي لـ ح ي على بعد مقياس ه ر فان كان المطلوب رسم الآلة نصف النهارية ينبغي ان يؤخذ في العمود القائم على خط نصف النهار في ابتداء رفامة المقياس ومن طرف ذلك المقياس المأخوذ ينبغي ان يخرج خط موازيا لخط نصف النهار في جهة المغرب ان كان المطلوب رسم الآلة الشرقية وفي جهة المشرق ان كان المطلوب رسم الآلة الغربية ويخرج هذا الخط موازيا آخر على بعد فامة مقياس الآلة الافقية ونرجع الآن الى المثال المفروض فليفرض هم تحريك السطح المار بخطوط ه ر ح ر ط حصول خط ه ح حتى يصير قائما على سطح الآلة الافقية وبعد ذلك يكون بالمصادرة الرابعة من بالا قليدس ح د عمودا على ذلك السطح فيكون خط اه ر موازيا لـ ه ح وقائما على سطح الآلة الافقية وكان مقياس اه ايضا عمودا على ذلك السطح فيكون خط اه ر موازيا لخط ه ح وقائما على سطح الآلة الافقية وكان مقياس اه ايضا عمودا على ذلك السطح فيكون خط اه ر موازيا لخط ه ح وقائما على سطح الآلة الافقية وبين كان نقطة ا واصلا بين نقطتي ر ا ايضا مساويا بالتبعيد لخط اه ولان اه عمود على سطح المار بخطوط ه ر ح ر ط بالمصادرة الرابعة من بالا قليدس يكون خط ا ر ايضا عمودا على ذلك السطح فلذلك يكون السطح المار بخطوط ه ر ح ر ط سطح الآلة المنحرفة عند الجنوب الى المشرق درجة او هو قائم على سطح الآلة الافقية وخط ر ا الذي هو مساو لمقياس الآلة الافقية مساو لمقياس الآلة المطلوب رسمها وهو المفروض عمود على ذلك السطح فهو يكون ناصل ذلك مقياسا لآلة المطلوب الرسم التي موضعه في ر ا ويكون ر ا ساما ذ يكون ر ا في مركز العالم اي في راس المقياس في الآلة الافقية المنحرفة خط ه ح يكون فصلا مشتركا بين سطح الآلة المنحرفة وسطح الآلة الافقية وخط ر ط يكون خط الافق اعني الفصل المشترك بين سطح الآلة المنحرفة وبين الافق اذ السطح المار بمركز العالم وبخطي ر ط الذي هو موازي لخطي اه ح ي يوازي سطح الآلة الافقية المار بخطي اه ح فلذلك لا تميز من الافق لان الافق المار بمركز العالم يوازي الآلة الافقية

ونخرج خط نصف النهار في الآلة المنحرفة هكذا نخرج من نقطة ا بحيث ينطبق خط نصف نهار الآلة الافقية خط ح د عمود ا ه على ح ي نقول فان خط نصف النهار لانه كان سطح الآلة المنحرفة قائما على سطح الآلة الافقية كان بالمصادرة الرابعة من بالا قليدس خط ا ه عمودا على ذلك السطح ولذلك يكون السطح المار بخطي ا ه موازيا لخط ا ر قائما على ذلك السطح فلان نصف النهار قائم على سطح الآلة الافقية وبمر بخط ا ه خط نصف النهار لا تميز نصف النهار من السطح المار بخطي ا ه ا ر ولذلك يكون ا ه فصلا مشتركا بين نصف النهار وسطح الآلة المنحرفة اعني خط نصف النهار في الآلة المنحرفة وفي هذا الخط اعني خط نصف النهار نجد مركز الآلة هذا الوجه نخرج من سطح خط نصف نهار الآلة الافقية عمود ا ه ونرسم على اي موضع المقياس في الآلة الافقية بعد اه منه

جهة نصف النهار فينبغي ان يخرج خط الاعتدال مارا بع ونجد نقطة اخرى ايضا وهي ط فنرسم خط الافق
مرورا ايضا خط الاعتدال بهذا الوجه نخرج من ا خط اشه موازيا لخط الاعتدال فاما لخط ه ح على شه (و
نخرج ذلك بسهولة ان اخذ شه شه مساويا لز الانه بعد ذلك الخط ح ط اشه رسه الواصلين باطراف
خطي ز ا سه شه المساويين المتوازيين مساويين متوازيين) ونقسم من شه على ه شه نصفين بخط شه ط
لخط الافق على ط نقطة ط التي يمر بها خط الاعتدال لانه لما كان سطح الآلة المنحرفة قائما على سطح الآلة الافقية
كان خط ط سه بالمصادرة الرابعة من الاقليدس عمودا على ذلك الآلة الافقية فلان لهما مقياس ب ا ايضا
عمود على ذلك يكون ب ا ط شه متوازيين وهما متساويان ايضا (ولان ه ر الذي يحاذيه خط شه ح
متوازي اضلاع رشه اخذ مساويا لمقياس اب) فتكون الخطوط الواصلة بين نقطتي الطرفين اعني ب ط
ساويا موازيا لا شه فلان رسه ايضا موازيا لا شه بالهندسيين خط ط ايضا موازيا لرسه فتكون سط
رسه في سطح واحد بعينه اعني في سطح العدل الذي يمر بخط رسه اعني خط اعتدال الآلة الافقية وبهذا
القياس فالعدل يمر في سطح الآلة المنحرفة بنقطة ط ولذلك معنى ان يخرج خط الاعتدال مارا بنقطة ط فان
كانت نقاط ط سع اثنتان على خط مستقيم يكون عمودا على شه رخط القياس اخرج خط الاعتدال مارا بنقاط
ط سع صحيحا لكن نجد نقطة ط في خط الافق بالسهولة بهذا الوجه نقسم من نقطة ح مركز الآلة الافقية على ح ه
خط نصف النهار عمود ح ت بمنزلة خط الساعة السادسة من نصف النهار ونصف الليل فاما لخط ه ح على ت
الذي يمر من مركز الآلة المنحرفة الى ت تكون خط الساعة السادسة من نصف النهار ونصف الليل في الآلة
المنحرفة اذ دائرة الساعة السادسة من نصف النهار ونصف الليل تمر في هذه الآلة بنقطتي ت ومركز الآلة
فالخط الذي يمر من نقطتي خط الافق على نقطة ط التي يجب ان يمر بها خط الاعتدال لان خط الاعتدال وخط
الساعة السادسة من نصف النهار ونصف الليل وخط الافق تتقاطع ابدا على نقطة واحدة يعينها كما ظهر مما بين
في المقالة الثالثة

واما الطريقة التي رسمنا بها خط الاعتدال في الآلة المنحرفة نرسم جميع خطوط الساعات مع نقاط مدارى الانقلابين
ومدارات الاقرى ولبيضة ذلك واضحا نوضح الامر بمثالين فلنكن المطلوب مثلا رسم الساعة الثالثة و
العشرين من الغروب فلان خط الساعة الثالثة والعشرين في الآلة الافقية لا يقطع خط ه ح نخرجه الى ان يقطع خط
ن على ع نقطة ع التي يجب ان يخرج خط الساعة الثالثة والعشرين من الغروب بالضرورة مارا بها اذ تلك النقطة
دارة الساعة الثالثة والعشرين المارة بخط تلك الساعة في سطح الآلة المنحرفة وينبغي ان نخرج ع ك كذلك فجميع
خطوط الساعات مارة بنقاط من خط ه ح في الآلة المنحرفة يقطع عليها خطوط الساعات في الآلة الافقية خط ه ح
فلم ناخذ في خط ه ح خطا ح ذ مساويا لخط الواقع بين خط الساعة الثالثة والعشرين وبين اصل القياس في
الآلة الافقية ونخرج من ذ على ه ح عمود ذ ش الذي يقطع خط الافق على نقطة ش التي يجب ان يمر بها
ايضا خط الساعة الثالثة والعشرين من الغروب بحيث يبدل خط ش ا الخارج على الساعة الثالثة والعشرين من
الغروب في الآلة المنحرفة لان سطح الآلة المنحرفة قائم على سطح الآلة الافقية فيكون ش ذ عمودا على
ذلك السطح بالمصادرة الرابعة من الاقليدس وكان مقياس اب ايضا عمودا على ذلك السطح فيكون ذ ش اب
متوازيين فلذا خط ساوى بين ايضا لان ه ر الذي يساويه ذ ش في متوازي اضلاع ذ ر اخذ مساويا لمقياس

فينبغي ان يمر بنقطه في الآله المائلة مدار الجدي اعني بقع عند كون الشمس في اول الجدي ظل المقياس
ساعة الثانية والعشرين من الغروب في نقطة بحيث يمر بالعروة محاذيا صنه خط الساعة الثانية
والعشرون المخرج آنفا بنقطة ان لم يقع غلط فيكفي ان يخرج من نقطة التي يقع عليها الخط الخارج
من الساعة الثانية والعشرين في مدار الجدي للآلة حيث يقطع هذا الخط خط الساعة الثانية والعشرين
وموازيه يكون مسامتا نقطة مدار الجدي للآلة وصحت نقطة ارتسمت بخطوط الساعات
اوفى جدا كما علمت للآلة ان اخذ خط مساويا لخط وكانت نقاط صنه الثلث على خط
اخرج خط الساعة الثانية والعشرين من الغروب مارا بهذه النقاط الثلثة اوفى جدا ان وجدت
نقطة مدار السرطان ايضا حصلت اربع نقاط يجب ان يخرج خط الساعة المفروضة مارا بها وفي خط
الساعة الثانية والعشرين من مثالنا لا يمكن ان توجد النقطة الرابعة لان الخط المار بها الى نقطة السرطان
في الساعة المذكورة لا يقطع خط ه ز لانه لا تنور الشمس عند كونها في اول السرطان في ساعة الثانية
والعشرين من الغروب سطح الآلة المخرفة من الجنوب الى المشرق دائما وقوع طرف ظل المقياس في
الساعة الثانية والعشرين من الغروب عند كون الشمس في اول الجدي على نقطة فنبينه بوجه مبناه ما قبل ذلك
وقوع طرف الظل في الزوال عند كون الشمس في الاعتدال الربيعي على نقطة من محيط خط نصف النهار لان
السطح الذي فيه مثلا ع ٢٢ ٢ ان توهم ان يتحرك حول خط ا حتى صار قائما على سطح الآلة الافقية
بحيث يكون نقطة ع فوق الآلة الافقية و تمامها يكون بالمصادرة الرابعة ممتنعا لان الافقية مثلا كل واحد من
خطوط ع عمودا على تلك الآلة وكان تلك المصادرة العمود ايضا عليه بتلك المصادرة في سطح الآلة
المخرفة القائم على الآلة الافقية فيقطع خط على خط ونقطة على نقطة لتساوي خطي
وامارفع شعاع الشمس الرابع رأى المقياس في الساعة الثانية والعشرين من الغروب في مدار الجدي على
نقطة الساعة الثانية والعشرين ٢٢ يقع ذلك بعد الاخراج تحت الآلة الافقية على نقطة او في الآلة المخرفة واصل
ذلك تحرك دائرة الساعة الثانية والعشرين من الغروب في الآلة المخرفة على نقطة لان شعاع الشمس المار
بمركز العالم لا يفارق حينئذ سطح الدائرة المذكورة وبذلك الوجه تنقل النقاط الاخرى جميعا للآلة الافقية
في الآلة المخرفة ان اخرجت خطوط ماجية مارة بها مثل (مثل خط ا في الساعة الثانية والعشرين من الجدي)
واثبت من نقاط تقطع الخطوط الماجية المذكورة خطوط ع عليها (مثل نقطة) اعدة على تلك الخطوط
الماجية وعلى خطوط ع (مثل عمودي) توجد فيها نقاط تقع عليها الاظلال باخراج الاعمدة اولا تكن
الا على تلك الخطوط الماجية الى دائرة ب م وينبغي ان يلاحظ بهذا الفقط انه اذا كان المطلوب النقل نقطة من الآلة
الافقية بين ا وخط ه كما وقع في نقطة الساعة الثانية والعشرين من الجدي في مثالنا وجب ان يخرج العمود
على ه ز مثل في جهة ا اعني تحت خط ه ز في الآلة المخرفة لان شعاع الشمس حينئذ يقطع سطح الآلة الافقية
على النقطة المفروضة قبل ان يمر بسطح الآلة المخرفة القائم على سطح الآلة الافقية وذلك بمر سطح الآلة المخرفة
تحت خط ه ز واما اذا كانت خط ه ز بين نقطة ا وبين النقطة المطلوب النقل مثل نقاط ساعة ٩ و ٨
والعمود وغير ذلك من الغروب في مدار الجدي في مثالنا وجب ان يخرج العمود على ه ز في جانب خط الافق اعني
فوق خط ه ز في الآلة المخرفة لان شعاع الشمس حينئذ يمر بسطح الآلة المخرفة فوق خط ه ز قبل ان يقطع

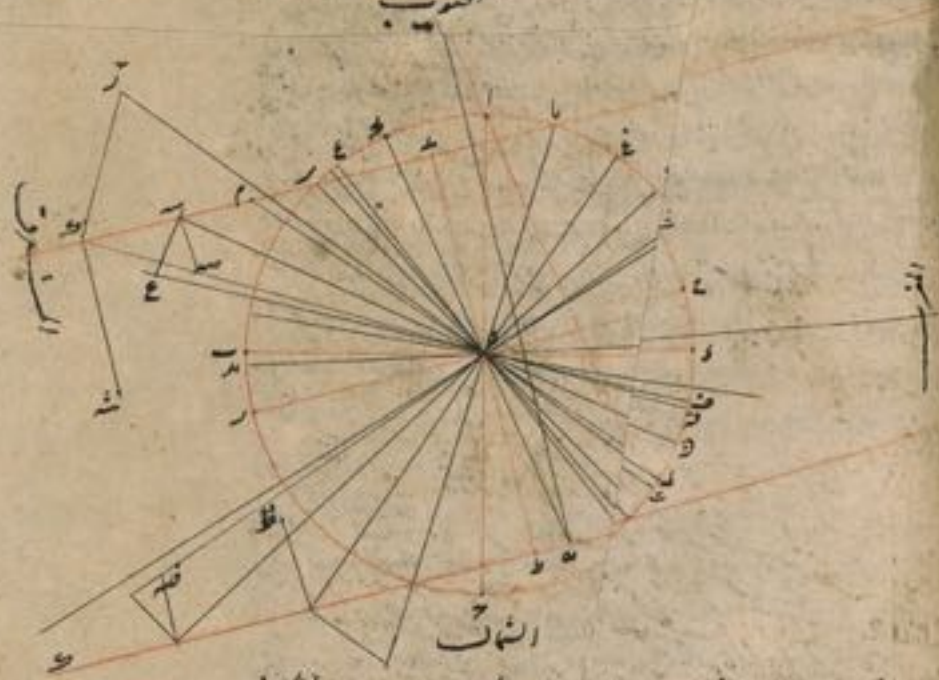
سطح الآلة الافقية على النقطة المفروضة كما هو ظاهر واما في اى جانب يجب ان يخرج الاعتدال على زاوية
عليه الخطوط الساعية المخرجة سابقا باحسن وجه لانه ينبغي ان يخرج الاعتدال المذكور في جهة على زاوية
يكون ان تقطع الخطوط الساعية ولا باس ان يخرج العمود على الخط الماضي الخارج من النقطة الى
يجب ان تقابل في الآلة المخروطة من الآلة الافقية اذا اخرج عمود آخر من على ذلك الخط الماضي في الجانب
المخالف كما فعلنا في المثال فهذا الوجه يوجد في كل خط من خطوط الساعات التي تقطع خط الاعتدال في
المخروطة (مثل الخطوط التي تقطع الخطوط الخارجة من الى نقطها في خط اعتدال الآلة الافقية خذ مثلا
يجب ان يخرج خط الاعتدال مارا بها وفي مثالنا اخرجنا منها مارا بنقطة الساعة الحادية عشرة الخارجة
في مدار السرطان خط ا الذي يقطع خطه ج على د اخرجنا من على د عمود الذي ينطبق على
مثله الخارج من طرف مقياس ا (الذي هو عمود على ا) الى نقطة الساعة الحادية عشرة الخارجة في
مدار السرطان وفصلنا من العمود على ج خط مساويا لخط على نقطة التي حيث نقطة
خط خط الساعة الحادية عشرة الخارجة مساويا لان مدار السرطان يمر بنقطة في خط الساعة الحادية
عشرة الغروب واما المدار الجدي فهو واحد بالنقطة في الساعة الحادية عشرة ايضا في خط الافق
فطلبنا النقطة في الآلة الافقية في مدار الجدي

وان كان المطلوب رسم الآلة المخروطة من الشمال الى المغرب وجب ان يؤخذ في خط ا في جهة الجنوب من
ا مساويا لمقياس الآلة المخروطة المطلوب الرسم وخطه ر مساويا لمقياس الآلة الافقية ثم في مركز
ج ربط الموازيان لا و ق ح من فصلا مشتركا بين الآلة الافقية والآلة المخروطة وخطا خطا الى
جهة الجنوب من الاعلى كما في الآلة المخروطة من الجنوب الى الشرق

وان كان اعظم الاعماق المطلوب رسومها في الآلة الافقية لم يمر بنا فوق في الآلة المخروطة من الشمال الى
الطلوع من الساعات من الغروب لان الساعات التي تماس في الآلة الاسطوانية الافقية المدار المذكور
بخطه ج تذهب الى الساعات من الطلوع في الآلة المخروطة كما يظهر مما كتبنا في تذنيب الشكل الحادي عشر من
ثم موجود ناهذا الانقاوت كثيرا من صنعة اخترعها كوميوس او بالحري اصلحها وسماها
الى حوط من غاية المروة وانا نضع تلك الصنعة هنا لان الآلات القائمة على الافق في البيعات المخروطة
الموجودة في الافق وكان رسم هو اولا في سطح الافق المقطوع الساعات التي تحدثها الاعمدة
ساعات جميع المدارات على سطح الافق في سطح الافق كما بينا في شكل الحادي من المقالة الاولى لكن
ذلك الامر بالسهولة بالخطوط الافقية والزوالية فقط بهذا الوجه ليكن الافق اب جد الذي مركزه
العمل المشترك بينه وبين اهل السموت او المعدل ب د والعمل المشترك بينه وبين نصف النهار
المطلوب رسم الآلة المخروطة من الجنوب الى الشرق او من الشمال الى المغرب فخذ ه قطب والبعد
مشترك بين الافق والدائرة العظيمة التي توازيها الآلة المطلوبة بحيث يكون قوسا ج ه في
الوجه المجعول للدائرة المذكورة ينطبق من الجنوب الى الشرق والشمالي من الشمالي الى المغرب فخذ على
من مركز ه عمود ط ه ونفصل عنه من الجانبين خطي ه ط ه د مساويين لمقياس الآلة المطلوبة وصل
نقطتي ط د خطي ط ه د ه موازيين لان ه ك ويكون ط ك فصلا مشتركا بين الافق وسطح الآلة المطلوبة

ظهر

الجنوب الى المشرق وهو خط نصف النهار بين الافق وسطح الآلة المنخرقة عن الشمال الى المغرب وهو خط المغرب
بغربة المحيط الافق فتصير مسافة الراصد والعشرين من الغروب من السرطان الى ل في جهة الشمال لان هذه الساعة
جنوبية وهي شمالية في مدار السرطان كما تقدم من الاستواء وذلك المحيط هو سعة مغرب الشمس اذا كان مبدأ
السير وتخرج من ل الى مركز ه خطا ما حيا فاطا فخط ه ط على نقطة م التي يقع عليها شعاع الشمس
مارا بمركز العنكبوت على قياس ه ط وقت كون الشمس على نقطة ل من الافق كما هو ظاهر فتكون نقطة
الساعة الرابعة والعشرين من الغروب في السرطان في غاية الشمالية ثم ليكن ه ك المحيط الافقي لمسافة
الثانية والعشرين من الغروب في السرطان وهي ايضا شمالية عن سمت ه وتخرج خطا ما حيا من ك الى ه فاطا
فخط ه ط على نقطة م نهاية عمودي سمع سمت ه على ه س ه ط ليكن ه م المحيط الافقي لمسافة
الثانية والعشرين ه ف ه مصروف الى ه خطا ما حيا فاطا سمع على ع وناخذ في سمت ه خط سمت ه
مساويا لسمع فتكون سمت الساعة الثانية والعشرين من الغروب في مدار السرطان لانه ان حركت الكرة
اسحرى حول خط ه س حتى استقرت قائمة على الافق والحال ذلك يصير سمتيه ثم حملنه بمركز الشمس بحيث
تكون نقطة ف فوق الافق كقوس ه ف ارتفاع الشمس ويكون خط سمع بالمصادرة الرابعة مما
قلنا يس عمودا على الافق والحال المصادرة خط سمت ه في سطح الآلة المنخرقة (لانا نتوهم الآن ان
سطح الآلة المنخرقة ثم يخطى ه ط ر وكون قائما على الافق) قائم على الافق فينطبق خط سمع على خط



سمت ه ونقطة ع على نقطة م فيقع ف ه شعاع الشمس المار بمركزه على نقطة ع اوسمه وكذلك نجد
ك ه ف المحيط الافقي للساعة الثانية والعشرين من الغروب في السرطان ومن قد تم المحيط النزولي نقطة ش

الثانية عشر منها الغروب وقت كون الشمس على المعدل من المحيط الافقية لتلك الساعة التي هي نقطة جنوبية ومن المحيط النزولية لانه اخرج على خط ه عمود ه د الذي يقطعه على خط ه ه وقلت نقطه د خط العمود على ط ه وان تلك النقطة اعني تقع بالضرورة على خط ب ان لم يقع خط وبهذه الصنعة يكمل الآلة تمامها بما تعلق بالساعات وبقي البروج والآلة الاخرى التي كتبنا في آلات المقالة الثانية والثالثة لا يمكن ان ترسم بهذا الوجه الا ان توجد المحيطات الافقية والنزولية اولا لتلك الرسوم الاخرى في الآلة الافقية وهذا السبيل مفعول من عطارد بن وانما تعرضه لانه ينبغي ان تعلمها اولا انه كيف تقسم مدارات الشمس من دوار السموت والمقنطرات ودوار السموت الفلكية وغير ذلك وذلك في غاية الصعوبة والاشكال اذ يستخرج لكل ساعة مثل هذه المحيطات لابد من ان يعرف اولا ان الساعات اين تقطع مدارات الشمس من كل دقيقة وعلى اي بعد من الزوال او من مطلع الشمس او غروبها في المدارات المخصوصة وانما علمنا ذلك السبب فبما سبق تقسيم المدارات بالساعات وبالدقائق فان كان الامر كذلك فظاهر ان اختراعا الذي به ترسم الآلة المخترعة من الآلة الافقية اسهل عموما من هذه الصنعة التي بها ترسم الآلة المخترعة بالمحيطات الافقية والنزولية اذ به ينقل جميع نقاط الآلة الافقية وان لم تكن منسوبة الى الساعات في الآلة المخترعة وذلك لا يمكن بهذه الصنعة الاخرى لانه لم يورد احد انه كيف يستخرج المحيطات الافقية والنزولية لجميع النقاط الغير المنسوبة الى الساعات بل هذا الاسم انه الوجه الاول البين عما الذي يجب ان يوضع مقدمة تتبعه من الوجه الاخير لانه يتقن جميع خطوط الساعات او خطوط اخر ايضا من الآلة الافقية في الآلة المخترعة وان لم توجد المحيطات لجميع نقاط بمر بها دارات البروج ومن ثمة يمكن لتلك ان يجيء خط الساعة الثانية عشر من الغروب بنقطة الوجه وذه في مدار الجدي وهنا لا يمكن ان يمر بنقطة ظ الموجودة لتلك الساعة في ذلك المدار اي مدار الجدي الا ان توجد اولا نقطة اخرى لتلك الساعة وقت كون الشمس في برج الحوت او الدلو ولكن يمكن الوجه الاخير بهذا الوجه الاول هذا الوجه الاول هذا الامر الواحد انه ترسم بالمحيطات الافقية والنزولية تلك الساعات ايضا التي تكون اجزاؤها من مطلع الشمس او غروبها قليلة في الآلة المخترعة اعني ساعة ط ه ط ه ومن ساعة ظ ط وظ ه ط ه طلوع الشمس او غروبها والمسألة هي التي تتعسر علينا بالطريقة الاولى لان اشكال هذه الساعات مقدار الرسم جدا في الآلة الافقية ازاء ظلال المقياس وهنا في الآلة الافقية لطول ذ غاية الطول حتى نرى انه لا يرسم الكل من اكمال الساعات في الآلات المخترعة لابد من كلا الوجهين

تمت المقالة الثالثة بحمد الله وتوفيقه

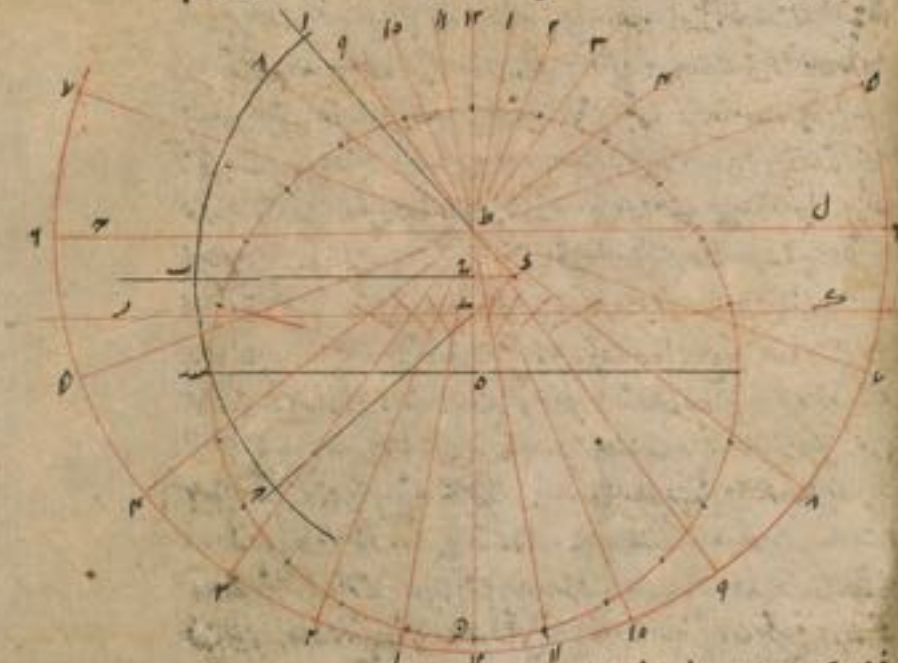
المقالة السابعة في ان كرة المقابيس لكلا دوائر الغربي

لما كانت البراهين في المقالات السابقة مخلوطة غالبا مع رسم الآلات حتى يكون ان لا يفهم
ان ذلك الامر مورد جبارات اكثر محاولة به من زعم انه يكون احسن ان اورد ما في هذه المقالة
السابعة لمن الامور غريبة قليلة في البراهين الهندسية واما انهم لم يزاولوا المقدمات البراهين
ما يدركوا به البراهين واما انهم يريدون ان تكون قوانين رسم الآلات في موضع واحد دون
ان تكون مجتمعة مع ابراهين الابواب المخصوصة التي بها يكمن رسم جميع تلك الآلات
التي باحثنا فيها في المقالات السابقة في كل سطح مستو بطول مقياس مفروض على حدة واما
لانه يلزم بذلك اذا اراد الكاتب رسم تميزة من البراهين مكتوبة على حدة ان يكون
او معتوبة في رسم الآلات في رسم الساعات نفسها او معتوبة لانه في الآلات السابقة
اما سوق رسم الآلات لكثرة البراهين المختلطة في كل مكان مع ضوابط الرسم حتى انه لا يكمن
بلا مهل الا بالاشكال ويلتزم في هذا الامر ان نستوعب بعد والجهد في تقطيع هذه المقدمات
التي نشكلها في ايراد هذا الاختصار المضبوط في انا نعيد ههنا الضوابط التي هي بعينها مفروضة
في رسم الساعات فلا يكون حاجة الى نقل شيء مما كتب في المقالات السابقة ههنا رسم كل آلة
بعض الاشياء التي هي تتعلق بزيادة العلم او لاتنسب الى الساعات فيرد
السابقة ولا يزى من الضرورات اعادة كتبة الساعات والآلات بعينها لا طبيعة دوائر الساعات
ووضعها في الفلك اذ جميع هذه الاشياء مبسوطة في المقالة الاولى بالفرق
فعني الابتدار واما وضع دوائر الساعات فعني الشكل التاسع والعاشر فالان نشرع في رسم الآلات

الباب الاول في الآلة الافقية المنجومية

نرسم الآلة الافقية المنجومية بهذا الوجه لنخرج في سطح الآلة خط كيفما اتفق وهو ط ا نفرز منه
النهار واوان كان السطح ثابتا موازيا للافق فلنجد فيه ط ا خط نصف النهار بالطريق التي
عنه بيان خواص دائرة نصف النهار او بما علمنا في تذنيب شكل ط من المقالة الاولى ثم
ثم بعد تعيين موضع المقياس في نقطة ح واخراج عمود ح ى على ط ا فلنجعل ح ى
المفروض باي مقدار كان ونرسم بجعل ى مركزا قوس دائرة اب ح ونعد منها من خطي الى
اعني في جهة ا بقدر تمام ارتفاع القطب وهو ا ح في جهة ح بقدر ارتفاع القطب وهو ب
خطي ا د ح (الذين يقوم ذلك منا مقام محور العالم وهذا مقام الفصل المشترك بين المعدل
النهار) فاطبين خط نصف النهار على نقطتي ط ا وتقسم من نقطة ا على خط نصف النهار
فليكون ط مركز الآلة اعني التي تقاطع فيه جميع خطوط الساعات وليكون خط ا ح عند
الفصل المشترك بين المعدل وسطح الآلة الذي يقع عليه ظل المقياس في كل ساعة وفي كل آن
ما الاعند الاين ونأخذ ايضا خط ا ه مساويا لخط ا ى ونرسم على ه دائرة باي بعد شئنا
باربعة وعشرين قسما ويا بجعل الابتدار من ط ا خط نصف النهار ونخرج من مركزه الى
خطوط ساعية فاطعة لرسم خط الاعتدال على نقاط تقطعها الخطوط الخارجة من ط ا الى خطوط الساعات

من نصف النهار او نصف الليل في سطح موازي الافق واما الساعة السادسة فينبغي ان يخرج من ط خط
حتى يوازيها عمودا على ط ه او موازيا لزج ويمكن ان يخرج خطوط الساعات المذكورة الخارجة
مرتفعة في اي جانب شئت الى غير النهاية وان جعلنا ما يحدود الدائرة المرسومة على ك با في بعد



شئنا وتحديد ذلك هذا الرسم في تذنيب الشكل الاول من المقالة الثانية
وما وقع من خط نصف النهار من مركز ط في جانب خط الاعتدال فهو ميل على الساعة الثانية عشر الزوالية
وفيه الباقي الذي مبداه مركز ط الى الساعة الثانية عشر الليلية والساعات الموضوعة في بين
خط نصف النهار اعني في جهة نقطة ل قبل الزوال وساعات بعد الزوال موضوعة في يسار
خط نصف النهار اعني في جهة نقطة ح بحيث تكون الساعة القريبة من الساعة الثانية عشر الزوالية في جهة ح
ساعة اولى بعد الزوال والثانية لها ساعة ثانية وعلى هذا القياس كما مدل عليه الصورة
وتكون ابعاد الساعات في قسم مدرس من خط الاعتدال ان لم يقع غلط ساوية لابعاده في مدة قسمه
الاكبر المنظير له ايضا في الدائرة المرسومة على ط الواقعة بين ط ه خط نصف النهار وبين الساعات
في جانب اليسار تكون مساوية لقسي تلك الدائرة المحصورة بين خط نصف النهار وبين الساعات في جانب
اليمين على النظير فذلك ان كان المطلوب رسم الآلة بالدقة وجب ان يكون العمل بحيث يتساوى
مثل هذه الابعاد

ومن اراد ان يرسم انصاف الساعات او ارباعها او اجزاءها ايضا في الآلة فليقسم كل قسم من اقسام الدائرة
المرسومة على ه جنبيها متساويين او باربعة اقسام متساوية او بثمانية ونحو ذلك كما سبق ويبغي
ان يراعى ذلك في الآلات الاخرى الآتية ايضا

وينبغي ان يكون مقياس ي ك على سطح الآلة من مقطوع على زوايا قوائم كما بينا في شكل ٣ من المقالة الرابعة لان خطوط الاطوال الواقعة هكذا على خطوط الساعات يدل على الساعات وبهذا ان ذلك المقياس محور العالم الخارج من ط الى القطب الشمالي على نقطة ه بحيث تكون ط ه عمود محور العالم وان اقيم مثلث ط ه ي على ط ه خط نصف النهار على زوايا قوائم فوق سطح الآلة هذا شكل ي ط ه ايضا على تلك الساعات لكن ان وضعت الآلة على سطح موازٍ للافق بحيث يصير خط ط ه خط نصف النهار وتنعطف نقطة ط الى الجنوب ونقطة ه الى الشمال

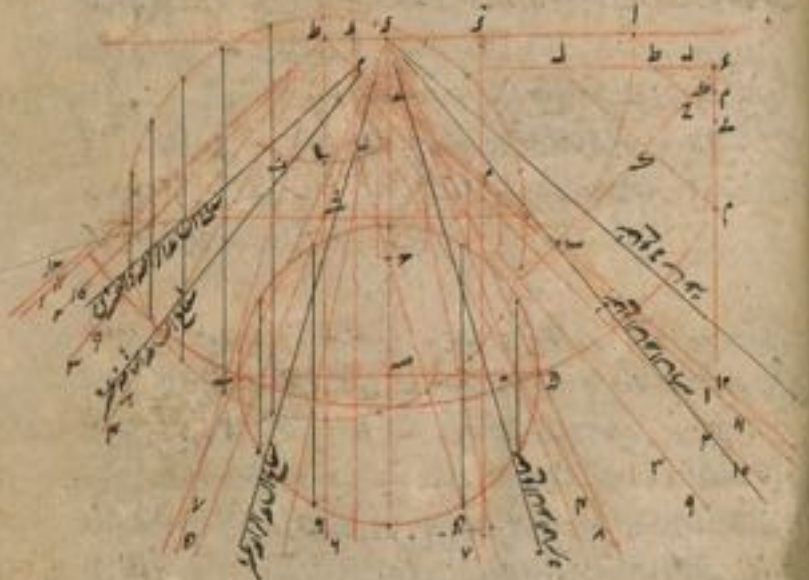
واما كيف يستعمل ارتفاع القطب (لانه لا بد من معرفة ارتفاع القطب على افق ذلك الموضع لئلا تسلم الآلة صحيحة في ذلك الموضع كما يظهر من العمل المذكور) فعلمناه في استعمال الاسطرلاب في رسالة رسم البلدان وفي شرح الكرة حيث تكلمنا في خواص خط نصف النهار وفي الذي من شكل ٤ من المقالة الاولى من هذا الكتاب

الباب الثاني في رسم فضاء البروج في الآلة الافقية

شعاع الشمس حال كونها على دائرة المعدل رسم بالحركة اليومية حول مركز العالم دائرة افق واذا كانت الشمس على مدار آخر في جنبتي دائرة المعدل رسم ذلك الشعاع المار بمركز العالم مخروطا بين قاعدته على مركز العالم كائنة على الرأس قاعدتا هذين المخروطين مدارا الشمس اذا كانت في اول السرطان او الجدي كانت قاعدتا المخروط المذكور من مدار السرطان ومدار الجدي وذلك كله مبين مما في المقالة الاولى في شكل ٣ وما حدث من تقاطع كل آكرة فلك البروج دائرة او قطع مكافئ او قطع زائد او قطع ناقص اذ لا يمر باسمها اعني بمركز العالم كما تبين في المونيوس وكما بينا في تلك المقالة الاولى في الشكل الرابع والخامس والسادس والسابع وبالجملة فحيث يقطع ذلك القطوع وقت كون الشمس على ذلك المدار الذي هو قاعدة ذلك المخروط كما بينا في تلك المقالة في شكل ٩ لزم ان تكون فضا البروج اعني التي يرسمها ظل المقياس في الآلة وقت كون الشمس على دائرة البروج اما دوائر واما قطوعا مكافئة او زائدة او ناقصة سوى ما تكون الشمس على دائرة نصف النهار رسم ظل المقياس حينئذ خطا مستقيما كما هو ظاهر من الاستثنائية الثانية لشكل ٩ من تلك المقالة واما ان هذه الفضا للبروج في اي الآلة تكون دوائر او قطوعا مكافئة او زائدة او ناقصة فبيناها في المقالة الاولى في الشكل الرابع والخامس والسادس والسابع وفي تذنيباتها ولكن لكل مكان من هذه الفضا في الآلة المعدلية لكل مكان تكون دوائر وفي الآلة الافقية لعرض اقل من عرض افق واحد من الآلة نصف المارية والقطبية لكل بلد وفي السمتية لكل مكان تكون ارتفاع القطب فيه اقل من ميل دقيقة تكون قطوعا زائدة

فكي نرسم هذه الفضا من اي صورة كانت ينبغي ان نبدأ اولا بصورة اشعة البروج مع خطوط الساعات بهذه الطريقة نخرج خطا مستقيما كيفما اتفق كخط ط ه بمنزلة محور العالم ونقيم عليه عمودي ح ز بمنزلة المعدل ثم نرسم على ح فرضي دائرة ك س ونقدر فيها بقدر طول وقبضة الميل الكلي في جنبتي ح من نقطتي ك الى نقطتي ل س ونخرج خط ك س فاطاله على نقطة ص ونرسم عليها حول قطر ك س دائرة

باثنى عشر قسما متساوية بالجبل الابتدار من خط ه ز اوس وه شعاع المعدل ثم نصل بين كل نقطتين متساويتى البعد عن نقطة ه او ز بخطوط مستقيمة فاطعة القوس ه ز على نقاط تقطعها الخطوط الخارجة من ه اليها اشعة جميع بروج المنطقة كما يظهر فى الصورة



وبعد ذلك نقسم ش ط او ط د من صورة الباب المقدم فى خط ط ح راط من هذه الصورة منقطة فى باب ر ط نقطة د وخط د ط د فى خط د ه شعاع المعدل نقطة ط فى ابى بالتمام ونخرج من ط الى د خط ط د بى مقدار كان الساعة الثانية عشر والعلة نخرجها فاعلم هذا ان رسم على ط فى جهة د قوس دائرة اب بأى حد اتفق وتفصل منها قوس اب بمقدار ارتفاع القطب فان خطوط ط ب تكون خط الساعة الثانية عشر وهو يمر بنقطة د ثم ناخذ من مركز الدائرة التى فى الصورة الباب المقدم التى وجدت بوسيلتها فى رد خط الاعتدال نقاط الساعات الاتجاه الى نقاط تقطع خطوط الساعات رد خط الاعتدال وننقلها من نقطة د من الصورة المحدثة الثانى د ه شعاع المعدل تبين النقاط التى يخرج اليها الخطوط المنبسطة فى شعاع المعدل نخرج من ط خط ط ش موازيا لد ه شعاع المعدل وان مست الحاجة نقلت الخطوط الخارجة من ط النقطة لد ه شعاع المعدل بوسيلة الفرجار فى بار خط ط ش وذلك بعير البهولة ان رسمت على مركز ط قوس دائرة ل ف فتكون الوتر ط ش مساويا لوتر ل ف لان ان نقلنا بعد ع ل من ع الى ف كان البعد الخارج المنبسط ط ف ذلك البعد الذى من خط ط ش بعين بعد خط ط ل منه لان الخطوط الخارجة منبسطة تكون خطوط الساعات الاخرى بعد الساعة الثانية عشر التى نراقى ارتفاعها بارقام الاتجاه التى هى منقولة فى شعاع المعدل من مركز الصورة الباب المقدم بحيث يمل الخط الاقرب من ط ب على الساعة الاولى والحادية عشر والذى يليه على الثانية والعاشرة وعلى هذا الاتجاه فان نقلت خطوط الساعات التى بين ط مركز الآلة الباب المقدم وبين رد خط الاعتدال فى د ه شعاع المعدل

في الصورة القريبة من ط بتقاطع النقاط في ح و شعاع المعدل ح ك و اخرج ابدا من ط خطوط مستقيمة
لتماس الخطوط الساعوية بطبيعتها

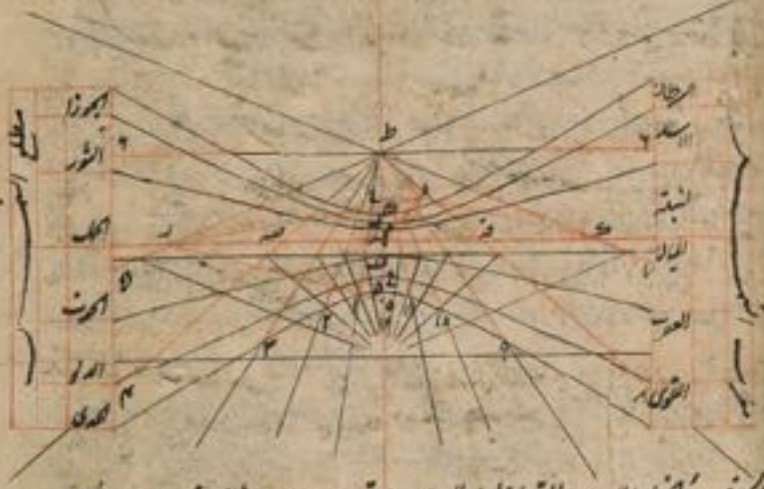
وايضا رسم هذه الخطوط الساعوية الخارجة من ط فما بعد دون نقل الابعاد والساعات الواقعة بين
ط وبين ركبة خط الاعتدال للآلة الباب المقدم ثم في و ح شعاع المعدل بهذا الوجه ناخذ في خط
بعد الاخراج نقطة كيف اتفقت ونعمل عليها خط شه موازيا لاط وعلى ط خطا
موازيا لدح بقطع شه على شه ثم نرسم على شه بعد شه دائرة ونقسمها بارجح من
متساويا بحيل الابندار من نقطة فان وصل بين كل نقطتين متساويتي البعد عن جنبي نقطة
بخطوط مستقيمة حاصرة فاطعة لخط شه على نقاط كانت الخطوط الخارجة من ط الى تلك
خطوط الساعات كما بين فان قسمت كل قوس من الدائرة المرسومة على شه بنصفين او بارجح
متساويا واخرجنا بذلك الوجه في صورة اشعة البروج خطوط الساعات التي تقطع الى نقط
الساعات وارباعها

وتفهم بالسهولة من هذه الصورة لاشعة البروج ان اي قوس من قسي البروج ينتهي الى اربع انواع
وانها القطع المكافي وانها القطع الناقص لانه كل قطع خط طب شعاع برج من متقابلين كالحمل
والحدي والجوزا والقوس والثور والعقرب وامثالها كانت قوسها قطعتين زائدتين متقابلتين
واذا كان قطع خط طب شعاع برج بين خطي ط شه و ح و كان موازيا لشعاع البرج المقابل له فقوس
البرج الذي قطع شعاعه قطع مكافئ وقوس البرج الاخر المقابل له لا يكون الا هو اذا قطع خط
شعاعا واحدا بين خطي ط شه و ح و لم يكن موازيا لشعاع البرج المقابل موازيا ولا قطعه الا في
نقطة و بعد الاخراج كانت قوس البرج الذي قطع شعاعه قطعا ناقصا ولا يكون الا كذلك
البرج الاخر المقابل له وذلك كله بينناه في المقالة الاولى ونعرفه في الآلات الاخرى ان شاء
مقام خط نصف النهار خط المغناس في الآلة المخرفة وفي صورة اشعة البروج خط المغناس غاية
الساعة الثانية عشر كما سيظهر ما سياتي واما خط طب (الذي هو في الآلة الاقفية خط الساعة
عشر وفي المخرفة خط المغناس) وهو يقطع شعاعي برجين متقابلين اذا كانت زاوية ط
(اعني زاوية ارتفاع القطب على سطح الآلة التي يحيط بها خط طب مع خط المحور الصغرى من زاويتي
المقابلة الخارجة التي يحيط بها و ح شعاع البرج المقابل مع خط المحور زاوية تمام ميل البرج المقابل
واذا كانت الزاويتان المذكورتان متساويتين كان خط طب موازيا لشعاع البرج المقابل واذا
كانت تلك الزاوية اعظم من هذه فلم يكن خط طب شعاع البرج المقابل ولا يوازيه كما يظهر من شكل
من المقالة الاولى لاقليدس

فاذا عمل ذلك كما ذكرنا نرسم في البروج هكذا ناخذ من صورة اشعة البروج المعمولة على الآلة قسم الواقع
بين نقطة ط وشعاع السرطان من خط طب خط الساعة الثانية عشر ونفصله في الآلة التي نحن
نرسم في هذا العمل بخطوط حاصرة لتنظر بعد ذلك الخطوط التي هي واقعة بين قوسي السرطان والجدي
(اذ جميع الخطوط الاخرى ما لا تقاطع بتة لانها ما لا تجتمع بكيف وقوع ظل المغناس عليه) من مركز الخطوط

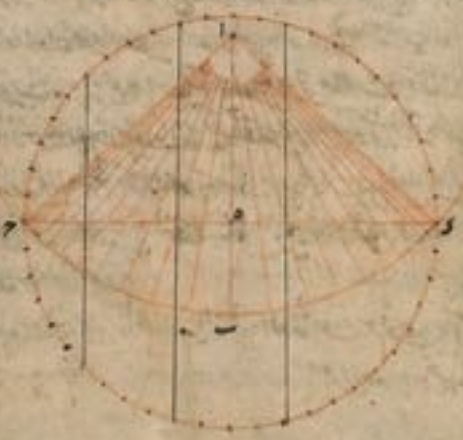
نقطة

نصف النهار في جهة خط الاعتدال تعيين النقطة في خط نصف النهار ثم ناخذ بذلك الوجه الجزء الواقع
من خط الساعة الاولى والحادية عشرة بين نقطة ط وشعاع البرطان وننقله في الآلة من مركز ط في خطي
الساعتين الاولى والحادية عشرة في جهة خط الاعتدال تعيين نقطتين في هذين الخطين الساعتين وكذا



نفعل في سائر الخطوط الساعية النقطة لمدار البرطان ثم نقلب ابعاد الواقعة بين ط وشعاع
البرطان في الآلة على مركز ط في الخطوط الساعية الواقعة بينها تعيين النقاط فيها ان بقي ان يلاحظ
هناك فيما يأتي الابعاد الخطوط الواقعة بين ط الى ح وشعاع المعدل تنقل من ط مركز الآلة في الخطوط
الساعية التي تخرج من ط الى جهة خط الاعتدال كما صار معمولا سابقا في خط الساعة الثانية عشرة والساعة
الاولى والحادية عشرة واخواتها وابعاد الخطوط الواقعة من ط الى اخر الاجزاء من خط ط ش بحيث لا يمكن ان
يقطع ح شعاع المعدل تنقل من خطوط الآلة بين ط في الخطوط التي تبعد اوبار خط مركز الآلة منها
فنسبة خط الاعتدال كما كان مهما في الخطوط الساعية الواقعة فوق خط الساعة السادسة الغير
القاطعة لخط الاعتدال مثل خط الساعة السابعة بعد الزوال وخط الساعة الرابعة بعد نصف الليل في هذا
المثال ونقطة ما بين الساعتين ليست بعينها في آسنا تضوع المكان فبعد تعيين النقاط بهذا الوجه
في خطوط الساعات الاخر حا خطا منحنيا عاريا بالترتيب بحيث لا يحدث زاوية في موضع قطر تمت
قوس البرطان التي يرسمها طرف ظل القياس اذا كانت الشمس في اول البرطان ويسمى ذلك رسم في البروج
الاخرى ان تقطع الابعاد الساعية الواقعة بين ط واشعة البروج في الآلة من مركز ط في الخطوط الساعية
المواقفة لها ونرسم تلك القطع البروج ان تقطع الابعاد الساعات الواقعة بين شعاع المعدل واشعة البروج
الاخرى في الخطوط الساعية المواقفة لها في الآلة بقبل البدا رسم خط الاعتدال
وكان ان كان المطلوب رسم آلة اعظم او اصغر من الآلة المفروضة منها الخطوط المرسومة الى الآن على وفق
ما فرض مقياس اعظم او اصغر من ي فهو يصير هكذا ان رسم مثلث ط وي المشابه في الآلة الباب المقدم
او في صورة اشعة البروج لهذا الباب مع مقياس ي على حدة ونفصل من خط ي بعد الاخرى خطوط ك

اعلم انه لما رسمنا في الباب المقدم قسيا يتحرك عليها ظل المقياس وقت كون الشمس في اوائل البروج
او في نقطة اخرى من المنطقة كذلك الآن نرسم قسيا اخرى يحدث عليها ظل المقياس اذا اشتمل النهار
الاصطلاحي على عدد مفروض من الساعات مثلا على عشرة ساعات او احدى عشر او ثنتي عشرة او
غير ذلك وهذه القسي ترسم بمثل قسي البروج اذا اخرج بدل اشعة البروج في صورة الاشعة للباب المقدم
اشعة الطوال التي من نقطة ب واشعة اطوال النهر تخرج بهذا الوجه نخرج خطي اب وارسم على اي دائرة
حـ ء د ونعد فيها من نقطة
ء في جهتها بقدر تمام
ارتفاع القطب الى نقطة
حـ د ثم نخرج خط حـ د وخط
ء اب على ه وارسم على مركز
ه بعد ه حـ او ه د دائرة
ونقسمها باثنتي عشرة وارسم
قسيا متساوية وتكون بين
كل نقطتين متساويتي البعد
من حـ او د خطوطا مستقيمة
فاصلة لخط حـ د على نقاط

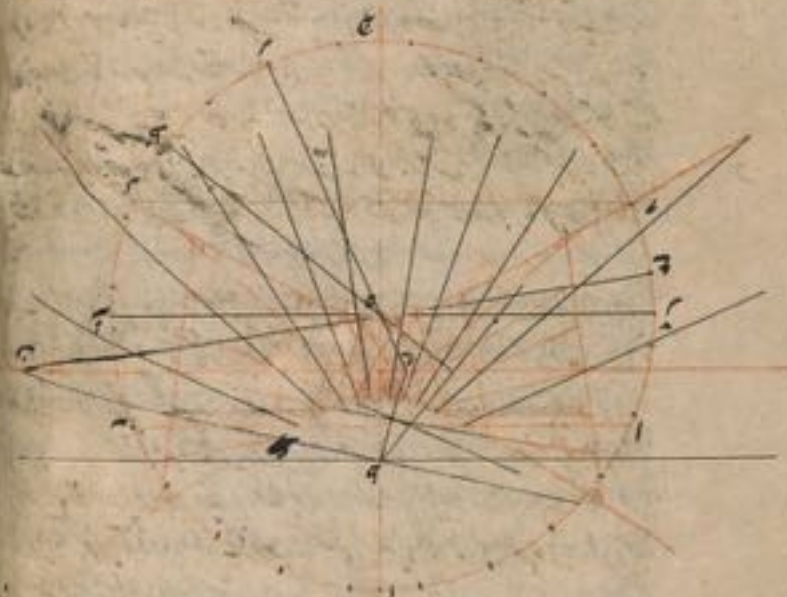


كما في خطوط الخارجة من الى اشعة اطوال النهر وتدل على ميول المدارات التي في نهار ما التي
هذه اطوال النهر المذكورة بحيث يكون او شعاع معدل فوس نهار صفر ساعة اعني شعاع مدار رءس
الحمل الابعد الاقرب والخط الاقرب من شعاع قوس نهار ساعة واحدة والتالي له شعاع قوس نهار ساعتين
وعلى هذا القياس حتى ان اب شعاع المعدل يكون شعاع قوس نهار اثنتي عشرة ساعة وهو شعاع قوس
نهار ساعة بتمام وعشر ساعة اعني شعاع مدار رءس الحمل الابعد الاقرب وسمينا هذه الاشعة اطوال النهر
ايضا على حذف مضاف وارسمنا في صورة اشعة البروج من الباب المقدم للاشكال التي يوجد تشابك الخطوط
فرسم قوس تحكم طول نهار مفروض منتهي الى نقطة قوس واقعة في نوع الصور التي بين ب وشعاع القوس
المفروض توجد مشابهة بين قوس ب س في صورة اشعة البروج والباب المقدم بحيث الابتداء من شعاع
المعدل وذلك بالسهولة الذي رسمناه في صورة اشعة البروج وقوس ب ل على نقطة د يعادل نصف قوس
حـ ب د من صورة هذا الباب لانه يجب ان نوخذ جميعه في الدائرة المرسومة في صورة اشعة
البروج قوس مساوية للقوس الواقعة بين ب والشعاع المفروض ونخرج من ل الى منتهي هذه القوس خطا مار
بشعاع ذلك النهار لان هذا الخط يفرز من قوس ب س القوس المشابهة ومنتهاها الشعاع ترسم قوس ذلك النهار
كما مر في رسم البروج في صورة اشعة البروج والباب المقدم فلنا اشعة اطوال نهار ست ساعة
وست ساعة وسبع ساعة وثمان ساعة وتسع ساعة وعشر ساعة وهي مخطوطة بالسواد ليختلط مع اشعة
البروج فلا تحتاج الى كثير اقحام سياتي وحكم بالسهولة كما كتبنا في الباب المقدم على ان اي قوس للنهار يكون

فطوعا زائدة وايضا مكافئة والدليل ان اخرج من شاء على ربعين متقابلين من نقطة ز في احد
اشعة البروج والكواكب المذكور شاء على مدار بن متقابلين اعني متساوي البعد عن شعاع المعدل

الباب الرابع في الآلة الافقية الاسطرلابية

نقسم الدائرة المرسومة على ه في الباب الاول باربعة وعشرين مساقة متساوية بعمل الابتدا من
ه وهذه فيما في جنبتي ه بقدر نصف قوس بعد مدار السرطان اعني مساقة ب ط وتقسم ربع
ربعة الى نقطتي ز وخ بخطوط ب بحيث اذا فرضنا دائرة ح م مدار السرطان كان ز
الذي هو فوق الارض و م جزوه الذي هو تحت الارض ثم نقسم في جنبتي ه بقدر نصف قوس
البعد اعني مدار ك في ذلك العرض الى نقطتي د وخ بخطوط د بحيث اذا فرضنا دائرة ح م
كانت قوس ح د جزوه الذي هو فوق الارض و م د جزوه الذي هو تحت الارض وبكل
دائرة م ا ح د ب بطريقة اخرى بنفوس مدار السرطان وبعد كما علمنا في تركيب الشكل
الاولى وبوسيلة هذه الدائرة نضع الآلة الاسطرلابية بهذا الوجه نقسم الدائرة المذكورة باربعة
ساعة مستوية بعمل الابتدا من نقطة ب اعني التي تكون الى المغرب اذا كانت الآلة



ونخرج الى نقاط القسمة من مركز ه خطوطا حاجبة فخط خط الاعتدال على نقاط ان اخرجت
حاجبة اخرى من ط مركز الآلة فقطع هي مدار السرطان على نقاط ينبغي ان تربها ساعات
الشمس وبجعلها معلمة بلا احتياط مثلا ان اخرجنا الى نقطة ز نقطة الساعة الثامنة عشرة من المغرب
فهو يقطع خط الاعتدال على ج وان اخرجنا خط ط ك فهو يقطع قوس السرطان على نقطة ساعة
ان تربها خط الساعة الثامنة عشرة من المغرب في الآلة ويجب ان يراعى تلك الطريقة في سائر
نكتب نقاط ساعات هي محصورة بين ب ش وبين اثر كان ساعات الثالثة والعشرين والساعة

والعاشرة فنخرج هكذا ينبغي ان نخرج في مدار السرطان من الساعات التي هي على مقابلة تلك الساعات
في الدائرة المرسومة على ه (وتحصل الساعات المقابلة لها من زيادة ب ساعة على تلك الساعات
كمن يعد القارئ ان زاد المجموع على احد كما ان الساعة الحادية والعشرين تقابل الساعة التاسعة
لانه يصير مجموع تسعة واثنى عشر احد او عشرين وكذا ايضا الساعة الحادية عشرة تقابل الساعة الثالثة
والعشرين لانه يصير مجموع ثلثة وعشرين واثنى عشر خمسة وثلثون فاذا القي منها احد بقي اربع وعلى هذا
القياس) الى مركزه خطوطا ماحية فاطبق لحظ الاعتدال على نقاط ان اخرجت الهما مرخطوط
فهي تقطع مدار السرطان على نقاط توافي تلك الساعات المتقابلة لها فان اخرجت تلك الخطوط
وادار المركز فهي تقطع مدار السرطان على نقاط توافي بالساعات التي هي واقعة في قوس ب ه
از مثلا اذا اخرج من ح نقطة الساعة الحادية عشرة التي هي على مقابلة الساعة الثالثة والعشرين
الى مركزه فهو يقطع خط الاعتدال على ف فاذا اخرج من خط ط ف فهو يقطع مدار السرطان على
ك نقطة الساعة الحادية عشرة ثم اذا اخرج من خط ف ط وارط فهو يقطع مدار السرطان على ل التي
يجب ان تربها حط الساعة الثالثة والعشرين وبذلك الوجه تشخص غير ذلك المدار نقطتين الساعة
والعاشرة ان اخرج من ساعتي كا ا ـ اللتين تقابلانها الى ه خطان الى آخره وبسبب هذا الامر
سوف نوجد اولا النقاط الموافقة لنقاط من دائرة م ا ـ مر الخطوط الخارجة منها الى ه
ه قبل ان يقطع خط الاعتدال فلان الخطوط الخارجة من نقاط قوس ب سه از الى ه لائمة ه قبل
تقطع خط الاعتدال توجد اولا في مدار السرطان النقاط الموافقة لتلك النقاط المقابلة لها ثم ان
اخرجت تلك الخطوط الماحية الى ط وجدت ايضا نقاط موافقة للنقاط المذكورة كما بينا في المقالة
الثانية

فان قسمت الدائرة المرسومة على ه بار بعة وعشرين ساعة مستوية كحمل الابتداء من نقطة والتي تكون في جانب
المغرب اذا كان الحائط وصفا الخاص واخرجت من مركزه الى نقاط القسمة خطوط مستقيمة تقطع بها خط
الاعتدال على نقاط ان اخرجت اليها مرة اخرى خطوط من ط فقطعت هي مدار الجدي على نقاط
ينبغي ان تربها الساعات من غروب الشمس مثلا ان اخرج من ط نقطة الساعة الثالثة والعشرين من مدار الجدي
الى مركزه خط قاطع لخط الاعتدال على وجدت بوسيلة خطوط الخارج في قوس الجدي نقطة للساعة
الثالثة والعشرين من الغروب فان وصلت الخطوط بين نقطتي الساعتين الموافقتين الموجودتين في المدارين
تخطوط مستقيمة ارتسمت الثلثة الاباية

لكن ان كان مبدأ القسمة في دائرة م ا ـ من نقطة ب نسبت نقطة الى الساعة الرابعة والعشرين
تحت الرطان من الغروب والنقطة الثانية لما في جنبة د الى الساعة الثالثة والعشرين منه والتي تليها الى الساعة
الثانية والعشرين منه وعلى هذا القياس وان كان مبدأ القسمة من نقطة د نسبت نقطة د الى الساعة
الرابعة والعشرين في الجدي من الغروب والتي تليها في جنبة د الى الساعة الثانية والعشرين والثالثة لها
الى الساعة الثالثة والعشرين وعلى هذا القياس

وقد بالضرورة خطوط الساعات من الغروب بنقاط من خط الاعتدال تقطعه عليها خطوط الساعات

من نصف النهار او نصف الليل مثلا بخط الساعة الثانية والعشرين من الغروب بنقطة الساعة
من نصف النهار وخط الساعة الثانية والعشرين بنقطة الساعة الرابعة وكذا فيما
الجدول الذي كتبناه في تذنيب الشكل التاسع عشر من المقالة الاولى والذي عنوانه جدول خط
الاعتدال واعدناه ههنا على وفق الساعات الكاملة لترى ان اي الساعات من الطلوع او
ومن نصف النهار او نصف الليل تقطع على خط الاعتدال كل آلة ولذلك اي ساعة من
الغروب ينبغي ان تخرج مارا باي ساعة من نصف النهار او نصف الليل
الثلث من هذا الجدول ثم بنقطة واحدة بعينها في خط الاعتدال ويجب ان يعلم ذلك في
ايضا

الساعات من الطلوع او الغروب ومن نصف النهار او نصف الليل المقاطعة على نقطة واحدة بعينها

الساعات من الطلوع او الغروب	ا	ب	ح	د	ه	و	ز	ح	ط	ي	يا
الساعات من نصف النهار او نصف الليل	ز	ح	ط	ي	يا	ب	ا	ب	ح	د	ه
الساعات من الطلوع او الغروب	و	يد	يه	و	ز	ح	ط	ي	كا	ب	لو

فان لم تمس نقاط الساعات في مدار السرطان نقطة موافقة في مدار الجدي مثل الساعات
قبل الساعة السادسة عشر من الغروب في مثالنا ينبغي ان تخرج خطوط الساعات مارة بالنقاط
في مدار السرطان، بالنقاط الموافقة لها في خط الاعتدال وتلك النقاط توجد من تعديل الوضع في
خط من الحالة الاولى او من الجدول الموضوع ههنا آنفا مثلا ينبغي ان تخرج خط الساعة
الغروب مارا بالساعة الثانية والعشرين من الغروب في خط الاعتدال اعني التي بعد
واعني الساعة العاشرة من الغروب يعني ان تخرج مارا بالساعة الثانية والعشرين
الحادية والعشرين وعلى هذا القياس واما خط الساعة الثانية عشر من الغروب يعني ان تخرج مارا
الموجودة في مدار السرطان موازيا لخط الاعتدال او لخط الساعة السادسة من نصف النهار
ورسم الآلة البابلية من غير اشكال ان نجعل ابتداء قسمة الدارة المرسومة على
ساعة مسنونة من تقطعي اح اللتين ابتدأ قسيان عند وضع الآلة على وضعها التي
الى الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع في مدار السرطان والثانية عما الى جهة
الطلوع والتي تليها الى الثانية وعلى هذا القياس وايضا نقطة ح تنسب الى الساعة الاولى
الطلوع في مدار الجدي والنقطة الخرسية مهما الى جهة ه الى الساعة الاولى وعلى
نقاط هذه القسمة في كلا المدارين الآلة نقاط الساعات من طلوع الشمس
نقاط الساعات من الغروب وتضع الآلة البابلية
ونرسم كلتا الآلتين بوجه آخر من جدا اول في النهر والليالي التي وضعناها في تذنيب شكل
الاولى لانه يعلم منها فورا ان اي ساعة من الطلوع او الغروب ومن نصف النهار او نصف الليل
على نقطة بعينها من قسي النهر والليالي المذكورة واعادة تلك الجداول ههنا ايضا لانها

بالسهولة من الشيء المذكور

فرسم في الآلة البحرية قوسي نهار احداهما هي التي ساعاتها تبدو والاخرى هي التي ساعاتها تخفى كما علمت في الباب المتقدم ويكفيك ان تضع علامات في الساعات من نصف النهار او نصف الليل على نقاط عرضها القوسان المذكوران وان لم ترسمها ثم تطلب بالحد اول قوسي نهار ساعاتها تبدو وهو الذي وضعناه في هذه الشكل من المقالة الاولى لانك تعلم منها فورا ان اي ساعات من نصف النهار او نصف الليل تقطع المذكورة عن الساعات من طلوع الشمس او غروبها فانك تجد هكذا ان الساعة الاولى من الطلوع ينبغي ان تمر بالساعة السادسة من نصف الليل في قوس نهار بدر ساعة وبالساعة السابعة من نصف الليل في قوس نهار بدر ساعة التي لا تميز في الآلة من خط الاعتدال وبالساعة الثانية في قوس نهار من نصف الليل في قوس نهار بدر ساعة وايضا الساعة الثانية والعشرون من الغروب تمضي ان تمر بالساعة السادسة من نصف النهار في قوس نهار بدر ساعة وبالساعة الخامسة من نصف النهار في قوس نهار بدر ساعة وبالساعة الرابعة من نصف النهار في قوس نهار بدر ساعة وكذا في سائر الساعات واما الساعات التي ليست لها في قوس نهار بدر ساعة نقاط موافقة مثل جميع الساعات من الطلوع بعد الساعة التاسعة من الطلوع في مثالنا وجميع الساعات من الغروب قبل الساعة الخامسة من الغروب فينبغي ان تخمن مقارنة بالنقاط في قوس نهار بدر ساعة وبالساعة الثامنة عشرة من الطلوع او الغروب فيجوز حينئذ ان تلاحظ الاعتدال مارا بالساعة الخامسة من نصف النهار وبالساعة السادسة من نصف الليل في قوس نهار بدر ساعة كما نظهر من حد اول الشكل المذكور

واذا عرض ان لا توجد في الحد اول المذكور لشكل النهر نقطة واحدة فقط لبعض الساعات او لا توجد نقطة قط اخرجها بوسيلة ذلك الحد اول ساعة باسم آخر لكن بذلك العدة من الطلوع او الغروب فهذه الساعة اذا اخرج الى الجهة الاخرى من مدار الانقلاب حصلت الساعة المطلوبة من الطلوع او الغروب مثلا لما كانت الساعة الثالثة عشرة من الطلوع نقطة واحدة في قوس نهار بدر ساعة فقط اعني الساعة السادسة من نصف النهار اخرجها الساعة الثالثة عشرة من الغروب مارة بالساعة الثامنة من نصف الليل في قوس نهار بدر ساعة وبالساعة السابعة من نصف الليل في قوس نهار بدر ساعة كما نظهر من حد اول الشكل المذكور لان هذه الساعة اذا اخرجت في الجهة الاخرى من مدار الانقلاب حصلت الساعة الثالثة عشرة من الطلوع وتمر بالضرورة هذه الساعة الثالثة عشرة من الغروب اذا اخرجت بالساعة السادسة من نصف النهار في قوس نهار بدر ساعة اعني بما يلي ان تمر الساعة الثالثة عشرة من الطلوع كما نظهره حد اول قوس نهار بدر ساعة وكذلك لما لم يكن للساعة الرابعة عشرة من الطلوع نقطة في قسي النهار المذكورة اخرجها الساعة الرابعة عشرة من الغروب مارة بالساعة التاسعة من نصف الليل في قوس نهار بدر ساعة وبالساعة الخامسة من نصف الليل في قوس نهار بدر ساعة كما نظهر من حد اول الشكل المذكور ثم لان للساعة الحادية عشرة من الغروب في قوس نهار بدر ساعة نقطة واحدة فقط اعني الساعة السادسة من نصف الليل تخرج الساعة الحادية عشرة من الطلوع مارة بالساعة الرابعة من نصف النهار في قوس نهار بدر ساعة وبالساعة الخامسة من نصف النهار في قوس نهار بدر ساعة

كما نظهر من جدول الموسى المذكور زمن كل ساعة اذا اخرجت هذه الساعة الى جهة الاخرى من دائرة الرؤس حتى
الساعة الحادية عشر من الغروب وعكسه بالضرورة بالساعة السادسة من نصف الليل الى غروب
ان تحرير الساعة الحادية عشر من الغروب بحسب جدول قوس نهار بدل ساعة وفي ان راجع فيه
الوجه في سائرها

ويمكن ان نرسم ايضا الساعات من الطلوع او الغروب بالفعل ان نرسم قوس نهار المدار ساعة كان الخط
المارة بالساعات من نصف النهار او نصف الليل في القوس المذكور بحسب جدول قوس نهار
المدار ساعة وبالساعات من نصف النهار او نصف الليل في قوس نهار ساعة تكون بالساعة
من الطلوع او الغروب لان الساعة الثانية والعشرين من الغروب تمر بالساعة الحادية عشرة من
النهار في قوس نهار المدار ساعة وبالساعة الخامسة من نصف النهار في قوس نهار ساعة تكون في
خط الاعتدال والثانية الحادية والعشرون من الغروب تمر بالساعة العاشرة من نصف النهار في
نهار المدار ساعة وبالساعة الرابعة من نصف النهار في قوس نهار ساعة والحادية الساعة الاولى
من الطلوع تمر بالساعة الاولى من نصف الليل في قوس نهار المدار ساعة وبالساعة الثانية من نصف الليل
في قوس نهار ساعة وكذا فيما بعد كما يظهر من جدول الموسى المذكور زمن والساعة الثانية من
الطلوع او الغروب ترسم موازية خط الاعتدال او الساعة السادسة من نصف النهار او نصف
مارة بنقطة يقطع عليها قوس نهار المدار ساعة وخط نصف النهار كما يظهر من جدول قوس نهار
ساعة بل جميع الساعات من الطلوع والغروب كما قوس نهار المدار ساعة على نقاط تقطعها بعينها
خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل التي توافق بالساعات من الطلوع او الغروب في
جدول تلك القوس كما نظهر مما بيناه في شكل بدء المقالة الاولى واعلم انه اذا اخرجت ساعات
من الطلوع او الغروب بحسب جداول قوس النهر رسما الساعات الاخرى بالاولى كثيرة قريبة
بالنقاط التالية المتوافقة [illegible] من غير ملاحظة جدول اول قوس النهر مثلا اذا اخرجنا الساعة الثانية
والعشرين من الغروب يخرج الساعة الثانية والعشرين مارة بالنقطة القريبة من قوس نهار ربع
وبالنقطة القريبة في قوس نهار ربع ساعة وبالنقطة القريبة في قوس نهار ربع ساعة وهلم جرا
والعشرين اخرجناها بالنقاط التالية الاخرى كما نظهر في المثال الموضوع فيما تقدم

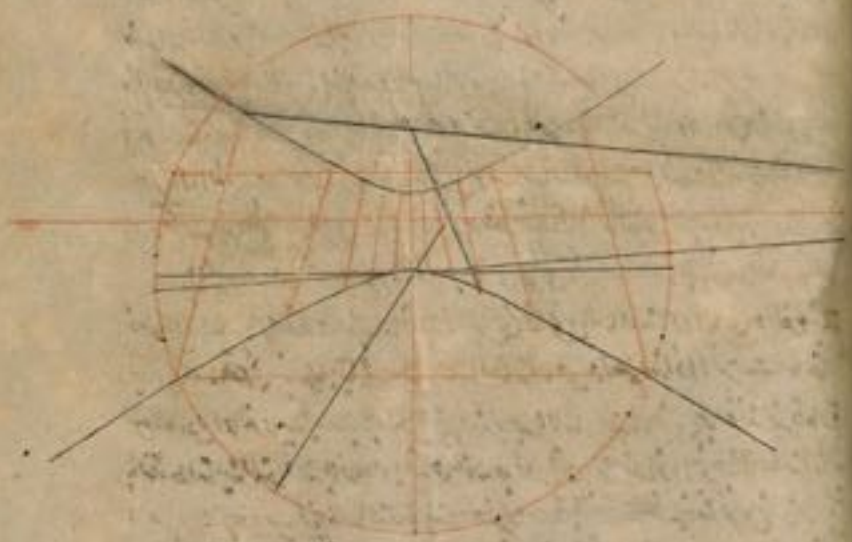
والاستبان من هذا الرسم للآلة الاباقية والبابلية ان ما بين الآلتين لا يختلف الا بالوضع
الساعات بحيث تخدم الآلة الاباقية بدل البابلية كأن جعلت مقلوبة بحيث يصير ظهرها
وبالعكس ويصير [illegible] الثانية والعشرين الساعة الاولى من الطلوع [illegible] الساعة الثانية من الطلوع
يصير الساعة الثانية والعشرين من الغروب وعلى هذا القياس والمثال الذي سبق شامل على الساعة
والآلة الاباقية مع البابلية فالخطوط التي هي الخطوط السود والآلة الاباقية خطوط كتب عليها
بعد والبابلية مكتب عليه [illegible] واخواتها وترى ايضا هناك ان الساعات الاباقية
اخرجت اصلا ساعات بابلية بتلك العدة وبالعكس

ويقع ايضا كثيرا في رسم الآلة الاباقية والبابلية صحيحا ما ذكرناه في الباب الاول في تقاطع خطوط الساعات

من نصف النهار او نصف الليل والساعات من الطلوع او الغروب بعضها بعض وركبت لهذا الامر اصطرلابا جاء اول
كبيرة في نحو شكل بط وهو من تلك المقالة وبيانه في شكل بد وما من المقالة الثانية انه كيف ترسم الساعات
من الطلوع والغروب بتلك الحدود اولا وكيف تعمل الساعات المرسومة بها حتى لا حاجة الى تعداد ما كتبنا هناك
في هذا الامر

الباب الخامس في الآلة الافقية القديمة

نقسم الدائرة المرسومة على ه بقوسي نهار مدار الرسطان وهي اب وبقوسي نهار مدار الجدي وهي جد و
كما علمت في اول الباب المقدم ثم نقسم اب قوس نهار الرسطان باثني عشر قسما متساوية ونبتدئ بالعمل الابتداء من نقطة
الشرقية فان امرر نا خطوطا ماخية بنقاط القسمة وبمركز ه نقطع بخط الاعتدال على نقاط ان اخرجت
البامرة اخرى من ط مركز الآلة خطوط ماخية اخرى فاطعة لمدار الرسطان وجدت نقاط ينبغي ان نمر بها خطوط



الساعات المعوجة ومثل ذلك وجدنا في الباب المقدم في ذلك المدار نقاط الساعات من الطلوع والغروب
فان نقسم قوس نهار الجدي وهي جد باثني عشر قسما متساوية ونبتدئ بالعمل الابتداء من نقطة ج الشرقية نجد تلك النقط
في مدار الجدي نقاط الساعات المعوجة فان وصل بين النقاط المتوافقة بخطوط مستقيمة ارتسمت
الآلة القديمة وعلى جميع الخطوط المعوجة ثمانية ساعات من نصف النهار ونصف الليل في خط الاعتدال مثلا
واذا اخرج من نقطة الساعة الثالثة المعوجة في مدار الجدي الى مركزه خط قطع خط الاعتدال على ح و
الخارج من ط الى ح يقطع مدار الجدي على نقطة الى ينبغي ان يمر بها خط الساعة الثالثة المعوجة
ثم الخط الخارج من نقطة ب التي تقابل الساعة الحادية عشرة المعوجة من مدار الرسطان (لان الساعة الحادية عشرة
المعوجة في مدار الرسطان تكون في قوس وكذا نقطتها الموصوفة في مدار الرسطان نحكم ان نقطة الساعة
الحادية عشرة في الساعات المعوجة من الطلوع والغروب الواقعة بين قوسي في الباب المقدم الى ح يقطع

خط الاستواء الى على نقطة (كذا للاستواء عليها الآلة لصنع المكان) وخط ط يقطع مدار الرءوس في
ع التي تحاذي نقطة ه المفروضة واذا اخرج ع ط وراء ط مركز الآلة فهو يقطع مدار الرءوس
في نقطة ا التي هي بعينها المعوجة وعليها القياس

وان لوحظت بالجهة الاخرى اول السنة يعني النهر وقت الغداة الساعة الثانية عشر والسادسة والثانية
في تنبيه شكل ٤ من المقالة الاولى للساعات المعوجة التي يعرف بها ان اي ساعات من نصف
نصف الليل والساعات المعوجة يقاطع بعضها بعضا في نقطة واحدة من الخط المذكور كما بينا بعضها في الخط
المذكور في شكل ٥ من المقالة الاولى صنعة الآلة الشبيهة بالاسطرلاب ان ترسم اولا قوس نهار يا ساعة
الاولى المعوجة يعني ان تعرف بالساعة الرابعة نصف من نصف الليل قوس نهار يا ساعة وبالساعة
من نصف الليل قوس نهار ساعة كما نظهر من قوسي نهار بن المذكورين واما الساعة الثانية
فيعني ان تعرف بالساعة السادسة من نصف الليل قوس نهار يا ساعة وبالساعة الثامنة من نصف الليل
قوس نهار ساعة وعلى هذا

الباب الخامس في الآلة السمتية الجنوبية

فلنفرض في سطح الآلة نقطة ا كيف اتفق لوضع القياس ونأمر بإخراج خطوط كخطوط
النهار وان كان السطح ثابتا وموازيا لدائرة اول السموت كما امرنا بوسيط الشمالي فان
خط ط ا ينقطع عمودا على الافق فيكون خط نصف النهار ثم عين في موضع القابل قوس
على ط ا العمود وتخرج ه بقدر طول القياس وترسم على مركز ه قوس الارتفاع ه ا فيقسم

ا اعني في الجانب الغربي ان كانت الآلة ناظرة الى الجنوب (مثل الآلة التي اوردناها للشمالي من غير
بعد الاخراج ب ا بقدر ارتفاع القطب وفي جهة ح اعني في الجانب الشمالي بقدر تمام ارتفاع القطب

380

كانت الآلة ناظرة الى الشمال وجب ان توخذ اقوس ارتفاع القطب الى الجانب الشمالي وهو حوقي تام
ارتفاع القطب الى الجانب الفوقاني ونخرج خطي د ا و حتى القدي او لها محور العالم وتنهاها الفصل المشترك
بين المعدل ونصف النهار فيقطعان خط نصف النهار على نقطة ط التي تكون واقعة على الآلة
وتلك النقطة يجب ان يمر بها عمود رحه القائم على طا بمنزلة خط نصف النهار وناخذ ايضا خطة مساويا
لخط ده وترسم على ه دائرة باي بعد اتفق وتقسمها باربعة وعشرين قسما متساويا بالجعل الابتداء من خط
طا خط نصف النهار ونخرج الى نقاط القسمة من مركزه خطوطا ماحية فاطعة خط الاعتدال على نقاط تكون
الخطوط الخارجة من ط اليها خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل في سطح موازي دار اول
السموت واما الساعة السادسة فيجب ان يخرج من ط عمود على طا او موازيا لرحه

وابعاد الساعات في قسم دره منها ابتداء مساوية لابعاد الساعات في قسم الآخر اعني لرحه كل نظيره
ان لم يقع غلط وابعاد في الدائرة المرسومة على ط ما بين خط نصف النهار والساعات في جانب
اليسار تكون مساوية لنظيرها الواقعة ما بين خط نصف النهار والساعات في جهة اليمين كل نظيره نظيرها
فلذلك ترسم الساعات صحيحا ينبغي ان نتخيل اعمالا مساوي لها مثل بدن الاصابع

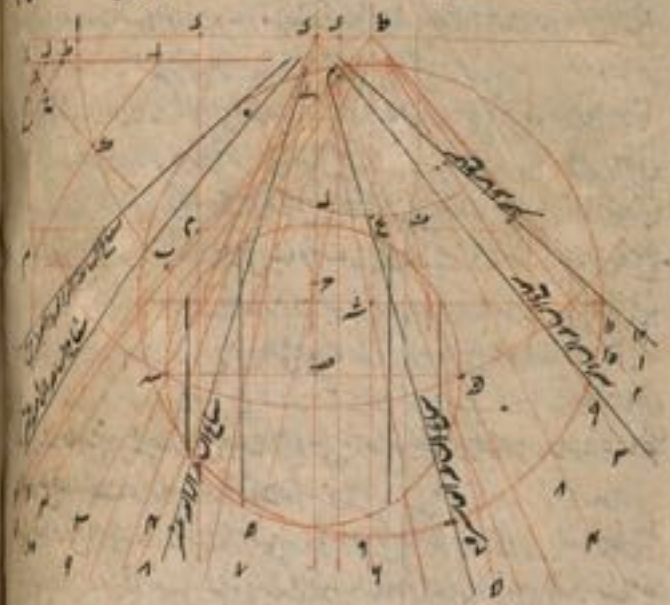
وينبغي ان توضع الآلة ان كانت ناظرة الى الجنوب بحيث يكون ط ه عمودا على الافق وخط رحه موازيا
له ويكون تحت نقطة ط وان كانت ناظرة الى الشمال فيجب ان توضع بحيث يكون ط ه عمودا على
الافق ورحه موازيا له ويكون فوق نقطة ط فتكون في الآلة الجنوبية نقطة ر في يسارنا ان نتوجه الى
الآلة ونقطة ح جهة المغرب ونقطة ك في يميننا ونقطة د في جانب مشرق الشمس فلزم من هذا ان
الساعات الموضوعة في يسار خط نصف النهار يكون قبل الزوال وما يكون معها موضوعة في يمين خط
بعد الزوال وقسم خط نصف النهار يخرج من ط في خط الاعتدال نحو ل على الساعة الثانية عشر الزوالية
وقسمه الآخر المبتدي من ذلك المركز يميل على الساعة الثانية عشر الليلية بحيث يكون الساعة الغربية من
الساعة الثانية عشر الليلية في جانب اليمين الساعة الاولى بعد نصف النهار والثالثة الساعة الثانية وعلى
هذا القياس وايضا الساعة الغربية من الساعة الثانية عشر الليلية في جانب اليسار تكون الساعة الاولى
بعد نصف الليل والثالثة الساعة الثانية وكذا فيما بعد وفي الآلة الشمالية يكون نقطة ر في يميننا وتنظر الى
المغرب وح في يسارنا وتنظر الى المشرق بحيث تكون الساعات الموضوعة في يمين خط نصف النهار
ساعات قبل الزوال وفي يساره ساعات بعد الزوال وقسم من خط نصف النهار يخرج من ط في جهة
خط الاعتدال فهو يميل على الساعة الثانية عشر الليلية وقسمه الآخر المبتدي من مركز ط يميل على الساعة
الثانية عشر الزوالية حتى يكون الساعة الغربية من الساعة الثانية عشر الليلية في جانب اليمين ساعة اولى
بعد نصف الليل والثالثة ساعة ثانية وعلى هذا القياس والساعة الغربية من الساعة الثانية عشر الزوالية
في جهة اليسار ساعة اولى بعد نصف النهار والثالثة ساعة ثانية وكذا فيما بعد كما نظير من تلك الصورة
فلزم منه ان كل ساعة في الآلة الشمالية فهو تمام ساعة من الساعات الثنتي عشر ان قيست بساعات
الآلة الجنوبية

وقياس د ح يجب ان يجعل ق ك على سطح الآلة على زوايا قوائم في نقطتي ح و ك تمام بدل القياس ثلث

على خط ط د على زوايا قوام على سطح الآلة لان محور ط يدل ظله على الساعات كما ذكر في الباب الخمسين

الباب الرابع في قسي البروج في الآلة المستقيمة

لرسم قسي البروج ينبغي ان يبدأ اولا بصورة اشعة البروج مع الخطوط الساعية بهذا الوجه نرسم خط ا ط كيفما اتفق بمنزلة محور العالم ونقسم عليه عمود د ح بمنزلة شعاع الاعتدال ونخرج في جنبتي نقطة ح الاخرى كما حكمنا في الباب الثاني ثم نجعل من مثلث د ط ه الشكل الخامس من صورة الباب الخمسين في طرف ا ط من جانب اليمين خط ا ط وفي شعاع المعدل في الجانب القفائي خط د ه ونخرج من طرفي ه ط ه باي مقدار كان للساعة الثانية عشرة والعشرين فرجه بما فيها بهذا الوجه نرسم على ط قوس دائرة ب ج وباي بعد اتفق ونفرض مما قوس ا ب مساوية لتمام ارتفاع القطب الان خط ط ب الخارج من ط الساعة الثانية عشرة ويمر بنقطة ه فان نوخذ منه مركز الدائرة التي وجدنا بوسيلتها في الباب الثاني الساعات في خط الاعتدال ابعادا لتقاطع تقطع خطوط الساعات عليها خط الاعتدال ونقول ان



في الصورة المصنوعة آنفا في ح شعاع المعدل بتعيين التقاطع في شعاع المعدل ونخرج من طرفي خط التقاطع خطوطا مستقيمة يحتمل بها خطوط ساعات اخرى قبل الساعة الثانية عشرة او بعدها فالخارج للساعة السادسة من ط خط ط ش موازيا لخط ح شعاع المعدل ونخرج خط ط ش الاخرى في جنبتي ط فاما ط ش ان مستلقاة كما كتبنا في الباب الثاني اذا كنا نكتفي في الآلة الافقية تحصل لنا ابعاد ما بين قسي الساعة ان نقل من آلة الباب المتقدم ابعاد الساعات الواقعة بين مركز ط وبين رءوس خطوط الساعة من صورة السواة آنفا في ح شعاع المعدل بتعيين التقاطع في ذلك الشعاع ونخرج ابعادها على خطوطها او ان ناخذ في خط ط ه بعد الاخراج نقطة كيف اتفقت ونعمل عليها خط ش ت ونتم باقي الاعمال كما ذكر في الآلة الافقية وتكفي الصورة في الدلالة عليه ونعرف من الصورة ان

الفصل

ای بری قطع زایده وقوس ای بری قطع مکافی او قطع ناقص مکافی فی الآلة الاقنیه کما ذکرنا فی الباب الثانی
وترسم من هذه الصوره لاشعة البروج مکافی فی الآلة الاقنیه فنبی البروج اعنی منقل الاسباب والساعة التوافقة وعنا
الصورة بین هذه
وبین اشعة
البروج فی الساعات
الموافقة من الآلة
من مرکز ط الی
آخره
فلان الشمس
اذا کانت علی
الافق ای اذا
طلعت او غربت
یقع ظل القیاس
علی الفصل
المشترک بین
الافق وسطح
الآلة کما بینا
فی شکل ما من
المقالة الاولی

وقد جرت العاده بتسمیة خط الافق فان اخرج علی ح موضع القیاس خط موازر لرسم خط الاستواء الی
او عمود علی خط نصف النهار کان هذا الخط خط الافق

وبدل خط الافق باحسن الوجوه علی ان الشمس فی ای ساعة تطلع او تغرب فی کل مدار لانه حیث یقطع
فنبی البروج خط الافق فالشمس تطلع منه هناک وتغرب اذا کانت فی ذلک البروج الذی یدل علیه
المدار فان امر رنا خطوطا ساعیة بنقط تقاطع هذه خط الافق ومدارات البروج دلت هی علی زمان
طلوع الشمس وغروبها کما نری ان الشمس اذا کانت فی اول الجدی فهی تطلع فی حوالی سبع ساعات
ونصف من نصف اللیل وتغرب فی حوالی اربع ساعات ونصف من نصف النهار وفی الدلو والحوت
تطلع قبل سبع ساعات ونصف من نصف اللیل بقلیل وتغرب بعد اربع ساعات ونصف من نصف
النهار بقلیل وفی الحوت والسنبلة تطلع قبل سبع ساعات من نصف اللیل وتغرب بعد خمس ساعات
من نصف النهار

وبعد الخط ای خط الافق بقسم کل الآلة بقسمین یسمی احدهما بالکبر وهو الذی یکون خط الاستواء الیه جنوبیا والآخر
شمالیا وکل واحد منهما ینبغی ان یوضع بحیث یوازی خط الافق للافق ویکون فی الجانب الغربی من الکرة

في الشمالي تستبدل اعداد الساعات بتمامها الى آخر كما ذكرنا فيما سبق والبروج الجنوبية بحذف
الشمالية المقابلة لها حتى يصير مزن قوس الجدي قوس السرطان ومن قوس الدلو الى الثور قوس
الاسد الى الجوزا ومن قوس الحوت والعقرب قوس السنبلة والثور وقس عليه وسائر ما تحتاج
خط الافق على ان الشمس في اي ساعة تظلل او تغرب بان طلوع الشمس اذا كانت في اول الحمل
تكون قبل اربع ساعات ونصف من نصف الليل بقليل والغروب بعد سبع ساعات ونصف من
نصف النهار بقليل وهذه خاصية خط الافق في جميع الالات الاخرى ما عدا الالة الافقية التي
رسم خط الافق فيها كما بيناه في محله بشكل ما من المقالة الاولى
ثم خط الافق تقسيم كل الآلة بذلك القسمين شمالها ما كان تحت خط الافق فهو بدل على الساعات
وهذا كله في الالة النهارية وتعلم بهذا ان تسمية الالة النهارية والاخر بدل على الساعات الليلية
نعود ونشير الشمس من الارض حتى تنور سطح الآلة وذلك السبب يحوز ان تسمى الآلة الليلية
ان يسمى ايضا كوكب البروج في الالة النهارية بتقسيم الحمل والثور واقسامهما الى آخره في الالة الليلية بتقسيم
لكن هذا الوجه لا يستبدل اعداد الساعات في الآلة الليلية بتمامها الى آخر كما فعل في الالة
الشمالية ويعلم ان الحكم ذلك في الآلات الآتية ايضا كما ذكر في الالة الليلية يجب ان يخ لا ما
تستنير من الشمس نهارا

فان كان المطلوب رسم آلة عظمى او صغرى من خطوط الساعات المخرجة الى الآلة يجب بتغيير
اعظم او اصغر على ما يسهل ما اوردناه في الآلة الافقية في الباب الثاني اعني رسم خط مائل آلة
الباب القدم على حدة مع مقياس بروج وباخذ خط ذي في مقياس بروج بعد الافق في رسم المقياس
المفروض وباخراج خط موازاة له او عمود على بروج من ك يقطع خطي ذط وذ
على ل م فاما ان ينقل بحور يصل من نقطة ط من صورة اشعة البروج الى نقطة ذ وكذا
وغيرها سائر الاعمال كما سبق ثم تقسم قسي البروج على نسبة وك المقياس المفروض

الباب الثامن في آلة اطوال النهر في تلك الالة السمتية

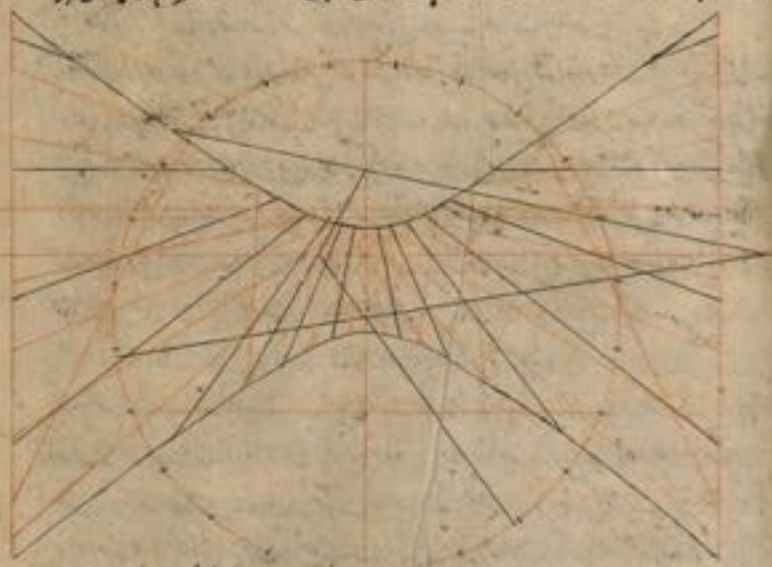
ترسم هذه الآلة بالطريقة التي رسمنا بها آلة البروج ان تاخذ بدل اشعة البروج اشعة اطوال النهر التي
في الباب الثالث وتثقب منها في صورة اشعة البروج والباب المقدم اشعة اطوال محدبة ساعة ساعة
واطوال نصف ساعة ساعة واطوال ثلث ساعة ساعة وهكذا كما بينا في الآلة النهارية
والليلية ان بدل القسي تستبدل بتمامها الى آخره اعني تستبدل قوس نهار بقوس ليل وقوس
وقوس نصف ساعة بقوس نهار وعلى هذا القياس وايضا الاشكال يدان فكم ان اي قوس نهار قطع
ابها قطع مكانه واينما قطع ما قص ان تاخذ بدل اشعة البروج المتقابلة اشعة اطوال النهار الكائنة
اعني التي ابعادها من سمت الرأس مساوية كما بينا في الباب الثاني

الباب التاسع في الالة السمتية الاباليزية والبابلية

ترسم كلتا هذين الالتين مثل الالة الافقية كما علم في الباب الرابع لانه ان تقرر الرسم بالوجه الذي
ان يرتفع الآلة بحيث يوازي قوس نهار مدار السرطان في الدائرة المرسومة على ه و حوله وقوس نهار مدار

الحوت

فقسمة الدائرة بجميل المبدا او ما من نقطتي ب ه الغربيتين ان كان المطلوب رسم الآلة الاسيانية واما ان
كان المطلوب رسم الآلة البابلية فمن نقطتي ا د الشرقيتين مبتدئا في جميع
ذلك واعلم ينبغي ان توخذ قوس
ليل الجدي في الآلة فوق خط الافق لتوجد فيها نقاط ساعات ه و ز ح و اخواتها من الغروب في
نقاط ساعات ط ي ك و اخواتها من الطلوع التي تشتمل عليها قوس ليل الجدي في الدائرة المرسومة
على ه و للساعة الشمالية تحوّل قوس نهار السرطان في دائرة م آ ب تكون ع م ه قوس نهار مدار
الجدي ام ب وتبتدي قسمة الدائرة من نقطة ح ب ع امتدر جة فتخرج ه م واعلم ان مدار السرطان في
الآلة الشمالية هو الذي يقع بين ط مركز الآلة وبين خط الاعتدال وينوب مناب مدار الجدي في الآلة
الجنوبية لكن نورد مثالا او مثالين نخرج منه نقطة الساعة الرابعة عشرة من الغروب في مدار السرطان
الى مركزه فهو يقطع خط الاعتدال على نقطة فاذا تحققت هذا امررنا بها من ط خطا وهو يقطع مدار السرطان
في الآلة الجنوبية على نقطة التي يجب ان تمر بها الساعة الرابعة عشرة وكذلك ايضا ان اخرجنا من الساعة
الرابعة عشرة من مدار الجدي التي توجد في د م ه قوس ليل الجدي الى مركزه خطا وجدت في قوس ليل الجدي
نقطة تلك الساعة الرابعة عشرة من الغروب فان وصل بينها وبين نقطة ط يكون هو خط الساعة الرابعة عشرة
ثم ان نقطة التي من نقطة الساعة الاولى من الغروب في مدار الجدي تقابل الساعة الثالثة عشرة من الغروب الى مركزه



ثم نقطة من خط الاعتدال فلان خط ه ب يمر بمركزه قبل ان يمر بخط الاعتدال يجب ان يقطع ذلك الخط
في مدار الجدي نقطة ف للساعة الاولى من الغروب وبعد فراجعه وراره ط يقطع في تلك المرار نقطة
ع للساعة الثالثة عشرة كما ورد في الباب الرابع وبذلك الوجه توجد نقاط الساعات من الغروب ومن الطلوع
في كل واحد من مدارى الانقلابين ولم يقطع مثالا في الآلة الشمالية لشبه ذلك وتشابه الخطوط
لاسيما الشمالية

الآلة الجنوبية المرسومة بلد الموجه يخرج جميع خطوط الساعات من الطلوع والغروب ورار خط الافق
وكتب عليها الارقام التي هي مكتوبة في الآلة الجنوبية لان تعلم الآلة المفصول بخط الافق يكون آلة شمالية ان

جعل جميع اجزائه مقلوبا بحيث يصير الفوقاني تحتانيا اعني يكون خط الافق في الجزء
الذي كان في ذلك الوضع عند توجهنا الى الآلة في يميننا يصير في يسارنا وبالعكس
الخ وجه مثالي الساعات من الطلوع وابهاما الى الساعات من الغروب فتدبر فربما
السهيلي من الآلة الجنوبية (الذي قلنا انه في الآلة الشمالية ان جعل ذلك التدبير للاخوان الساعة من الطلوع
والغروب بينبغي ان يعد جميع الساعات من الطلوع المخرجة من دائرة خط الافق قبل ما يقطع خط نصف النهار
ينبغي ان تعد ايضا من الطلوع في القسم الليلي من الآلة وبعد ما يقطع خط نصف النهار ينبغي ان تعد
فينبغي ان تعد من الغروب وكذلك ايضا الساعات المخرجة من الغروب ينبغي ان تعد في ذلك القسم
من الغروب قبل خط نصف النهار وبعده من الطلوع حتى ان هذه الساعات ها هنا
ان تعد في القسم الليلي من الطلوع وهذه الساعات الخ وهذه من الغروب وكذا القول في
الآلة ان اخذ بدل خط نصف النهار خط المقابس وهو في الآلات نصف النهارية خط الساعة
من نصف النهار او نصف الليل وفي الآلات المعدلية فهو خط نصف النهار كما نظهر في محله ان شاء الله
فبعد ما اعتبرنا هذين نميز بالسهولة الساعات من الطلوع من الساعات من الغروب في الآلة المذكورة
جميع الساعات التي تعد في القسم الليلي من الطلوع يجب ان تعد في الآلة الشمالية من الغروب وما تعد
من الغروب يجب ان تعد ههنا من الطلوع كما بيناه في تذنيب شكل اب من المقالة الثانية

وما يتعلق بالوجه الآخر الذي يوخذ من قسم النهار والليالي فتدبر الشكال فيه اذا اردت ان تعلم
والعلامة التي وضعناها في تذنيب شكل لو من المقالة الاولى لانه تمر والساعة الرابعة والعشرون من الغروب
بالساعة الخامسة من نصف النهار في قوس نهار ردء ساعة وبالساعة الثانية عشر من نصف الليل
التي هي الساعة الزوالية في قوس ليل ادء ساعة التي يقطع خط نصف النهار عليه موضع الغاية
وهذا الخط اي خط الساعة الرابعة والعشرين يكون موازيا لخط الاعتدال بل هو على خط الافق والساعة
الثالثة والعشرون من الغروب تمر بالساعة الرابعة من نصف النهار في قوس نهار ردء ساعة وبالساعة
الخامسة من نصف النهار في قوس نهار ب ساعة التي لا تتميز في هذه الآلة من خط الاعتدال وكذلك
واما الساعة الثانية عشر من الغروب التي هي نقطة ح فهي موافقة في قوس نهار ردء ساعة فينبغي ان يعلم
بالساعة السادسة من نصف الليل في قوس ليل ادء ساعة كما نظهر من جهة ول هذه القوس حتى نتمكن من
خبر ان الساعات من نصف النهار او نصف الليل حينئذ لا تستبدل تماما الى ما في القسم الليلي
وراء خط الافق كما فعل سابقا بل تبقى باعدادها وكذلك تمر الساعات من الطلوع كما عرفت
قسم النهار والليالي ولا حاجة الى ايراد المثال للآلة الشمالية لانها تسهم بذلك الوجه من القسم الذي
انما تستعمل من الجنوبية ايضا كما كتبنا قبل ذلك
وما كتبنا في المقالة الاولى في تقاطع الساعات من نصف النهار او نصف الليل ومن الطلوع او الغروب
ببعض فلكا ها هنا ايضا فائدة عظيمة وكن خبيرا بذلك الامر في شكل اب من المقالة الثانية

الباب العاشر في الآلة السمتية القديمة

فليعلم ما علم في الباب الخامس لكن بهذه الشرطانية بعدي قسمة الآلة قوس نهار دار الرطان وقوس

قوس نهار مدار الجدى باثنى عشر قسما متساوية بين نقطتى ا ح الشرقيتين لافاذا خذ من نقط القسمة نقاط الساعات المعوجة فى كلا مدارى الانقلابين وتمم الطلعة القديمة كما اوردنا فى الباب الخامس مثلا ليخط الخارج فى الالة الجنوبية من نقطة الساعة الرابعة المعوجة نمر بمدار الرحمان الى ه ونقطع خط الاعتدال

فى و الخط الخارج من ط الى يقطع مدار الرحمان على نقطة الساعة الرابعة المعوجة وكذلك ايضا الخط الخارج من ه نقطة الساعة الرابعة المعوجة من مدار الجدى الى ه يقطع خط الاعتدال على وخط ط يقطع مدار الجدى على ع نقطة الساعة الرابعة المعوجة فالخط الواصل بين ع يعطى الساعة الرابعة المعوجة وقس عليه وما وصفنا المثال للالة الشمالية لوجهين احدهما انها ترسم مما ذكر بالسهولة وثانيهما ان الساعات المعوجة المرسومة فى الالة الجنوبية اذا اخرجت وراء خط الافق تكمل الالة الشمالية ان جعل ذلك التبديل للاخراء الذى ذكرناه فى الباب المقدم

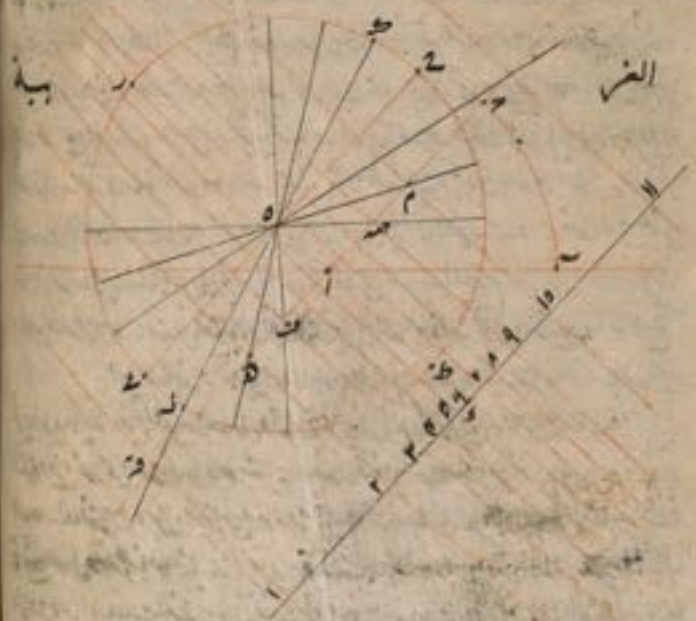
فان رسمت قوس نهارك ساعات التى تكون فى الالة الشمالية قوس نهارك ساعة نصفك الالة بوسيلة قوس الليل المعمل نهارك ساعات وثمنى عشر ساعة وثمانية عشر ساعة ولياليها التى ركبناها فى تذنيب الشكل الخامس من المقالة الاولى كما ذكرنا فى الالة الافقية

الباب الحادى عشر فى الالة نصف النهار المخومسة

نخرج خطا كيفما اتفق (وهو ينبغى ان يخرج بحيث ان كان سطح الالة ناتئا موازيا لدائرة نصف النهار ينبغى ان يخرج موازيا للافق بوسيلة ات قول) ونعين فيه نقطة ا موضع المقياس ونرسم على مركز ا اى بعد اتفق قوس ائرذ ح فى جهة اليسار للالة الناظرة الى المشرق وفى جهة اليمين للالة الناظرة الى المغرب ونعد فى هذه القوس بقدر ارتفاع القطب المعدل او بقدر تمام ارتفاع القطب هو ب ح ونصل بين ا و ح بخط ا ح بمنزلة خط الاعتدال ويقطعه على اعلى زوايا

قوام خطاده ثم اخذ اه مساويا لاقامة المقياس المفروض ونرسم على مركزه باي بعد اتفق دائرة زي

وقسمها اقسمها باربعة وعشرين مساوية بحيل ابتداء من خط زط او من خط ما اتفق ا



على زوايا قوائم ثم نخرج من مركزه الى نقاط القسمة خطوطا ماجية تقطع خط الاعتدال وهو على

نقاط ان اخرجت منها خطوط موازية لده او اعمدة على خط الافق ان كانت هي خطوط الساعات من
نصف النهار او نصف الليل وتخرج هذه الموازيات او الاعمدة بالسهولة ان ضم على نقطة من خط اه
كنقطة و خطا موازيا لاه لانا ان نقسم البعد خطا ه [illegible] باخذ ابعاد ما من نقطة ا
فيه مرة كانت الخطوط الواصلة بين كل نقطتين متساوية البعد عن خط ده متوازية وموازية لده
وتر بمبنى هذا البعد على خط اه في كلتا الالتين الساعة السادسة وبدل الخط الغربي منه في الالة الشرقية
على الساعة السابعة والذي يليه على الثامنة وعلى هذا القياس وفي الالة الغربية الخط الغربي منه ده الخامسة
يدل على الخامسة والتالي له على الرابعة وعلى هذا القياس كما يظهر في الصورتين والساعة الثانية عشر
فقط لا يمكن رسمها اذ دائرة نصف النهار لا تقطع سطح الآلة بل توازيه

ويكفي في رسم الآلة نصف النهارية ان يقسم ربع واحد من الدائرة المرسومة عليه بستة اقسام متساوية
مثل ربع ر و لان الخطوط الماضية اخارجة [illegible] من نقاط القسمة الى مركز ا التي تقطع خط اقه نقاط
ينبغي ان يخرج منها موازيات لده فان ثقلت تلك النقاط من الى الجانب الآخر في خط اه حصلت
لنا نقاط اخرى ينبغي ان تمر بها خطوط الساعات لان كل قطعة من خط اه مساو لكل قطعة من خط اه
بالنظر

فان وضعت الآلة الشرقية على سطح بوازي دائرة نصف النهار ونظر الى المشرق والآلة الغربية على
ذلك السطح ناظرا الى المغرب بحيث يكون خط اب موازيا للافق وتنصب نقطة ا الى الشمال و
نقطة ب الى الجنوب اعني تكون زاوية ب اه زاوية تمام ارتفاع القطب اذ اني جانب الجنوب
بل مقياس اه القائم على سطح الآلة على زوايا قوائم في نقطة ا على الساعات فان اتصل من اي
نقطتي خط ده مثل من نقطة ده على سطح الآلة كعمود اه سه وع ساويين لمقياس اه ووضع
عليها خط سع او بسط خيط من سه الى ع يقوم ذلك الخط او الخيط مقام المحور ويدل ظله الواقع على
خطوط الساعات ايضا على الساعات
من نصف النهار او نصف الليل ومعلوم
اه ان لم يقع غلط في رسم الآلة كما ذكرنا
ساويا لقطعة من خط الافق ان تقع بين نقطة او بين الساعة الثانية او الثامنة

الباب الثاني عشر في قسي البروج في الآلة نصف النهارية

نخرج خط ده كيفما اتفق لشعاع المعدل ونرسم في جنبته اشعة البروج الاخرى كما علمنا في الباب
الثاني ونخرج محور ري عمودا على ده شعاع المعدل ونقسم ده شعاع المعدل من وجميع اعداد
الساعات الواقعة بين ه مركز دائرة ري ط سدس في الباب المتقدم وبين او خط الافق ان عين النقط
في شعاع المعدل ومعلوم علينا موازيات لمحور ري ونكتب عليها [illegible] الساعات المنقولة اعداد
الموافقة لاعداد الساعات المنقولة فان نقلت قطع هذه المتوازيات الواقعة بين ده شعاع المعدل
وبين اشعة البروج الاخرى في خطوط الساعات الموافقة من الآلة من او خط الافق في جنبته تعين
النقاط في خطوط الساعات واخرجت عارة بنقط خطوط منحنية ارسمت قسي البروج التي الغوائية منها

جنوبيته والثمانية شمالية وخطاب موخطا الى فمن نقطة يجب ان يطلع جميع الخطوط الموجودة فوقها

عيث وصواب السهولة على النقاط المعلمة في د وشعاع المعدل موازيات لمحور ر وان تقوم جميعها

ماخوذة من نقطة ز في خطوط ر الموازية له وكيفما اتفق كان الخطوط الواصلة بين كل نقطتين

المكتوبة في جهة اليمين تقابل ساعات نصف النهار كلها الآتية بنصف النهار ثمان والتي هي
في جهة اليسار تقابل ساعات كلها الآتية بنصف الليل الثمان بتحقيق بسيط ذلك فيما وجميع
في البروج وههنا قطوع زائدة كما قلنا في الباب الثاني

ثم الجزء الفوقاني من كلها الآتية بنصف النهار الذي يفصله خط الا في يكون آلة يجب ان توضع على الوجه المقابل من سطح الآلة
اذا تغيرت حتى تصير ما هو الآن فوقاني تحتانيا وبالعكس وما هو الآن في ذلك الوضع صار اليوم والساعة
التي كانت قبل من نصف النهار بعد من نصف الليل وبالعكس وصارت البروج الشمالية جنوبية والجنوبية
شمالية كما بيانا في شكل من المقالة الثانية

ثم القسم الفوقاني من كلها الآتية بنصف الليل يدل على الساعات ليلا لو تقع عليها اشعة الشمس كما ذكر فيما سبق في الآلة
السمتية لأنه يشتمل القسم الفوقاني في الآلة الشرقية على الساعات من نصف الليل الى طلوع الشمس والقسم
الفوقاني من الآلة الغربية على الساعات من غروب الشمس الى نصف الليل

الباب الثالث عشر في قسمة اطوال النهر في الآلة نصف النهارية

نرسم جزء القسي التي كلها ايضا قطوع زائدة مثل ح ط البروج وان اخذت بدل اشعة البروج اشعة
اطوال النهر كما ذكر فيما سبق واخرجنا في صورة اشعة البروج من الباب المتقدم اشعة قسي نهر ٩ ساعة
و ١٠ ساعة و ١١ ساعة و ١٢ ساعة و ١ ساعة و ٢ ساعة و ٣ ساعة و ٤ ساعة وهي الخطوط السود الخارجة من د

الباب الرابع عشر في الآلة نصف النهارية الاباينية والبابلية

ناخذ في دائرة ح ط سد التي وجدنا بوسيلتها في الباب الحادي عشر نقاط في خط الاعتدال لرسم
الآلة نصف النهارية المخصوصة بـ ح ط قوس نهار السرطان وهي ه قوس نهار الجدي وذلك بعمل المهندسين
ان نعد في الدائرة المذكورة من نقطة ح في جنبتيها بقدر نصف قوس نهار السرطان والجدي الى نقطتي ح
و نقطة ه ثم نقسم تلك الدائرة باربعة وعشرين قسما متساويا بعمل الابتدار للآلة الاباينية الشرقية من
نقطة ح والغربية من نقطة ب بحيث يكون كل واحدة من ح وب الساعة الرابعة والعشرين من الغروب
والنقطة الغربية منها في جنبتي الساعة الثالثة والعشرين وكذا في جانب د بعمل بالعكس للآلة البابلية اعني في
الشرقية بعمل ابتدار القسمة من نقطة ب وفي الغربية من نقطة ح بحيث يكون كل واحدة من نقطة ب و ح
الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع والنقطة الغربية منها في جنبتي الساعة الاولى وقس عليه لانه ان اخرجت
للآلة الاباينية في كلها الآتية من الساعات الواقعة بين نقطتي ب و الى مركز الدائرة خطوط ماجية فيقطع
خط الاعتدال على نقاط ان اقمت منها اعمدة في نقطتي مدار السرطان على نقاط الساعات من غروب
الشمس وان اخرجت للآلة البابلية كلتيهما من الساعات الواقعة بين ح و الى مركز الدائرة خطوط ماجية
فيقطع خط الاعتدال على نقاط ان اقمت منها اعمدة عليه فاطعة لمدار السرطان حصلت نقاط الساعات
من طلوع الشمس في المدار المذكور وتخصص كذلك نقاط تلك الساعات في مدار الجدي ان كان ابتدار القسمة
دائرة ح ط سد في الآلة الشرقية الاباينية من نقطة د وفي الغربية من نقطة د وفي الآلة البابلية الشرقية
من نقطة د وفي الغربية من نقطة ه متدرجا ابدا في جهة نقطتي د فان وصلت الساعات المتوافقة في المدارين
بخطوط منحنية ارتسم كل واحدة من الآلتين الاباينية والبابلية وهي الساعات من الطلوع والغروب

عشر من الغروب وايضا الساعة الرابعة والخامسة من الطلوع اخرجت مارة بالساعة العاشرة والثانية
عشر من نصف الليل في خط الاعتدال وفي الجزئية اخرجت الساعة الخامسة عشر والعشرون من الغروب
الساعة والثامنة من الطلوع مارة بالساعة الاولى والثانية من نصف النهار واما خطا الساعة الثالثة
والثامنة عشر فيسعى ان يخرجا موازيين لخط الاعتدال كما بينا في المقالة الثانية في شكل لد مارين بالنقط
الموجودة في كلا مداري المنقلبين

ونرسم ايضا كخطي الالتين بقوسي نهاري مد ساعة وله ساعة وقوسي ليليهما كما بينا في الاقنية والكرية
وايضا كصفيحة ذات بسيطة قوس نهار مد ساعة وقوس ليلها كذلك يجب ان يلاحظ انه يخرج من [illegible]
وفي الصفائح الموضوعة في تذنيب شكل لو من المقالة الاولى [illegible] الطلوع او الغروب [illegible]
بها في تلك الصفائح اول الساعات من نصف الليل [illegible] من نصف النهار وان يخرج الى [illegible]
ساعات توافي بها الساعات من نصف النهار العشر نصف الليل كما ان الساعة الرابعة عشر من الغروب

نخرجها في الآلة الشرقية مارة بالساعة الثانية من نصف الليل في قوس نهار الساعة للباب الساعات الثانية من نصف النهار في قوس نهار الساعة وايضا نخرج الساعة الرابعة عشر من الطلوع في الآلة الغربية مارة بالساعة الثانية من نصف النهار في قوس نهار الساعة للباب الساعة الثانية من نصف الليل في قوس ليل الساعة وقس عليه

وما يتعلق بتقاطع الساعات من نصف النهار او نصف الليل ومن الطلوع او الغروب في خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب وفي خط الافق فينبغي ان يلاحظ ما كتبنا في شكلي الدوائر من المقالة الثانية

وظاهر من صورة هذا الباب ان وضع خطوط الساعات من الغروب في الآلة الشرقية هو وضع خطوط الساعات من الطلوع في الآلة الغربية وكذلك في الساعات من الطلوع في الآلة الشرقية وفي الساعات من الغروب في الآلة الغربية فمن ثمة ان رسمت الآلة الاسطرلابية الشرقية على الوجه المقابل من الصفحة الآتية بحيث يطبق الخطوط بعضها على بعض صارت الاسطرلابية الغربية ومن الاسطرلابية الغربية صارت الاسطرلابية الشرقية وبالعكس اذا تغيرت ارقام كل ساعة بما يقابلها الى المدى الساعة التاسعة بما يقابلها من العشرة والثالثة بالحادية والعشرين وقس

الساعة الخامس عشر في الآلة نصف النهارية القديمة

فلنقسم كل واحدة من سطوح قوس نهار السرطان ووجه قوس نهار الجدي في دائرة ربع طول

نقسمها في كلتا الآلتين لانه بوسطها يجذب كل المدارين نقاطا ينبغي ان يعرفها الساعات الموجة

كما وجدنا الخطوط لخطوط الساعات من الطلوع او الغروب في كل المدارين في الباب الخامس في الساعات المعوجة بالساعات من نصف النهار او نصف الليل فخط الافق عند ان كما علمنا في الآلة الافقية والسمتية

فان رسم قوسا نهارين احدهما قوس نهار ٩ ساعة والاخرى قوس نهار ١٥ ساعة من رسم الآلة القديمة بمثل ما علم فيما سبق في الآلة الافقية والسمتية من الجداول المكتوبة في تذنيب شكل ٢ المقالة الاولى

ونظير من الصورة ومن رسم كلا الآلتين ان لخطوط الساعات المعوجة وضعا واحدا في كل الآلتين فلذا فبعد رسم آلة واحدة ان رسما على الوجه المقابل لخطوط منطبقة على الخطوط الاولى حصلت ايضا آلة اخرى لكن ينبغي ان تغير ارقام الساعات بما مارها الى ما مثلا الاولى تغير بالحادية عشرة والثانية بالعاشرة وعلى هذا القياس

الباب السادس عشر في الآلة القطبية المخروطية

الآلة القطبية لا تتفاوت من نصف النهارية التي رسمناها في الباب الثالث عشر الا بارة مدارات واوضاعها لان في هذا ينبغي ان نوخذ في جنبتي خط ٥ ٥ جميع الساعات التي يمكن ان تقع في هذا

وخط ٥ ٥ لا يكون من ذلك خط الساعة السادسة المعوجة بل يكون خط الساعة الثانية عشرة كما علمنا من الموضوعة لانه اذا وضعت هذه الآلة بحيث يوازي خط ٥ ٥ الافق ويدخل خط ٥ في سطح نصف النهار وتنعطف نقطة ٥ الى الجنوب ونقطة ٥ الى الشمال وترفع نقطة ٥ من جهة الشمال بقدر ارتفاع القطب من بلد خط ٥ ٥ مع خط نصف النهار في سطح الافق في جهة نقطة ٥ بزاوية تساوي القطب فلتكن مثلا زاوية ٥ ٥ ٥ التي تقع نقطة ٥ على زاوية القوام على سطح الآلة وخط ٥ ٥ على ما في الباب الثالث عشر على الساعات من نصف النهار ونصف الليل فهذا الزمن بين الساعات بين ٥ ٥ خط نصف النهار الذي يدل على الساعة الثانية عشرة الزوالية وبين نقطة ٥ التي في جانب الشمال يكون من نصف الليل والتي هي مرسومة في جانب نقطة ٥ في قدر من نصف النهار كل ساعة كما

نصف النهار او نصف الليل لا يمكن ان نرسم في هذه الآلة اذ دائرة الساعة السادسة لا تقطع سطح الآلة بل توازيه

فان كان المطلوب رسم الآلة القطبية وجب ان يخرج في سطح مفروض خطوط قوسية متقاطعة على زوايا قوائم في نقطة اقدره منها يكون خط نصف النهار بحيث ان كان السطح ثابتا غير متحرك وكانت موازيا لدائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل ينبغي ان يخرج اولا موسيلا ان يقول وميزان الموازية السطح المفروض خطوط قوسية موازيا للافق ثم يخرج عليه عمود وهو خط نصف النهار الذي يقطع الخط الاول على نقطة انم يوخذ في خطوطه خطاه مساويا لطول المقياس المفروض ونرسم عليه دائرة باي بعد اتفق ونتم سائر الاعمال كما ذكرنا في الآلة نصف النهارية في الباب الحادي عشر الى آخره

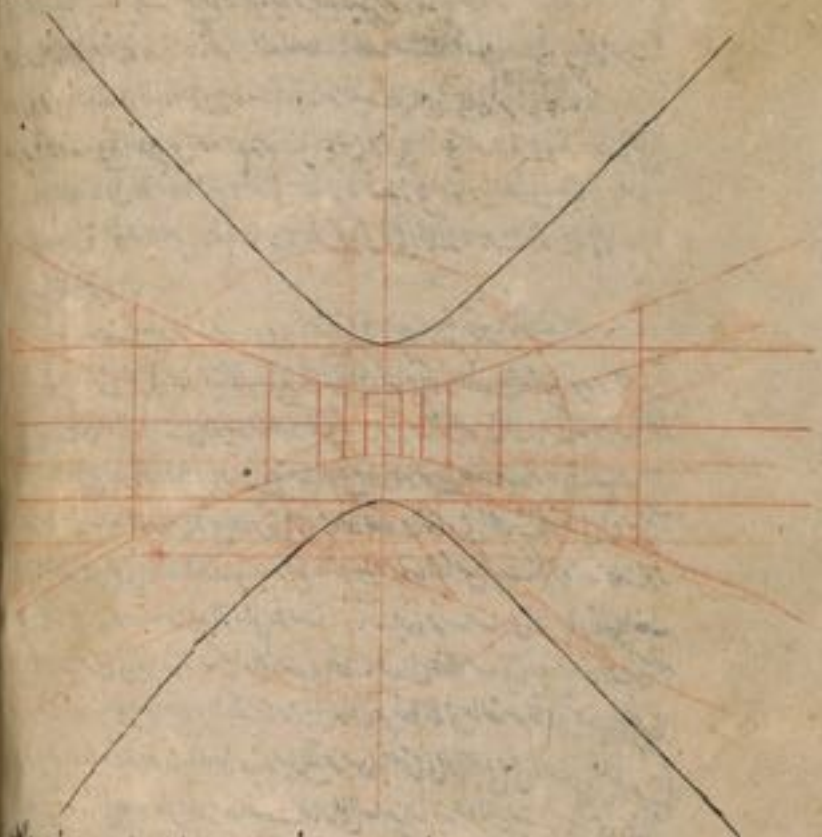
الباب السابع عشر في رسم البروج وقسي اطوال النهار في الآلة القطبية

نرسم قسي البروج وقسي اطوال النهار التي بينها قطوع زائدة كما فعلنا في الآلة نصف النهارية من صورة قسي البروج للباب الثاني عشر اذا كان في ذكر ان الخط الذي كان يزعم هناك للساعة السادسة يكون ههنا خط الساعة الثانية عشر الى آخره كما ذكرنا هناك فحينئذ نرسم على نقطة ب موضع تقاطع الساعة التاسعة والثالثة مع خط الاعتدال قوس دائرة في جهة خط نصف النهار في الجانب الغوقاني (وسنبين بعد الجانب الغوقاني للكاب الذي يكون فوق خط الاعتدال بعد وضع الآلة على وضعها الحاص بحيث تكون الساعات من نصف الليل فوق نهارنا وساعات بعد الزوال في يسارنا) وناخذ فيها قوسا وهي تمام ارتفاع القطب الذي هو من طرف القوس الى الساعة التاسعة او الثالثة في خط الاعتدال فخط ساعتنا يقطع خط الساعة التاسعة على نقطة د فاذا اعلم عليها خطا موازيا لخط الاعتدال كان هو خط الافق القاسم للآلة بقسمين احدهما الذي فيه خط الاعتدال فوقانيا او نهاريا والسمت الآخر منها بالتحتاني او الليلي وفي التحتاني نعمل الدوائر الساعات تمامها الى حال الآلة خط نصف النهار على الساعة الثانية عشرة الليلية وتصير قسي البروج الشمالية بحيث ان احدثت تلك الآلة بمنزلة الليلية فلا يخفى حكم التغيير واعلم ان قسي البروج الجنوبية هي التي تكون فوق خط الاعتدال متدرجا الى خط الافق وقسي البروج الشمالية هي التي تكون تحت خط الاعتدال وشمالا موضوع في الباب المتقدم

الباب الثامن عشر في الآلة القطبية الاسبانية والبابلية

نقسم اربع قوس نهار الرطان في دائرة ط هـ و ز وقوس نهار الجدي (ويعمل كل واحدة منهما ان تعدل نقطة ز في جنبتها بقدر نصف قوس نهار الرطان والجدي الى نقاط ا و ح) بارجعة وعشرين قسما متساويا بالجعل الابتداء من نقطتي ا او ز متاخين للآلة الاسبانية وقوس نقطتي ز ح للآلة البابلية متدرجا ابدا في جهة نقطة ز فان فرضت من نقاط القسمة الى المركز خطوط ماحية فهي تقطع خط الاعتدال على نقاط بديل الاعتدال لخارجة مستقيمة في كلا المدارين على نقاط الساعات من الغروب والطلوع كما فعل في الآلة نصف النهارية ان لم نكتف بعض الساعات نقاط في احد مداري الانقلابين مثل الساعة الواقعة في قوسي ا ح وجب ان يخرج تلك الساعات مارة بنقاط الساعات من نصف النهار او نصف

الليل فخط الاعتدال لكل جميع الساعات من الطلوع او الغروب قرب الساعات المذكورة كما ذكرنا
من جهة وفي الباب المختلف الرابع واما خط الساعة الثانية عشر سواء كان من الطلوع او الغروب فنبين



ان يجري ملازما خط الاعتدال من النقطة الموجودة في مدار السرطان المنسوب الى الساعة الثانية عشر
التي توجد في تيسي خط نصف النهار منسوبة الى الساعة الثانية عشر من الطلوع واما الساعة الثانية
عشر من الغروب فتوجد في بساره

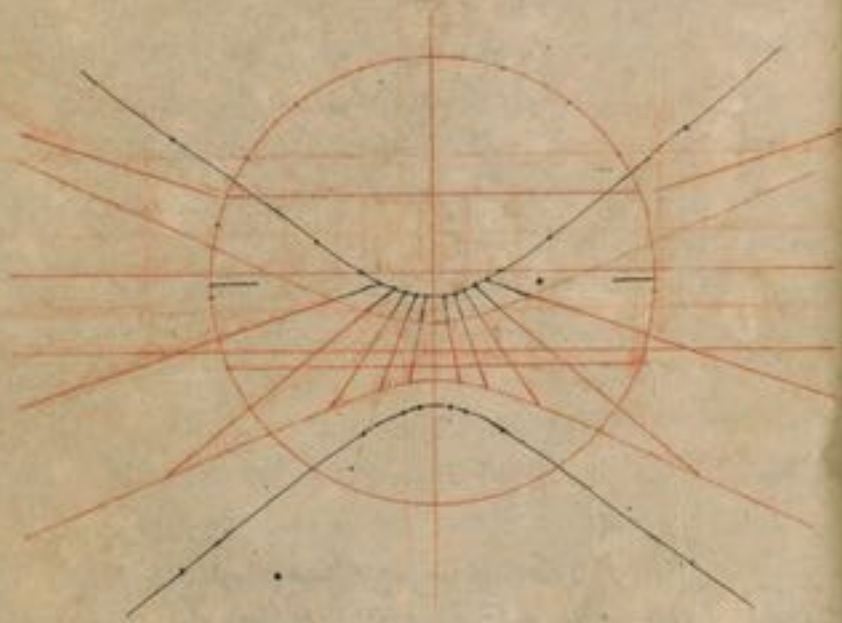
وبهذا انضبط الساعات من الطلوع او الغروب واذا اخرجت مدار خط الافق فهي تدل على تلك الساعات
في الآلة القطبية الخامسة ان قلب القسم المفصول من الآلة بخط الافق بجميع اجزائه كما ذكرنا في الباب الرابع
في الآلة السمتية

ونضع تلك الآلة بقوسي نهاري ساعة وساعة وبقوسي ليليهما وقوس نهار ساعة ايضا وبسيط
المنسوبة الى تلك القسي كما فعلنا في الآلات السابقة وينبغي ان نعلم مما ذكرنا ان خطي نصفي النهار
عشر من الطلوع او الغروب فقط لا يوجدان بقوس نهار الساعة وبقوس ليلها كما فعلنا في الآلة
شكل ٥٥ من المقالة الاولى وذكرنا ذلك في الباب الرابع عشر ايضا في الساعتين الثانية عشر والحادية
من الطلوع او الغروب في الآلة نصف النهارية

واما انه كيف ترسم تلك الآلة بوسيلة خط الساعة الثانية عشر من الطلوع او الغروب وخط الافق اعني الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع او الغروب فليطلب من شكل مو وعمر من المقالة الثانية

الباب التاسع عشر في الآلة القطبية القديمة

كما رسمنا فيما تقدم نرسم ههنا ايضا كذلك الساعات المعوجة ان نقسم اربع قوس نهار الرطان وهو ربع قوس نهار الجدي في دائرة ر ط على اثني عشر قسما متساوية وبانفصل منها نقاط اك ات المعوجة في كلا مداري الانقلابين ونرسم ذلك ايضا بوسيلة قوسي نهار كل ساعة وساعة وقوسي

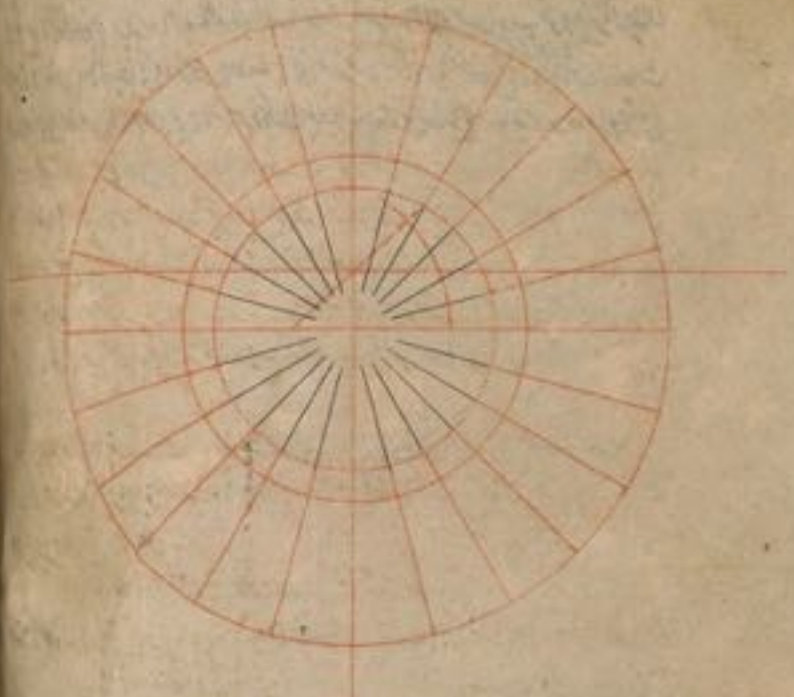


لليلهما ويدل على ذلك الصورة الموضوعة واضحا وههنا ايضا اذا اخرجت الساعات المعوجة وراء خط الافق حصلت خطوط تلك الساعات في الآلة الشمالية ان قلب القسم المفصول من الآلة بخط الافق بجميع اجزائه كما اوردنا في الباب السابع

الباب العشرون في الآلة المعدلة النجومية وفي البروج وفي اطوال النهر

فلنخترع خطابا كيف نفرض بمنزلة خط نصف النهار او بمنزلة خط الساعة الثانية عشر من نصف النهار او نصف الليل ولتقطعه على زوايا قوائم خط آخر كه على ه بمنزلة خط الساعة السادسة قبل الزوال او بعده ونرسم على ه دائرة باي بعد شئنا ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساويا فان اخرجت من ه الى نقاط القسمة خطوط مستقيمة ارتسمت الآلة المعدلة لانا ان افهمنا من ه مقياسي ه ر باي مقدار كان قائما على سطح الآلة ووضعنا الآلة بحيث يوازي خط ه ر الافقي ودخل خط اب في سطح دائرة نصف النهار كانه فصل مشترك بين سطح الآلة ونصف النهار وارتفعت نقطة ا من جهة الجنوب او قعدت صبورة نقطة ب الى الشمال ونقطة ر الى المشرق وي الى المغرب) بقدر تمام ارتفاع القطب على الافق اعني بحيط خط اب مع خط

نصف النهار في سطح الافق في جهة ب بزاوية تمام ارتفاع القطب دل مقياس ه ر على السمت
من نصف النهار او نصف الليل برعاية هذه الترتيب بينها ان الساعات الموضوعة في بين اس خط



نصف النهار قدس من نصف الليل وما في المسطر بعد من نصف النهار
واما في البروج وفي اطوال النهار التي هي في هذه الآلة كلها دوائر فرسمها هكذا تأخذ في صورة
البروج من الباب الثاني عشر في محور ح خط ك ي في جهة اليسار او خط ك ي في جهة اليمين
لمقياس الآلة ونعمل على او خط او موازيا له ح شعاع المعدل فاطعا الشعبتين
واطوال النهار على نقاط واخواتها فان رسمنا على ه مركز الآلة دوائر باجاد د و
واخواتها ارتسمت في البروج وفي اطوال النهار بحيث يكون في الآلة الخارجة جميع البروج
واعظمها ما كان اقرب الى مركزه وفي الآلة الداخلة بعكسها جنوبية والاقرب الى مركزه اصغرها
فيكون الخط المرسومة بعد نصف قطر يكون قوس السرطان والتي تليها قوس الجوزاء والتي
الثالثة قوس الثور والسنبلة وفي هذه الآلة تكون الاولى قوس الجدي والثانية قوس الحوت الاولى
قوس العقرب والحوت لكن كيف تشاء التي جنوبية من الخوارجية فنظر ه خط الافق المدار ك
تأخذ في خط الساعة السادسة وهو ح خطه ه مساويا بالطول مقياس ه ر ونرسم على في جهة
نصف النهار قوس دائرة فان اخذت فيها قوس مساوية لارتفاع القطب وخرج من ح فما الى ط
فهو يقطع خط نصف النهار وهو اب على نقطة ه فاذا اخرج منه خط قاطع خط نصف النهار

زوالي قوائم كان هو خط الافق القاسم تمام الآلة بقسمين اعظمهما المذهو ما يشتمل على مركز الدورة تلك
الحمارية والاخر بالحجازية تلك الليلية لكن في الحجازية يستدل بارقام الساعات بحاذاتها الى ما وقعت
البروجية والشمالية بعقب البروجية والجنوبية واما في الليلية فليس كذلك ممكن ان نرسم دائرة المعدل في هذه الآلة
لان سطحها لا يقطعها بل يوازيها فنرسمه بعد فصل المشترك مع سطح الآلة الذي يجب ان يكون خطا مستقيما
كما مبين في شكل ما من المقالة الاولى

وان اطلال القياس عند كون الشمس على المعدل يكون غير متناهية وقبل الاعتدالين وبعدهما
يكون كغير المتناهية ينبغي ان نخرج خطوط الساعات في الآلة الدورة نية وارار دائرة النور والسبيلة بنور
ما يحتمله مقدار السطح المرسوم فيه الآلة يمكن ان يدل على القياس على الساعات في تلك الايام التي هي قبل الاعتدالين
وبعدهما او ينبغي ان نرسم مدار درجة قريبة من دائرة المعدل اعني مدار احد درجة من السنبلة او درجة
من الثور او عشر درجة من السنبلة او عشر درجة من الثور وعلى هذا القياس ويعلم ايضا في الآلة الحجازية الا ان
يصير ذلك في البروجية والجنوبية برعاية مقدار سطح الآلة ابدا ويجب ان نعلم تلك الساعات الاستوائية و
الجابلية ايضا

واعلم ان قسم ب من خط نصف النهار يدل في الآلة الدورة نية على الساعة الثانية عشر الزوالية وه ا
الباقي على الساعة الثانية عشر من الليلية واما في الآلة الحجازية فينعكس الامر لانه يدل قسم ب على الساعة الثانية
عشر الليلية وه ا قسم الاخر على الساعة الثانية عشر الزوالية

الساعات والعشرون في الآلة المعدلة الاباتية والجابلية

تقسم كل واحدة من قسي البروج او قوسين منها فقط اذا درجة بقدر الداخلة بينهما باربعة وعشرين
قسما متساويا بحيل الابتداء من خط الافق من جانب اليسار للآلة الاباتية ومن جانب اليمين للآلة الجابلية
ثم نصل بين نقطتين النقط القريبة من خط الافق فوقه وتحته من كل قوس بخط مستقيم ثم بين النقط
الثانية القريبة منها وكذا فيما بعد الى ان تصل بين جميع النقط بخطوط فان هذه الخطوط تدل على
الساعات من الطلوع او الغروب في الآلة الدورة نية فارسمها اذن الآلة المعدلة الاباتية والجابلية
الدورة نية التي هي اقام الساعات وترتيبها هذا ان الخط القريب فوق خط الافق الذي يدل على الساعة
الرابعة والعشرين اعني في الآلة الليلية (التي تتصل من خط الافق) في جانب اليسار يدل على الساعة
الاولى من الغروب وعلى الثانية وكذا فيما بعد بحيث يدل الخط الاقرب الى الافق من تحته على
ذلك الخاتم الى ان يدل على الساعة الثالثة والعشرين من الغروب ثم الخط الاولى تحت خط الافق في جانب اليمين
يدل على الساعة الاولى من الطلوع وعلى الثانية وعلى هذا القياس كما نظير من الصورة والخط الاخير
فوق الخطوط وراء خط الافق تنتهي الآلة الاباتية والجابلية الدورة نيتين ان طلبت اجزاء الآلة
الدورة نية كلها كما فعلنا في السمتية الشمالية والقطبية الدورة نية

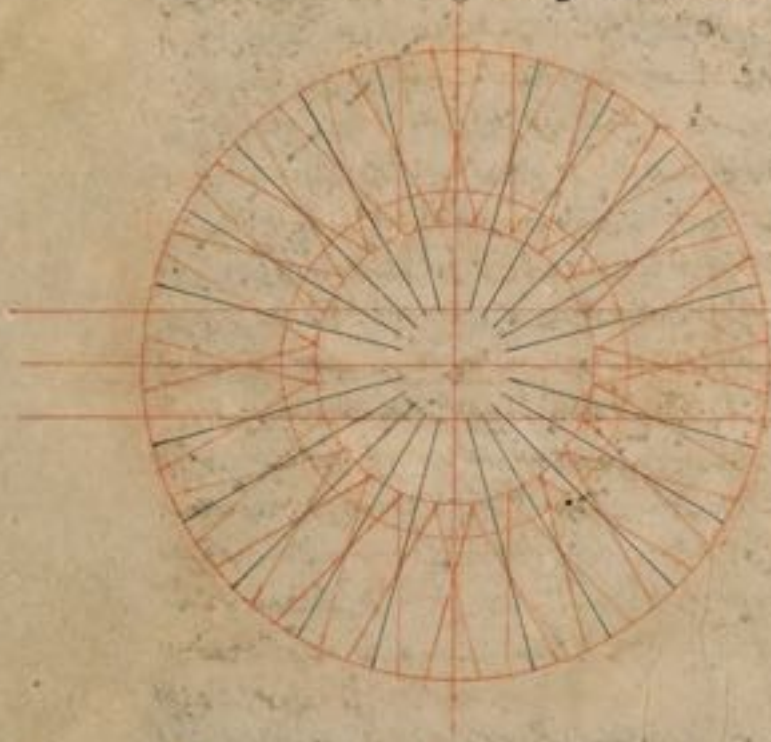
ويمكن ان نرسم كلتا الآلتين بوسيلة قسي النهار مثلا نرسم قوسا من خط الافق فيما بين الساعة
الثالثة والعشرين من الغروب مثلا نخرج حارة بالساعة السادسة من نصف النهار في قوس النهار بدساعة
والنهار اذا اخرجت وراء قوس النهار الى ساعة التي تماس خط الافق على نقطة ه دلت على الساعة الثالثة و

والعشرين من الطلوع كما صار بيانا مما في المقالة الرابعة في شكل ١٥ وكذلك ... الساعة الثانية والعشرين من الطلوع بالساعة الرابعة من نصف الليل في قوس ليل ١٥ ساعة فذلك ينتهي الى الساعة الرابعة من نصف الليل ايضا الواقعة بالساعة الثانية والعشرين من الطلوع في قوس ليل ١٥ ساعة تنتهي الساعة الثانية والعشرون من الغروب بالساعة السادسة من نصف النهار في قوس نهار ١٥ ساعة صحيحا وكذلك تجيء الساعة الثانية والعشرون من الغروب مارة بالساعة الخامسة من نصف النهار في قوس نهار ١٥ ساعة وبالساعة الثانية من نصف الليل في قوس ليل ١٥ ساعة التي توافق بالساعة الثالثة والعشرين من الطلوع وكذلك فيما بعد باخذ نقطة واحدة ابدا في قوس نهار ١٥ ساعة ... ونقطة اخرى في قوس ليل ١٥ ساعة او في قوس ليل ١٥ ساعة ايضا لتلك الساعة من الطلوع كما عليه جداول تذنيب شكل ١٥ من المقالة الاولى كما ترى ان الساعة الحادية عشرة من الغروب توافق بالساعة السادسة من نصف الليل في قوس نهار ١٥ ساعة وبالساعة الرابعة من نصف النهار في القوس التي توافق بالساعة الحادية عشرة من الطلوع لانه بهذا الوجه تصنع الآلة الاسطرلابية بالسهولة ايضا نظرا الى الباقية ان تؤخذ لكل ساعة من الطلوع نقطة واحدة في قوس نهار ١٥ ساعة واخرى في قوس ليل ١٥ ساعة او في قوس نهار ١٥ ساعة ايضا لتلك الساعة من الغروب كما ترى ان الساعة الاولى من الطلوع تمر بالساعة السادسة من نصف الليل في قوس نهار ١٥ ساعة والساعة الاولى من الغروب تمر بالساعة الثامنة من نصف النهار في قوس ليل ١٥ ساعة وايضا الساعة الثانية عشرة من الطلوع تمر بالساعة السادسة من نصف النهار في قوس نهار ١٥ ساعة والساعة الثانية عشرة من الغروب بالساعة الثانية من نصف الليل في تلك القوس وكذا في سائر الساعات

ثم لنرسم كلها الآتي بسهولة كثيرة بوسيلة قوس نهار ١٥ ساعة وقوس نهار ١٥ ساعة ... الثانية والعشرين من الغروب مثلا تمر بالساعة السادسة من نصف النهار في قوس نهار ١٥ ساعة وبالساعة الحادية عشرة من نصف النهار في قوس نهار ١٥ ساعة وايضا الساعة الرابعة عشرة من الطلوع تمر بالساعة الاولى من نصف النهار في القوس الاول وبالساعة الثامنة من نصف الليل في القوس الاول ثم في الآلة الثمانية تمر الساعة السابعة عشرة من الغروب بالساعة العاشرة من نصف الليل في قوس نهار ١٥ ساعة وبالساعة الخامسة من نصف الليل في قوس ليل ١٥ ساعة كما قلنا ... في القوسين الاولين في تذنيب شكل ١٥ من المقالة الاولى الا ... ينبغي ان نكون خبيرا بان الساعات من نصف النهار او نصف الليل في الآلة الفوقانية والتحتانية تكون بخلاف بعضها ... الساعة الحادية عشرة من الطلوع في الفوقانية من نصف النهار ... عاشرة من نصف الليل وبالعكس وكذا ... تغيير تقليب احزاء التحتانية بما ... ضروري بالكلية في الآلة الاسطرلابية والباقية ... ما علمنا في الباب العشرين ان الساعة من نصف النهار او نصف الليل في الآلة التحتانية ينبغي ان تستبدل بما هو آت الى ... وجب ان يعلم ... ان لم يجعل التقليب المذكور للاجزاء ... اسقاط الآلة التحتانية الاسطرلابية والباقية من الفوقانية اسقاطا كما اوردنا قبل ذلك

ومن الواجب ان لا نترك ههنا ان خطوط الساعات من الطلوع او الغروب ... ثابتة ... ساعة

على نقاط تقطعها عليها الساعات النهارية فلذلك تقطعها هذه الساعات على زوايا قوايم على تلك
النقاط كما بينا في المقالة الثانية في شكل ٤ و نظ



كما ينبغي ايضا ههنا ان تخرج الفصول المشتركة بين الساعات من نصف النهار او نصف الليل من الطلوع
او الغروب التي تحدثها في خط الافق اي خط الساعة الرابعة والعشرين وفي خط الساعة الثانية عشرة من
الطلوع او الغروب وايضا الفصول المشتركة بينها التي تحدثها الساعات من نصف الليل او نصف النهار
في خط الساعة السادسة من الطلوع او الغروب نصف النهار او نصف الليل كما يظهر من امر اول الموضوعة
في تذنيب شكل حسه من المقالة الاولى

الباب الثاني والعشرون في الالة المعدلة القديمة

نقسم كل واحد من اقسام فلك البروج التي يقطعها خط الافق في كلتا الآلتين الفوقانية والتحتانية باثني
عشر قسما متساوية ونكتفي فيهما في الدارجة اخذ واحد واحد درجة ثم نصل بين النقاط الغربية تحت خط
الافق بخط مستقيم وكذلك نفعل بالنقاط الثانية المتوافقة في ذلك في تلك الآلة القديمة لان نقطة
الافق تحت خط الافق في جهة الجنوب في الآلة الفوقانية وفي جهة الشمال في التحتانية مثل على الساعة
الاولى المعوجة وما يليه على الساعة الثانية وعلى هذا القياس وينبغي ايضا اذا اخرجت الساعات في الآلة
الفوقانية وراء خط الافق دلت على تلك الساعات في الآلة التحتانية ان قلبت الاجزاء كلها كما ذكر
فيما سبق فكل خط من خطوط الساعات المعوجة يمر بست نقاط من نقاط القسمة في البروج الثلثة منها

والآلة العذبية ايضا يمكن ان ترسم بالسهولة بوسيلة قوس نهارى ساعة وقوس ليل وساعة مثل فيما سبق وغير يعنى منهما ايجاد اول المصنوعة لمذ الامر فى تذنيب شكل المقالة الاولى وبغيرها الصورة الموضوعة بالوضوح

الباب الثانى والعشرون فى الآلة التحتانية التى تعرف عند العرب اول الصوت

ينبغى ان نعرف قبل جميع الامور سطح الافق السطح الذى يكون المطلوب رسم الآلة عليه كما اوردنا فى شكل مسئلة المقالة الاولى وفى تذنيبه لانا باحثنا هناك فى تحصيل السطح وانا اخرنا هناك كثيرا اخلاصا حاجتنا الى ان نبين شيا فى ذلك الامر فنعيدها وجد الانحراف نشرع فى رسم الآلة التحتانية من اول الصوت بهذا الوجه نعرض فى سطح الآلة موضع المقياس كيف اتفق نقطة ك كيف اتفق وتخرج خطى اب رسطوا على زوايا قوايم او ان كان السطح مائلا فاما على الافق تخرج اب مارا بنقطة ك موازيا للافق او بوسيلة الشاقول ونيزان المار بنقطة ك على زوايا قوايم خط دكز عمودا على الافق او تخرج اولا بوسيلة الشاقول خط رد عمودا على الافق ثم نسقطه على ك على زوايا قوايم خطاب الموازى للافق وتخرج حينئذ رد خط فامنه المقياس المفروض فى الجانب التحتانى او التحتانى ونرسم على ر فى جهة اب قوس ط ط فى جانب ان كان الجدار او سطح الآلة منحرفا من الجنوب الى الشرق او من الشمال الى المغرب وفى جانب الركن من الجنوب الى المغرب او من الشمال الى المشرق وخذ فيها وط انحراف سطح الجدار الذى فرضناه

مثل ل درجة من الجنوب الى الشرق) ونخرج رط فاطلاب على ه ونعمل على ه خط حه موازيا
لزا او عمودا على اب فيكون حه خط نصف النهار او خط الساعة الثانية عشر ثم نعد في قوس ط
بعد اخراجها في جهة ط سواء ب الاخرى خط ري بقدر تمام الانحراف وهو ك ونخرج خط ك او
نخرج خط زن عمودا على ره فاطلاب على ن فينبغي ان يخرج خط الاعتدال وخط الساعة الاثنتي عشرة
بنقطة ن ونأخذ ابعادها في اب خط هـ ص في يمين حه خط نصف النهار او في يساره ساويا لخط هـ ر
ونرسم على صه في جهة حه قوس دائرة في اي باب الغروب التي في الآلة المعروفة عن الجنوب وفي باب الصبح
فيما يخرف عن الشمال وعند فيها بعد ارتفاع القطب بجعل الابتداء من خط اب ونخرج من صه الى منتهى
الامتداد خطا فاطلاب على نقطة ح فهي تكون مركز الآلة الذي يلتقي فيه جميع خطوط الساعات فنخرج
من ح خط حه حتى يمارا بعد موضع المقياس ويكون ان يقال له خط المقياس ونقطة ا خط الخارج من ن على
ع على زوايا قوايم فيكون في ع خط الاعتدال وبعد ذلك نقسم من ح خط حه عمودا على حه ساويا

لمقياس حه ر فاذا اخرج خط حه كان هو محور العالم واذا وصل خطي ع ه قطعه على زوايا قوايم ان لم يقع
غلط والآن ناخذ في ح خط المقياس خج ي مساويا لخط ع ه ونرسم على ي دائرة باي بعد شئنا
ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساويا بجعل الابتداء من خط ل م الخارج من ل الى نقطة م موضع تقاطع
خط الاعتدال وخط نصف النهار وخط ل م يقطع بالضرورة على زوايا قوايم خط ل ن فاعلم ان اخرج
ان لم يقع غلط فان اخرجت من مركز الى نقط القسمة خطوط ماحية فهي تقطع خط الاعتدال على نقاط
تدل الخطوط الخارجة اليها من ح على الساعات من نصف النهار او نصف الليل بهذا الترتيب هو ان
ان يجعل القسم الواقع من خط نصف النهار من مركز ح وخط الاعتدال في الآلة الناظرة الى الجنوب

يدل على الساعة الثانية عشر الزوالية والقسم الآخر الذي يمتد من مركز ح يدل على الساعة الثانية عشر الغروبية
والخطوط السابقة على خط نصف النهار الى البصر اعني جهة ا تدل على الساعات بعد نصف النهار
او قبل نصف النهار والملاحقة له الى اليمين اعني جهة ب بدل على الساعات بعد نصف النهار
وترتيب الساعات وارقامها تتدرج في خط ا ا وفي خط الاعتدال من البصر الى اليمين وفي الكرة
الناظرة الى الشمال بدل القسم الواقع من خط نصف النهار من مركز ح في جهة خط الاعتدال على البصر
الى نهاية عشر الليلية والقسم الآخر على الساعة الثانية عشر الزوالية والخطوط السابقة على خط نصف النهار
في خط ا ا وفي خط الاعتدال الى البصر تدل على الساعات من الزوال والتي الى اليمين في خط الاعتدال
من نصف الليل وتتدرج ترتيبها وارقامها اليضا من البصر الى اليمين في خط الاعتدال الاول في نصف
وترسم تلك الخطوط الساعوية بالطبع وجه هكذا اخرج من نقطة ر خطوطا تحيط مع خطوط ر ز ا بالمساحة
للزوايا التي تحيط بها في الآلة الافقية خطوط الساعات مع خط نصف النهار اعني تحيط خط الساعة الثانية
الذي مورد سعة زاوية قائمة وفي عليه وذلك يصير بالسهولة ان ترسم على مركز الآلة الافقية
دائرة فاطعة لجميع خطوط الساعات وعلى ر في جهة ا ب قوسا مساوية لها لا زائد ان تقطع
تلك القوس بجاد جميع الساعات بجعل الابتداء من خط نصف النهار في جهة القوس بجعل الابتداء من
خطوره كانت الخطوط الخارجة من ر الى نقاط تلك القوس خطوط الساعات الواقعة خطوط الساعات
في الآلة الافقية محيطة بقطع تلك الخطوط خط ا ب ان اخرجت الى تلك النقاط من مركز ح وان
هي على الساعات مثل ا ب وبهذا الوجه يكمل امتحان الوجه الاول بالسهولة وامتحان الوجه الثاني
غلط بل هذا الوجه الاخير لرسم خطوط الساعات اسهل نفعا لرسم خطوط الا ان تقطع خط الاعتدال
اولا او انما تقطع على نقاط بعيدة غاية البعد كما هي في المثال المفروض خطا ساقطي د و
فان ذلك احد في ان خطوط الساعات بل ترسم فيحيط بهذا الوجه نبرهن عليه بالاختصار بهذا الطريق
ان يحرك مثلث ذره حول خطوطه حتى صار في كما كان على سطح الآلة بكون رأس القياس على مركز
العالم ودخل ذلك المثلث في سطح الافق فبعد ما فرض هذا اخرج في جميع دوائر الساعات من نصف النهار
ونصف الليل مارة بمركز العالم فلان نصف النهار يمر بخطوره تمر دائرة الساعة الثانية عشر بخطوره
ولان الفصول المشتركة بين دوائر الساعات والافق تحيط في مركز الافق مزاوايا مساوية لمزاوايا
التي تحيط بها تلك الفصول المشتركة بين تلك الدوائر وسطح الآلة الافقية في مركز الآلة الذي هو
المحور بالنظر الى ما بينا في آخر الشكل الاول من المقالة الثانية وما بينا في شكل ٥ من المقالة الثالثة
او اذا رسمت الآلة الافقية بوسيلة قطع الساعات تمر دوائر الساعات في الآلة المفروضة بخطوط
ا ب التي يقع عليها الخطوط المحيطة في زوايا التي تحيط بها خطوط الساعات في الآلة الافقية في
مركز الآلة

ثم لان نقطة ل لم قد تكون البعد بينهما قليلا بحيث يتعذر ادراك الخط الذي بين قسمة الدائرة المرسومة
ل منه بها بلا غلط (لانه يمكن ان يتدلى بالسهولة من طرف الى طرف آخر فضة تحيط في احد طرفي خطوط
الساعات احاطة غلط عظيم) فتفعل اقرب الى التحقيق ان تخرج اولا من د خطا الى مركز ل لان فضة

فتحوا

بنقطة بالضرورة على زوايا قوائم ان لم يقع غلط وينبغي ان يراعى ذلك في الآلات المخرفة والمائلة كالآتية
ايضا لانه بهذا الوجه يلزم ان يخرج خطوط الساعات اوفق ما يكون ان تقاطع الخطان المذكوران على زوايا
قوائم فينبغي ان يتحفظ بايجاد هذا العمل قبل ان ندخل في رسم الآلة

وكذلك ان تقطع خطوط خطاب على بعد مفروض من نقطة د امكن لنا ان نخرج من رخطا ساعويا
آخر وهو خطاب ساعة السادسة اعني الذي يحيط مع رد زاوية يحيط بها تلك الساعة في الآلة الآتية
مع خط نصف النهار ونقطع خطاب بوجه نافع لانا ان اخرجنا من نقطة على خط السمت
الآلة خطا حتى من نقطة تقاطعه مع خطاب الى حد مركز الآلة وخطا آخر من نقطة تقاطعه الخطان خط
الاعتدال الى مركز ل حصل لنا خط آخر يمكن ان يبتدي منه قسمة الدائرة المرسومة على كل بالنقع وجه
فان وقعت بعينه نقطة من نقاط القسمة على نفس الخط الخارج من ل الى م كان العمل صحيحا والا فقد
وقع غلط لابد ان نصلحه قبل الاتيان على العمل

فان وضعت هذه الآلة على جدار منحرف عن الجنوب الى الشرق ل درجة بحيث يوازي خطاب
الافق ويكون طرفه عمود اعليه وفي نقطة ح يغرز مقياس قائم على الجدار مساويا لخط رد اوله
او بجعل مثلث حمح قائما على خط المقياس على زوايا قوائم دل طرف الظل الواقع من رأس المقياس
او ظل المحور على الساعات من نصف النهار او نصف الليل

واما انه كيف ترسم الآلة على جدار يكون بعده من دائرة نصف النهار فلما جدا فليطلب من ذلك
الشكل الاول من المقالة الثانية

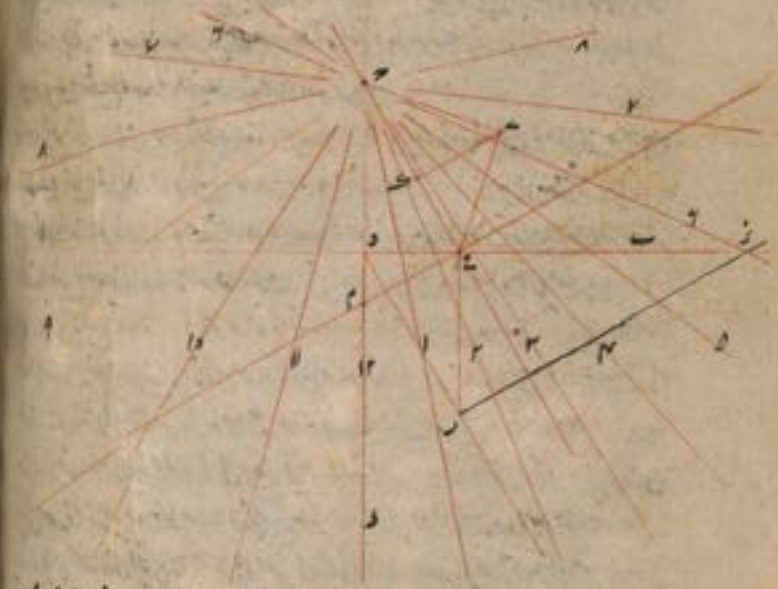
وفي هذه الآلات كلها الآتية الاخرى جميعا يكون الزاوية التي يحيط بها المحور وخط المقياس
كما هي زاوية اح ههنا بعد ارتفاع القطب على سطح الآلة كما بينا في المقالة الثانية في الشكل
الاول

وبدل الآلة المخرفة عن الجنوب الى الشرق على الساعات في الوجه المقابل من الجدار اعني جدار
منحرف عن الشمال الى المغرب ل درجة ان وضعت بحيث يوازي خطاب الافق ويكون
مركزه موضوعا تحته ويكون في ذلك الوضع في يميننا بصير ايسر وبالعكس حينئذ بدل خط رد
على الساعة الثانية عشرة الليلية او الزوالية كما في الآلة الناظرة الى الجنوب كما قلنا قبل ذلك فاذا قلبت
الينا الآلة المخرفة عن جنوب الى الشرق التي رسمناها الى الآن بحيث يصير الغرفاني تحتانا وبالعكس
اعني تكون نقطة ا في يميننا ب في يسارنا ورسمت على الوجه المقابل من الآلة جميع الخطوط تحت نظير
كل خط على نظيره ثم جعل نقطة ا في يسارنا ونقطة ب في يميننا ارتسمت الآلة المخرفة عن الشمال الى
المغرب بقدر ما كانت المرسومة سابقا منحرفة عن الجنوب الى المشرق من الدرجات المطلوب الوضع
على الجدار حتى الصقت به لان الوجه يكون مركزه تحت خطاب وما كان ساقطا في يسارنا (اعني تغلب
الآلة الباحثة صارت نقطة ا يمينا ونقطة ب في يسارنا) بصير في يميننا وبالعكس

وان كان المطلوب رسم آلة منحرفة من الشمال الى المشرق او المغرب رسمنا الآلة المنحرفة عن الجنوب
الى الجانب المقابل بقدر ما من جانبه تنحرف به الآلة المطلوب الرسم (لان انحراف الآلة الناظرة

الى الشمال يكون ابدا انحراف الالة الناظرة الى الجنوب وان لم تنحرف كلاهما الى جهة واحدة بل
ان انحرفت احداهما الى الشرق انحرفت الاخرى الى الجنوب وبالعكس لكن بحسب ما يقتضيه
مثلا ان كان المطلوب رسم الالة المنحرفة عن الشمال الى المغرب رسمنا المنحرفة عن الجنوب الى الشرق
وان كان المطلوب رسم الالة المنحرفة عن الشمال الى الشرق رسمنا المنحرفة عن الجنوب الى المغرب
نستنبط مما ما هو المفروض ان قلبت جميع اجزائها كما ذكر

واما بعد ما رسمت الالة منحرفة عن الجنوب او الشمال الى الشرق او المغرب فان رسمت جميع خطوطها
في سطح آخر بحيث يصير ما هو موضوع في يمين خط نصف النهار منها الى اليسار وما هو في يسارها
الى يمينه ارتسمت الالة المنحرفة عن الجنوب او الشمال ايضا الى الجانب الذي كانت مثلا ان كانت
منحرفة الى الشرق تنحرف هذه الى المغرب وبالعكس ومن هذا القبيل خطوط كل الة مرسومة على جانب المثل
من السطح حتى يطلع كل خط على نظيره فنرى ههنا ايضا صنفين بهذا الوجه الالة المنحرفة عن الجنوب
الى المغرب بمقابل درجة من الالة المنحرفة عن الجنوب بتلك الدرجات الى الشرق



فنرى ان بعمل واحد ترسم اربع آلات احداها المنحرفة عن الجنوب الى الشرق والاخرى المنحرفة عن الجنوب
الى المغرب ان تغيرت خطوط الاولى بحيث يصير اليمين يسرى وبالعكس والثانية المنحرفة عن الشمال الى
المغرب ان قلبت الالة الاولى بحيث يصير ما هو الفوقاني تحتانيا وما كان بعد هذا التقلب الى اليمين
اليسر وبالعكس والرابعة المنحرفة عن الشمال الى الشرق ان قلبت الالة الثانية بحسب جميع اجزائها كما ذكر
آنفا في الالة الاولى وفي كل هذه الاربعة انحراف واحد ابدا

الباب الرابع والعشرون في قسي البروج وفي احوال ظل الالة التي
تنحرف من دائرة اول السموت

نخ خط ح د بمنزلة محور العالم وتقسيم منه على ح د عمود د ح بمنزلة شعاع المعدل الذي يخرج في جنبة
البروج الاخرى كما فيما سبق ونأخذ د ح مساويا لخط ط ح في محور آلة الباب المقدم وخط ط ح
لخط ح د اعني في تلك الآلة ونخرج من ح الى ح خط ح ح بمنزلة خط المقياس وعسى ان نخرجه بان
نخرج من ح خط ح ح مماسا مع ح ح بزاوية ح ح ح مساوية لزاوية ح ح ح التي يحصل بها في الآلة
محور ح ح مع ح ح خط المقياس ثم نأخذ منه مركز الدائرة التي وجدنا بوسيلتها في الآلة نقاط الساعات
في خط الاعتدال جميع الابعاد الى نقاط من خط الاعتدال نقطعه عليها خطوط الساعات وننقلها من ح
في ح د شعاع المعدل تعيين النقاط في شعاع المعدل فان اخرجت من ح الى هذه النقاط خطوط منتهية
كانت هي خطوط جميع الساعات في جنبتي خط المقياس التي تقطع خط المقياس ونكتب عليها ارقام
الساعات الموافقة لتلك الساعات التي نقلت ابعادها لكنه ينبغي ان نعلم بالجدان اي خطوط توافي بالساعات
الموضوعة في يسار خط المقياس وايها بالساعات الموضوعة في يمينه فتلك الاعداد المكتوبة على الخطوط انما
تدل بالسهولة على الاعداد الموافقة باعداد خطوط الساعات التي تقطع خط الاعتدال في الآلة
لان هذه الخطوط فقط تدل الخطوط المخرجة الى الان من نقطة ح الى نقاط شعاع المعدل وتحصل بتلك الخطوط
ان نأخذ من الآلة الابعاد الساعوية بين ح وخط الاعتدال وهو ذلك ونقلها في صورة اسطرلاب البروج
من ح في ح د شعاع المعدل ونعين فيه نقاطا ينبغي ان تمر بها خطوط الساعات الخارجة من ح الى الافق
فان لم يقطع خط ساعة في الآلة خط الاعتدال بل كان موازيا له وجب ان يخرج من ح خط ح موازيا
لخط ح د شعاع المعدل لانه موافق لتلك الساعة كما في الآلة الافقية والسمتية لان خط الساعة السادسة
من نصف النهار او نصف الليل موازٍ لخط الاعتدال وقد اخذ في صورة اسطرلاب البروج ومن ط خط ط ك
موازيا لشعاع المعدل للساعة السادسة كما نظر من الباب الثاني والسابع وفي تحصيل خطوط الساعات
الاخرى التي لا تقطع خط الاعتدال ولا توازيه مثل الساعات التي اخرجت وراء مركز ح بعدما قطعت
خط الاعتدال كالساعة الرابعة والخامسة والسادسة واخواتها بعد الزوال في صفحة والساعة الاولى
والثانية والثالثة قبل الزوال (لان هذه كلها مخرجة وراء مركز ح) فتمسك بذلك العلامة تخرج من ح
مركز الآلة خطا موازيا لخط الاعتدال (وينبغي ان يوجد بذلك الخطا الذي يقطع مثلا ان اردت يخرج ويخرج
ح في صورة اسطرلاب البروج خط ح موازيا لخط ط ح شعاع المعدل فهو موافقة وبعد ذلك يحاط كل خط
ساعة بما مع الخط الذي اخرج هكذا في الآلة من مركز ح موازيا لخط الاعتدال نزوا ما مناوبة عند راس ح ينقطع
الخطوط في صورة اسطرلاب البروج الخارجة من ح الخارجة لشعاع المعدل في صورة اسطرلاب البروج الخطوط
الخارجة في صورة اسطرلاب البروج الخارجة لشعاع المعدل في الجهة الاخرى من خط ح او سيلة قوس دائرة
مرسومة على ح في صورة اسطرلاب البروج كما فعلنا في الآلة الافقية والسمتية في الباب الثاني والسابع بحيث
تحيط الخطوط المتساوية الابعاد من ح في جنبتيه بعضي متساويه من تلك الدائرة المرسومة على ح وبزوايا متساوية
عند ح مع خط ح الان هذه الخطوط المنقولة بهذا الوجه توافي بالساعات التي لا تقطع خط الاعتدال بل
تمر وراء مركز ح بحيث كل خطين متساويي البعد عن خط ح الى ساعتين عني [illegible]

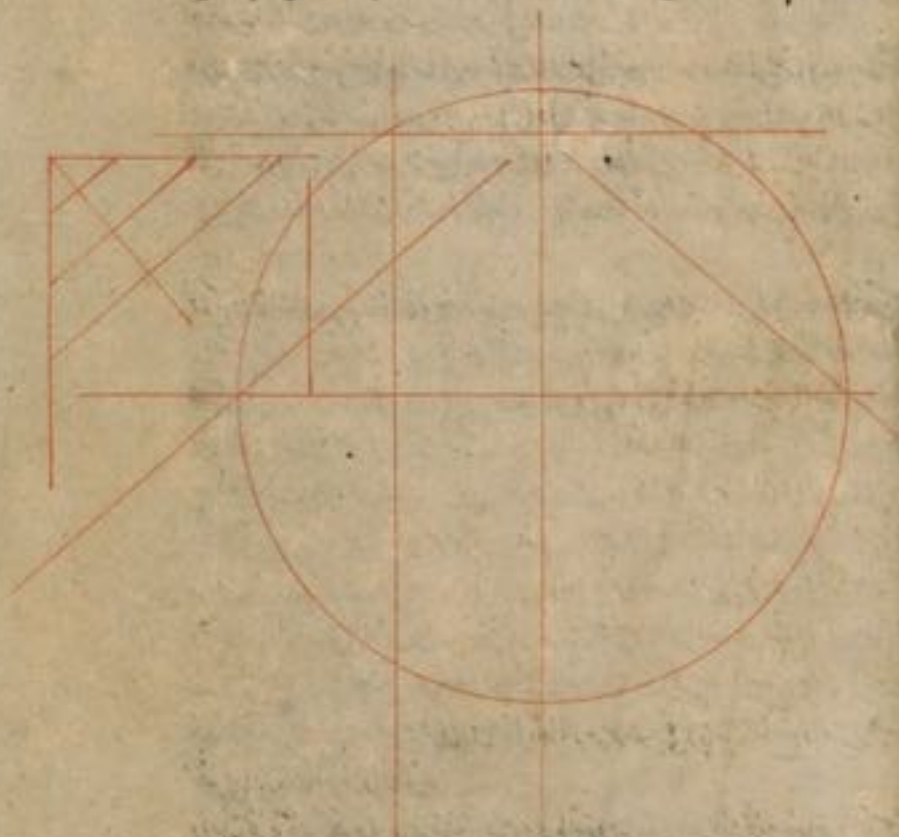
رقم واحد فيشعاع احدهما وهو ما يقطع شعاع المعدل الذي يخرج من ح في جهة شعاع المعدل الذي من ساعة
بالاعتدال الاخرى المنقولة في الجانب الآخر بخصر تلك الساعة يخرج منه وراء مركز ح الذي لا يقطع خط الاعتدال
وكذا في الآلة الافقية والسمتية لانه هناك ايضا الخطوط المنقولة وراء خط طوسة كما في
الساعات التي لا تقطع خط الاعتدال اعني لان كل خط ساعوي يحيط مع خط الساعة الى
متقابلتين بينا وبين اعني عند مركز ط كما يحيط ههنا مع خط يخرج من ح مركز الآلة موازيا لخط الاعتدال
وهو ما يوافي به خط ح اني صورة اشعة البروج كما يوافي هناك ايضا خط طوسة بان تقول ان
التي هي موازية لخط الاعتدال في الآلة الافقية والسمتية كما ترى ههنا خط الساعة الثانية بعد نصف
الليل انه منقول وراء خط ح الى ان الساعة الثانية بعد نصف النهار يقطع خط الاعتدال وكذا خط
الرابعة بعد نصف النهار لان الساعة الرابعة بعد نصف الليل يقطع خط الاعتدال وبقي ان يجيء
هذا الوجه في الساعات الاخرى ايضا

وان كان خط المقياس خط ساعة ايضا او كان موضوعا بين خطي ساعتين متساوي البعد
ساعتين موضوعا بينهما (وهو ما يقع احيانا) دل كل خط ساعوي يخرج من ح في صورة الآلة
على ساعتين متساويتي البعد عن خط المقياس كما في الآلة الافقية والسمتية فمن ثم ينبغي ان يكتب
على كل خط رقمان مرافقان لساعتين متساويتي البعد عن خط المقياس كما فعل في الآلة الافقية
السمتية

ولا يكون مخالفا للمطلوب اذا كان خط المقياس غير متساوي البعد عن ساعتين فربما يمكن
ان تقع صورتان لاشعة البروج يخرج في احديهما من ح خطوط ساعوية موافقة تلك الخطوط الساعوية
في الآلة التي تكون في الآلة في احدى جنبتي خط المقياس وفي الاخرى خطوط ساعوية موافقة الخطوط
الكائنة في الآلة في جنبتها الاخرى لانه يمكن ان تقع تشابك الخطوط كلها الذي مثاله بالعرف
بعد خط المقياس عن الخطين الموافقين في جنبته كالتساوي لانه حينئذ تعرف النقاط الموجودة في
المعدل بعضها عن بعض بالاشكال كما هو ظاهر فعلى هذا الوجه يخرج في مثالنا في احدى الصورتين
الموافقة لهذه الساعات ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ من نصف الليل التي هي في بادئ الرقم
وفي الصورة الاخرى الخطوط الموافقة للساعات اليمنى من خط المقياس مثل ١٠ ١١ ١٢ من
نصف الليل و ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ واحوالها من نصف النهار لكن ينبغي ان يخرج في كل من الصورتين
خطوط ح بمنزلة خط المقياس وترى ان مثال هذا الامر موضوع في الباب التاسع والعشرين حيث
تكلم في الآلات المنخرقة والمائلة معا

وايضا تخرج تلك الخطوط الساعوية الخارجة من ح بالطريقة بخرج خطوط ح كما يكون
وباحثة فيه بعد الاخراج وتقطة ب كيف انعطفت وتنهك عليها خطوط اموازيا لخط ه ح والى
خطا آخر وهو اموازيا لشعاع المعدل وهو يقطع الخط الاول على ا ثم ترسم على مركز ا بعد ا ب
وقسمها باربعة وعشرين قسما متساويا بالجمل الآتية آخر من تقطة تعلم وجدانها الآن بهذا الوجه الذي
لم في الآلة وتقطة في شعاع المعدل من ه الى ه ويخرج من ح خطوط ماره الى ه خطوط

الساعة الثانية عشر قاطعا لخط الهب على د ونقسم من د على خطب اعمود د ر قاطعا لمحيط الدائرة
على نقطة ر فنكون مبدا رقسمة الدائرة او نقل حدما بين مركز ل وبين ساعة الثانية عشر
في خط الاعتدال من حد في شعاع المعدل تبين النقطة عليها ونخرج الى هذه النقطة من ح خطا
تلك الساعة قاطعا لخط ب ا في نقطة ان اخرج منها على اب اعمود في الجانب الفوقاني ان كانت
الساعة المأخوذة في جنب من جنب خط المقياس يكون فيها الساعة الثانية عشر وفي الجانب الجنوبي
ان كانت في الجانب الآخر حصلت لنا مرة اخرى في المحيط نقطة يمكن ان تبتدي قسمة الدائرة
منها بل يكون احوط واشد نقصا ان تخص هذه النقطة الاخرى لانه ان وقعت احدى نقاط العشر
المبتدء منها على نقطة ر الموجودة في الموضع الاصل اولا تم الامر والا يجب غلط وقع في
فقد وقع غلط يجب اصلاحه ويرجع شروع قسمة الدائرة من هذه النقطة الموجودة آخرا على شروعها من نقطة



واذا كان خط الساعة الثانية عشر اقرب كثيرا الى خط المقياس لانه جنب عمود د ر المحيط على وتر كثير
حتى لا يمكن اخذ نقطة ر على غلط ويجب ان يعلم ذلك في الاحوال الآتية كلها التي هي مخوفة ودائمة فان اخذت
من نقاط قسمة الدائرة على خطب الاعمدة او موازيات له فاقطة لحظ ب ا على نقاط كانت الخطوط
الخارجة من ح اليها خطوط ساعية كما سبق وسهل الحكم من نقاط قسمة الدائرة على ان اي خط يوافق اي

ساعة في الآلة ان النقاط الذاهبة من ر الى ب تحكي عن ساعات تتلو الساعة الثانية فترى في الآلة
في جانب خط المقياس كما يكون من الصورة وعن ذلك يحصل الاطلاع على خطاب من تقاطع الدائرة
الدائرة بالسهولة بهذا الوجه ان كان بعدا نقطتين قريبتين من ب متساويين منها (مهملة)
وانما يعرض هذا اذا كان خط المقياس خط ساعة ايضا او كان متساوي البعد عن خطي ساعتين
كانت الخطوط الواصلة بين نقطتي متساوي البعد عن نقطة ب اعدة على ا ولا تتفرق
بعد كل نقطة من نقطة ب في نصف الدائرة الفوقاني وينقل في نصفها التحتاني من تلك النقطة
اعني ب فيكون الخط الواصل بينهما عمودا على ب ا ويحصل ذلك ايضا ان تنقل ابعاد النقاط من خط
ب ا في نصف الدائرة التحتاني في نصفها الفوقاني عن ذلك الخط كما تبين معمولا في شانا
فمن هذا اذا انتهيا بهذا الوجه نرسم فيهما البروج كما في الآلة ما الموافقة والسمتية اعني بقابل الاعداد
الساعية الواقعة بين ح واشعة البروج في الساعات الموافقة في الآلة من مركز الانوار
الساعية الواقعة بين شعاع العدل واشعة البروج في الخطوط الساعية الموافقة في الآلة

الا بهذا ان خط الاعتدال فان كان خط المقياس واحدا من خطوط الساعات او كان متساوي البعد عن

حاصلتين في جنبته ينبغي ان ينقل كل بعد منزل الابعاد المذكورة في خطي ساقي مقنطرات وبني البعاد عن خط
الفلس كما فعل في الآلة الافقية والسمتية وان كان خط المقياس غير متساوي البعد عن خطي ساقي
موضوعتين في جنبته جاز ان ينقل جميع نقاط الساعات من احد خطي ساقي الى خط الاعتدال (اعني من الطرف
الذي فيه نقاط كثيرة كما في مثالنا من الطرف الآخر ليمكن ان ترسم فيه البروج
بالدقة بجعل الابتداء ابدا من خط المقياس كما فعلنا في الثاني فان مخرج الخيوط من هذه النقاط من حيث خطوطا
ماجية كالخطوط المتميزة بالسواد في الآلة يحصل ابدا القطعان متساويا البعد عن خط المقياس
ليمكن فيها البعد الواحد المأخوذ عليه نقل بعد السامة الواحدة المأخوذ من صورة اشعة البروج
بل ان اخرجا في الآلة من حيث خطوطا موازيا لخط الاعتدال ونقلت فيه من حيث مركز الآلة في كلا الطرفين
اقسام خطوط الواقعة في صورة اشعة البروج بين حواشي البروج حصلت فيه نقاط تعرفها في
البروج كما في الآلة الافقية والسمتية في خط الساعة السادسة

وههنا ايضا تنبيه القسر التي هي فوق خط الاعتدال الى البروج الجنوبية والباقية الى الشمالية كما في
السمتية لكن تعرف بما كتبنا في الباب الثاني ان في اي بروج قطوع زائدة وفي اي بروج قطوع
مكافئة او ناقصة اعني على وفق ما يقطع حيث خط المقياس اشعة البروج المقابلة اولا يقطع

ونجد كبرا اجماليا يعمل برسم قسي البروج بالدقة مبينا مما في المقالة الثالثة في الشكل الثاني وفي تذنيبه
وخط الافق هو خط اب الذي يمر بموضع المقياس عمودا على خط نصف النهار وهذا الخط الافقي ينقسم
كل الآلة بقسمين فنسميا ما هو محدبة نحو الى الجنوب والاخر الى الشمال وكلتاهما ينبغي ان توضع على الجدار
بحيث يوازي خط الافق الافق ويكون فوقه واما في الشمالية فتستدل في البروج الجنوبية على قسي
البروج الشمالية المقابلة لها كما في الآلة السمتية والخط الذي هي في جانب اليسار ينبغي ان ترسم في جانب
اليمين وبالعكس كما علمنا في الباب المتقدم واما اذا قطعت قوس الكبدي في الآلة الجنوبية خطا افقيا
ايضا في جانب اليمين كما يعرض اذا كان انحراف سطح الآلة عن اول السموت قليلا جدا فينبغي ان
يرسم القسم المفصول من الآلة الشمالية لخط الافق في الجانب الآخر ايضا كما رسم في الآلة السمتية
الشمالية ايضا في كلا الطرفين والافقي الآلة الشمالية التي تنحرف الى المشرق لا تعرف الساعات اذا
طلعت الشمس والا فيما تنحرف الى المغرب اذا غربت

وايضا يمكن ان تسمى الآلة الاولى بالنهارية والاخيرة بالليلية كما علمنا في الآلة السمتية
والآن نرسم قسي طوال النهر تلك العلاقة ايضا ان اخذت بدل اشعة البروج اشعة الطول النهار اذا
روعي ان نهاية القسي في الآلة التي تنعطف الى الشمال تستدل بما مائلا الى الدال كما كتبنا في الآلة السمتية
في الباب الثامن وانا اخرجنا في صورة اشعة البروج اشعة هذه الساعات ٥ ٦ ٨ ١٥ ١٤ ١٢
١٨ ٢٤

وان كان المطلوب رسم آلة عظمى او صغرى على وفق طول مقياس مفروض من الخطوط المرسومة في الآلة
علما بهذا الوجه نرسم مثلث مرجح المأخوذ من آلة الباب المتقدم او من صورة اشعة البروج في هذا الباب
على حدة (كما عن يمين صورة اشعة البروج) الذي قاعدته مخرج العالم وسطح المعدل او مخرج خط

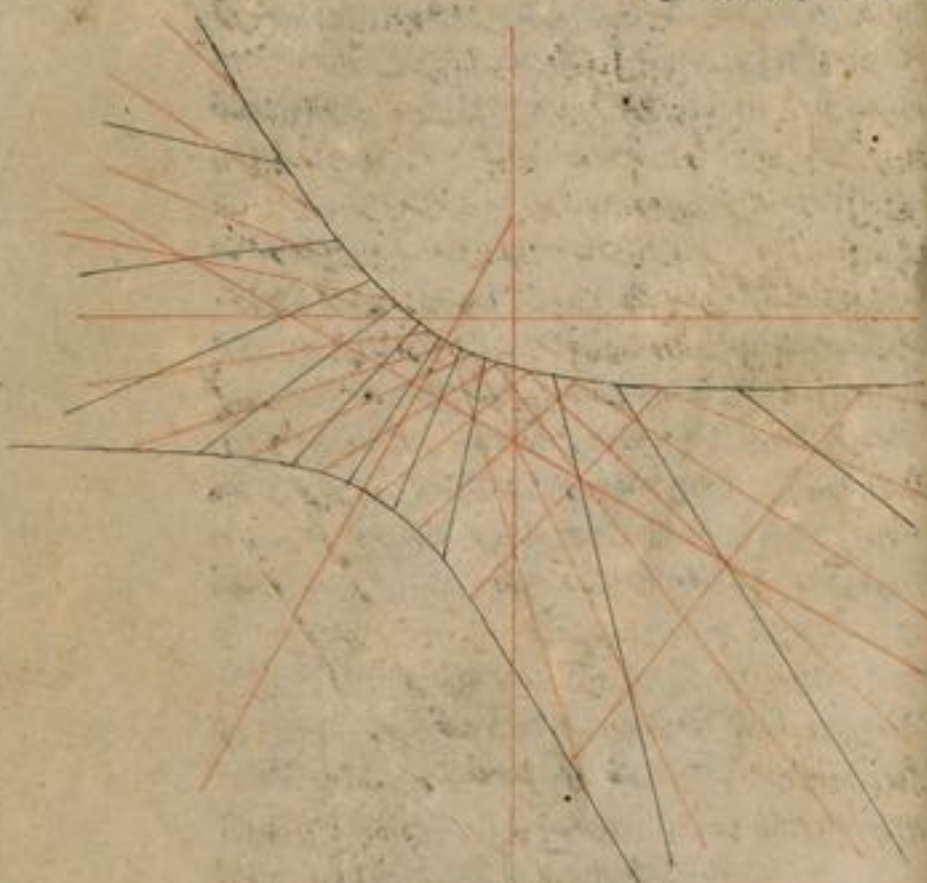
والمقياس هو خط ه د على المحيط مع خ ح خط المقياس بزوايا قوائم فنأخذ في مقياس ه د على
خط ه د مساويا للمقياس المفروض ونخرج من أ خط ب د موازيا لخط ح ح فان نقل بحيث
من ح في صورة اشتمة البروج الى نقطة ب في جنة ه د واخرجت من ب اشعة البروج وفعل
سائر الاعمال كما تقدم ارتسمت في البروج بحسب طول المقياس المفروض اعني ه د
كان مرسومة قبل ذلك بحسب ه د المقياس المفروض لان الخطوط الساقطة الخارجة من ح في
صورة اشتمة البروج وفي الآلة التي رسمناها في الباب المقدم تقع بحالها في عرض واحد والخطوط
المسطح وانما ينبغي ان يخرج خط الاعتدال عمودا على خط المقياس على بعد خط ب د من مركز الآلة

الباب الخامس والعشرون في الآلة الاباتية والبابلية التي تخرج عن دائرة اول السموت

نقسم الدائرة المرسومة على الآلة التي وجدناها بسبيلها نقاط الساعات في خط الاعتدال بالقطع
قوس نهار مدار الرطان وهو ح د قوس نهار مدار البجدي بحيث يقطع خطا ب ح د خطوط
زوايا قوائم وهو نصف قوس نهار الرطان والبجدي في جنبتي نقطة ه في دائرة م ا ب
قوسا النهار في الكاملتان كما اوردناه في الباب الرابع ثم نقسم الآلة الاباتية دائرة م ا ب هو خط
واخرى باربعة وعشرين قسما متساويا بجعل الابتداء اولا من نقطة ا وثانيا من نقطة ح بحيث تكون
الساعة الرابعة والعشرين من المغروب في مدار الرطان وهي النقطة القوسية منها في جنبة
الثالثة والعشرين وعلى هذا القياس وتكون ح الساعة الرابعة والعشرين من المغروب في مدار البجدي
والنقطة القوسية منها في جنبة ح الساعة الثالثة والعشرين وقس عليه ثم نقسم تلك الدائرة ايضا
باربعة وعشرين قسما متساويا بجعل الابتداء اولا من نقطة ب واخرى بجعل الابتداء من نقطة د بحيث
يكون ب الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع في مدار الرطان والنقطة القوسية منها في جنبة د
الاولى وقس عليه ونقطة د الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع في مدار البجدي والنقطة القوسية منها
د الساعة الاولى وقس عليه لانا نجد بهذه النقاط اي نقاط الفتحة في كلا المدارين نقاط الساعات
المغروب والطلوع وحكم الآلة الاباتية والبابلية كما رسمنا الآلة الافقية في الباب الرابع فنقول
نقطة ز نقطة الساعة السادسة عشرة من المغروب في مدار الرطان خطا الى مركز فهو يقطع خط الاعتدال
على نقطة ه فان اخرج الهابط من ح مركز الآلة خط قطع هو مدار الرطان على نقطة الساعة السادسة عشرة
من المغروب وكذلك ايضا يقطع الخطوط الخارجة من نقطة الساعة الحادية والعشرين من المغروب
الى ل يقطع خط الاعتدال على نقطة ه فان اخرج الهابط من ح خط هو يقطع مدار البجدي على نقطة
الحادية والعشرين من المغروب وكذلك الخطوط الخارجة من نقطة الساعة الرابعة عشرة من المغروب في مدار
التي هي في قوس ليل البجدي اعني ح د الى ل يقطع خط الاعتدال على نقطة ه فاذا اخرج الهابط خط من ح
فهو يقطع مدار البجدي في قوس الليل على نقطة الساعة الرابعة عشرة من المغروب
واما نجد بهذا الوجه نقاط ساعات فقط تكون في نصف دائرة ا ب الذي يجاور ب فقط
خط الاعتدال لان الخطوط الخارجة منها الى ل تمر بمركز قبل ان تقطع خط الاعتدال فلم نجد نقاط

الاخرى كما ذكرنا في الآلة الاولى في الباب الرابع وسيذكر الساعات من الطرف المقابل كما ان مارد ما
ان يجد نقطة الساعة الثالثة والعشرين من الغروب في مدار الجدي الذي توافقها في الدائرة نقطة ي
الخارجة من نصف دائرة اه ا الخارجة من ه النقطة المقابلة اعني من الساعة الحادية عشرة الغروب
في مدار الجدي الواقعة في قوس ليل الجدي خطا الى ل و ي فهو يقطع خط الاعتدال على نقطة ص (فلانها
على بعد مفروض جدا الا يشتمل عليها الشكل) فان اخرج الهما من ح خطا فهو يقطع مدار الجدي في قوس
الليل على ر نقطة الساعة اي الحادية عشرة الغروب فاذا اخرج خط ص ح وراء مركز ح قطع مدار الجدي
على ع نقطة الساعة الثالثة والعشرين وكذا فيما بعد ا

وبذلك الوجه يجد نقاط الساعات من طلوع الشمس في كل المدارات المتقابلين ولم نضع مثالا للآلة الشمالية
لان خطوط الساعات من الطلوع الى الغروب اذا اخرجت وراء خط الافق حصلت الآلة الشمالية كما
قلنا في الآلة المستقيمة في الباب التاسع



واما ما يعلى به رسم تلك الآلات يعني النهر والليالي فلا نرى فيه اشكالا اذا لوحظ الجدي في الجداول المكتوبة
تذنيب شكل ٥ من المقالة الاولى لان نقطة الساعة الحادية عشرة الغروب مشاركة بالساعة الثالثة

من نصف الليل في قوس نهار ١٠ ساعة وباقي ستة من نصف الليل في قوس ليل ١٠ ساعة وبالساعة الرابعة
من نصف الليل في قوس نهار ١٠ ساعة وكذلك الساعة العشرون من الغروب عن بالساعة التالية التي من نصف
النهار في قوس نهار ١٠ ساعة وبالساعة الثانية من نصف النهار في قوس نهار ١٠ ساعة وبالساعة
الحادية والعشرون من الغروب التي لما نقطة واحدة في مثالنا اعني الساعة الثانية من نصف النهار في
قوس نهار ١٠ ساعة فرسم ان تخرج والساعة الحادية والعشرون من الطلوع مارة بالساعة الرابعة من نصف
الليل في قوس ليل ١٠ ساعة على الساعة الثانية من نصف النهار في قوس نهار ١٠ ساعة وكذلك تفعل
تخرج للساعة الثانية والعشرين من الغروب الساعة الثانية والعشرون من الطلوع مارة بالساعة الخامسة
من نصف الليل في قوس ليل ١٠ ساعة وبالساعة الرابعة من نصف الليل في قوس ليل ١٠ ساعة وهلم
اذا اخرجت حصلت الساعة الثانية والعشرون من الغروب وبتلك الطريقة ينبغي ان تخرج الساعة
الثالثة والعشرين من الغروب الساعة الثالثة والعشرون من الطلوع مارة بالساعة السادسة من نصف
في قوس ليل ١٠ ساعة وبالساعة التي منه من نصف الليل في قوس ليل ١٠ ساعة وقس عليه

الباب السادس والعشرون في الآلة العقدية التي تعرف من اول السرطان

فلنقسم كل واحدة من ١٠ قوس نهار السرطان وحده ١٠ قوس نهار الجدي باثني عشر قسما

في دائرة م ١٠ كيف تقسم القطعان القرنبان اللسان نقطتي ب د في جنبة ال الساعة

الاولى المعوجة والتى تليها الى الثانية وقس عليه لما نخرجه من نقاط القسمة فى كل مدارى المنقلبين
نقاط الساعات المعوجة كما علمنا فى الآلة السمتية فى الباب العاشر لان الخط الخارج من نقطة الساعة
الثانية المعوجة من مدار السرطان الى مركز ل يقطع خط الاعتدال على نقطة فان اخرج اليهما من ح
خط قطع مدار السرطان على ط نقطة الساعة الثانية المعوجة وايضا الخط الخارج من ه نقطة الساعة
التاسعة المعوجة من مدار الجدى الى ل يقطع خط الاعتدال على نقطة والخط الخارج من ح الى
يقطع مدار الجدى على نقطة الساعة التاسعة المعوجة وكذلك يلزم جرا والساعة التى هى عشر المعوجة
من مدار الجدى التى [illegible] فقط فى المدارين كما قلنا فيما تقدم ناخذ نقطة ى المقابلة لها التى تقع
على الساعة التى هى عشر المعوجة من قوس نهار مدار السرطان كما بينا فى المقالة الثالثة فى شكل
فان اخرج منها الى ل خط هو يقطع خط الاعتدال على نقطة (ولا تشتمل عليها مثالنا لضيق المكان)
فان اخرج اليهما من ح خط فالخط الخارج اليهما من ح يمر على نقطة قوس ليل مدار السرطان نقطة موافقة
بنقطة ذلك الخط اذا اخرج ودار مركزى اعطى نقوس نهار الجدى نقطة اخرى للساعة التى هى عشر
النهارية المعوجة من مدار الجدى وبذلك الوجه ناخذ الساعات الحادية عشر والعاشرة والتاسعة المعوجة
من مدار السرطان التى تقع ايضا خارج نصف دائرة اب نقاط مقابلة لها وهى ه ر ح التى
تقع على الساعات المعوجات الحادية عشر والعاشرة والتاسعة من قوس ليل الجدى ونخرج منها الى خط
تجد فى قوس نهار الجدى نقاط ه ع ف المقابلة لنقاط ه ر ح من قوس ليل مدار الجدى فى دائرة م اد
ان وقعت ساعة على حاق نقطة ا او د ل حينئذ الخط الخارج من ح سواء بالخط الاعتدال فى
مدار الجدى على نقطتين متساويتين بهما وهما بين خط حول الى الساعة التى تقع على نقطة ا والاخرى
التى هى فى يسار خط حول الى الساعة التى تقع على نقطة د فان وصلت النقاط المتوافقة فى المدارين
بخطوط مستقيمة ارتسمت الآلة القديمة وتخرج جميع الساعات المعوجة بالساعات من نصف النهار او نصف
الليل الى خط الاعتدال كما كتبنا فيما تقدم وبالله التيسير نقاط الساعات الحادية عشر والعاشرة والتاسعة من
مدار الجدى نقاط موافقة فى مدار السرطان [illegible] فصل بينها وبين النقاط التى هى الساعات من قوس ليل الجدى
بواسطة نقاط ه ر ح التى تقابل تلك الساعات من قوس نهار السرطان فهى تقع على الساعات المعوجة الحادية عشر
والعاشرة والتاسعة من قوس ليل الجدى

وان رسمنا قوس نهار وساعة التى هى فوق خط الافق قوس ليل وساعة ارتسمت بحكم الآلة القديمة
من جداول الساعات المعوجة الموضوعة فى تذنيب شكل ا من المقالة الاولى
وخطوط الساعات المعوجة اذا اخرجت وراء خط الافق حصلت تلك الساعات فى الآلة الشمالية ان جعلت
جميع اجزائها معقولة كما ذكر فيما سبق

الباب السابع والعشرون فى الآلات المتحركة عن الافق

قد سبق بالآلة المتحركة عن الافق فى ابتداء المقالة الاولى آلة مواربة سطحها الذى ترسم فيه دائرة عظيمة
قائمة على دائرة اول السرطان مارة بالفصل المشترك بين الافق ونصف النهار بحيث يكون الفصل المشترك

بينه وبين الافق خط نصف النهار وهذه الآلة على اربعة انواع لانها اما ان تنظر الى سمت الراس
الشمس او الى سمت القدم ومغرب الشمس بحيث تنطبق عليه او به الانحراف التي يحيط بها مع الافق
المغرب واما ان تنظر الى سمت المشرق ومغرب الشمس او الى سمت القدم ومشرق الشمس بحيث
يكون زاية الانحراف الى المشرق ونسمي الاولى بالآلة الغوفانية الشرقية لانها اذا طلعت الشمس
فورا على الساعات وترسم على الجانب الفوقاني من السطح والثانية بالآلة التحتانية الغربية لانها ترسم
على الوجه التحتاني من السطح وتدل على الساعات الى غروب الشمس والثالثة بالفوقانية الغربية لانها
بالتحتانية الشرقية لانها ترسم على الوجه الفوقاني من السطح وتدل على الساعات الى غروب الشمس وهذه
ترسم على الوجه التحتاني للسطح وترى الساعات فورا من طلوع الشمس

فترسم الآلة الفوقانية المنحرفة عن الافق كالآلة الجنوبية المنحرفة عن اول السرطان والتحتانية كالشمالية
باستثناء هذه الامور الآتية وهي انه يعد بدل الانحراف عن اول السرطان الميل الى الافق المغرب

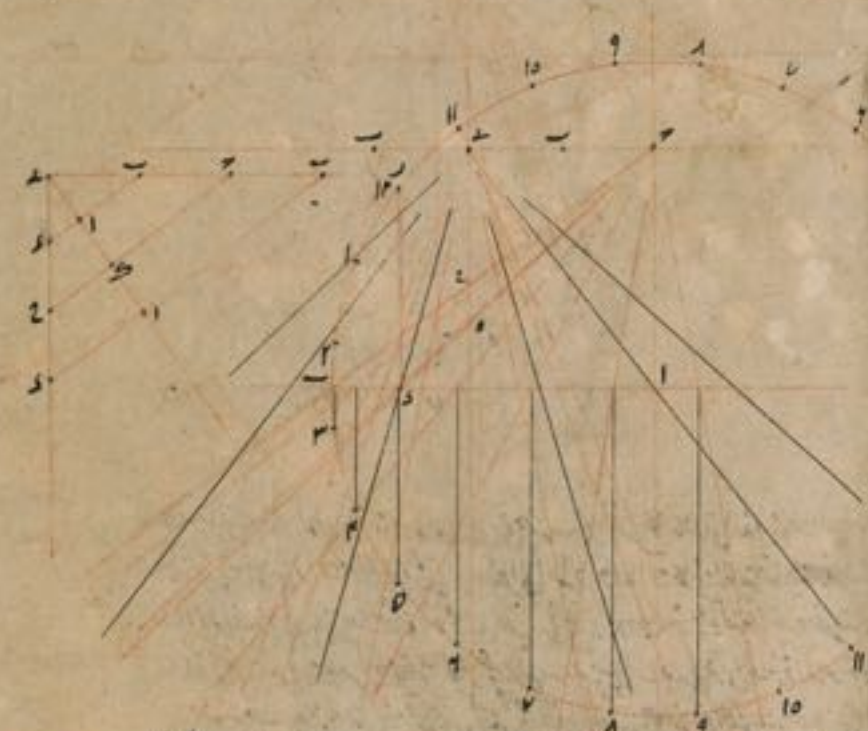
بشكل ٥ من المقالة الاولى من نقطة د الى اليمين في جهة ب ان نظر سطح الآلة الى المغرب كان فوقانية
اليسار في جهة ا ان كان سطح الآلة فوق ب ونظر الى المشرق واما ان كانت الآلة تحتانية ونظر الى
المغرب فينبغي ان يعد الميل من نقطة د الى اليسار في جهة ا وان كانت الآلة تحتانية ونظر الى
المشرق ينبغي ان يعد الميل من د الى اليمين في جهة ب ثم ينبغي ان يعد في قوس الدائرة المرسومة على
نقطة من خط ا ب بقدر تمام ارتفاع القطب بقدر ارتفاع القطب كما فعل في الآلات المفوقة في المقالة
سابقا فوق خط ا ب ان كانت الآلة فوقانية وتحته ان كانت تحتانية ويتم سائر الاعمال كما في الآلات

المفوقة

المخروطة عن اول السموت كما يدل عليه الصورة التي فرضت فيها الآلة الفوقانية الناظرة الى المغرب ومثلها
الى الافق له درجة والترتيب في الساعات هو ان خط حـ ه فيها ابدا خط الساعة الثانية عشر
الزوالية والخطوط التي هي منه في اليسار في جانب ا ندل على الساعات بعد الزوال والتي في يمينه في
جهة ب فهي تدل على الساعات قبل الزوال في الآلة الفوقانية سواء كانت ناظرة الى المشرق او الى
المغرب وفي الآلة التحتانية الناظرة الى المغرب او الى المشرق خط حـ ه خط الساعة الثانية عشر
الليلية لا الزوالية والتي هي منه في جنب ا تدل على الساعات قبل الزوال او بعد نصف الليل والتي هي
منه في جهة ب تدل على الساعات بعد الزوال

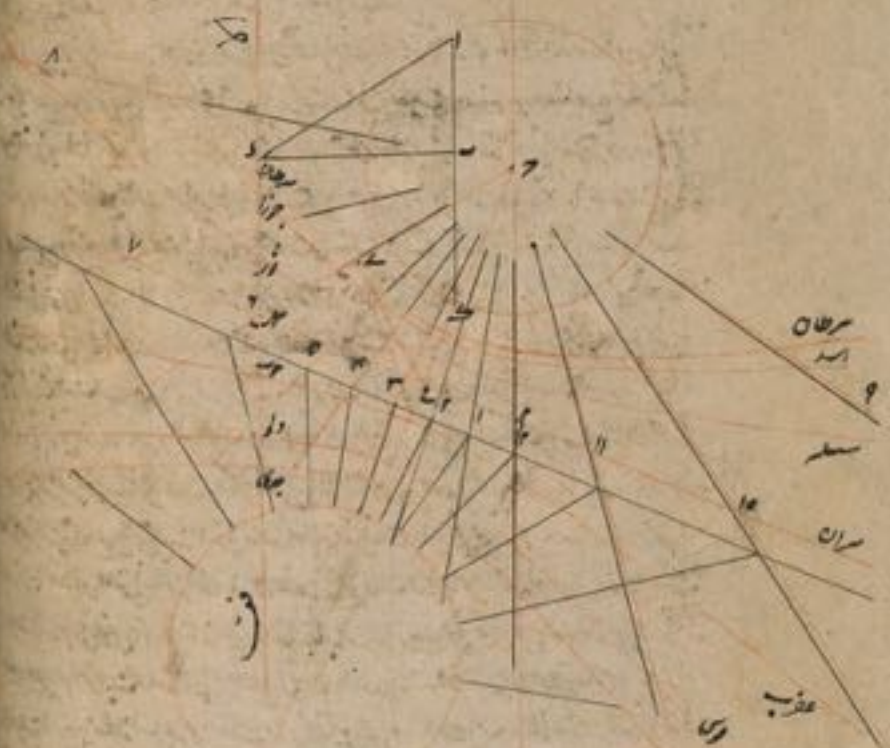
وما يتعلق برسم خطوط الساعات بالوجه الاخير الذي ما يجاريه وجه ما في الباب الرابع والعشرين تقاطع في
خط اب تزيها الساعات الخارجة منه فيها فينبغي ان يلاحظ فيه ان خطوط الساعات الخارجة من ر
الخاطة لخط اب لا تؤخذ من الآلة الافقية بل تؤخذ من الشمسية كما مر في المقالة الثانية في شكل ط
وزاوية ج حـ ه ههنا ايضا تكون بمقدار ارتفاع القطب على سطح الآلة كما في الآلات المخروطة عن اول
السموت كما ذكر في الباب الرابع والعشرين

وترسم فيها البروج واطوال الظل ههنا كما في الآلة المخروطة عن اول السموت وهذا يظهر من الصورتين
الآتيتين



وخط الافق يرسم ههنا موازيا لخط حـ ه مارا بنقطة تقاطع خط الساعة السادسة وخط الاعتدال كما مر

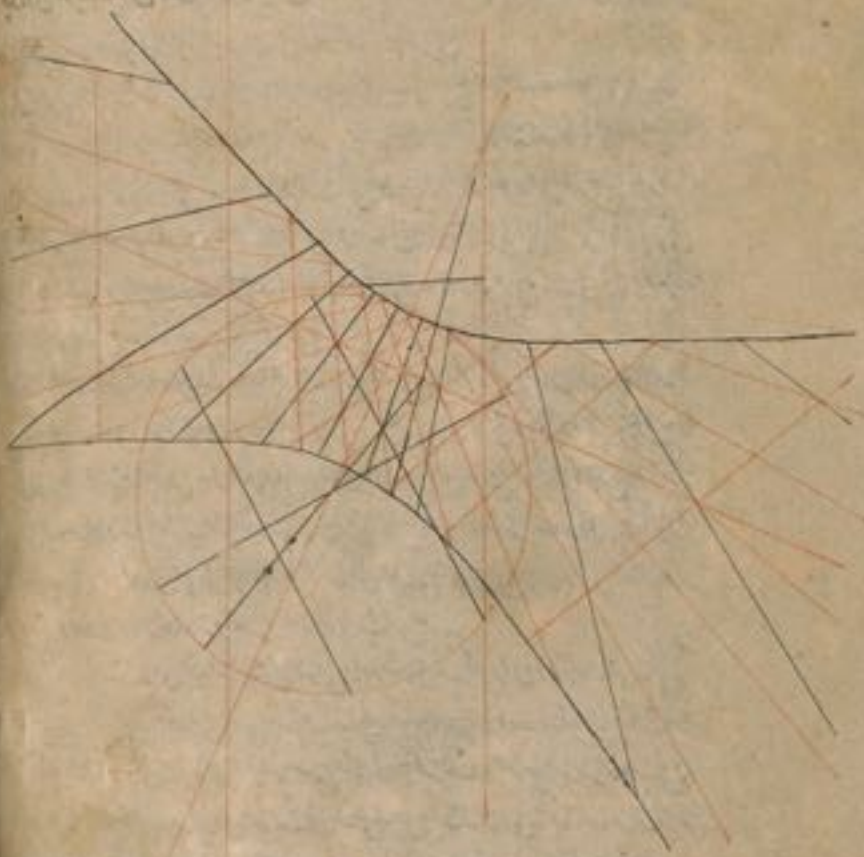
في الصورة وهذا الخطاى خط الافق يقسم الآلة بقسمين احدهما الخط المحدود قبالى وهو الخط الذى يشتمل
على خط الساعة الثانية عشرة والآخر غمالى اذا صار مغنى توجها الى الآلة فى جهة المشرق والمغرب على
وفق حافظ الآلة الى الغرب او المشرق الاخوار الفوقانية كلها تمانية وهكذا جهتها فى يسارنا
فى يسارنا وبالعكس مثل الخطوط التى تحاذى الجانب المقابل للآلة الفوقانية (بعدما جعل الاخوار
تمانية) محاذية بالكلية على الخطوط وراء خط الافق وينبغى ان يوضع كل واحدة من الآلة الفوقانية و
التحتانية بحيث يوازى خط الافق الافق ولخط خط نصف النهار الموجود فى السطح الموازى للافق مثل
خط اب فى سطح دائرة اول السموت لكن بشرط ان يكون خط الافق فى كل آلة فوقانية فوق خط نصف
النهار وفى التحتانية تحته ثم بحيث يكون خط الافق ابدا [illegible] ان خرج ما يحاذى خط الافق
عشاء ينعطف مركز حر فى الآلة الفوقانية الى الجنوب وفى التحتانية الى الشمال ويحيط خطاء ح
خط بقيط خط نصف النهار على زوايا قوائم بزاوية ميل السطح الى الافق ويكون الفصل المشترك
بين سطح الآلة وبين السطح الموازى للافق خط نصف النهار فى السطح الموازى للافق او موازيه
ثم خط الافق يقسم الآلة بقسمين نهارى وليلى كما ذكر فى الآلة السمتية
وفى كل آلة مخرفة من الافق تكون قسى البروج الشمالية فى جهة الجنوب والجنوبية فى جهة الشمال الى



قسى البروج الشمالية فى الآلة الفوقانية تكون بين خط الاعتدال والمركز وفى التحتانية قسى البروج الجنوبية

مرسومة في جنة المركز ونبين ههنا ايضا ان اي قسي البروج مقطوع زائدة دايما مكافية دايما ناقصة
بمثل ما بيناه في الآلة المفروضة عند اول السموت في البلد المفروض
فان ترسم جميع خطوط الآلة الغروبية الناظرة الى المغرب في سطح آخر بحيث ما كان موضوعا فيه
بين خط نصف النهار بصيرة يسارا وبالعكس اذا رسمت الآلة الغروبية الناظرة الى المشرق بتبديل
ارقام الساعات بتمامها الى آخره ومن ذلك القبيل خطوط الآلة الناظرة الى المغرب اذا رسمت
بحيث تقابل كل خط على نظيره وبذلك الوجه يمكن ان تبدل الآلة الناظرة الى المشرق بآلة اخرى
تنظر الى المغرب ان [illegible] للخطوط والارقام بل تستبدل بذلك الوجه الآلة
الغداتية الشرقية بالغداتية الغربية وبالعكس

وترسم كل واحدة من الآلة الاباتية والبابلية كما ذكرنا فيما سبق اعني ان قسي الدائرة المرسومة
على ل باد قوس نهار الرطان وحد قوس نهار البحدي كما علمت قبل ذلك وقسي تلك الدائرة
بعينها للآلة الاباتية من نقطتي حد الغربيتين وللآلة البابلية من نقطتي اح الشرقيتين وليكن المثال
لك في الساعة الحادية والعشرين من الغروب لان الخط الخارج من نقطة الساعة الحادية والعشرين
من الغروب في مدار البحدي الى ل يقطع خط الاعتدال على [illegible] والخط الخارج من ح الى نقطة مدار
البحدي على ع نقطة الساعة الحادية والعشرين من الغروب وقس عليه
وما يتعلق بالرسم المستنبط من قسي النهر وقسي الليالي فلا اشكال فيه لكن ان اخذت كل الم يكن الساعة
من الطلوع او الغروب نقطة في قسي النهار او الليالي ساعة من الغروب او الطلوع بتلك العدة
من الغروب او الطلوع الى آخر ما ذكرنا فيما سبق مثل [illegible] للساعة الثانية عشرة من الغروب في قوس
نهار بد ساعة [illegible] يظهر من الجدول الثالث من شكل ط من المقالة الاولى ناخذ الساعة الثانية عشرة
من الطلوع ونخرجها على ما يقتضي الجدول الساعة الثالث المذكور ما رة بالساعة الخامسة من نصف
النهار في قوس نهار بد ساعة وبالساعة السادسة من نصف النهار [illegible] الجدول السادس من شكل ط من
المقالة الاولى في قوس نهار بد وجدنا ان اذا اخرجت [illegible] على الساعة الثانية عشرة الصاعدة من الغروب
وكذلك اخرجت الساعة الثالثة عشرة من الغروب الساعة الثالثة عشرة من الطلوع بالساعة السادسة من نصف
النهار في قوس نهار بد ساعة وبالساعة السابعة من نصف النهار في قوس ليل بد ساعة وهلم جرا الى
الرابعة عشرة من الغروب التي لها نقطة واحدة اعني الساعة الرابعة عشرة من نصف الليل في قوس نهار بد ساعة الساعة
الرابعة عشرة من الطلوع التي يجب ان تمر بالساعة السابعة من نصف النهار في قوس ليل بد ساعة لان الخط الماد
بما بين النقطتين اعني بالساعة الرابعة عشرة من نصف الليل والساعة السابعة من نصف النهار يمر على [illegible]
عرض الغروب في قوس نهار بد ساعة على الساعة الرابعة عشرة من الغروب وفي قوس ليل بد ساعة على الساعة العاشرة
من الطلوع ثم اخرجت الساعة الاولى من الطلوع في الآلة الثمانية الساعة الاولى من [illegible] الغروب في الآلة
الليلية مارة بالساعة السابعة من نصف النهار في قوس ليل بد ساعة وبالساعة الثامنة من نصف النهار في
قوس ليل بد ساعة وبالساعة السادسة من نصف النهار في قوس ليل بد ساعة لانها في الآلة الثمانية بدل خط
الساعة الاولى من الطلوع كما علمت في مذهب شكل ط من المقالة الثمانية



والساعات اذا اخرجت ورا خط الافق دلت على في الآلة التحتانية ايضا على الساعات من
او الغروب كما بينا في الآلة السمتية

وترسم الآلة القديمة بمثل الآلة المخرقة غير اول السموت لانه اذا اخرج مثلا من نقطة
المعوجة من مدار السرطان الى خط فهو يقطع خط الاعتدال على ويقطع خط مدار الجدي
على نقطة الساعة الرابعة المعوجة وكذا في سائرها واخرجنا الساعة الاولى في الآلة التحتانية من
نقطة الساعة الاولى الليلية من مدار الجدي الى ل خطا قطع خط الاعتدال على نقطة
على نقطة الساعة الاولى المعوجة الليلية فلاجل ذلك نقل الخط المار بالساعة السابعة من نصف النهار في
ليل ساعة على الساعة الاولى المعوجة الليلية في القسم الشمالي من الآلة وهي تكون في الآلة التحتانية الساعة
الاولى المعوجة النهارية وقس عليه

واما بالوجه الاخير فنضع علامات على هذه الساعات ٩ و١٠ و١٢ عن نصف الليل وعلى هذه الساعات
و٣ و٤ و٦ و٧ من نصف النهار في قوس نهار ساعة فينبغي ان تمر بها الساعات المعوجة كما بينا

جدول

جداول تذنيب شكل لوسن المقالة الاولى

الباب الخامس والعشرون في الآلات المائلة الى الافق

قد ذكرنا في اوائل هذا الكتاب ان الآلة المائلة الى الافق هي التي توازي دائرة عظيمة قائمة على دائرة نصف النهار مارة بالفصول المشتركة بين الافق والمعدل واول السموت بحيث يكون فصلها المشترك مع الافق عمودا على خط نصف النهار وهي على اربعة انواع لانا اما ان ننظر الى سمت الراس والجنوب او الى سمت القدم والشمال بحيث ينعطف بقطع المعدل دائرة ضلعها الزاوية التي يخطها بدايع الافق الى الشمال او ننظر الى سمت الراس والشمال او الى سمت القدم والجنوب بحيث ينعطف منطقها زاوية الميل الى الجنوب ولكن ان نجعل الاولى الفوقانية الجنوبية والثانية التحتانية الشمالية والثالثة الفوقانية الشمالية والرابعة التحتانية الجنوبية والان نرسم جميع هذه الآلات بالسهولة ينبغي ان نكون مذكرا لهذه الاحكام نتمسك بها

الحكم الاول

اذا كان ميل سطح الآلة الفوقانية الجنوبية او التحتانية الشمالية اعني التي زاوية ميله تكون في جانب الشمال مساويا لارتفاع القطب لم تتميز هذه الآلة من القطبية الفوقانية والتحتانية التي باحداثيهما في الباب الثالث عشر

الحكم الثاني

واذا كان ميل فلك السطح اصغر من ارتفاع القطب فان نقص الميل من ارتفاع القطب يبقى ارتفاع القطب على السطح المفروض فينبغي ان يرسم عليه الآلة الافقية كما اوردناه في الباب الاول وينبغي ان توضع هذه الآلة بالحالة التي وازى خط الاعتدال المحيط المسمى بقطع خط نصف النهار في السطح الذي هو الافق على زوايا قوائم (ويحصل ذلك بالسهولة ان اقيم خط فاط مخط نصف نهار الآلة على زوايا قوائم عمودا على خط نصف النهار الموجود فيه) وترتفع تلك الآلة من جهة الشمال بقدر ميل السطح عن الافق وهو بعد ما بين خط نصف النهار الموجود في السطح الموازي الافق في جانب الشمال زاوية الميل التي بين مركز الآلة في الوجه الفوقاني للسطح الذي يخطر الى سمت الراس والجنوب تحت خط الاعتدال في الجهة الشمالي فوقه وترتيب الساعات ان في الآلة الفوقانية تكون الساعات بعد نصف الميل بالنسبة البرية الى الآلة في جانب الشمال في يسار خط نصف النهار والساعات بعد الزوال في يمينه بحيث يدل المركز من خط نصف النهار من المركز في جانب خط الاعتدال يدل على الساعة الثانية عشر الزوالية والجزء الباقي المبتدا من المركز ايضا يدل على الساعة الثانية الميلية كما في الآلة الافقية وعكس الامر في الآلة التي تحت الساعات بعد نصف الميل تكون بالنسبة البارعة الى الآلة في جانب الجنوب في يمين خط نصف النهار ونجد نصف النهار تكون في يساره بحيث يدل الجزء الواقع من خط نصف النهار من المركز في جهة خط يدل على الساعة الثانية عشر الليلية والجزء الباقي المبتدا من المركز ايضا يدل على الساعة الثانية عشر الزوالية كما في الآلة المسمتة الناظرة الى الشمال

وفي البروج الشمالية تكون بين المركز وخط الاعتدال في الآلة الفوقانية وفي البروج الجنوبية وراء خط الاعتدال وعكس الامر في التحتانية

الحكم الثالث

واذا كان ميل السطح زائدا على ارتفاع القطب فان نقص ارتفاع القطب من الميل يبقى ارتفاع القطب على سطح مفروض فينبغي ان ترسم عليه الآلة الافقية بضابطة الباب الاول وينبغي ان توضع على الحالة السابقة الا انه هنا ينبغي ان يستقر منها في الوجه الفوقاني الجنوبي للسطح مركز الآلة فوق خط الاعتدال وفي التحتاني الشمالي تحته كما يصير في الآلات السمتية وترتيب الساعات ههنا بالكلية هو مبنائي الحكم السابق وفي البروج الجنوبية تحضر فيما بين المركز وخط الاعتدال في الآلة الفوقانية وفي البروج الشمالية تكون وراء خط الاعتدال وعكس الامر في التحتانية

الحكم الرابع

ثم اذا كان ميل سطح الآلة الفوقانية الشمالية او التحتانية الجنوبية اعني التي تنعطف زاويه ميله الى الجنوب مساويا لتمام ارتفاع القطب كانت آلة الآلة المعدلة للفوقانية والتحتانية المرسومة في الباب العشرين

الحكم الخامس

واذا كان ميله اصغر من تمام ارتفاع القطب فان زيد الميل على ارتفاع القطب حصل ارتفاع القطب على سطح ينبغي ان ترسم عليه بضابطة الباب الاول الآلة الافقية وهي ينبغي ان توضع كما ذكرنا في الحكم الثاني للآلة

نرفع هذه الآلة من جهة الجنوب بقدر ميل السطح بحيث يحيط خط نصف نهار مع خط نصف النهار الموجود في السطح الموازي للافق بزاوية الميل في جانب الجنوب ومع ذلك بشرط ان يكون في الوجه الغربي الشمالي للسطح مركز الآلة فوق سطح خط الاعتدال وفي التحاني الجنوبي تحته وترتيب الساعات هو ان الساعات الواقعة في يمين خط نصف النهار في الآلة الغروبانية عند توجهنا الى الآلة تكون ساعات بعد نصف الليل والتي هي في يساره فهي ساعات بعد الزوال لكن بحيث يمثل الجزء الواقع من خط نصف النهار من المركز في جانب خط الاعتدال على الساعة الثانية عشر الزوالية والجزء الباقي المنتهي من المركز ايضا يمثل على الساعة الثانية عشر الليلية واما في التحانية فتوجه الساعات من نصف الليل عند توجهنا الى الآلة في يسار خط نصف النهار والساعات بعد نصف الزوال في يمينه لكن بحيث يمثل الجزء الواقع من خط نصف النهار من المركز في جهة خط الاعتدال الى الساعة الثانية عشر الليلية وجزؤه الباقي الذي ابتداؤه ايضا من المركز الى الساعة الثانية عشر النهارية

واما في البروج الشمالية فهي التي تحضر في الآلة الغروبانية بين المركز وخط الاعتدال والتي هي وراء الخط المذكور تنسب الى البروج الجنوبية كما في الآلة الافقية وبالعكس الامر في التحانية

الحكم السادس

واذا كان ميل السطح اعظم من تمام ارتفاع القطب وجب ان يزاد تمام الميل على تمام ارتفاع القطب فيحصل بهذا الوجه ارتفاع القطب على سطح مفروض فينبغي ان ترسم عليه كما بيناه في الباب الاول الآلة الافقية التي نوضحها علما في سبب الحكم المتقدم لكن بشرطان يكون في الوجه الغربي الشمالي للسطح مركز الآلة تحت خط الاعتدال كما في الآلة السمتية الناظرة الى الشمال وفي التحاني الجنوبي فوقه كما في الآلة السمتية الجنوبية وترتيب الساعات ههنا عين الترتيب في الحكم المتقدم الا انه هنا ههنا في الآلة الغروبانية الجزء الواقع من خط نصف النهار من المركز في جانب خط الاعتدال على الساعة الثانية عشر الليلية وجزؤه الباقي الذي ابتداؤه ايضا من المركز يمثل على الساعة الثانية عشر الزوالية ويعكس في التحانية

وفي البروج الشمالية تكون بين المركز وخط الاعتدال في الآلة الغروبانية والخط في البروج الجنوبية وراء الخط المذكور وبالعكس في الآلة التحانية

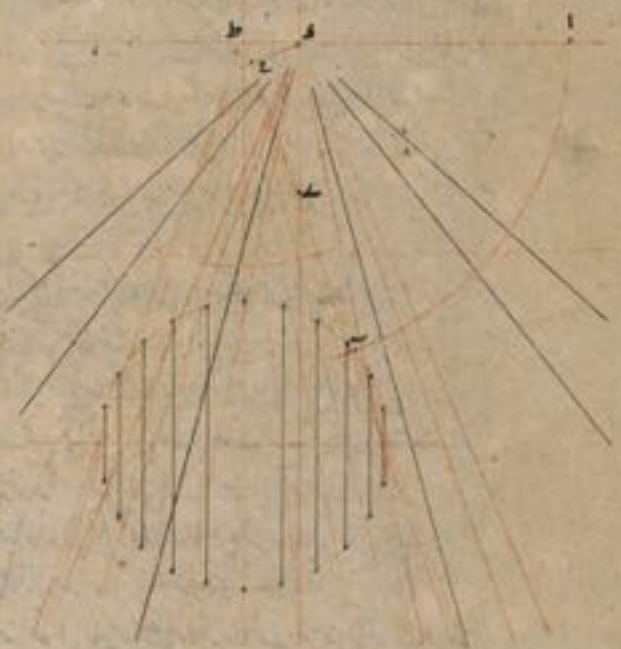
وهذا امثال الكل لنفرض سطحا ناظرا الى ست الراس والشمال مائلا الى الافق بست درجة فالميل اعظم من تمام ارتفاع القطب لان في افق رومة الذي صنعنا جميع الآلات على ما بيناه اولا تمام ارتفاع القطب ٤٢ درجة نزيد تمام الميل اعني ٤٨ درجة على تمام ارتفاع القطب فيحصل ارتفاع القطب على سطح مفروض ٩٠ درجة كما اوردنا في الحكم السادس فنرسم الآلة المائلة على هذا المفروض اعني ٩٠ درجة بمثل الآلة الافقية كما نظهر من الصورة الموضوعة

ونرسم صورة اشعة البروج واشعة اطوال النهر كما بيناه في الآلة الافقية ونرسم ههنا تلك الطريقة في البروج وفي النهر ويدل عليه الصورة الموضوعة مع الصورة الآتية

ونضع خط الافق في جميع الآلات بهذا الوجه نخرج من مركز الشمس ٢ مرضع القياس على خط نصف

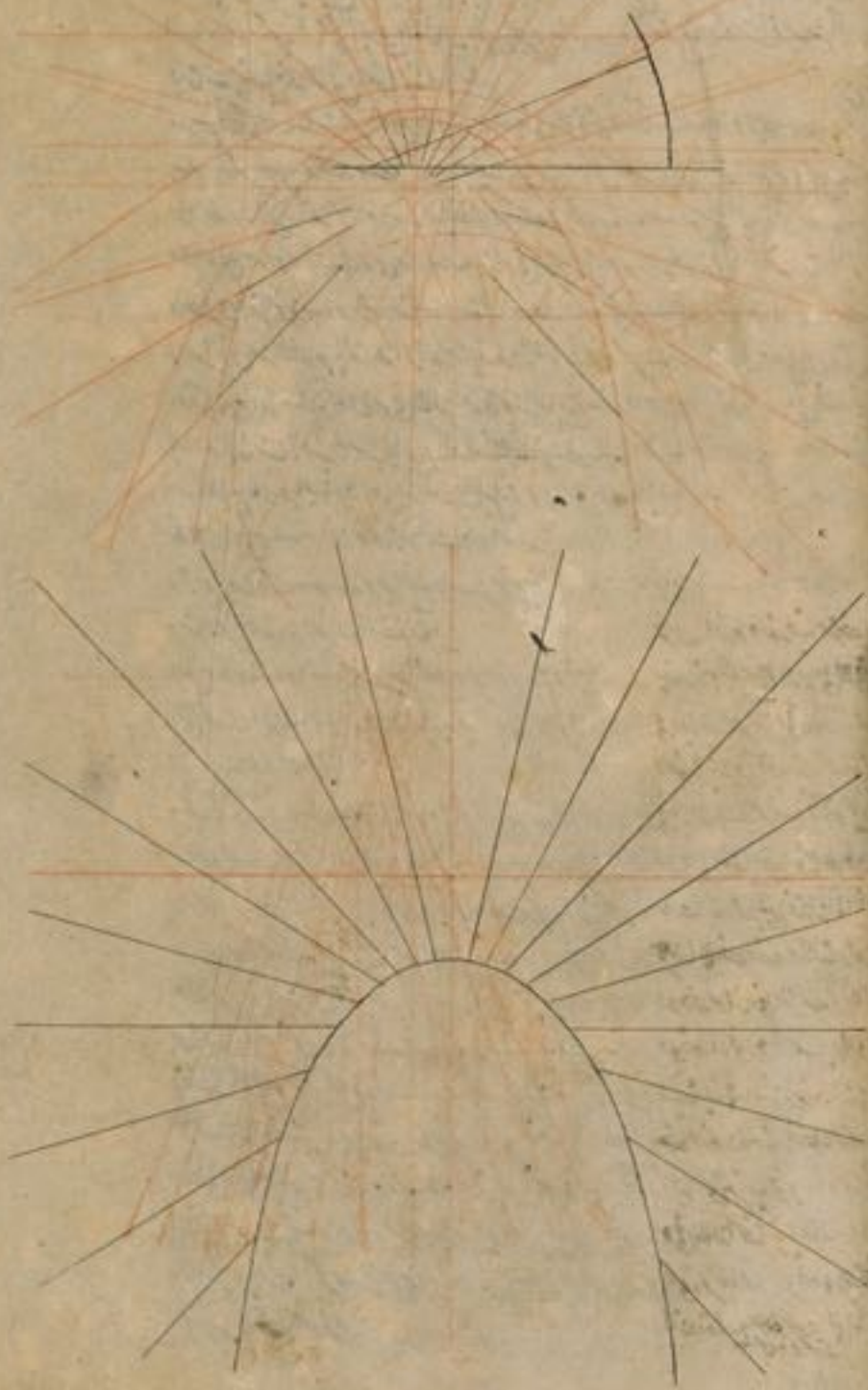
النهار عدوع او ناخذ قبسه اساويا للقياس ونرسم على ابا ى بعد شئنا في جهة خط نصف النهار

قوس دائرة انفذ فيما مر فخواه بقدر تمام سمل سطح الاله الى الافق في اى ب الغرفاني في الآلات الغروبية وفي اى ب الخطي في الآلات التمانية فالخط منه الى منتهى امتداده يقطع خط نصف النهار على نقطة ا فاخرج عليها على خط نصف النهار فهو او خط موازٍ لخط الاعتدال كان هو خط الافق ونرسمه بهذا الوجه ايضا بعد في الآلة الغروبية في خط نصف النهار بقطع نصف السمل التي نمر بها قوس نهار الدرج وفي الآلة التمانية بقطع الزوال التي نمر بها قوس سمل الدرجة فالخط الخارج من المركز عمود على خط نصف



النهار

اصابر يكون خطا لافى الكاسين



وهذا الخط الافقي تقسم الآلة بقسمين الفوقاني والتحاني وايضا بالنهاري والليلي كما ذكر في الآلة
السنية في الباب السابع والتاسع لكن بحيث تتغير التحانية جميع الاجزاء كما ذكر في الآلات
السابقة وتستبدل فتي البروج الشمالية بفتي البروج الجنوبية وبالعكس فان كانت المرسومة آلة
فوقانية يفصل خط الافق التحانية وبالعكس
ورسم الثلثة الساعات من الطلوع او الغروب يأتي كما ذكر في الآلات السابقة ويجب ان يرسم فيما
يخص نهار ربع ساعة فقط وهو ما يتعلق بالوجه الثاني في مثال التي هي في القسم الليلي فوس ليل سبعة
ان اخذت ثلثة ساعات من الغروب لها نقطة واحدة في قوس نهار ربع ساعة تلك الواحدة من الساعات
من الطلوع سواء كانت في قوس نهار ربع ساعة او في قوس ليل ربع ساعة كما مر ان الساعة الثانية
والعشرين من الغروب تمر بالساعة السادسة من نصف النهار في قوس نهار ربع ساعة والساعة الثالثة
والعشرون من الطلوع بالساعة الرابعة من نصف الليل في قوس ليل ربع ساعة فان وصل بين هاتين
النقطتين بخط مستقيم كان هو في الآلة الفوقانية الساعة الثانية والعشرين من الغروب وفي الجبلية
الساعة الثانية والعشرين من الطلوع وكذلك ايضا الساعة الاولى من الطلوع هي الساعة العشرين من الغروب الساعة الاولى
من الطلوع عارة بالساعة الاولى من نصف الليل في قوس ليل ربع ساعة وبالساعة الثانية من نصف الليل
في قوس ليل ربع ساعة فاذا اخرجت حصلت الساعة العشرون من الغروب وتمس عليه
وترسم ايضا تلك الساعات بوجه انفع وبسيلة قوس نهار الربع ساعة وقوس ليل ربع ساعة كما يظهر مما
ومثاله في الصورة الغربية المتقدمة
ويخرج خط الساعة الثانية عشرة من الطلوع او الغروب بارا بنقطة ز الموجودة في خط الثانية عشرة
التي يجب ان تمر بها اعظم الدارات الابهة بالظهور اعني قوس نهار الربع ساعة عودا على حافة نصف
ارموازنا بخط الاعتدال
وبدل الصورة
ويخفى عليك ان الآلة القديمة ترسم كما ذكر فيما تقدم ولا له واضح كافية لما اخذنا نقطة ز
لا نقطة الساعة الثالثة الموجبة في الدائرة المرسومة عليه وافرجا خطوه اذا خط الاعتدال
والتي يقطع الخط الخارج اليها من طرف مركز الآلة مدار السرطان على نقطة ح في قوس الليل على نقطة ط
من الدائرة المذكورة في قوس الليل ويقطع ورارط ذلك المدار في قوس الليل على نقطة الساعة الثانية
الموجبة وتمس عليه كمن ترسيم تلك الآلة بوجه احسن وبسيلة قوس ليل مدار السرطان فقط في مثالنا كما مر
ان الخط الخارج من نقطة الساعة الحادية عشرة في قوس ليل مدار السرطان الى ه يقطع خط الاعتدال على
وخط ل ظ يقطع قوس ليل السرطان على نقطة الساعة الحادية عشرة الليلية فان اخرجا من م الى الساعة
الخامسة من نصف الليل في قوس ليل ربع ساعة كما يظهر من الخط ول الرابع عشر من شكل ثلوسيوس الثاني
الاولى خطا مستقيما حصلت لنا الساعة الحادية عشرة الجبلية الموجبة الليلية فاذا اخرجناه وراء خط
الافق حصلت الساعة الحادية عشرة النهارية ايضا ويخرج بذلك الوجه سائر الساعات
وما يتعلق بالرسم الآخر الذي يتم بوسيلة قوس نهار ربع ساعة وقوس ليل ربع ساعة فهو ظاهر عاية
الظهور من تلك الصورة

الباب الثامن

الباب التاسع والعشرون في الآلات المعرفة عند اول السموت المايلة الى الافق

اما سببا في ابنة اركتبانيه اما الآلة المعرفة عند اول السموت المايلة الى الافق آلة توازي دائرة عظيمة ليست هي بقائمة على الافق ولا على اول السموت وتدعى عضد الرحل هي مايلة الى جميع هذه الدوائر بحيث لا تقاطع واحدة منها كاكر خطوط السموت وهذه الآلة تنقسم بقسمين انواع الاول اما ان تعرف من الجنوب الى المشرق او المغرب وتنظر الى سمت الراس والجنوب واما ان تعرف من الشمال الى المشرق او المغرب وتنظر الى سمت القدم والشمال بحيث تنعطف ضلعا زاوية سبيلها التي تحيط بها مع الافق في جهة الشمال في جهة المغرب او المشرق واما ان تعرف من الجنوب الى المشرق او المغرب وتنظر الى سمت الراس والشمال واما ان تعرف من الجنوب الى المشرق او المغرب وتنظر الى سمت القدم والجنوب بحيث تنعطف ضلعا زاوية سبيلها التي تحيط بها مع الافق الى الجنوب في جهة المغرب او المشرق وهذه الآلات كلها ثمانية بكل ان تستعمل بهذه الاسماء الفوقانية الجنوبية المنعطفة الى المشرق والتحتانية الشمالية المنعطفة الى المغرب والفوقانية الجنوبية المنعطفة الى المغرب والتحتانية الشمالية المنعطفة

الى المشرق والفوقانية الشمالية المنعطفة الى المشرق والتحتانية الجنوبية المائلة الى المغرب والفوقانية الشمالية المائلة الى المغرب والتحتانية الجنوبية المائلة الى المشرق فاربعة منها فوقانية الاولى منها عن الجنوب الى المشرق او المغرب وتنظران الى سمت الراس والجنوب والاخيرتان منها تحرفان عن الشمال الى المشرق او المغرب وتنظران الى سمت الراس والشمال واربعة تحتانية تحرف الاولى منها عن الشمال الى المشرق او المغرب وتنظران الى سمت القدم والشمال والاخيرتان منها تحرفان عن الجنوب الى المشرق او المغرب وتنظران الى سمت القدم والجنوب وترسم التحتانية منها اعني التي يرسم فيها الفوقانية لكن في وجوهها المتقابلة لان في الكفة القابل لسطح الفوقاني الذي يحرف عن الجنوب مثلا الى المشرق مه درجة وينظر الى سمت الراس والجنوب ويميل الى الافق كه درجة ترسم الآلة التحتانية تنحرف من الشمال الى المغرب مه درجة وتنظر الى سمت القدم والشمال ويميل الى الافق كه درجة وكذا الحكم في سائر ما لا ان في سطح الآلة التحتانية يكون ابتداء ميل انحراف الآلة الفوقانية وان لم يكن في جانب واحد دائما اذا كانت الآلة الفوقانية منحرفة عن الجنوب الى المشرق ما دام قوس الراس والجنوب انحرفت التحتانية عن الشمال الى المغرب وتنحرف الى سمت القدم والشمال فكذا في الآلات الاخرى لكن زاوية ميل الآلة التحتانية والفوقانية تحدث ابدا في جهة واحدة ويكون سورا احكاما فقط في رسم الآلات الفوقانية لترسم بالسهولة جميع هذه الآلات لانه يتعذر هكذا ان يجعل سطح واحد واضعا ما كان فيه اشكال وغيره من الامور كلها واذا ارتسمت الآلات الفوقانية ترسم منها التحتانية بلا مؤونة كما رسمت الشمالية من الجنوبية في المنحرفة من الجنوب في الباب الثامن والعشرين والتاسع والعشرين والخامسة والعشرين والتحتانية من الفوقانية في المنحرفة عن الافق في الباب السابع والعشرين وذلك يظهر من الصور الآتية

فتحصل المطلوب بهذا التعرض في سطح الآلة نقطة كيفما اتفقت مفروز المقياس وتخرج منها خطا ب ح د متقاطعين على ح على زوايا قوائم او ان كان السطح بحيث الثابت منحرفا عن اول الحمل مائلا الى الافق فيخرج بوسيلة الميزان والشاقول خطا ب الموازي للافق ما رابعة وينظر ح د على ح على زوايا قوائم وناخذ في اب خط ح ه بقدر المقياس المفروض وفي بين خطوط د ب في باره ونرسم على ه في جهة ح د قوس دائرة ونعد فيها بقدر ميل السطح الى الافق (وهو في الصورة الاولى كه درجة وفي الثانية نح درجة وفي الثالثة ما ما دقيقة وفي الرابعة تل درجة وفي الخامسة فا درجة وفي السادسة نب د وقف) بجعل الابتداء من خط اب في الجانب الذي وقع الى منتهى التعداد من ه نحو خطا ط ح د على نقطة د ونصل بينهما بخط نصف النهار ونعد ايضا في تلك القوس في الجانب الذي بقدر تمام الميل ونخرج من ه الى منتهى التعداد خطا (وهو كون عمودا على ه ي) فنخطه ح د على نقطة ح فاذا اخرج من خط ح ه عمودا على ح د كان هو خط الافق ثم ناخذ في خط ح د خط ح ر في الجانب الفوقاني او التحتاني ف ما لا ه ونرسم على ر في جهة ح ه قوس دائرة ونعد فيها من خط ح د بقدر انحراف السطح من دائرة اول السرطان فما نشاه في الصورة الاولى عن الجنوب الى المشرق م درجة وفي الثانية عن الجنوب الى المغرب كه درجة وفي الثالثة من

عن الجنوب الى المشرق مد درجة وفي الرابعة عن الشمال الى المغرب كد درجة وفي الخامسة عن الشمال الى
المشرق سه درجة وفي السادسة عن الشمال الى المشرق ل درجة) الى اليمين ان اخرف المسطح عن الجنوب

الى المشرق كما في الصورة الاولى والثانية او عن الشمال الى المغرب كما في الصورة الرابعة والى الجهة
ان انحرف السطح عن الجنوب الى المغرب كما في الصورة الثانية او عن الشمال الى المشرق كما في الصورة الثالثة
والسادسة ويخرج من ر الى منتهى التعديل خط الافق على ه خط ده المارّ به في
كلا الطرفين يكون خط نصف النهار او خط الساعة الثانية عشرة الزوالية او الليلية وتعدل الصفحة التي
فيها خط ه د في الكتاب المخالف بقدر تمام الانحراف ويخرج من ر الى منتهى التعديل خطا او هو
يكون عمودا على خط ه د فما وقع خط الافق على نقطة ز هي التي ينبغي ان يمر بها خط الاعتدال او خط
الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل ويخرج خط ز ح الذي يكون عمودا بالضرورة على خط نصف
النهار ان لم يقع غلط ونرسم على د و ه قوسين على بعدي ده ر متقاطعتين بالضرورة ان وقع
غلط على خط ز ح في نقطة ط ولا فرق في ذلك بين هذه في الكتاب اليمين او اليسار

والآن نخرج خط ه ط ونرسم على ط قوس دائرة ونعد فيها من خط ه بقدر تمام ارتفاع القطب في بلد
ط وان انحرف السطح الآخر عن الجنوب كما في الصورة الثالثة الاولى ونخرج من ط الى منتهى التعديل خط ط ح
لخط نصف النهار على نقطة م التي يجب ان يمر بها خط الاعتدال الخارج من نقطة ذ الموجودة اتفاقا ان لم
في تلك القوس في الكتاب المخالف من خط ه بقدر ارتفاع القطب ونخرج من منتهى التعديل الى ط خط
الذي يكون عمودا بالضرورة على ط م الا ان يقع غلط فهو يقطع خط نصف النهار على نقطة فهو يكون مركز الا
فان عرض ان يكون هذا الخط اعني ط ح موازيا لخط نصف النهار كما يعرض في الصورة الثالثة

لم يكن الآلة مركز ا تكون خطوط الساعات كلها متوازية لان الدائرة العظيمة التي توازيها الآلة تمر حينئذ بقطبي العالم وان اخرج سطح الآلة عن الشمال كما في الصورة الثالثة الاخيرة ينبغي ان يعدار تفاع القطب في القوس المذكورة من الدائرة المرسومة على ط س من خط ط ه في جانب خط ط ي فينقطع خط ط الخارج من ط الى منتهى التعديل خط نصف النهار على مركز الآلة وان فرض ذلك القوس في الجانب الآخر من خط ط ه بقدر تمام ارتفاع القطب يخرج من منتهى التعديل الى ط خط ط الذي يكون عمودا على ط فهو يقطع خط نصف النهار على نقطة م الذي يمر بها خط الاعتدال الخارج من ن فان عرض ان يكون هذا الخط اعني ط الخارج آخر ما يوازي خط نصف النهار كما يعرض في الصورة السادسة وجب ان يخرج خط الاعتدال من ن موازيا لخط نصف النهار فان اخرج جانب مركز الآلة الى ع مغرز المقياس خط حصل لنا خط المقياس الذي يقطعه خط الاعتدال الخارج من ن على زوايا قوائم لكن حيث يعدم المركز كما في الصورة الثالثة يجب ان يخرج خط المقياس من ع مغرز المقياس موازيا لخط نصف النهار عمودا على خط الاعتدال وحيث يوازي خط الاعتدال خط نصف النهار كما في الصورة السادسة يكون ع خط المقياس عمودا على خط الاعتدال فقط بل على خط نصف النهار ايضا فان اخرج اولا خط الاعتدال وجب ان يخرج خط المقياس عمودا عليه من مركز الآلة او من ع مغرز المقياس وان اخرج اولا خط المقياس من مركز الى ع او حيث يعدم المركز من ع موازيا لخط نصف النهار وجب ان يخرج خط الاعتدال من ن عمودا عليه

ثم نقسم من ع موضع المقياس على خط المقياس عمود ع د مساويا للمقياس ونخرج من مركز الى د خط د ب بمنزلة محور العالم واما حيث يعدم المركز كما في الصورة الثالثة فينبغي ان يخرج المحور من د موازيا لخط المقياس او لخط نصف النهار فان اخرج من د على المحور عمود فهو يقطع خط المقياس على نقطة ما كما يمر بها خط الاعتدال الا ان يقع غلط فمن ثمة حيث يعدم المركز لا يكون للآلة مركز ولذلك يجاز المحور خط المقياس كما في الصورة الثالثة يقع العمود المذكور على ع مغرز المقياس وينبغي ان يمر خط الاعتدال ايضا بذلك الموضع اي مغرز المقياس فان مر على محور العالم بنقطة د وجدنا بوسيلة عمود د ع في خط المقياس ع نقطة اخرى يجب ان يمر بها خط الاعتدال الخارج من ن وهو يحيط بالضرورة مع خط المقياس بزوايا قوائم

وبالعكس اذا خط خ ل في خط المقياس مساويا لخط ع د ونرسم على ل دائرة باي بعد اتفق ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساويا بجعل الابعاد من خط ل م الخارج من مركز ل الى نقطة م موضع تقاطع خط الاعتدال وخط نصف النهار او من خط ل ن الخارج من مركز ل الى نقطة ن موضع ملتقى خط الاعتدال وخط الاعتدال او خط الاعة السادسة ولا بد ان يتقاطع خطا ل م ل ن على ل على زوايا قوائم ان لم يقع غلط فان كان خط الاعتدال موازيا لخط نصف النهار كما في الصورة الاسادسة وجب ان يخرج بدل خط ل م خط موازٍ لخط نصف النهار يقطع خط ل ن على زوايا قوائم والا فان اخرجت من ل الى نقاط القسمة خطوط ماجية فهي تقطع خط الاعتدال على نقاط ينبغي ان يخرج من مركز الها خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل واذا انعدم مركز الآلة كما في الصورة الثالثة ينبغي

ان يجزء من نقط القسمة خطوط موازية لخط نصف النهار او خط المقياس او المحور المعتمدة على
خط الاعتدال للساعات من نصف النهار او نصف الليل

وترتيب الساعات هو ان في شكل على الذي ينظر الى الجنوب الجزء الواقع من خط نصف النهار من مركز
الآلة في جهة خط الاعتدال به السطح الذي ينظر الى الجنوب كما في الصورة بين الاولين او نام خط نصف
النهار حيث يقدم المركز كما في الصورة الثالثة يدل على الساعة الثانية عشر الزوالية وهي
هي في شكل في خط الاعتدال (عند توجيهنا الى الآلة في جانب الشمال) يدل على الساعات بعد الزوال
وما هي في يساره يدل على الساعات قبل الزوال والجزء الباقي من خط نصف النهار المبتدئ من
المركز يدل على الساعة الثانية عشر نصف الليلية كما في الآلة السمتية الجنوبية وفي السطح والمائلة
الى الشمال يجب ان يكون خط الاعتدال تحت مركز الآلة في خط المقياس كما في الصورة الرابعة بدل الجزء
الواقع من خط نصف النهار من مركز في جهة خط الاعتدال على الساعة الثانية عشر الزوالية وما هي في
يمينه في خط الاعتدال (عند التوجه الى الآلة في جانب الجنوب) فهو يدل على الساعات قبل الزوال
وما هي في يساره فيدل على الساعات بعد الزوال والجزء الباقي من خط نصف النهار المعتمد وراء المركز

فاعتبر توفيق

في الجانب الغربي من الساعة الثانية عشر الليلية كما في الآلة الافقية واذا كان خط الاعتدال
فوق مركز الآلة في خط المقياس كما في الصورة بين الاخيرتين دل الخرز الواقع من منتصف النهار من مركز
في جانب خط الاعتدال والخرز الممتد في الجانب الغربي حيث يتوازى خط الاعتدال وخط نصف
النهار كما في الصورة السادسة على الساعة الثانية عشر الليلية والساعات المنازلة في يمين خط
نصف النهار في خط الاعتدال (عند توجهها الى الآلة في جانب الجنوب) ساعات قبل الزوال
وما في يساره فهي بعد الزوال والخرز الباقي من خط نصف النهار تحت نا مركز الآلة ينبه على الساعة
الثانية عشر الزوالية كما في الآلة الشمالية

وان اخرجت من نقط زخطوط تحيط مع خط ره بزوايا مساوية للزوايا التي تحيط بها مع خط نصف
النهار خطوط الساعات في الآلة الافقية المخروطية كما علمنا في الباب الثالث والعشرين في الآلة
المنحرفة من اول السموت قطعت من خط الافق وهو نوه على نقاط ان اخرجت الهما من مركز
او اخرجت مناجيب بقدم المركز خطوط موازية لخط نصف النهار كانت هي خطوط الساعات من
نصف النهار او نصف الليل كما سبق

ونوضع الآلة المنحرفة والمائلة معا على الوضع الخاص بكذا بجعل خط الافق موازيا للافق والفصل المشترك

بين الآلة وبين السطح الموازي للافق يحيط مع خط نصف النهار الموجود في سطح موازي للافق بزاوية

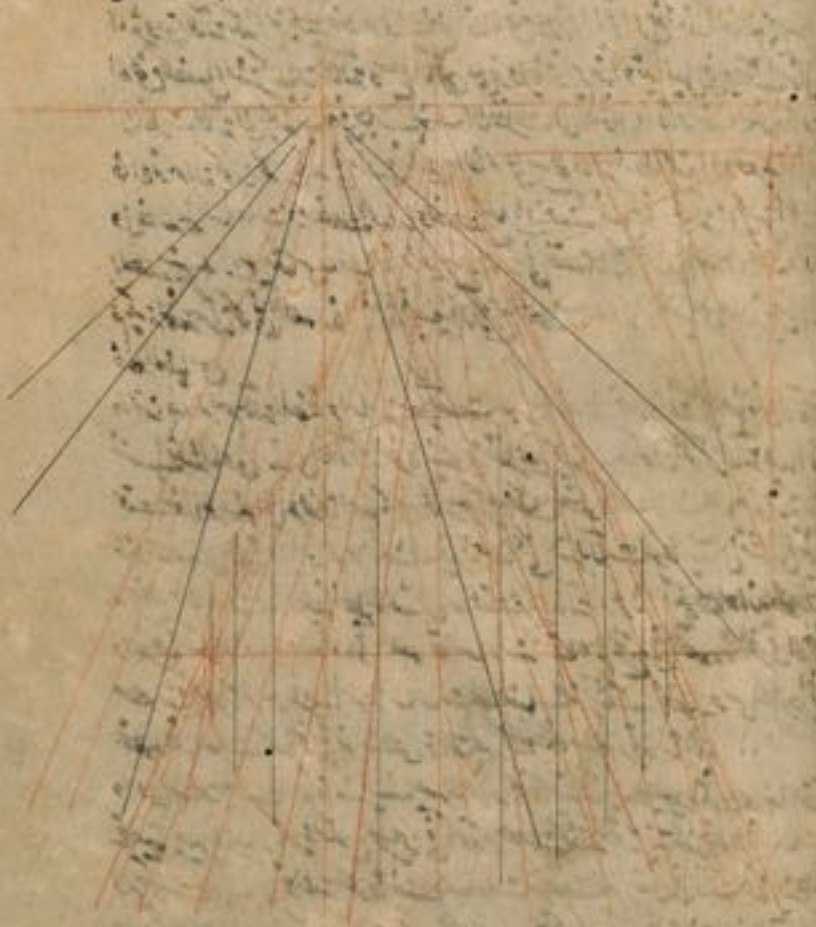
تمام الانحراف في جانب الجنوب والمغرب ان انحرفت الآلة من الجنوب الى المشرق وفي جانب
والمشرق ان انحرفت من الجنوب الى المغرب وفي جانب الشمال والمغرب ان انحرفت
الى المشرق وفي جانب الشمال والمشرق ان انحرفت من الشمال الى المغرب
المفروض للآلة بكذا ثم يحيط خط ح د الخاط خط الافق على زوايا قوائم ثم الخط الخاط في سطح
الافق للفصل المشترك بين الآلة وسطح الافق على زوايا قوائم ثم ليميل في جانب الشمال
ان نظرت الآلة الى الجنوب وفي جانب الجنوب ان نظرت الى الشمال فاذا وصفت الزاوية
فان توهم ان يكون محور رمادة في مثلث ما يلي ح القائم على سطح الآلة خطا مستقيما واحدا فخط
دل ظله على الساعات من نصف النهار او نصف الليل مادامت الشمس تحت دور الآلة او يجعل ذلك
المطلب على راس مقياس ب ك القائم على سطح الآلة في نقطة ك كما قلنا في الآلة الافقية واذا
لم يكن للآلة مركز كما في الصورة الثالثة فينبغي ان يخرج المحور من راس المقياس موازيا لـ
خط المقياس

والتمثال هذا الرسم للآلة المخروطة والعامة مما بقيت صور بتكشف الاختلاف فيما يكلفها في مثل هذه الآلات
نصب الثلثة الاولى منها الى الآلات الغروبانية التي تنظر الى الجنوب وتكون المركز للآلة فيها اما
تحت خط الاعتدال او فوقه او لا يكون للآلة مركز وتكون خطوط الساعات كلها متوازية
لخط الاعتدال على زوايا قوائم والثلثة الاخيرة منها لكي عن الآلات الغروبانية التي تنظر الى الشمال
ويقطع خط نصف النهار فيها خط الاعتدال اما تحت مركز الآلة او فوقه او يكون موازيا لخط
واخرجنا خطوط الساعات كلها في الصورة السادسة فقط ولم نخرج في الصور الاخرى الا خطوط
مطلوبة في معرفة الرسم بتركيب خطوط الساعات للاجتناب من تشابك الخطوط وتكثر الخطوط
خطوط الساعات فيها كما في هذه الصورة ان ادرك الاحكام المذكورة مناسبا

واعلم انه ان قلبت الآلة الغروبانية بحيث يصير الاجزاء الغروبانية يمانية واليمانية غروبانية يكون حد هذا الطرف
في يمينا يصير في يسارنا وبالعكس كما بين في ما تقدم حصت الآلة اليمانية تكون خطوط الساعات
التي كانت تدل سابقا في الآلة الغروبانية على الساعات من نصف النهار تدل في الآلة اليمانية على
من نصف الليل وبالعكس وتدل ايضا كما فيما تقدم خطوط الآلة الغروبانية على هذا الطرف
اخرجت في الوجه المقابل بحيث ينطبق النظير على النظير بشرط ان يجعل الجزء الغروبي في مسار الوجه المقابل
وبالعكس

وترسم قطع الزوال وقسي الطوال النهر هنا كما فيما تقدم لانه اذا اخرج خط ما مثل ب ح الذي
عليه مسار عمود ل ح بمنزلة شعاع المعدل الذي يخرج في جنبتيه اشعة الزوال والاخرى واشعة الطوال
كما فعل فيما تقدم ثم لتكن سه ما مساويا لما خرج من الجزء الذي في الآلة وخط سح مساويا لخط ح ا
ل ح في تلك الآلة وتخرج من ما الى ح خط ما ح وليخرج بالطرق ان يخرج من ما خطا يماس
يحيط مع محور رمادة بزاوية ح ما د المساوية لزاوية ح ما د التي يحيط بها في الآلة محور رمادة وخط
وهو ما ح اعني زاوية ارتفاع القطب على سطح الآلة ثم قوس ر ا الاعلى كما اوردنا في الباب الرابع عشر

اذا اردنا باحثا في الآلة المنحرفة عن الجنوب فنرسم هكذا صورة اسطوانة البروج التي نرسم عليها قوس البروج
كما في الآلة المنحرفة عن الجنوب ونفرض الشمال موافقا الآلة الغروب ثم نرسم الأجزاء من تلك الدائرة التي
كتبناها قبل ذلك فهناك كان خط المقياس على خط الساعة السادسة كتب على خط كل



فنخرج من نقطة ما من صورة اسطوانة البروج عمودا على قطر متساوي البعد عن جنبتي خط الساعة السادسة
اعني خط المقياس كما فعلنا في الباب الرابع والعشرين ثم نجعل هنا خط ماشية الموازي لشعاع المعدل بحيث
يكون الثانية عشر الذي من خط نصف النهار في الآلة توازي خط الاعتدال كما يحضر في الآلة الافقية خط ماشية

الموازي لشعاع الشمس في صورة اسطوانة البروج المكتوبة

في الباب الثاني الساعة السادسة الان

هذا الخط ايضا موازي خط

الاعتدال في

الآلة ٥

واضف اليها اليه صورة اخرى لاسفه البروج مع خطوط عمر الساعات تخارجه من موازيها

الاولى من هذا الباب التي خطوط المقياس فيها واحد من خطوط الساعات ولا تساوي البعد عن الموضوعتين في جنبته فيلزم منه ان لكل واحد من الخطوط الخارجة من بار واحد من هذه الصورة في الآلة المذكورة (ان اخرجت اولا فيها جميع خطوط الساعات) ترسم في البروج واذا اردت تسهيل هذه الصورة كما ترى بقسمين والاثنا عشر خطوطا بعضها بعض لان خط مقياس الآلة الاولى بعد قبلا من خط الساعة الحادية عشر كما ظهر من الصورة الاولى من شكل ١٠ من المقالة الثالثة التي خطوط الساعات مرسومة فيها وشكل ١٠ الاولى من الصور تبين على خطوط ساعات هي موضوعة في الآلة في يسار خط المقياس في الصورة الاولى من شكل ١٠ من المقالة الثالثة ١٠ على ما يوضع في الصورة الاولى من هذا الباب في جانب اليسار ان صار مرسوما مثل ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ والصورة الاخيرة تشتمل على الساعات الباقية الموضوعة في يمين خط المقياس اعني ١٢ و ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ واخواتها وهذا ما وعدنا في الباب الرابع والعشرين انا سنفصل هذه الآلات المختلفة ولاجل ذلك الآلات الحاملة ايضا التي توجد فيها مثل هذا التناسب في الخطوط

ثم ارسمها فيها بحسب قسم البروج ايضا لتعلم انه ما يحصل بحسب ان يفصل هذه الآلة الثالثة من هذا الباب

التي فيها خطوط الساعات متوازية واخرجت تلك الخطوط في الصورة الثالثة من شكل ١٠ من المقالة الثالثة وترسم تلك القسي على كما في الآلة بنصف النهار به او النقطة الان ههنا خطوط الساعات الخطوط المستقيمة الاستة شعاع المعدل على نحو ما قوام رقما واحدا الا رقتي كما كان هناك الا ان هناك كان خط المقياس واحدا من خطوط الساعات اذ كان متساوي البعد عن الساعتين الموضوعتين في جنبته كما يعرض في الآلات الاخرى المخرقة

وتقسيم خط الافق تمام الآلة بقسميها كما ذكر فيما تقدم فقوطاني ونحاني فانفوقاني منها هو القسم الذي يكون تحت خط الافق والقسم الباقي هو الغطاني لكن ان قلت جميع اخوانه كما ذكر فيما سبق والساعات التي كانت تقدر اولا من نصف الليل الآن من نصف النهار وغيرذلك وايضا تقسيم خط الافق تمام الآلة يختلف بحسب بساري وليلي كما بين فيما تقدم

وفي البروج الشمالية تحضر بين المركز الآلة وخط الاعتدال عد الآلات الزوالية المنفوقة الشمالية وفي الآلات التي تحرف عن الجنوب ايضا لكن ان كان المركز تحت خط الاعتدال كما في الآلات الناظرة والا كان مركز هذه الآلات المنفوقة تحت الجنوب فوق خط الاعتدال كما في الآلات المنفوقة الموافقة بين المركز وخط الاعتدال ضعه الى البروج الجنوبية كما في الآلات السمتية الناظرة الى الجنوب فان المركز لمثل هذه الآلات مركز تحضر في البروج الجنوبية فوق خط الاعتدال كما في الآلات المنفوقة وينبغي ان يفهم حكم ذلك في الآلات النحانية

فان كان المطلوب من صورة اشعة البروج هذا الباب رسم آلة اعظم او اصغر من الآلة المساقة بمقدار مقياس مفروض فهو يصير هكذا ارسم مثلث ما ح من الآلة المصنوعة في هذا الباب من صورة الاشعة على حدة كما تري عند مكتوبة اشعة هذا الباب الذي فيه محور لعام ما ح ح وخط المقياس ما ح الذي يقوم عليه مقياس ح ك على زوايا قوام ثم خذ الآلة تحد خطوط ح ما ح ح ك في ح ك خط ح ا مساويا للمقياس المفروض سواء كان عظم من المركز ح ك او اصغر وعمل على اخطوط ح ا مواز يا لما ح كان مثلث ح د ا مشابها لمثلث ما ح ح فنقلها محور ح ب في صورة الاشعة من ما الى ب في جهة ح د واخرجها من ب اشعة ب د وهذا سائر الاعمال كما بين فيما تقدم ارسمت في البروج بحسب طول مقياس ح ا

وترسم الآلة الاباتمنة والبابلية كما ذكر فيما تقدم لانا ان فحصنا الدائرة المرسومة على قوس مدار السرطان وهو ا م ب ونفوس نهار مدار الجدي وهو ح د بحيث يقطع خط ا ح ذ خط ا ح الذي اخرج من ل موازيا لخط نصف النهار على زوايا قوائم اغني قد نصفت قوسي النهار من نقطة م الى نقاط ا ح د وتبتدي قسمة تلك الدائرة بارتفاع وعشرين فنهاية نقطة ب هو الغربي للآلة الاباتمنية ومن نقطة ا ي الشرقي للآلة البابلية وجدنا في ما تقدم المقلبين نقاط الساعات من الطلوع او الغروب كما فيما سبق لكنه لما كان رسم مدار الجدي في مثالنا كفانا ان نجد فيه نقط الساعات من الطلوع او الغروب في مدار السرطان بوسيلة قوس ا م ب وهي ا م ب لانه ان وصل بين هذه النقط ونقاط الساعات الموافقة لها في خط الاعتدال الخطوط مستقيمة كما فيما تقدم فتبين على الساعات من الطلوع او الغروب ونجد في الآلة الغروبية من ب اعني في القسم الموضوع تحت الافق نقاط الساعات من الغروب من ٩ الى ١٦ فقط وفي الشرقية من الطلوع من ا الى ٨ فقط لانه يشتمل على هذه الساعات تحصيا قوس ا ه التي تمر بخطوط النهار من نقاطها الى مركز ل بخط الاعتدال بعد ما تخرج مركز ل ونجد نقطة ساعتي ٨ و ٩ من الغروب بخطوط في مدار السرطان هكذا اخرج من نقطتي ساعتي ٨ و ٩ من الغروب اللتين يشتملان على قوس

وتقابلان لساعتي ١٧ و١٨ المذكورتين من الغروب خطين ماجبين الى مركز الماجذ وسيلهما
في مدار السرطان في القسم الليلي نقطتين لساعتي ٥ و٩ اللتين اذا اخرج منهما خطان ماجبان الى
ما مركز الالة حصلت في مدار السرطان نقطتا ساعتي ١٧ و١٨ من الغروب وبقي ان نخرج الى ساعة

الثامنة عشرة من الغروب موازية لخط نصف النهار او لخط الاعتدال والساعة السابعة عشرة الى نخرج موازية
للساعة الحادية عشرة من نصف الليل فخط الاعتدال والمانقطا ساعات ٨ و٩ و٥ من الطلوع في
مدار السرطان فنجد ما بهذا الوجه نخرج من نقاط ساعات ٢٥ و٢١ و٢٢ من الطلوع التي تشتمل عليها قوس
١٤ وتقابل لساعات ٨ و٩ و٥ المذكورة من الطلوع خطوط ماجبة الى مركز الماجذ وسيلها

في مدار الرحان في القسم الليلي نقاط ساعات ٢٠ و ٢١ و ٢٢ التي اذا اقوبت منها خطوط حاجبة الى
مركز الآلة حصلت فوك كل ذراع مدار الرحان نقاط ساعات ٨ و ٩ و ١٠ من الطلوع واما الساعة
السادسة من الطلوع فيجب ان تخرج موازية لخط نصف النهار او المعدل والساعة السابعة من الطلوع
يجب ان تخرج مارة بالساعة الاولى من نصف النهار او نصف الليل في خط الساعة الاولى والساعة الثامنة من الطلوع
بالساعة الثانية من نصف النهار او نصف الليل وعلى عليه كما نظهر من وجه اول شكل بطلميوس المقالة الاولى
وترسم كلتا الالتين بوجه ما بنحو الوجوه بوسيلة قوس نهار احد ساعة وقوس نهار احد ساعة وقد
نستدل في القسم الليلي من الآلة بقوس ليل احد ساعة لان خطوط الساعات من الطلوع او الغروب
كلها تماس قوس نهار احد ساعة على نقاط الساعات من نصف النهار او نصف الليل فمن ثم نقص
لنا في اكثر الاوقات في رسم الساعات من الطلوع او الغروب لكل ساعة ثلث نقاط احدى بعد نقاط
قوس نهار احد ساعة والاخرى في قوس نهار احد ساعة او في قوس ليل احد ساعة والثالثة في خط
الاعتدال اي في قوس نهار ست ساعات او قوس ليلها كما نظهر من الصورة
وترسم الآلة القديمة المعرفة والمائلة معا كما فيما تقدم ونتدل عليه الصورة التي رسمنا فيها قوس نهار

ع ساعة التي نستدل في القسم الليلي من الآلة بقوس ليل وساعة

الباب المشتمل على رسم الآلات في كل سطح مفروض من كل عرض
بلد مفروض بالآلة المصنوعة لهذه الفائدة

بياض وهو كما يجب متوازي اضلاع اب من النحاس او الصفر او من مادة صلبة اخرى الذي يكون بسيطا
خط ح د مساو لخط نصف النهار ونقام عليه على زوايا قوائم سطح ح د ه الذي مرسومة فيه على مركز
ربع ر ط بحيث يوازي ر ح نصف قطره خط ح د ويكون نصف قطر ط ع موازيا لضلع اب والكرة
ذلك الربع مقسوما بتسعين درجة من نقطة ح الى ط ثم نضع محور ر د متوسط الطول بحيث يكون عدم جزوه
الساوي لنصف قطر ربع ر ط مربعا اعني بصورة مجسم متوازي الاضلاع وهو ح ك الجزء الباقي منه هذا
بشكل الاسطوانة ويتحكم في منتهاه على زوايا قوائم لعلة ذلك المحور مسمار د و وهو مدار ليمكن ان يوضع

على مركز المثقب ويدار المحور بلولب ل في منتهاه بحيث ان يرفع ويخفض حول مركز بدار اذا كان في نصف
قوس م فرضا م مجوف التقعير ليلتزق المحور به اعند الرفع والخفض على ربع ر ط ويمكن ان يشد
بلولب س اعني ليشد المحور في الربع على عرض بلد مطلوب ويكون ايضا متوازي اضلاع عدم في الوسط
على محاذاة جزوم م ثقبة مربعة ومع ليرى فيها الدرجة التي مبنى شد المحور عليها من الربع فانه يجب
ان يثبت طرف المحور على درجة عرض البلد بل يجب ان يثبت في وسط الوافي بمركز مسمار مدار ويدار
ربع ر ط ثم نضع حول المحور كرة مجوفة متحركة الى الفوق والتحت التي تمكن ان تثبت في كل مكان من المحور
بوسيلة بولب ف

وبعد ذلك نضع من تلك المادة دائرة اب ح د حول مركز ه مقسومة باربعة وعشرين ساعة مستوية
بحيث ان ابتداء من نقطة ح ذاهبا الى اليسار ثم تخرج من مركزه في جهتي خط ه د اشعة البروج كما علمناها في
الباب الثاني من هذه المقالة بحيث يكون ه د سطح المعدل ويكون اشعة البروج الشمالية فيما بين جهتي
ه د ه ح واشعة البروج الجنوبية بين خطي ه د ه ا ويمكن ان يخرج بذلك الوجه اشعة اطوال الظل كما اوردنا
في الباب الثالث من هذه المقالة اذا دعت الحاجة ولم نرسم في الصورة شيئا منها لانها ليست على جملة
واحدة في جميع البلاد فمن ثم يمكن ان نخرج ما حاجة لعرض بلد مفروض وايضا نقدر من خط اه في جانب

وبقدر عرض البلد الى ر ونخرج خطه ر ويكتب عليه لفظ الافق وكذلك من خطه د وفي هذه
بقدر عرض البلد الى ح ونخرج خطه ح ويكتب عليه لفظ اول السرطان ثم يفرز على الوجه الغائر

نصف النهار

نصف ح الليل

لدائرة اب ح د على ز وانما قوايم في المركز اسطوانة مجوفة وهي ط بحيث يمكن ان يدخل فيها
وكذلك ملصق على ذلك الوجه المقابل له قطاح فوسا الرئيسي مجوفان وجاسه ح بحيث يمكن
بهما ذلك المحور سلسا بجعل القطعتان او الاثنتان بهتين بثقبة اسطوانة ه ط فهذا الوجه من
الالات في كل سطح لكل عرض بلد هكذا
نخط سطحا ثابتا موازيا للافق بقرب الجدار بحيث المطلوب على رسم آلة ح موازيا كان ذلك
قائما على الافق او لا بحيث بعده عن الجدار بقدر طول مقياس الآلة المطلوب الرسم وهذا السطح
يوضع ليتحكم على خشب او حديد مفرز من الجدار بحيث يوازي الافق ليلا يكون ما عاما الثاني
ونخط في هذا السطح خطا نصف النهار وهو خط اب عليه بحيث يكون خط ح د على خط نصف النهار
وتصير نقطة د الى الشمال ونقطة ح الى الجنوب وبعد اتمامه نجعل ان تدخل مسمارا صغيرا في
هو في محور ه ك في مركز ر ويشد المحور بلولب ل ويدار حول مركز ر حتى يرى من ثقبة ع
درجة ارتفاع القطب في الموضع الذي ترسم الآلة فيه لانه اذا ارتفعت تلك الدرجة وجعلت ثقبة
المحور بلولب سه لئلا يتحرك الى الفوق والتحت بل يبقى على ذلك الوضع اعني على المعادلة الرسم
ثم نضع دائرة اب ح د على المحور بثقبة ك ه بحيث ينظر ط الى القطب الشمالي وح الى القطب
الجنوبي ونحركها حتى يماس خيط الشاقول المعلق من مركز سطح الدائرة فينطبق على خطه د ح وهذا

اول السموت لان دائرة اول السموت المارة بمركزه قائمة على الافق كما تقول وبخيط من المحور
في جانب القطب الجنوبي بزاوية تمام ارتفاع القطب كزاوية ج ه و وتسمى الدائرة بالمحور
بلولبي ه و ح ليلا يتحرك في جهة ويضع بالحد علامة على نقطة من المحور ينطبق عليها مركز هذه الدائرة
ويكون ان تسمى تلك النقطة رأس المقياس وتكون تلك العلامة حلقة موضوعة في سطح نصف النهار
فبعد استقرار الدائرة كهذا الحد بخيط من مركزه خيطا مماسا لسطح الدائرة الى سطح الآلة ويضع علامة
على نقطة يقع عليها الخيط وتبين نقطة اخرى في اي جدار حال كون ذلك الخيط مماسا للدائرة او نقاط كثيرة
ايضا في جانب الغرب او الشرق لان الخط الواصل بين هذه النقاط يكون خط نصف النهار وهو يكون
في الجدران القائمة على الافق قائما على الافق ويمر بها جميعا بمركز الآلة الذي يعرف من الخيط الذي مر
من مركزه مماسا بالمحور وهذا المركز يوجد بالتخمين ان ماس خيطان خارجان من مركزه المحور على جزئين
متقابلين وعينت نقطتان في سطح الآلة لان النقطة التي هي وسطها يكون مركز الآلة فان لم يمكن
اخراج خط نصف النهار في سطح الآلة ساقطا او لم يمكن فعل ما يعرض في الجدران المنعطفة عن نصف
النهار بقليل ينبغي ان يثبت على الجدار سطح في جهة الشمال بحيث ينظر الى الجنوب ويستخرج فيه خط
خط نصف النهار

ونرسم الساعات الاخرى من نصف النهار او نصف الليل بهذا الفصل دائرة اب ح د وتضع
بانبوبة ه ط على المحور بحيث ينطبق مركزه مرة اخرى على النقطة التي عينت في المحور ومحور يمر
براس القياس وتنصب الانبوبة الى القطب الجنوبي وتقرب حلقة ف ه الى طرف الانبوبة
وتشد بها بحيث مع المحور بحيث لا يمكن ان يتحرك الدائرة في الجانب الاسفل وتحرك الدائرة حول المحور
حتى تنعطف نقطة ا الى الغرب وح الى الشرق وينعطف ب الى المشرق د الى المغرب ويعمل الخيط
الخارج من مركزه ماسا بالدائرة الى خط نصف النهار الموجود من في بدا الوضع تسمى الدائرة بولبين
موضوعين في انبوبة ه ط بحيث لا يتحرك في جهة لانه يختار الدائرة بهذا الوضع المذكور في سطح
الدال ان ابطبع الخيط المرسل من المركز الماس للدائرة على كل ساعة وتوضع العلامات على
النقاط في الآلة وجدت نقاط ان وصل بينها وبين مركز الآلة بخطوط مستقيمة كانت هي خطوط
الساعات من نصف النهار او نصف النهار وان لم يكن الآلة مركز يخرج من تلك النقاط خطوطا بهذا الوجه
تضع الدائرة مرة اخرى على المحور بمثل حاله بحيث ينطبق مركزه على راس المقياس وتمسك
بطلقة ف ه ليلا يتحرك الى الجنب ثم تحرك الدائرة مرارا الى ان يتطبق الخيط المرسل من المركز
الماس للدائرة في كل مرة الى نقطة من النقط الموجودة للساعات في سطح الآلة بحيث تنطبق
الدائرة على سطح كل دائرة سماوية في ذلك التحريك ويتعين بوساطة الخيط نقاط اخرى لكل ساعة فوق
نقطة الاولى او تحتها كما فانا في خط نصف النهار فان وصل بين كل نقطتين موجودتين لساعة
بخطوط ارتسمت مرة اخرى خطوط الساعات والظاهر توجد هذه النقاط الاخيرة كما فعه بصواب او
بشعاع البصر لانه ان وضع شيء اضوء او البصر على الدائرة بحيث يرى تلك الدائرة في سطح الآلة كالخط
المستقيم المار بالنقاط الساعات الموجودة اولا وعينت تلك الخطوط عدة نقاط مرت بها خطوط

كما سبق وايضا نوجد تلك النقاط بدون الدائره بالمحور فقط لانه اذا طلعت الشمس او البعر على المحور
بحيث يرى المحور في سطح الآله مار بنقاط الساعات الموجه فاولا وعينت مرة اخرى عدة
نقاط في سطح الآله فيمار اى المحور مارا به وحينئذ تمر بها خطوط الساعات مثل السابق فان
دارى الخيط مبسوطا الى ساعته في الدائرة وقست كون الدائرة في سطح المعدل لسطح الآله يلزم
بلتقى مع سطح الآله وحينئذ ان نخرج تلك الساعة من مركز الآله عمودا على خط نصف النهار مثل
الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل في الآله الافقيه والسمتيه والمعدلة والمائلة
الى الافق وحينما يعدم الله المركز للآله فلا يمكن رسم تلك الساعة كالساعات السادسة من نصف النهار
او نصف الليل في الآلة المنطقة

ونرسم قسي البروج بهذا بعمل الخيط الخارج من مركزه بعد اثبات كما قلنا انفا منطبقا على كل شهر من
اشهر البروج بحيث يمر بالدائرة وبعد تحريك الدائرة ضبن نقاطا في سطح الآله اعني خطوط الساعات
فانه ينبغي ان نرسم قسي البروج ومارة بها واما خط الاعتدال فيجده بوسيلة شعاع المعدل نقاطا كائنة في خط
مستقيم من نقاط الساعات الموجودة بوسيلة الدائرة اذا كانت موضوعة في سطح المعدل

وبتلك الطريقة نرسم قسي اطوال النهار ان كانت قسي النهار معلومة من مركزه في الدائرة فكل يكفينا
ضبن في خطوط الساعات من نصف النهار او نصف الليل نقاط قسي النهار لابد منها في رسم الساعات من الطلوع
او الغروب والساعات الموجه

ونرسم الساعات من الطلوع او الغروب والموجه بوسيلة قسي النهار كما بينا فيما تقدم

ويرسم خط الافق بهذا بعد اثبات دائرة اب جد وكما ذكرنا في رسم خط نصف النهار اعني بحيث يكون
موضوعة في دائرة نصف النهار بحيل الخيط الخارج من مركزه منطبقا على خط الافق بحيث يمر بالدائرة
وضبن نقطة حينما يمر بسطح الآله فهي تكون بالضرورة في خط نصف النهار ونخرج من تلك النقطة خطا
موازيا للافق فهو يقطع في الآلات القائمة على الافق خط نصف النهار على زوايا قوائم ويمر على المركز
وبالساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل في خط الاعتدال فهو يكون خط الافق وحينما لا
للآله مركز او لا يمكن ان يوجد خط نصف النهار فانه ينبغي ان يخرج خط الافق مارا بالساعة السادسة
من نصف النهار او نصف الليل في خط الاعتدال موازيا للافق

ويكون مقرر القياس في النقطة من الآله يقع عليها الشاقول المرسل الى سطح الآله من نقطة
المحور يستقر فيها مركز دائرة اب جد وتوجد تلك النقطة بالسهولة ان رسم على النقطة المذكورة
من المحور في سطح الآله دائرة لان مركز هذه الدائرة يكون مقرر القياس المطلوب وقد يكون هو نفس
الواقع من النقطة المذكورة من المحور في سطح الآله اعني على مركز الدائرة المرسومة آنفا

ولان الآله الافقية يوجه آخر من الآلة المذكورة لاسيما اذا كانت قصد منه رسم آلة منطقة
جدا الآلة لا يمكن ان يعمل تلك الاعمال في الآلات الصغيرة كما يبنى لانه تعسر جدا او لا يمكن

اب جد حول المحور كما هو

ظاهر

الباب الثاني

والثاني ان نترك هنا وجها رسم آلة اسهل وابسط لرسم الآلات اوردته جوانيس
بانتيسنا في رسالته في رسم الآلات وهو قريب من هذا نثبت آلة افقية مرسومة بالدقة على لوح
مسطح فنخرج في سطحه خط المطابع لخط نصف نهار الآلة الافقية ونثبت على ذلك اللوح سطحا آخر بحيث
بحيث ان كان المطلوب رسم آلة اخرى افقية او يكون قائما عليه او مائلا بحيث يقطع خط
نصف نهار اللوح على زوايا قوائم ان كان المطلوب آلة سمتية او معدلية او قطبية او مائلة
الى الافق او بحيث يقطع خط نصف نهار اللوح على زوايا غير متساوية ان كان المطلوب رسم
آلة منحرفة عن اول السموت سواء كانت مائلة الى الافق او لا تكون ولا تقطع خط نصف النهار قط
لكن يحدث في اللوح خط موازيا له ان كان المطلوب رسم آلة نصف نهارية او منحرفة عن
الافق بشرط رعاية ميل الآلة المطلوب الرسم وانحرافها ميلها ابدا ثم نبرز في الموضع المفروض ظل مقياس
في سطح الآلة المطلوب الرسم فمقياس اي مقدار كان قائما على سطح الآلة ويحرك اللوح في موضع يستنير
من الشمس في الجهات الى ان يقع طرف ظل المقياس في الآلة الافقية على كل ساعة من مدار الاطلاع
ونقع علامة على كل طرف من اطلال المقياس في الآلة المطلوب الرسم فانه ظاهر توجد بهذا انقاط ساعات
مدار الرطلات في الآلة المطلوب الرسم فان جعل كذلك في مدار الجدي وخط الاعتدال او
في قوس اخرى من فلك البروج او في خط آخر من الآلة وان اريد من خطوط الساعات ووصل بين
النقاط المتوافقة في الآلة المطلوب الرسم خطوط مستقيمة او منحنية ارتسمت الآلة في السطح المفروض
وبهذا الوجه يمكن ان تنقل جميع نقاط الآلة الافقية في الآلة المطلوب الرسم ان اديرا اللوح والى ان
يقع طرف الظل على النقطة المفروضة في الآلة الافقية وحينئذ جعل علامة في الآلة المطلوب الرسم على
نقطة طرف الظل والآلة المرسومة بهذا ينبغي ان تعلق على الجدار بحيث يقطع مقياس مفروض كما بينا في الشكل
الاخير من المقالة الرابعة لانه لا يمكن ان يدار في اللوح سطح عظيم بقدر ما يقتضيه حجم الآلة المطلوب
رسمه على الجدار

ويمكن ان نرسم بهذا الوجه بالسهولة من الآلة الافقية آلة افقية اخرى بحيث يقطع مقياس مفروض ما شرطا
وان كان صغيرا جدا فيصعب ويحال الامكان اتمامه بالاحكام الا اذا استكمال بل نرسم بهذا الوجه
آلة في السطح الغير المستوي بل المقعر ان عينت نقاط كثيرة لكل ساعة ثم وصلت بخطوط انقاط
المتوافقة بخطوط لا تحدث الزوايا وايضا يمكن ان تعين الساعات بهذا الوجه في الاسطرلاب
العامة على الافق كما سنذكر في المقالة الآتية

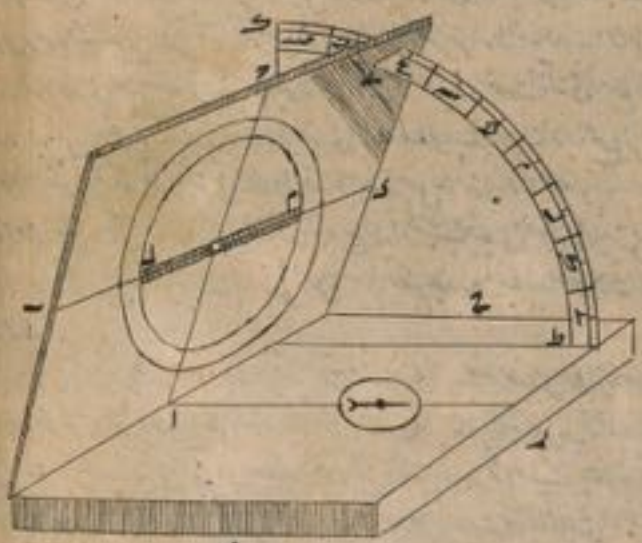
ويمكننا ان نستعمل في الآلة الافقية الآلة الكرية المقعرة التي سنضعها في المقالة الآتية لانه يمكن
فيها ان تعين اطراف الاظلال ادق مما في الآلة الافقية

تمت المقالة الرابعة بحمد الله وحسن توفيقه والحمد لله على ذلك

نورد في هذه المقالة الاخيرة من هذا الكلام في الآلات التي لا ترسم في سطح ثابت مستقر مثل ما تقدم ذكره في المقالات السابقة بل نذهب بها من موضع الى موضع وتسمى المتنقلة والسفرية وهي التي تصلح للبحار والسياحين ولا نرسمها جميعا بل نرسم منها واحدا ونرسم في اعلاه المرات الكثيرة ولا سيما وهي ليست كلها بحرية كلها الى الآن بعد احد رسم هذا القسم من الآلات بل يأتي كل يوم في الظهور آلة جديدة من اهل الصناعة فتكون وعدة رسم جميع هذا القسم من الآلات عسى ان يكون لكل واحد ان يخترع بحسب كمال هذه الوقت والآلة جديدة مختلفة بالاستعمال ويكون ومبتدى من الآلات توافق بكل عرض بلد وتسمى من الكثرين بالآلات الكلية ثم نورد آلات تصلح لعرض بلد مفروض

الباب الاول في الآلة المعدلة الكلية

نسوي مرصبين متساويين من الصفر او مادة اخرى صلبة كاب جد اه رح ونخصف اضلاع الاول على اب جد ونصل خطي اجـ بـ د متقاطعين على قوائم ونرسم على نقطة تقاطعهما على كل واحد من السطح دائرة ونقسمها باربعة وعشرين ساعة مستوية تصل الابعاد من خط اجـ فالتي تكون قبل نصف



النهار او بعد نصف الليل تتدرج من ح في جهة ب الى ا وبعد نصف النهار من ا في جهة د الى ح ثم نركب هذين المرصبين على الضلع المشترك النهار بحيث يمكن ان يتحرك مربع اب جد حول ذلك الضلع اي يكون برفع وبحط على د وفي ارتفاع المعدل اي تمام ارتفاع القطب في ربع ط ه ح الذي يلي على باب اذا رفعت الآلة وطوبت يمكن ان يمال ويوضع على سطح اه رح ثم يجعل في مركز الدائرة نقطة ليكون ظل

بحيث من التحدس فاقم على السطح الا زوايا قوائم باى مقدار كان وضع فى سطح اه ربع دائرة مسوية ملقى على
يمكن ان توضع الآلة بوسيلتها على السطح او اذا كنت ينعطف الى الصرف والشمال وزالى الجنوب والشمال
الذى ان يمر بج وح يكون عن خط نصف النهار فتبين ان الآلة هذا الوضع ان استقام سطح اب حد
فى ربع طد كه على ارتفاع المعدل والمحور على الساعات من نصف النهار او نصف الليل والوجه الخارج
السطح اب حد حال كون الشمس فى النصف الشمالى من الفلك وفى وجه الداخل حال كونها فى النصف
الجنوبى منه وان خرق ما بين الدائرة وترك بقدر جزء ام يجعل المركز من المحور ظل المقياس فى ساعات
الوجه الخارج وان كانت الشمس فى البروج الجنوبية وان وضعت دائرة متحركة اخرى فى الدائرة الاولى مستقر
بارجله ومشرى ساد مستويه من الطلوع او الغروب ووضعت ساعة الزوال على هذه الدائرة
او انابين على خطا حر فى جهة نقطة اول ظل المحور على الساعات من الطلوع او الغروب فى هذه
الدائرة الاخيرة

ويمكن ان تتباء بدل ربع طد كه مسطرة عرض البلد ان هذا الوجه رسم دائرة على مركز او لكن اب
نصف قطرها القاطع للنقط على زوايا قوائم مساويا لاحد اضلاع مربع اسحى ونقطة كما ونهايتين

قسمت وبا (وخن قسمناه بثمانية عشر قسما لتشتمل كل قسم على عشر درجات) فان وصل بين كل نقطتين
متساويتى البعد عن نقطة ب بخط مستقيم قطع الخط خطا ب جزئين قسما غير متساويين بنسبة اثنين
درجة لارتفاع القطب فى تبتدى ارفعها من نقطة ا فان نقلت اقسام خطا ب فى مربع اه ربع عند
اضلاع المارين بجميع الابتدار من الفصل المشترك بين مربعى اب حد اه ربع ووضع فى قطب د عند نقطة

ب مقياس متحرك مساو لنصف احد اضلاع المربع صارت مسطرة عروض البلدان لهياة لان
طرف المقياس فيها على رقم درجات ارتفاع القطب (لا المعدل) صار مربع اب حـ د مرتفعا ارتفاع
المعدل فيدخل في سطح المعدل كما كان سابقا بخلاف ما لو كان يرفع في ربع ط ك فقدر ارتفاع القطب
او بقدر تمام ارتفاع القطب

وان لم نرد استعمال الابرة المركوزة بقطبي وجب ان ننوي عضادة ح ط الى موضع خط
نصف النهار والساعات بدون وضع المحور في مركز مربع اب حـ د وبهذا الوجه يكون عضادة ح د مسوية
بقطر مربع اب حـ د بحيث اذا وضعناها على المركز امكن ان ندور حول مسماره المسير بالقطب
ونمر بالمركز كما عهدنا في الاسطرلابات ونقيم على طرفها البعيد ح د عمودا قوائم بحيث يكون ان ارتفع
وانخفضا وغابت طولهما هكذا ا خ ح ط في خط مساو بالقطر مربع اب حـ د ونقيم ط ك عمودا على
ونرسم على ح قوس دائرة ونقدها بقدر ميل البروج والدرجات (ولكن اوردنا في المثال ميل البروج
الكاملة فقط) ونخرج الهياس ح ط خطوطا فهي تقطع خط ط ك على ك ل م ثم نثقب في اللبنة في خط ح د
الذي يصفها ثقبتان ضيقتان يتجاوز عنهما شعاع الشمس على سائر خط ح ك ونضع على الثقبين
بجانبي خط ح د الذي يصف اللبنة الاخرى علامتين على بعد من نقطة ك بعد الثقبين من نقطة ح
ثقبت نقط ك ل م في خط ك ر الواقع بين العلامتين المذكورتين بحمل الابتداء من العلامة القريبة من ك
ثم مرة اخرى من العلامة البعيدة من ر بعيدين النقط في خط ك ر وامررنا بها خطوطا متوازية وكتبنا بها
علامات البروج كما نظرنا في الصورة بنهايات العضادة واستعلمنا بها ارتفاع مربع الآلة وهو ارتفاع
على عرض البلد خاص بحيث يوازي المعدل ويحرك الآلة والعضادة في الجهات يقع شعاع الشمس
عند ح وانت كون الشمس في البروج الجنوبية او من الثقبة التي عنده حال كونها في البروج الشمالية تقع
الشمس فيخط ك ر لكن ينبغي ان تعلم هذا قبل نصف النهار (وهو يعرف من ظل كل شئ في الهواء
الموازي لافق لانه ان تناقص فلم تبلغ الشمس نصف النهار وان تزايد فقد جاوزت عنه) فيحول
اللبنة المثقبة من قبل الشرق وبعد الزوال من قبل المغرب لانه بهذا الوجه يحصل للآلة وضع خاص اذا
وراء المركز في جانب اللبنة المقابلة للبنة المثقبة على الساعة الحاضرة سوا كانت الشمس في البروج الشمالية
او الجنوبية

واذا وضعت الآلة على وضعها الخاص سوا كان ذلك بسمت الابرة المركوزة بقطبي او بوجه آخر
نصف النهار وجدت الساعة بسهولة كثيرة من اللبنة المثقبة لانه حينئذ يجب ان يحرك اللبنة فقط حتى يقع
شعاع الشمس على خط ك ر وان لم تكن البروج مكتوبة في اللبنة ثم ان كانت البروج مكتوبة فبها ايضا يعلم
على ان الشمس هيهنا في اي برج

وان جعلت الآلة على السطح الموازي للافق في مقابلة الشمس بحيث يقع ظل المحور على خط نصف النهار
او شعاع الشمس يتجاوز عنه الثقبة على خط ك ر ورفع مربع اب حـ د الى ان لا يستتر من الشمس اجزاء
دون وجه بل يكون بحيث اذا اخرج سطحه مر بالشمس او الى ان وقع شعاع الشمس على خطي خط ك ر
المقابلتين لثقبتي اللبنة دل ذلك المربع في الربع على ارتفاع الشمس على الافق ويعرف منه ان كان

هو عمارة ارتفاع ذلك اليوم ومن مبل الشمس ارتفاع القطب كما علمت في شرح الكرة

الباب الثاني في آلة كلية سواء على سمت الصليب

ليصنع من ذلك المادة صليب مسطح كاب حدو وآخر مجسم مجوف كاه ربع وطبق مع الاول بحيث يمكن ان يرتفع وينخفض سلسا وليكن ه ر ح اضلاعه الثلثة متساوية بالكلية ثم قسم بطرفي القياس السادس لاحد اضلاعه الثلثة نصف نهارية وقطبية والنصف الشرقية النهار والشرقية فتقع ارس الصليب باخراج الاعلى على خط رحف والغربية في مقابله كما تدل عليه الارقام والقطبية ترسم على الجهة المكشوفة من مقعري ه ط اعني على السمت القائم من الصليب على سطح ه ح اما الساعات قبل الزوال فعن جانب ط وبعد الزوال في جانب ح كما يدل عليه الارقام باخراج الاعمدة على خطوط ط م نصف في صليب اب حدو دارة مجسمة بقدر طبل يمكن توسيطها وضع الآلة على سطح يوازي الافق بحيث يشير الى الشمال وح الى الجنوب وضلع اح يحكي عن خط نصف النهار فبعد وضع الآلة على هذا الوضع ان رفع صليب اب ر ح بوسيلة الرح حتى صارت زاوية ح ال مساوية لتمام ارتفاع القطب فعل سطح رم في سطح المعدل ودلت اضلاع ه ط ح ل رو غير ذلك على الساعات من نصف النهار او نصف الليل ويمكن ايضا ان يرسم عند ضلع اح من الصليب الخشبي مسطرة عروض البلد كما علمت في الباب الاول لانه ان وضع في وسط ضلع ال مقياس متحرك مساو لنصف ضلع ال ووضع في مسطرة عروض البلدان على درجات ارتفاع القطب حصل الآلة المطلوبة اخيرا وصفها الخاص

ويمكن ايضا ان ترسم في الصليب قبسي البروج كما في الآلة نصف النهارية والقطبية برعاية نسبة مقياس ر ١٢ او ٩ ١٢ بحيث يكون ضلع ه ط خط الاعتدال في الآلة القطبية والبروج الشمالية تمتد في الطرف الاسفل والجنوبية في الطرف الاعلى وقس عليه وايضا برعاية نسبة المقياسين الاخرين للعضد كالمقياسين بحيث يكون كل واحد من ضلعي رحة ا م خط الاعتدال في الآلة نصف النهارية وتمتد البروج الشمالية الى الاسفل والجنوبية الى الاعلى وقس عليه

الباب الثالث في آلة اخرى كلية مرسومة على السطح المستوي

موافقة لكل عرض لا يزيد على تمام الميل الكلي

نخرج في سطح مفروض خطي ب ح او منقاطعين في اعلى زوايا قوائم ونرسم على مركز ب دائرة ما
وهي ه د ر ونعد فيها من د في جنبتيها بقدر الميل الكلي الى ه ر ونصل خط ه ر فما قاطع او على
ونرسم على مركز ر بعد ه ر او ر ر دائرة ناحية ونقسمها باثني عشر قسما متساوية بالبعد
او باكثر الدرجات البروجية ايضا ونحن قسمناها بستة وثلثين قسما لينقبل كل قسم على عشرة درجات
ونضع بين كل نقطتين متساويتي البعد عن خط ا ي نحو ما قاطع القوس ه د من الدائرة
تقاطع الخطوط القوس خطوط (لكن ينبغي ان لا تتجاوز تلك الخطوط خط ه ر) ارتسمت اشعة البروج
يكون ر شعاع اول الحمل والميزان والاشعة التي في جانب ب تنسب الى البروج الشمالية والتي هي
في جانب ر تنسب الى البروج الجنوبية كما يدل عليه اسماء البروج وان شئنا امكننا ان نمثل
عند مبادي البروج واجزائها ايام الشهور التي تكون الشمس فيها في تلك النقاط من المنطقة كواكب
على ظهر الاسطرلاب وفي هذه المثلث للاشعة البروجية ينبغي ان يطابق جميع عروض البلدان التي
لا يزيد على تمام الميل الكلي بهذا الوجه نخرج من نقطة ه ر خطي ه س ر ل متوازيين (وذلك يصير
بالسهولة ان اخذنا س ل مساويين لخطي ه ح ر ح) ونرسم على ا دائرة ناحية وهي د ه ر
ونقسمها بربع ط منه بتسعين درجة ونحن قسمناها بثمانية عشر قسما متساوية بالبعد لينقسم كل قسم على
خمس درجات ثم نخرج من ا خطوطا ناحية الى نقاط القسمة خطوطا ناحية تقطع خط ه س
على نقاط فان اخرجت منها خطوط موازية لـ س ل (وذلك يصير بالسهولة ان نقلنا عن نقاط
ه س نقطة خطا ر ل) ارتسمت عروض البلدان كما مثل على الصورة
وبعد هذا ينبغي ان نرسم على خط ر ل منطقة البروج الاخرى بهذا الوجه نخذ في دائرة صدوس
حر في جنبتيه بقدر الميل الكلي الى ه ح ونصل خطي ا ه ا ح قاطعين لخط ر ل على نقطتين ونرسم
على ل حول الخط الواقع بين تلك النقطتين دائرة ناحية ونقسمها باثني عشر قسما متساوية بالبعد
منها على ما كان المطلوب بروجا كاملة او اجزائها (ونحن قسمناها باربعة وعشرين قسما متساوية
لينقسم كل برج بنصفين) ونصل بين كل نقطتين متساويتي البعد عن خط ا ح خطوطا قاطع قوس
ذ ظ ضه الناحية المرسومة على المارة بالنقطتين اللتين هما موضعا تقاطع خطي ا ه ا ح مع خط ر ل
فان اخرجنا الى نقاط هذه القوس من خطوط ناحية القسم الجزء الواقع من خط ر ل بين خطي ا ه ا ح
ببروج المنطقة بحيث يكون نقطة ك مبدأ الحمل والميزان والبروج الشمالية يكون في جانب ا ح
في الجانب الاسفل اعني بحيث يكون البروج الشمالية من هذه المنطقة الاخيرة اقرب الى البروج الجنوبية
من المنطقة الاولى من البروج الجنوبية فان كانت هذه المنطقة الاخيرة مرسومة على خطوط سمت
البروج الجنوبية في الجانب الاعلى والشمالية في الجانب الاسفل بحيث يكون البروج الجنوبية من هذه المنطقة
اقرب الى البروج الشمالية من المنطقة الاولى من البروج الشمالية وفي رسم هذه المنطقة الاخيرة غلط
اورد ونسوس وتبعه اكثر الناس لانه يريد ان يخرج الخطوط من ا الى نقاط خط ر ل التي هي مواضع
الخطوط الواصلة بين كل نقطتين من الدائرة المرسومة على ل وبهذا اخلف يحكم الاشباه ينبغي
ان نخرجها الى نقاط قوس ذ ظ ضه كما بينا في الشكل الاول من المقالة الاولى مثل ما فرجت اشعة البروج

المنطقة الاولى الى نقاط قوس د ر لا الى نقاط خط ه ر بل او رونسيوس يخالف نفسه اذ يقول
ان نقاط البروج في خط ر ل ينبغي ان تكون مساوية لنقاط بروج المنطقة الاولى في خط ب ل على

عرض مه درجة وهذا لا يصح على وفق رسمه لان تخرج الخطوط من ا الى نقاط قوس ذ ظ ض
ورسم الساعات هكذا ارسم على مركز ا بعد ال اوا سه اوام الى خط عرض مه درجة لان من الخطوط

الشبشة ان لم يقع غلط تكون متساوية دائرة وقسمها باربعة وعشرين قسما متساوية ان اريد
تقسيم بانصاف الساعات واربا عها ايضا فان الخطوط الواصلة بين كل نقطتين متساويتي البعد
من نقطتي سه تعطي الساعات ثنتي عشر من نصف النهار وثنتي عشر ساعة من نصف النهار وم
منها بعطي الساعة السادسة وتكون ساعات قبل الزوال من خطه سه في جانب زل وبعد الزوال
من خط زل في جانب ه سه وتنتهي هذه الخطوط الساعوية في الجانب الاعلى الى محيط الدائرة المرسومة على
م بعد م او في الجانب الاسفل الى الخط الموازي لخط ل سه على بعد من خط ل سه يساوي القسم الواقع
من خط اسه او اخذ بين ا وخط زل

ثم ينبغي ان نهيأ عضادة منحرفة صلبة تشتمل على ثلث قطع متحركة كعضادة صه صه قد تقدم
اذا اسندت على الاستقامة بصير طولها ساويا لخط ج او ينبغي ان نضبط النقطة الاخيرة من
العضادة وهي ف على نقطتي ج بحيث يمكن ان تمر نقطة طرفها الآخر وهو ز بلا مانع بجميع مواضع
اه ر د تحت في اي موضع اريد بسلا تحرك بسهولة ويجب ان يعلق بهذا الطرف خيط ثقيل
مع ثقل ونوضع في الخيط عقدة صغيرة متحركة كعقدة ك بمنزل المري

ثم بقطع ط ك ل يكون زائدا عنا حتى ترجع الآلة على هيئة ذي اربعة اضلاع يكون اضلاعه
ه ر والخط الموازي المخرج آنفا في خطوط الساعات وخطي ه سه ر ل المخرجين الى ذلك الموازي
شبه قبيل في جنزل لمكن ان يكتب فيه ارقام البروج وينبغي ان نضع لبنتان في
لبنتان ضيقتان وتركبا على ضلعي ه ر على زوايا قوائم فهذا تمام رسم الآلة
واستعمال هذه الآلة هذا اثبت النقطة الاخيرة من العضادة وهو ز على القطر المشترك بين
درجة تكون الشمس فيها وبين خط عرض البلد المطلوب وقد خيط الثقل الى النقطة المرسومة على
خط ل ونضع عقدة ك المتحركة في خط ر ل على موضع الشمس فان رفعت حينئذ مع بقاء خيط
الثقل ماسا طرف الآلة اللبنة عنده حتى وقع شعاع الشمس من ثقبتها في ثقبة اللبنة الاخرى في
عند ر دلت العقدة المتحركة اي ك في خطوط الساعات على الساعة التي ضربة ويمكنك ان تستعين
اللبنتين بمسمار يضعه في محكم في خطي ه ر عند ه على زوايا قوائم ما امكن اذا رفعت الآلة حتى وقع ظل
على خط ه ر دلت العقدة على الساعة

فان اخرجنا من نقطة ف شعاع درجة تكون فيها الشمس مع خط عرض البلد المطلوب خطا
موازيا لخط ج اكانت الساعات الواقعة بين هذا الموازي وخط ر ل مقدار قوس النهار والساعات
الواقعة بين هذا الموازي وخط ه سه مقدار قوس الليل فمتى تطلع الشمس وتغرب في ذلك الموازي فهم
منه ان الساعات من نصف النهار ونصف الليل بالسهولة الى الساعات من الطلوع او الغروب اما
ان عدد الساعات الكاملة من ذلك الموازي في جنة خط ر ل الى الساعة التي تدل عليها العقدة المتحركة
لكن بالرجوع من خط ر ل في جنة الموازي المذكور الى العقدة ان كان الوقت بعد الزوال حسبت الساعات
من الطلوع او الغروب وان عدد الساعات من ذلك الموازي في جنة خط ه سه الى العقدة كما مر
من خط ه سه في جنة الموازي المذكور الى عقدة ك ان كان الوقت قبل الزوال وان كان بعد الزوال

في الجزء

فارجع منه خطا رل اعنى فى جهة ذلك الممر حتى تصير الشمس فى الغروب مثلا فرضنا ان العقدة ﴿ تقع على الساعة العاشرة قبل الزوال فى عرض مه درجة وقت كون الشمس فى ح من الحمل او مد درجة من السنبلة فلان الخط الخارج من نقطة تقاطع خط عرض مه درجة مع شعاع عقد درجة من الحمل او مد درجة من السنبلة موازيا لما ينفع قريبا من نصف مسافة ما بين الساعة الخامسة والسادسة قبل الزوال وبين الساعة السادسة والسابعة بعد الزوال تشمل قوس النهار على ست ساعات ونصف تقريبا وتكون الليل على خمس ساعات ونصف تقريبا وتطلع الشمس من خمس ساعات ونصف من نصف الليل وتغرب فى ست ساعات ونصف من نصف النهار فلان من الساعة الخامسة والنصف قبل الزوال الى الساعة العاشرة مقدار جهة فى جهة خط رل تقدار اربع ساعات ونصف تكون حينئذ اربع ساعات ونصف من الطلوع وان كان حينئذ زمان بعد الزوال وتقع لذلك عقدة ﴿ على الساعة الثانية من نصف النهار عدت من الساعة الخامسة والنصف قبل الزوال فى جهة خط رل ثم راجعا منه الى الساعة الثانية من النهار ثمانى ساعات ونصف فتكون حينئذ ثمانية ساعات ونصف من طلوع الشمس ثم لا تزال الساعة الخامسة والنصف قبل الزوال الى الساعة العاشرة قبل الزوال ذاهبا فى جهة خط رل وراجعا منه خمس عشر ساعة ونصف فتكون حينئذ خمسة عشر ساعة ونصفا من الغروب وايضا لا تزال عقدة تلك الساعة الخامسة والنصف قبل الزوال الى الساعة الثانية بعد الزوال ذاهبا فى جهة خط رل وراجعا منه فى جهة خط رل ثم راجعا منه الى الساعة الثانية بعد الزوال تسع عشر ساعة ونصف فتكون حينئذ تسع عشر ساعة ونصف من الغروب اولا تزال عقدة من الساعة الثانية من نصف النهار الى الساعة السادسة والنصف التى غربت الشمس فيها اربع ساعات ونصف فان نقصت هذه من الاربعة والعشرين اعنى من الساعات التى بها تغرب الشمس يبقى تسع عشر ساعات ونصف من الغروب مثل السابق ويحفظ هذا الوجه فى سائر الساعات

وان رسم ربع ل ش على مركز او قسم منطبقين درجة درجة ووضع منقلة ز ط على طرف العضادة على مركز او وقعت الآلة حتى توافق منطبق الشمس بقفى اللبنتين دل خيط الشاقول فى مربع ل ش على ارتفاع الشمس فوق الافق مقدار ارقام الدرجات فى ربع ل ش من نقطة ش فى جهة ل

وان قطع تمام طول الآلة بنصفى على ع ونصف الآلة بالخط الذى يخرج من ع موازيا لل س ووصل بين النصفين بالعلاب بحيث اذا كورت الآلة امكن ان يطبق احدهما على الآخر كما قلنا فى مرئى الآلة المعدلية فى الباب الاول من هذه المقالة صارت الآلة مهياة على صفة بديعة نافعة بحيث يسهل حملها من بلد الى بلد وطيها بحيث ان تفتح عند العمل بها بحيث يصير من وقد نيك النصفين سطح واحد مستو بل ان رسمت على الوجه الخارج من البسيط على نقطة ز فى مركز دائرة موافقة بدائرة ل م س ش وقسمت بار بعة وعشرين قسما متساويا وعرفت الكرسى على ما قلنا قوائم ورفع هذا اللبن وعقد ار تفاع العدل بوسيلة الربع او منطقة عروض البلدان كما قلنا فى الآلة المعدلية فى الباب الاول من هذه المقالة ووضع الآلة على خط نصف النهار بوسيلة الابرة الممسوسة بالقطب طبس الموضوعة فى الليل الآخر الذى فيه خط ع ح بمنزلة ما بين آلة معدلية كلية تدل ل م س على ارتفاع الساعات وقت كون الشمس فى البرج

الجنوبية الآن يقطع شعاع يقطع بابين دائرى ام سه ت ش ح من السطح (بترك شئ يسير وهو ما
يلا يصير اللوح تخفيف) ينظر ظل المقياس الداخل في الوجه الخارج من ذلك الثقب وبذلك العيان نعلم
ظل المقياس بثبتان على الوجه الخارج كما فعلنا في الباب الاول فانه حينئذ نعرف الساعات ايضا على
في الوجه الخارج وان كانت الشمس في البروج الجنوبية ايضا ان حركت الكبة المثقبة حتى يقع شعاع الشمس
من الثقبة على الخط المقابل للمثقبة في الكبة الاخرى

الباب الرابع في الآلة ذي نصف كرة مقعر

لتكن نصف كرة مقعر مسوى باليد بالخراطة من خشب او صفر او اى مادة اخرى صلبة كاسه ودعوى
قبل رسم الساعات بنصف دائرة من الحديد او الخشب تكون نصف قطرها مساويا لنصف قطر
اب حد كان نصف الدائرة اذا ادخل في نصف الكرة المقعر واديرت على السطح المقعر اعلاه
لا يرى فيه تجنيد وهذا يتبين ان نصف الكرة في غاية الكمال ونقسم دائرة قمرى اب حد بنصفين
في رجليه عوج بارماع اب ب خ حد د او نرسم على ا او حد كانا القطب بعداب او ا
او حب او حد دائرة عظيمة كب ه د وبذلك البعد على قطب ب او د دائرة عظيمة اخرى
كاه ح قطبها الاول على ه وذلك ان الدائرتان ح ا ه و في صورتنا ما خطا ا ح والنقطة
ح نخطوا بابوابهم فيكون اب حد الافق واه ح نصف دائرة نصف النهار تحت الافق ان
دائرة لعلى السموت تحته فيكون ه سمت القدم ونفرض الجنوب في ا والشمال في ح والمشرق في ب

سمت القدم وهو ان الميل رسم كما مر الحكاية في مجاري في كل مكان ارتفاع القطب على الافق اصغري
لانه يكون حينئذ ابدا قوس ره تمام ارتفاع القطب اعظم قوس ري راوان كان ارتفاع منطقة
المدار المذكور الافق على نقطة ا لانه يكون حينئذ قوس ره زيادة ر امنا وبيان وان كان ارتفاع

اكرس مه ودحز يقطع ذلك المدار نصف النهار تحت نقطة ا فيكون حينئذ قوس ر ا اعظم من قوس ره تمام ارتفاع القطب كما لا يخفى وحينئذ نوخذ قوس ح ق مساويا لقوس ره وترسم على قطب ر بعد رقم قوس دائرة كف قطعة منها تكون قوس المدار المجرس راس الموضع المقابل لمدار سرة وتكون مساويا للقوس التي لا توجد في مدار سره ع لان المدارين المارين بنقطة المتساوي سليا ح ق فهما متساويان وقوساهما المتساويان متساويان بشكل قطع مزب لتاودوسوس اعني قوس ف ق وقطعة تحت الافق والتي بعدها فوق الافق في مدار سره ع وايضا فساحة ف ح صه من الافق مساوية لساحة قوس الصباح التي بعد سعتي المشرق وهي سه ف سعتي المغرب ترسم على قطب ر بعد ربع ر ع (لان قوس ح ك من الكرة السماوية التي مركزها مركز الكرة الارضية وقوس ح ك من الكرة الارضية التي مركزها مركز الكرة السماوية متساويان لان كلا منهما متمم قوس ك ر من دائرة نصف النهار المارة بالقطبين وقوس ك ر من الكرة السماوية متمم ارتفاع القطب وقوس ك ر من الكرة الارضية متمم عرض الموضع فقوس ح ك من الكرة السماوية مساوية لقوس ك ر من الكرة الارضية) اوربع ا ح نصف دائرة المعدل كب ح د تحت الافق فما راباقدورة بقطعتي ب د ح منها قاطع الافق مع اول السموت ثم ندير ح ق حتى جنبتها بقدر الميل الكلي الى ط ثم ترسم على قطب ر بعد ر ط قوس ط ه من مدار الجدي تحت الافق وبعد رل القوس التي هي من مدار السرطان تحت الافق ولان الشمس اذا كانت فوق الافق في اول السرطان يقع شعاعها مارا بمركز الكرة على المدار المقابل اعني مدار الجدي تحت الافق واذا كانت تحت الافق في اول السرطان فعلى مدار الجدي فوق الافق بسير ط ه بمدار السرطان وكل م بمدار الجدي فيقع ظل مركز الكرة عليهما وقت كون الشمس فيهما وكذلك نرسم المدارات الاخرى بين المدارين على قطب ر ان عدت سهولة بسيط في جنبتها

والان نقسم كل واحد من ب ح د ي ر ي المعدل بستة اقسام متساوية او باكثر منها ان كان المطلوب اجزاء الساعات ايضا (واما كون ب ح د ربعين فظاهر هكذا المقاطع اح نصف النهار المارا بالقطبين وقطعي اول السموت وبر قطب المعدل بشكل ط مزب لتاودوسوس قطعتي اول السموت والمعدل اعني ه د س ي د اللتين هما نصفان بشكل ا مز اولي تاودوسوس بنصفيهن كانت قطع ه د س ي د ربعا) ونرسم الساعات المستوية سواء كانت من نصف النهار ونصف الليل من الطلوع والغروب بقطعة واحدة للغبار بهذه المادرت دوائر الساعات من نصف النهار ونصف الليل بر قطب المعدل كما بينا في شكل ط مز المقالة الاولى من المعدل ايضا بتذنيب شكل ه مز اولي تاودوسوس بقطعها مجيع اقطاعها على المعدل فان وصف الغبار بعد ر ع اب او ب اوربع المدارة العظيمة احدى رجليه على كل واحدة من نقاط قسمة المعدل اعني س ك وابعث رجله الاخرى على المعدل اعني على النقاط التي بعدها ست ساعات اوربع الدور من النقاط الاولى ارسم جميع دوائر الساعات من الساعة السادسة من نصف الليل الى الساعة السادسة من نصف النهار ان دوائر الساعات ينبغي ان نرسم بينهما فقط واما ان اخرجت مرة ي كلها بقطب ر مثلا نرسم على ما كانه قطب بعد ر ي او ب او ر (وذلك البعد ينبغي ان لا يتغير حتى ترسم جميع دوائر الساعات او الجهة الاخرى) فوق دائرة الساعة السادسة من نصف الليل ونصف النهار المحدودة فيما بين المعدل ومدار السرطان تحت الافق اعني رطى الغبار على النقطة الموسومة من المعدل من ح في جهة ب نرسم بر جله الاخرى قوسا دائرة ان

Digitized by Google

الساعة من نصف النهار ونصف الليل فتر[illegible] اوليها بالنقطة القريبة من المعدل ثم ثانيها بالنقطة القريبة من المعدل فوق ب ان كانت الكرة كاملة وايضا كذلك نرسم وضع احدى رجلي الفرجار على النقطة الثانية من ج في جهة الساعة الثامنة من نصف الليل مارة بالنقطة الثالثة ثم كذا فيما بعد تقرر اقطاب الدوائر ثم بفتح ربع ج ى وبقطع ربع ج ب واقطاب الدوائر التي في ج ى بحيث نرسم تلك القطع التي الواقعة بين الافق ومدار الرطان وان لم تقطع المعدل في نصفه كما هو معلوم في الساعة الثامنة من نصف الليل والساعة من نصف النهار

ثم ان اقطاب دوائر الساعات من الغروب والطلوع تكون في مدار صه ف المار بست نقط الموضع كما بينا في شكل ١٤ من المقالة الاولى وفي مدار سه ع المقابل له لان كل نقطة من تلك النقط من ذلك فان ابعد احدى رجلي الفرجار بمقدار تلك القطعة على كل نقطة من المعدل ورسم على مدار سه ع او على مدار صه ف فاذا لم يكن ابتداؤها في سه ع ارسمت فتسمى دوائر الساعات من الغروب والطلوع مارة بنقاط المعدل وتقسم اقطاب هذه الدوائر مدارى سه ع صه ف بأقسام متساوية وتكون في نقاط تقطع عليها دوائر الساعات من نصف النهار ونصف الليل على ابعاد متساوية الاجزاء الساوية المتساوية كما بينا في شكل ١٤ من المقالة الاولى لانها دوائر الساعات من الطلوع او الغروب والمعدل باقطاب دوائر الساعات من نصف النهار ونصف الليل مرت هذه الدوائر ايضا باقطابها بتقريب شكل ١٤ من المقالة الاولى ثانوي وسوس فان اقطاب تكون على مدارى سه ع صه ف قطعا كما بينا لان الاقطاب لا محالة نقاطها هي مواضع تقاطع الدوائر المذكورين ودوائر الساعات من نصف النهار ونصف الليل بحيث تكون قطب كل الدوائر من دوائر الساعات من الطلوع او الغروب في نقطة من مدار سه ع او صه ف قوسا منها دائرة ساعة من نصف النهار او نصف النهار بعدها بست ساعات في المعدل فلان تحصل هذه الاقطاب بلا مانع ينبغي ان نخرج دوائر الساعات من نصف النهار ونصف الليل الى مدارى سه ع صه ف لكن ما حينئذ او ينبغي ان نرسم على ج بعد ربع ج ر قوس من دائرة الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل ونقسم كل واحد من ربعي ه ر ه ش بستة اقسام متساوية لاقطاب دوائر الساعات من الطلوع او الغروب ثم ننقل هذه النقاط بالفرجار على ما خوذة من ه في مدار صه ف فتصير اقطاب الدوائر الاخرى التي تثبت لها الاقطاب في قسم صه ع مثلا قطب الدائرة الساعة الرابعة والعشرين من الطلوع او الغروب والنقطة الثانية المقربة منها في مدار سه ع من ه الى جهة س قطب لدائرة الساعة الثالثة والعشرين من الغروب والنقطة الثانية من ه الى جهة ع قطب لدائرة الساعة الاولى من الطلوع وكذا في سائرها وانما نحتاج في المثال الى من نصف النهار ونصف الليل من الساعات من الغروب فقط

ولرسم الساعات المعوجة ينبغي ان تقسم كل واحد من اقسام ط ك ك ل م ل ك ى على بستة اقسام متساوية ونرسم على النقاط التي احدها في مدار الرطان وثانيتها في وثالثتها في مدار الجدي المتساوية البعد عن نصف النهار دوائر الساعات المعوجة وتكون قطب

من الدوائر في دائرة ساعة من نصف النهار او نصف الليل بعد عنها بست ساعات في المعدل لانه
لما مرت كل واحدة من دوائر الساعات المعوجة في المعدل بقطب دائرة ساعة من نصف النهار او
نصف النهار بعد عنها بست ساعات مرت هي ايضا بقطب شكل ٥ من اولى ناوذوسوس
بقطبها فمن ان وصفت احدى رجلي الفرجار بنقطة تلك القطع التي بنقطة من نقاط دائرة الرطان او
الجدي وصفت رجله الاخرى على دائرة ساعة من نصف النهار او نصف الليل اخرجت ماخوذة بعد
في المعدل عن نقطة توافق النقطة الماخوذة في المدار حصل قطب جميع تلك الساعات المعوجة مثلا لو
ان اخرج دائرة الساعة الاولى المعوجة مارة بالنقطة الاولى من المعدل تحت د وبالنقطة الاولى من
المدار تحت ذ اوم ونعد دائرة الساعة الاولى من نصف النهار في المعدل بست ساعات من النقطة
الاولى تحت ذ فان وصفت احدى رجلي الفرجار في النقطة الاولى من المدار تحت ذ اوم وبفتح الفرجار
حتى وصلت رجله الاخرى الى دائرة الساعة الاولى من نصف النهار المخرجة ماخوذة حصل بهذه الدائرة
قطب تلك الدائرة وكذا في سائرها

ويكون القياس الدال على الساعات محور العالم الساوي لنصف قطر الكرة وهو ينبغي ان يبرز في قطب
ربيع بكون نقطة طرفه مركز نصف الكرة وبتالي ذلك بان شد على قوم نصف الكرة خطان
منها الى حروس ب الى د وهو صفحة نقطة طرفه في فصلها المشترك وينبغي ان يبرز القياس في اي
نقطة كانت لكنه لا يكون حينئذ محور العالم وينبغي ايضا ان يجعل الآلة منطبقة على دائرة نصف النهار
الغابرة المسوية بالمقنطرات بحيث يكون بحيث يوازي سطح الآلة الافقي

وان اريد يكون ايضا ان ترسم في نصف الكرة المذكور جميع ما رسم في الآلات المسطحة في المقالة الرابعة
والخامسة فانه ترسم مدارات الاطوال المذكورة وعروض البلدان على قطب ربيع مدارات البروج ان عند
بوله من ح في نصف النهار في جهة ط ان كانت شمالية وفي جهة ل ان كانت جنوبية وترسم دوائر
السموت على ما مر مارة به على كل درجة من افق اح وهو الذي يمر بالقطبين بهذه شكل ٥ من اولى
ناوذوسوس انما ترسم دوائر السموت به قطب الافق وترسم المقنطرات على قطب الافق مارة بكل درجة من
نصف النهار اح اولها سموت ب د وترسم دوائر نصف النهار اعني دوائر اطوال البلدان مارة بكل
درجة من المعدل بمثل دوائر الساعات من نصف النهار ونصف الليل ان كان ابتداء قسمة المعدل بالدرجات
من نقطة هي منتهى بعده او طول البلد من ح في جهة ب وترسم دوائر الميوت المذكورة على ما ذكرنا من
مارة بانقسام المعدل باثنتي عشرة درجة من الفرجار المتحركة من القطبين بالقطعات التي اولى سموت ب وبحيث يمر جميعها
بنقطة احد مرتين تقاطع نصف النهار والافق واما على راي كاسانوس فبانقسام دائرة اول السموت باثنتي
عشرة درجة من الفرجار المتحركة التي قطعاتها في دائرة اول السموت ايضا بحيث يمر فرجة اخرى بنقطتي احد الان بهذه الدوائر على
راي رجيومونتانوس تقسم المعدل باثني عشر قسما متساويا وعلى راي كاسانوس تقسم دائرة اول السموت اثني
عشر قسما كذلك ترسم البروج الطالعة اعني الاوقات المستوية المنطقة عند طلوع البروج بهذه الطريقة ناخذ من
الجدول الثالث والرابع الموضوعين في شكل ط من المقالة الثانية اوس الجداول الاخرى الشابهة بها المحسوبة
بحسب الشكل المذكور لعرض بلد مفروض ساعة يطلع بها كل برج وقت كم من الشمس بعد اول الرطان او الجدي

على وفق ما يشتمل عليه تلك الساعة مدار السرطان والجدي في نصف الكرة المفروضة فما في المعدل من نقطة
الى جنوبه وان كانت قبل الزوال والى جنوبه ان كانت بعد الزوال ويجعل منتهى البعد الاول موضع
الخيط المتحركة للفرجار في نقطة من المعدل بعد عنه منتهى البعد الاول بربع دائرة عظيمة ماجية فاقطع
مدار السرطان او الجدي (على وفق ما اخذت الساعة حال كون الشمس في اول السرطان او الجدي)
على نقطة ويجري بها دائرة عظيمة ترسم بعد الربع الماخوذ في تلك الدائرة الماجية نحو الجنوب
حيث ظل الربع المفروض حتى انه اذا وقع طرف الظل على هذه الدائرة شرع اخذ ذلك البعد في
من الافق لانه مماثل الظل الواقع في تلك النقطة المعلمة في مدار السرطان او الجدي على ساعة طلوع
المفروض ذكرها وان شعاع الشمس المار بالمركز في سطح المنطقة مرت المنطقة بالضرورة تلك النقطة من مدار
او الجدي فلاجل ان تلك المدارين على تلك النقطة كما في الفلك فان بشكل ح من المقالة الثانية
تماس هذه الدائرة المرسومة آخذا المدار على تلك النقطة لانها والمدار تقطعان تلك الدائرة العظيمة الماجية
على نقطة فكون قطب كليهما فيه يكون لا محالة هذه الدائرة منطقة البروج فبهذه الطريقة ترسم جميع
الطالعة فربع الكل من مدار الجدي على ل ويكون قطعة في نصف النهار بعد الربع من نقطتي الجنوب
الميزان بين مدار السرطان على ط وبين كل واحد منهما بنقطتي ـــ وبين السرطان بين مدار الجدي
على ط ومدار الجدي على ك وبين الجدي بين مدار السرطان على ك ومدار الجدي على م فاقطع الدوائر
المذكورة

فكذا ترى ترسم بالسهولة كل عمارة في الآلات المسطحة من المقالة الثانية والثالثة في نصف
الكرة المفروض ثم ان وضع نصف الكرة المفروض على اي سطح شاء فهو جميع الاشياء
مرسومة فيه واخرج فيه خط نصف النهار موافقا لنصف النهار نصف الكرة (وذلك يصير بالسهولة ان
وضع اللوح مع نصف الكرة في الشمس وادير حتى يقع ظل المقياس على دائرة نصف النهار فان يعلم
حينئذ ظل مقياس في اللوح وظل مقياس عمر فيه على زوايا فوائم وعينت في وسط ظله نقطتان كان
الخط الواصل بينهما خط نصف النهار) اذا نسبت من ظل المقياس كل آلة اريدت (ان روعي نسبة
اي اس الذي تتعلق به الميل الى الافق وبالاخر اف عن اول السمت كما ذكرنا في الباب الاخير من المقالة
بالوجه بالغ الوجوه ولعداوق عمارة من الآلة الافقية لان طرف الظل يرى واضحا متميزا في نصف الكرة
بالقياس الى الآلة المسطحة ولان جميع الاشياء ترسم في نصف الكرة بالسهولة المفروضة بالسهولة الواقعة
عمارة في الآلة المسطحة كما هو ظاهر

الباب الخامس في صنعة الآلة في الاسطوانة المقعرة المحدبة

فلان يصير رسم الساعات في الاسطوانة المحدبة واضحا (وهي تكمل بالاظلال المعكوسة وبارتفاعات الشمس)
ترسم الساعات في سطح المنقلب بعد ذلك في الاسطوانة لكن ينبغي ان يستخرج قبل جميع الاعمال ارتفاع
الشمس على الافق لكل ساعة عمل كون الشمس في اوائل البروج وهي على هذا المنوال بحسب

مجموعة للساعات من نصف النهار ونصف

الميل بعرض مـ درجة

الساعات		ا	ب	ج	د	ه	ز	بعد الزوال
الساعات		ط	ي	يا	يب	يج	يد	نصف النهار

ارتفاعات الشمس على الافق فى اوائل البروج

البروج								البروج
السرطان	عا	سرما	ظ	كط	كا	ا	ط	السرطان
الاسد	سج	سدم	نز	مو	لا	لد	خا	الجوزا
السنبلة	نط	نوح	سط	ام	كط	لا	رم	الثور
الميزان	ج	يب	م	د	لا	كا	ط	الحمل
العقرب	و	لد	يه	كط	ط	ا	و	الحوت
القوس	ا	ج	لو	كا	ند	يه	و	الدلو
الجدى	ا	لد	ط	ح	ج	نب	يه	الجدى

فى ارتفاعات الموجودة للشمس على الافق فى الساعات من الغروب وقت كون الشمس فى اوائل البروج سوى السرطان والجدى والحمل والميزان فى على مدارات تشتمل كل منها على اعداد ساعات مفروضة اعنى ١٥ ١٤ ١٣ ١٢ ١١ ١٠ ٩ فيجب تحويل مدارانها المحدودة بضابطة شكل طو من المقالة الاولى بعرض مب وارجعها بكذا

ارتفاعات الشمس على الافق للساعات من الغروب فى قوس نهار ١٥ ساعة التى مسيلها فى الشمال لوب وقيقة

الساعات										بعد الزوال
الساعات	ط	ط	ب	ز	د	ه	و	لو		قبل الزوال
	حه	حه	حه	حه	حه	حه	حه	حه		
ارتفاعات	ج	و	نو	كط	ا	مب	نو	كح	ج	الشمس

ارتفاعات الشمس على الافق للساعات من الغروب فى قوس نهار ١٤ ساعة التى مسيلها فى الشمال لوب وقيقة

الساعات									بعد الزوال
الساعات	يد	يا	ب	ز	د	ه	لو	ر	قبل الزوال
	حه	حه	حه	حه	حه	حه	حه		
ارتفاعات	ج	ج	يد	كا	مب	نو	كط	ا	الشمس

ارتفاعات الشمس على الافق للساعات من الغروب فى قوس نهار ١٣ ساعة التى مسيلها فى الشمال ج ه وقيقة

الساعات									بعد الزوال
الساعات	يا	ب	ز	د	ه	لو	ر	لز	قبل الزوال
	حه	حه	حه	حه	حه	حه	حه		
ارتفاعات	ج	ج	ا	د	كا	مب	نو	كح	الشمس

ارتفاعات الشمس على الافق للساعات من الغروب فى قوس نهار ١٢ ساعة التى مسيلها فى الشمال

الساعات								بعد الزوال
الساعات	ب	ز	د	ه	لو	ر	لز	قبل الزوال
ارتفاعات	ج	ج	ا	ه	كا	مط	م	الشمس

ارتفاعات الشمس على الافق للساعات من الغروب في قوس نهار ساعة التي تميلها الى الجنوب ٢ درجة ٢ دقيقة

الساعات	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	بعد الزوال
الساعات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	قبل الزوال
	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	
ارتفاعات الشمس	٢	٢	١	٥٩	٥٧	٥٤	٥٠	٤٥	٣٩	٣٢	الشمس

ارتفاعات الشمس على الافق للساعات من الغروب في قوس نهار ساعة التي تميلها الى الجنوب ٢ درجة ٢ دقيقة

الساعات	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	بعد الزوال
الساعات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	قبل الزوال
	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	
ارتفاعات الشمس	٢٤	٢٤	٢٣	٢٢	٢١	١٩	١٧	١٥	١٢	٩	الشمس

ارتفاعات الشمس على الافق للساعات من الغروب في نهار ساعة التي تميلها الى الجنوب ٢ درجة ٢ دقيقة

الساعات	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	بعد الزوال
الساعات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	قبل الزوال
	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	
ارتفاعات الشمس	٤٧	٤٦	٤٤	٤٢	٤٠	٣٧	٣٤	٣٠	٢٦	٢١	الشمس

ارتفاعات الشمس على الافق للساعات من الغروب في مدار السرطان

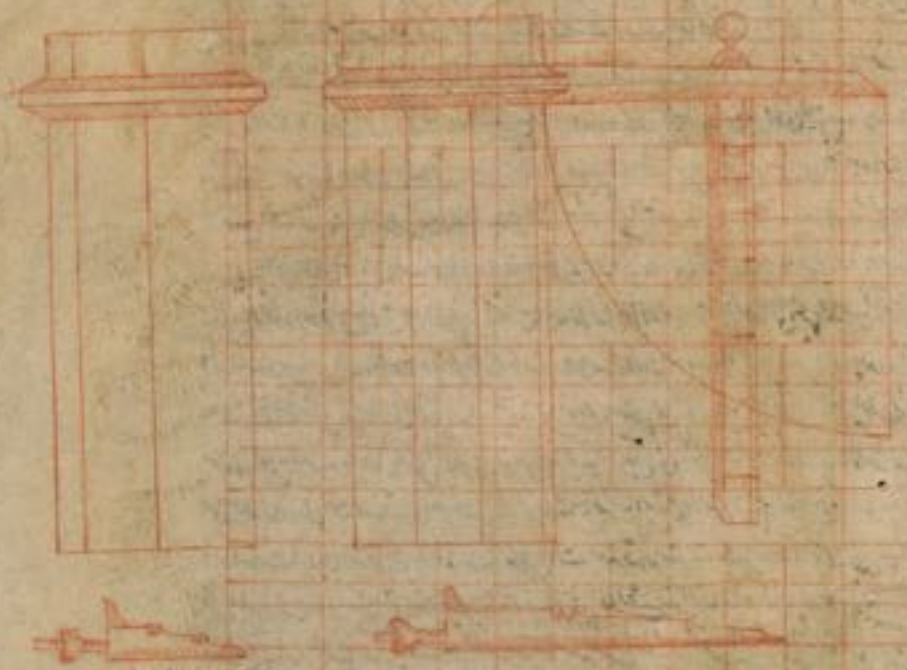
الساعات	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	بعد الزوال
	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	
ارتفاعات الشمس	٤٧	٤٦	٤٤	٤٢	٤٠	٣٧	٣٤	٣٠	٢٦	٢١	الشمس
الساعات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	قبل الزوال
	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	
ارتفاعات الشمس	٤٧	٤٦	٤٤	٤٢	٤٠	٣٧	٣٤	٣٠	٢٦	٢١	الشمس

ارتفاعات الشمس على الافق للساعات من الغروب في مدار الجدي

الساعات	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	بعد الزوال
	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	
الارتفاعات	٢٣	٢٣	٢٢	٢٠	١٨	١٦	١٣	١٠	٧	٣	الشمس

فلنبين الآن على مستوى ما نريد ان نرسم الساعات فيه وان الظل المعكوس يكون اطول ما يكون اذا كانت الشمس في السرطان يكون اطول واذا كانت في الجدي يكون اقصر لا يكون عسر ان اخذ مقياسا بين غير متساويين بدل اقصرهما على الساعات حيث يكون الشمس في البروج الشمالية واطولهما على الساعات حين كونها في البروج الجنوبية فنقسم البروج الشمالية ذات الاربعة اضلاع قائم الزوايا وهو الذي الجنوبية كذلك ونقسم ذات الاربعة اضلاع الغير ذات الزوايا اضلاع [illegible] الشمالية كذلك للبروج السنة الشمالية لكن يكون الابعاد متناسبة بنبغي ان نرسم على ربع دورة ثلثة اقسام متساوية ونخرج من نقطة القسم خطي مع [illegible] فيكون بالبعد من ه الى م موافقا بالسرطان ومن م الى ل ومن ل الى ح هي في الاسد والسنبلة ومن ه الى ح ومن ح الى م هي في الحمل والثور والجوزا وكذلك نقسم ذات الاربعة اضلاع [illegible]

لكن نحن فنساوه بجيب النهار للبادي البرهان على ان رسم الساعات من الغروب بالسهولة لان خطوطه
يوافق بقوس نهار ساعة اعني معدل النهار وخطوطه فوق بقوس نهار ساعة وخط رسمه



بقوس نهار رسمه ساعة وخطوطه بقوس نهار ساعة وخط رب بمدار الجدي وتخرج الخطوط منتهي
ان تخرج موازية لخطي وف سب باي بعد كان وان اخرجنا نحن للمعائرة على ابعاد متساوية الا
رب خط الجدي الذي هو اقرب من خطوطه ش كان مدار الجدي من الفلك اقرب الى قوس نهار ساعة
في عرض مد درجة

فلان نرسم الساعات من الغروب في وسط ذي الاربعة الاضلاع الاخير نخرج وسه ونأخذ سه مساوا
للطول بمقياس مفروض ونرسم على ز ربع سه ونقسمه بتساوي درجة بجعل الاندارس خط سه في
ونخرج من ز الى الدرجات خطوطا ماجه فاطة لسه منه على نقاط الاظلال المعكوسة الموافقة لارتفاع
الشمس لانه ان فرض سه ز موازنا للافق وسب عمودا على الافق وفرض الشمس ماره بمربد
مركز العالم من كل واحد من درجات ارتفاعات الشمس التي تقابل لدرجات ربع سه منه تكون فوق
افق سه ز ان كانت الدائرة المرسومة على مركز ذ كاملة على نقاط الاظلال المعكوسة في خط
سب كما هو ظاهر وان اريد ان يستعمل بالاظلال المعكوسة الماخوذة من جدول الاظلال المرضوع
في شكل سمز المغالة التي منه بدل ارتفاعات الشمس وجب ان يوخذ في خط وف خطوطا مساويا
لمقياس سه ز وقسمته باثني عشر من اصابع الظل المعكوس ان افترضت التي في جدول يوخذ خط آخر مساويا
لذلك المقياس وعليه بالمقياس ويكتفي في مثالنا ان يوخذ اصبعين فقط باو الآن نخرج خط نصف النهار

بقابله لكن بحيث تقدم من الطلوع ان كانت قبله والا من الغروب وبالعكس
وبهذا الوجه يعمل ترسيم الساعات في الاسطوانة المحدبة ان اخرج فيها مكان خطوط البروج والقسي
النهار خطوط متوازية كما قلنا تكون عند خط الاستواء معلقة اعدة على الافق ويبغي ان يوضع
المقياس بحيث يكون بحيث بالسهولة الى موضع الشمس اوالى يوم من شهر اريد رصد الساعة فيه لكن بشرط
ان يكون حرف المقياس بخط سه في مقياس سه ذا بد ابزوايا قوائم مع خط وسه او الى
خط
وايضا تعرف الساعات بغاير كرة غليه من ذوى اربعة اضلاع احدب والمرسوم على نوبه من
خاس اضلاع احد حا على وجه سلاوى والآخر على الوجه الآخر المقابل يرجع الآلة الى هيئة صغيرة للانسان
جلست بحيث على اللوى وانبونه التى يكون ان يتحرك المقياس عليها (الذى صورت هيئة
تحت الصورة) الموضوع فيها الى كل جانب بحيث يكون حرف المقياس عمودا على خطى ال وسه
ويسند ذلك المقياس في الوجه المقابل من اللوى بالقلوب اذا صار موضوعا على موضع الشمس اوعلى اليوم
المفروض من الشهر ليلا بحيث ويجعل الحى في مقابلة الشمس بحيث ينطبق خيط عقلى مع الثقل على احد
الخطوط التى نظمها خطوط اوائل البروج اوقسى النهار ويوازى ظل المقياس لخطوط البروج اوقسى النهار
دل طرف الظل على الساعة الحاضرة قبل الزوال اوبعده بحيث كان الرصد قبله اوبعده وبكم
على ان هذه الاسطوانة افضل كثيرا مما مر مرسوم في الاسطوانة لانه في غاية الصعوبة ان تضع الاسطوانة بحيث اذا علقت لم تمل الى جانب في هذا العصر ليس له مكان في السطح اذ تدير بالسهولة قول وكذلك
تعرف الساعات في الاسطوانة بان اقيم المقياس على درجة الشمس اوعلى يوم الشهر ووازى ظل المقياس
بخطوط البروج اوقسى النهار وقسى عليه

بل ان تصنع مسطرة مجسمة مثل وترسم فيه اصابع الظل المعكوس التى تحصل من الخطوط الخارجة من مركز
ذ الى درجات ربع سه صنه وتغرز في مقياس عمودا على بقدر بعد مسطرة التى مثلث
فيه الاظلال المعكوسة لارتفاعات ربع سه صنه تكمن غرز المسطرة لنا كالآلة لانه ان علقت غرز المسطرة
بوسيلة الثقل في محاذاة الشمس بحيث يكون عمودا على الافق وظل المقياس يوازى ضلعى المسطرة
بل طرف الظل على ارتفاع الشمس وتعرف لذلك من احد اول الفريضة لارتفاعات الشمس الساعة التى هو
بالسهولة وندرك تلك الساعة من ذلك احد اول ان ماخذ ارتفاع الشمس الربع اوبالآلة الاخرى
وان وضعت الاسطوانة قائمة على سطح كانت الآلة الافقية مرسومة فيه اوالآلة منصفة الكرة المقعرة
عليه رسمت الساعات في الاسطوانة من الظل كما ذكرنا في آخر المقالة القريبة بهذا الوجه نضع المقياس
على خط كل ربع اوقسى نهار ويحرك السطح حتى يقع ظل المقياس في الآلة المرسومة على ساعة مدار بوافق
مقياس الاسطوانة بخطه ومدار الاسطوانة في السطح الثابت على ذلك الوضع حول محوره حتى يوازى
ظل المقياس لخطوط البروج اوقسى النهار ويضع علامة على نقطة حرف الظل الآخر ينبغى ان تعرف تلك الساعة
في الاسطوانة ويمكن ان تشخص كذلك خطوط تلك الساعة وجميع الساعات الاخرى في خطوط البروج اوقسى
النهار كلها

الباب السادس في رسم الساعات في الربع

رسم الساعات في الربع الاتفاق كثيرا ما رسمناه في الباب المقدم في الاسطوانة او في الربع المعادل
او نرسم الساعات في كل واحد من ارتفاعات الشمس على الآفاق فلكل واحد من الربع اربعة وعشرون
من المغرب فنقسمه جنبين درجة فتبدي منه الى ح ونرسم على ا فوخيان مارين بنقطتي ب د
بعد كانتا قاما هو اقرب فلتكن ب ح يقطع المدار الجدي وما هو ابعد عن ربع سمت المدار الرسطاني
ط يعطون كثيرين الصناعين الاولى المدار الرسطاني والاخيرة المدار الجدي (و هما سيان في رسم الساعات
لكن العكس انفع كثيرا كما ذكرنا نحن صنعنا بزالعظم ساعات واليضا نصف ما وقع من خطوط بايا فوق

والسرطان اعني الى المدة وقيقة والى ٤ درجة والى عال دقيقة فاخطه نقطة المارة بهذه
نقاط دوره فلو القوس المارة بها تكون خط نصف النهار ثم نخرج من اخطوط اخرى ماجنة
ارتفاعات قسي نهر ساعاتها ٩ ١٥ ١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥ الماخوذة من جدا اول
الباب المقدم (لانه نرسم الساعات من الغروب والطلوع بوسيلة قسي النهار اسهل من رسمها بوسيلة
قسي اوابد البروج كما في الاسطوانة ايضا) وهي تقطع خط نصف النهار على نقاط ل ط
طح ونرسم على اقسام تمر بهذه النقاط بمنزلة قسي النهار فان اخرجنا من ا الى غايات الارتفاعات
قوس نهار مفروض الماخوذة من جهة اول الباب المقدم خطوطا ماجنة القسمين بها قوس النهار الى
ارتفاعات ساعاتها بالساعات من الغروب فان وصلت نقاط الساعات الموافقة لخطوط ماجنة
(و جميع الساعات قبل الزوال توصل بخطوط ماجنة خطوط دوائر والساعات بعد الزوال ينبغي
ان توصل بخطوط مناسبة الاخناء ومارة بنقاط تقاطع عليها قسي النهار وقسي الساعات قبل الزوال
كما ان الساعة الثالثة والعشرين بالنقطة الغربية من خط اب والثانية والعشرين بالنقطة الثانية
التي وعلى هذا القياس فبكفي لقسي الساعات قبل الزوال ان نوجه ثلث نقاط اعني كنقطة من الساعة الثانية
عشرة توجه نقطة واحدة في قوس نهار ساعاتها ط وهي تكون على خط ا ذ تقاطع الشمس وقتئذ الافق

على المعدل اى فى قوس نهار ساعة ب والثانية فى قوس نهاره ساعة بب وكذا الساعة الثانية عشر
نقطة واحدة فى قوس نهار ساعة ط والاخرى فى قوس نهار ساعة ب او ياء والثالثة فى قوس نهار
ساعة ند وهى نقطة ط بعينها اذ حينئذ منتصف النهار كملت الآلة والآن تدل على الساعات
ينبغى ان ترسم البروج او ايام الشهور على ضلعى اب وه اما ايام الشهور فمن ثانى عشر حزيران الى
ثانى عشر كانون الاول واما البروج فمن السرطان الى الجدى عند خط اب ومن ايام الشهور من
ثانى عشر كانون الاول الى ثانى عشر حزيران او من البروج من الجدى الى السرطان عند قوس ده
وذلك بحيل بكد المستوى من موضع الشمس بدا بتدار كل نهار او فى اول كل برج مبلها وسنة عاية ارتفاعها
ونخرج من ا اليها خطا ماحيا يقطع قوس ده على نقطة ما فقوس الماحية المرسومة على ابعد تلك النقطة من
خط اب او خط محيط الدائرة المرسومة عند ده على اول الشهر المفروض او اول البرج وكذا توجد النقطة
لليوم العاشر او العشرين او يوم مفروض آخر من كل شهر ان استخرج موضع الشمس فيه ومبلها وعاية ارتفاعها
وفى المثال ايام الشهور مكتوبة فى الصورة الآتية البروج والآن ان علمت ان اخيط مع ثقل وعقد متحركة
بسلك الخيط والعقدة فى خط اب او فى خط الدورى عند ده الى اليوم المفروض من الشهر وعمل الآلة
محاذية للشمس حتى يمر شعاع الشمس بثقبتى اللبنتين ندل العقدة فى خطوط الساعات على الساعة التى حدثت
قبل الزوال او بعده على وفق ما كان الرصد قبل الزوال او بعده وخيط الثاقول ندل فى ربع ح
على ارتفاع الشمس فان كان الارتفاع متزايدا كان الوقت قبل الزوال وان كان متناقصا فبعد
الزوال

وبهذا المعنى ترسم الساعات من نصف النهار ونصف الليل من ارتفاعاتها فى اوائل البروج ويمكن ان نجد

نقاط الساعات فى الانقلابين وفى الصدى لان نصف الدائرة المارة بتلك النقاط منتصفة فى الدارات
المذكورة تدل على الساعات من نصف النهار ونصف الليل لان جميع نقاط الساعات تقع على محيط

الدوائر وينبغي ان تكون خبيرا بهذا فقط انه اذا لم تكن الساعة من نصف النهار او نصف الليل
فنقطة في احد المدارات وجب ان يؤخذ ارتفاع الساعة الغابرة لها اعني من نصف الليل او نصف
النهار في المدار القابل وتنقله في المدار الاول المخرج خارج الربع من خطوط وتعلم عليه علامة
لانه ينبغي ان تزيل الساعة مثلا لم تكن الساعة الخامسة من نصف النهار او الساعة من نصف
الليل نقطة في مدار الجدي فانظر هذه الساعة تكون تحت الافق وقت كون الشمس في اول الجدي كم هو
ارتفاع الساعة التي هي خامسة من نصف الليل او السابعة من نصف النهار في مدار السرطان اعني ما بين
وتخرجه من الى هذا الارتفاع خطا ما حيا وقطع مدار الجدي على ما كان نقطة فانظر من نقطة في
مدار الجدي المخرج الى ط وجب ان تعلم الساعة التي هي خامسة من نصف النهار او السابعة من نصف الليل خط
ط وهذا هو ذلك ان ارتفاع تلك الساعة يجب ان يكون في مقابلتها في مدار الجدي هو ارتفاع الساعة
لها في مدار السرطان المقابل له عندنا بعينه وذكرنا في الباب المقدم ايضا انه قيل انه كذلك
ترسم الساعات في الاسطوانة وكذلك لم تكن الساعة السادسة من نصف النهار او نصف الليل نقطة
في مدار المغرب او الحوت اخذنا ارتفاع الساعة السادسة من نصف الليل او نصف النهار في مدار
الثور او السنبلة اعني ربع دقيقة واخرجناه الى هذا الارتفاع خطا ما حيا قطع مدار المغرب او الحوت بهذه
النقطة نقطة من نقطة مسماة في ذلك المدار الى ك فينبغي ان تعلم الساعة السادسة من نصف النهار او نصف
الليل بنقطة ك ثم لم تكن الساعة السابعة من نصف النهار او التي هي سادسة من نصف الليل نقطة في مدار الحمل
او الميزان اخذنا ارتفاع الساعة السابعة من نصف الليل او التي هي سادسة من نصف النهار ذلك النهار الذي
ما بقابله ووجدنا بوسيلة نقطة ل الساعة السابعة من نصف الليل او التي هي سادسة من نصف النهار فان نقطة
النقطة من نقطة مع في مدار الحمل والميزان بعد الاحراء الى م وجب ان تعلم الساعة السابعة من نصف النهار او
التي هي سادسة من نصف الليل نقطة م وعلى هذا القياس

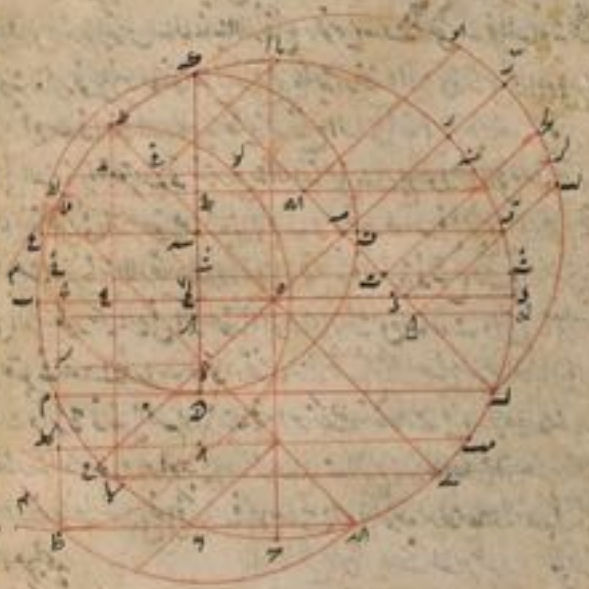
وكذلك يمكن ان ترسم الساعات من طلوع الشمس والمعوجة في الربع ان استخرجت ارتفاعات تلك الساعات
في نصفي النهار وارتفاعات بعد في مدارات البروج مثل كون الساعات من الطلوع ساعات من الغروب ايضا
ان اخذت تماما نهاية الى الدرجة بحيث تكون الساعة الاولى من الطلوع والساعة الثانية والعشرون من الغروب
الثانية الساعة الثانية والعشرون وقس عليه ويفهم ذلك في الاسطوانة الباب المقدم ايضا والحيلة ان ارتفاع
كل ساعة من الغروب على الافق في كل مدار هو ارتفاع الساعة من الطلوع يكون مع عدد وهو تلك
الساعة الخ

ويمكن ايضا ان نجد في كل مدار ارتفاعات الشمس في الساعات من نصف النهار او نصف الليل ومن الطلوع
او الغروب والساعات المعوجة الطريق الهندسي بدون جداول الارتفاعات بهذا الوجه نريد ان نعلم
مثلا ارتفاع الشمس في مدار المغرب او الحوت وهو سه مخرج مدار سه في الجانبين وتخرج ك
الى غاية ارتفاع البرجين المقابلين لهما وهما الثور والسنبلة اعني نط ل وقسمه خطا ما حيا قاطعا قوس
سه المخرجة على ف وتفصل قوس سه مساوية لقوس سه ف وتعلم على ف خط ز سه موازيا للباب
ويقطعه على صه عمود صه الخارج من طرف مدار المغرب او الحوت على ان او في صه ونصف

خط ص على قه ونرسم على قه بعد قه او قه ص دائرة ص ذ ونقسمها باربعة وعشرين قسما متساوية
بجعل الابتدا من حيث تقطع زوال ان كان المطلوب رسم الساعات من نصف النهار او نصف
الليل او من افق نقطتي الشرق والمغرب ان كان المطلوب رسم الساعات من الطلوع او الغروب
فان كان المطلوب رسم الساعات المعوجة وجب ان نقسم كل واحدة من قوسي ذ ص ذ
باثني عشر قسما متساوية بان تكون نقطة الساعة الثانية عشرة النهارية ونصب النقطتان القريبتان من
البعد عنه الى الساعة الاولى من نصف النهار والى الحادية عشرة من نصف الليل ان كان ابتدا القسمة
باربعة وعشرين قسما متساوية من وعلى هذا القياس وان كان ابتدا قسمتها من خط ذ كانت
نقطة ذ زو الساعة الرابعة والعشرين والنقطة الغربية في جهة الساعة الثانية والعشرين من الغروب
او الساعة الاولى من الطلوع ثم الثانية بها الساعة الثانية والعشرين من الغروب او الثانية من الطلوع وكذا
فيما بعد بحيث تكون خط ذ كالافق اذ يقع الخط عليه وقت طلوع الشمس او غروبها وتكون
كقوس النهار وقوس ص كقوس الليل ثم ان كان الكلام في الساعات المعوجة كانت نقطة ذ او
الساعة الثانية عشرة والنقطتان الغربيتان اليمانية جهة الساعة الاولى والحادية عشرة المعوجتين وفق
عليه وفرضنا المثال نذ دائرة ص ذ ونقسمها من خط ذ الساعات من نصف النهار ونصف الليل والآن ان اردنا
ان نرسم ساعات دائرة ص ذ خطوطا حاجبة متوازية لذ او اعمدة على ص ذ (وذلك يصير بالبداءة
في الساعات من نصف النهار ونصف الليل وفي الساعات المعوجة ان وصل بين كل نقطتين متساويتي
البعد عنه بخطوط حاجبة ويمكن ان يعبر ذلك في الساعات من الطلوع او الغروب ايضا ان اخذ وتر
القوس الغرب قسي في قوس مساوية لقسي الواقعة بين وساعات قوس ذ وبالعكس) فقطعت
هذه الخطوط مدار ص على ارتفاعات الساعات بحيث يكون القسي الواقعة من مدار ص بين
ص ونقاط القطع بقدر ارتفاعات الشمس على الافق ونقاط تقاطع قوس ص ذ جبل على ارتفاعات
الساعات الليلية على الوجه المقابل من الافق بحيث يكون قسي مدار ص ذ بين ص ونقاط المذكورة
ارتفاعات الشمس على الافق وعند من يكتفون في مقابلتها في ساعات مدار ص ذ الذي هو عندهم
عين مدار المقابل عندنا اي مدار النور والسنبلة لكل الساعات التي تقدر في افقنا من نصف النهار
او الطلوع ينبغي ان تصدق افقهم من نصف الليل او الغروب وبالعكس فحينئذ لما كانت ارتفاعات مثل
هذه الساعات تحت الافق كانت ارتفاعات الساعات المقابلة لها في المدار المقابل كما نفيد جميعه في الشكل
الشكل الاول من المقالة الخامسة (اعني حيث بينا ان ارتفاعات الساعات الاربعة والعشرين من كل مدار
على احد وجهي مساوية لارتفاعات الساعات الاربعة والعشرين من المدار المقابل على الوجه الآخر لكن
اذا اعتبر ارتفاع الساعات من نصف الليل او من الغروب كان بعدين من نصف النهار او من الطلوع كان ما
التي تقابل في المدار المقابل الساعات في المدار الاول) فنقول ومن الله ارتفاعات التي تشتمل عليها قوس
ص ذ ارتفاعات الساعات المقابلة لها في مدار مدار النور والسنبلة الذي يقابل ص ذ مدار الحوت
والحوت عند الذي يخرج من الى نقاط الارتفاعات في قوس ص ذ خطوطا حاجبة تقطع قوس من
المدار المقابل التي هي ص على قسي مشابهة لقسي قوس ص ذ كما بينا في آخر الباب الاول في الكرة فان

نقلت بوسيلة الخرجار فوجد القسي من مدار من في قوس حصلت التي في مدار
ارتفاعات ساعات تقابل ساعات سه فواز القسي الواقعة من مدار بين ونقاط ارتفاعات
الشمس شابهة للقسي الواقعة من مدار سه بين فو ونقاط ارتفاعات الشمس اعني مساوية للقسي
الواقعة من مدار بين ونقاط ارتفاعات الشمس بحيث انه كما تنسب مثلا النقطة الاولى
من سه في جهة فو الى الساقة السادسة من نصف النهار كذلك تنسب النقطة الاولى من في جهة
الى الساقة السادسة من نصف الليل وايضا كما تنسب النقطة الثانية من سه في جهة فو الى الساقة
السابعة من نصف النهار كذلك تنسب النقطة الثانية من في جهة الى الساقة السابعة من نصف
الليل وعلى هذا القياس وكما استخرجنا ارتفاعات الشمس في سه مدار المغرب والجنوب كذلك
نستخرج بها في المدارات الاخرى ايضا جميعا ان اخرجت في الجنبين واخرجت من الى غايات ارتفاع
المدارات المقابلة لها خطوط ماجية ووضعت على نقاط تقاطع المدارات بها علامات وعلى
سائر الاعلام كما سبق لكنا نرى ان في ع مدار الكل الذي غاية ارتفاع البرج المقابل له هو اعني البرج الذي
مثل غاية ارتفاع الكل اخذت قوس ثا ز مساوية لقوس ثا ره واخرجت من ز خط زده موازيا لاب
ثم اخرج من ر خط رز عمودا على اب او زه فهو يقطع لا محالة على ز اذ خط رد الخارج يقسم من نقاط
تساوي قوسي ع ر ع ز بقسمين وعلى زوايا وهو بين كما بينا في الشكل الاول من المقالة الاولى من
خط م ك القسم من خط ه ط بقسمين وعلى زوايا قوائم لتساوي قوسي ط م ط ك ثم رسمت على مركز
انقصاف خط رز بعد شر او شه ز دائرة رضه ز فان قسمها بالساعات كما قلنا في مدار
صه فو نجد في مدار ع ر ز ارتفاعات الشمس كما وجدنا في مدار سه ثم نرى في ك مدار البحدي التي
في الجنبين ان الخط الذي يمر من ا الى غاية ارتفاع مدار السرطان المقابل اعني الى عال وفيه قطع مدار
ك وبعد القطع الخ وعلى ت وانه اخذت قوس ث ش مساوية لقوس ث ت وعمل على ث خطا ش
موازيا لاب وبعد ذلك الخ من ك طرف مدار البحدي خط ك ق عمودا على اب او ش ق ورسمت
على ضه نقطة انقصاف بعد ضه د او ضه ق دائرة ك ق فان قسمها بالساعات كما قلنا في المدار
الاخرى نجد في ك مدار البحدي ارتفاعات الشمس وفي قوس ث ش انحطاطات الشمس تحت الافق وان
اخرجت الهما من اخطوط ماجية قطعت مدار السرطان اي ه الخ في جهة على نقاط ان تقطت
من في قوس ه حصلت ارتفاعات الشمس في مدار السرطان كما قلنا في الخطوط التي رجعت من الى نقاط
قوس سه ذ الواقعة لقوس والنقاط المنقولة من قوس في قوس وبالاخرة تقطع مثلا في المدارات
الشمالية نرى في ه مدار السرطان انه اخرج خط من الى غاية ارتفاع مدار البحدي المقابل اعني الى
المدل وقطعه وهو قطع مدار السرطان على واخذت في ذلك المدار بعد اخراجه في جهة قوس سا
لقوس والخرج من خط موازيا لاب واخرج من ه طرف مدار السرطان خطه عمودا على
او ورسمت على نقطة انقصافها بعد ه او دائرة ه فان قسمت مثل المدارات الاخرى
بالساعات لوجدت في مدار السرطان ارتفاعات الشمس وفي قوس انحطاطاتها تحت الافق وان
اخرجت الهما من اخطوط ماجية لقطعت مرة ك مدار البحدي بعد اخراجه في جهة ك على نقاط ان تقطت

س ح في قوس ح د حصلت ارتفاعات الشمس في مدار البلد كما فصلنا في المخطوط الخارج من الى نقطة ك
سمت القاطنة لقوس ، وفي نقاط قوس المنقولة في قوس وهو الوجه في سائر المدارات الاخرى
لكن يكفينا ان نقرر العمل في المدارات الجنوبية وحدها او الشمالية وحدها اذ بحل واحد يبين عمل ثمن
دائرة واحدة بالساعات تستخرج ارتفاعات الشمس في المدار المقابل لها ايضا وتستغني ان نبين في الوجه
المورد من مقاييس المدار بتخطيط قوس لوجدان ارتفاعات الشمس في المدارات المرسومة في الربع بعينه كما
احد واضح ، وهو لكونه احسن واجمل سنبينه بالسهولة ان علمنا اولا كيف يستخرج من الدستور ارتفاعات
الشمس محمولة على الافق لكل ساعة من مدار مفروض بوجه آخر مغايرا لما اوردنا في المقالة السادسة
فليكن نصف نهار الدستور اب ح وعلى مركزه وقطر الافق ب د وقطر اول السموت اح وقطر المعدل
ط ه ومحور العالم ز ح وقطر المدار الشمالي على فتخرج خطوط م موازيا لـ د وهـ ح موازيا لاح وتقطع
ح ك على س وترسم على س بعد سه او سـ د دائرة هـ ع ك فـ انقسمها باربعة وعشرين ساعة عمل
الابتداء من الساعات من نصف النهار ونصف الليل ومن افق ب د والساعات من الطلوع والغروب
وان كان العمل في الساعات المعوجة فبقسمة كل واحدة من قوس د باثني عشر قسما متساوية بعمل
الابتداء من افق ب د وتخرج من النقاط المفروضة موازيا لـ د وقاطعة لخطي ح ك والخط
نصف النهار على نقاط اقول قد حوار ارتفاع الشمس لساعة (التي فرضت ساعة خاصة بعد
نصف النهار او بعدة من نصف الليل) في مدار قطر ك ل فرسم على صه بعد صه ح او صل نصف
دائرة المدار هـ ك ل وتقسم من على ك ل عمود فلانه اخرج من نقطة المدار عمود على قطر
ك ل ومن ح عمود على او قطر اول السموت عمود (لانه لما كان ب د موازيا بين ب د وعمود
على او كان ايضا عمودا على او) يكون جاريا في الباب الرابع من المقالة السادسة د ارتفاع
الشمس التي بعدها عن نصف النهار قوس ح ك لكن نصف قوس نهار ح شابهة لقوس ح د وقوس
ح د لقوس ح ك (لكاسبين عن تربيع) فان اخرجنا من بعد الشمس المأخوذ في قوس ح ك التي
كقوس ح ك نصف قوس النهار اعني قوس المثال المذكور من بعد خمس ساعات خطا موازيا لقطر الافق او عمودا
على قطر اول السموت دل هذا الخط في نصف النهار على ان قوس د ارتفاع الشمس لبعد ح ك عن نصف
النهار الذي هو كبعد ح د في نصف قوس نهار مدار الشمس شابه لبعد ح ك في قوس ح د وامثال قوس
ح د شابهة لقوس ح ك فنبينه هكذا اذا خطا لما اقسم بالاجزاء خطه صه قطر اول ح
بحيث على مركز ه بنصف اعني على التساوي كان سه صه موازيا لل م فيكون موازيا لـ د
فيكون نسبة ح سه الجيب الكلي الى ح سه الجيب الكلي كنسبة ح الى ح د ونسبة ح الى ل
كنسبة ح الى د وبالقلب نسبة ح الى ح كنسبة ل الى د فيكون ايضا نسبة
ح صه الجيب الكلي الى ح سه الجيب الكلي كنسبة ل الى د فيكون قوس ل الى قوس
د فبمقدمة الشكل الاول من المقالة الاولى يكون قوس ل د متشابهين فيكون ح د الباقية
من نصف دائرة ح ك ل شابهة ح الباقية من نصف دائرة ح ع د والذلك كان ح
مثل قوس النهار د مثل قوس الليل فمدار مبلغ خطوطه وتكون من الساعات في قوس ح د



الشمس

الشمس في المعدل حال كون بعده قوس ط ل ثم نذكر ارتفاع الشمس على الوجه المتقدم من الافق في
المدار المفروض بالقطع ما لم اذا كان البعد عن نصف النهار قوس ما ط الواقعة تحت الافق
فبعد ما تبين هذا فلم يتكشف ان في مدارات الربع المقدم وجدت ارتفاعات الشمس صحيحة لانه مثلا
في الربع شرقي سه مدار العقرب والحوت بوافق باسه وي نصف نهار الدستور الغرب وخط ا
كاحب قطع الافق وقوس سه لقوس سه ما غاية الارتفاع وقوس سه اعني سه نهاية
قصه ا اذ هي مساوية لمدار قوس غاية الانخفاض اعني لقوس غاية ارتفاع المدار المقابل كما ان في الربع
ايضا قوس سه ف او سه ز اخذت مساوية لغاية ارتفاع المدار المقابل ثم خط صه ز في الربع
يوافق ي ط كذلك في الدستور اذ عرضه ز منتهى غاية الانخفاض في الربع موازيا لافق اب كما
الخط بمنتهى غاية الانخفاض في الدستور موازيا لافق اب وي وخط طه صه في الربع يخط ما ط في الدستور
اذ كل واحد منهما افهم منتهى غاية الارتفاع عودا على الافق ثم دائرة ذ ط ا صه في الربع توافق
دائرة ما ط في الدستور فكما ان في الدستور الخط ط ا مارة من ساعات دائرة ما ط موازية
ب ي قطر الافق يقطع في نصف نهار اب وي ارتفاعات الشمس كذلك ايضا في الربع قطع الخط
الذي رجع من ساعات دائرة ذ ط ا صه موازية لافق اح تلك الارتفاعات في مدارف طه سه ز
الذي هو كنصف النهار في الدستور وهو الوجه في سائر مدارات الربع لانه كلما حكمنا ان فعل الدستور
الغرب باستخراج ارتفاعات الشمس فعل ذلك في كل مدار من الربع فوجد ارتفاعات الشمس كما ينبغي
ان تفكر قليلا في الامر بالجد

ولان نبين هذا جارين ذكرى انه يمكن ان يبين على الدستور المورد في الشكل الاول من المقالة الاولى بشكل
يا قرب من ذلك الوجه واسهل كثيرا مما ذكر هناك فليكن نصف نهار الدستور اب وي على مركزه ونقطة
الافق فيه ب ي وقطب اول السموت
ا ح وقطب المعدل ط د ومحور العالم
ح ي وقطب اعظم المدارات الابدية الظهور
واعظم المدارات الابدية الخفاء ز ح
ب ك وقد يقدر البعد الكلي من نقطة
ط في جنبتها الى م ك ونصل خط م
ونصفه قطر المعدل ط ه سه على زواياها
قوائم كما بين في الشكل الاول من المقالة الاولى
ونرسم على سه حول م ك دائرة ع ع ف
ونقسمها باثني عشر قسما متساوية ونصل
بين كل نقطتين متساويتي البعد عن ع
ف بخطوط شاقة ونرسم نصف ع ح ز كما نوسمه فهي بعينها شكل الرسم المقالة الثالثة فقد بين توازي
خطوط ع ب د ونجري مثل هذه المتوازيات على نحو ان بعد من نقطة د ايضا في جنبتها الجدار الميل الكلي

الى م ب ونصل خطى م ب ونرسم على نقطة م نصف دائرة ونقسمها بستة اقسام متساوية الى اخره كما ذكرنا في الشكل الاول من المقالة الاولى ثم نصل خطى م ه د ب فهما يوازيان ونسمى الخطوط طه اقول فهذه الخطوط تكون اقطار المدارات اعني فصولها المشتركة مع نصف النهار بحيث يكون كل قوس طه طه ط ج ط ع ط ما ميول مدارات اخرى تربا واول البروج كما ان قوس م ط د ميل كلي بهذا الترتيب ان قوسي ط ط ط ميلا نقطتين من المنطقة يكون بعداهما من راس الحمل او الميزان بالدرجات كابعاد نقاط ث ص قوس نقطة م وقوسى ط ع ط ا ميلا نقطتين من منطقة البروج يكون بعداهما من الجدى الى الحمل او الميزان بالدرجات كابعاد نقاط غ ز من ش الى س نقطة د ونبين بهذا ان خط م ب منه يكون قطر المنطقة بفرض اول السرطان في م واول الجدى في ما ويقطع م ب خطوط ص ر مثلا على لد وتخرج من لد على م ب عمود لد ل ونتوهم ان نصف دائرة م ر ب تتحرك لمنطقة حول م ب حتى يصير قائما على نصف نهار اب ح د لانه يكون في ذلك مع سطح المنطقة قائما على سطح نصف النهار بشكل ه من اولى ثا ودوسيوس لمرور نصف النهار بقطبيها ونتوهم ايضا ان تمر بنقطة ل من المنطقة دائرة موازية للمعدل قائمة على نصف النهار فلان كل واحد من المنطقة ومع الموازية قائمة على نصف النهار يكون فصلهما المشترك المار بنقطة ل عمودا على نصف النهار وخط ل لد عمود على نصف النهار بالمصادرة الرابعة من الاقليدس فيكون ل لد الفصل المشترك بين المنطقة والموازية المارة بنقطة ل فلاجل ذلك يقطع سطح الموازية المذكورة نصف النهار على لد فلان نصف النهار يحدث في المعدل والموازية المذكورة فصلين متوازيين يكون خط ص ر المار بنقطة لد موازيا لاء قطر المعدل فصلا مشتركا للموازية المذكورة ونصف النهار اعني قطر ذلك المدار فلاجل ذلك يكون قوس ص ط ميل ذلك المدار او ميل نقطة ل من المنطقة وقوس م ل من المنطقة متشابهة لقوس م ث في الربع الذي بعده من الشكل الاول من المقالة الاولى لان نسبة م ه الجيب الكلي للمنطقة الى م س الجيب الكلي لدائرة م ع د ف كنسبة م لد سهم قوس م ل الى م ط سهم قوس م ث فخط ص ر موازية المعدل المار بنقطة ث يعني في نصف النهار قوس ط ط ميل نقطة ل من المنطقة التي بعدها من نقطة م بالدرجات كبعد نقطة ث من تلك النقطة اعني م في دائرة م ع د ف وهو الوجه في سائر المدارات التي ينبغي ان نثبتها فيظهر من هذا البرهان انه ان قسمنا دائرة اب ح د باثني عشر قسما متساويا اعني باقسام متشابهة لاقسام دائرة م ع د ف بجعل الابتداء من نقطة م ووصلنا بين كل نقطتين متساويتي البعد عن م كخطوط ع ما ر ط د ط ه الى ط ه ٣٤ التي هي اعمدة على م ب من نقاط ط تدر لد ل لانه يبين كما بين في الشكل الاول من المقالة الاولى انه يقطع خط م د على زوايا قوائم فصلت نحو الخطوط المارة بنقاط الموازية لخطوط ... كخطوط ... ر ط ع ى ما لو من نصف النهار ايضا في الميل وهو ما اوردناه في هذا الشكل الاول من المقالة الاولى لانه جاء في نقطة ل التي بعدها عن نقطة م في دائرة اب ح د بالدرجات كبعد نقطة ث في دائرة م ع د ف عن م وهو الوجه في سائرها

وقبل ما تفتح هذا العمل في هذا الامام نجتهد في اصلاح ما يقوى به على تدبير الشكل الثالث والثلاثين من المقالة الاولى الذي يختص به اندرياسخو نيروس بالايجاز والسهولة اشرع في النهر بوجه هندسي وهو

دائرة

لما كنت اتفحص مدة طويلة سخت في الاخرة برهان استحسنت ان نضيفه هنا ممكان ما يحتاج الى شرح
ولان يفهم ذلك احتاج ينبغي ان نفصل العمل كله فنرسم على مركز ا بعد خط كاب دائرة ب ح د
وناخذ منها قوسي ب ح ب د متساويين تمام ارتفاع القطب بحيث اذا فرضنا فصل مشترك
بين المعدل ونصف النهار التي ب ح ج وكانت قوسا ب ح ب د على بعدين متساويين منه
يعني اعظم الابعدية المفروضة قوس نهار ساعات الدا ذكله يكون فوق الافق والا فليس الخارج اعظم

المدارات الابعدية
المحاذية قوس
نهار ساعات ه
اذ كله يخفى تحت
الافق ونخرج خط
ح د فاصلا لخط ا ب
على ه فيكون خط
د ح د ه متساويتين
والزوايا التي عند
ه قوائم وهو بين
كما بين في شكل
اس الخامس الاوسط

في المستوي ان خط م ه انصف على سه على زوايا قوائم ثم نرسم على ه حول ح د دائرة ونقسمها بثمانية
وعشرين جزءا متساوية ونصل بين نقطتي ح د متساويتي البعد عن نقطة ح او د بخطوط مستقيمة وحينئذ
فهي كلها تكون متوازية لاب بتقسيم شكل ا من المقالة الثانية من اقليدس ونخرج من ا الى النقاط
التي قطعت عليها خط ح د خطوطا الى محيط ح ب د وهي تفرز قسي الميل بعضي النهار كلها وتكون ي
خط واسطة قسي النهار متساوية من نقطة ح شعاع قوس نهار ساعة ه وهواي مندرجة الى شعاع قوس نهار
بضعة عشر اي اب الى شعاع قوس نهار ساعة ز وهو ا ي اح بحيث يكون الخط الغربي من اي
شعاع قوس نهار ساعة واحدة والى شعاع قوس نهار ستين وكذا فيما بعد حتى ان كل خط
خارج من ا الى نقطة من نقاط نصف قطر ه يدل على شعاع قوس نهار بعضي من ثنتي عشر ساعة
بعد رما ينقص بعد من الاجزاء الاثنى عشرية التي قسمت بها ربع دور تلك النقطة من ربع دور الى
ميل تلك الخط الخارج لاب على نقطة ذلك الشعاع في نصف قطر ه من نقطة راعني كما ان قوس
الموازي الابعد يمر بنقطة ز التي بعدها من نقطة ر اجزاء من الاجزاء الثنتي عشر من ربع دور كذلك
خط ارسه يكون شعاع قوس نهار ساعات ر اعني التي تنقص عن ثنتي عشر ساعة بادراج ساعات وفي
عليه وكما ان كل خط خارج من ا الى نقطة من نصف قطر ه مثل على شعاع قوس نهار يزيد على
ثنتي عشر ساعة بقدر ما بعد من نقطة التي نقطة من ربع دور [illegible] بدل الخط الموازي لاب منها على نقطة ر

ذلك الشعاع في نصف قطر ح ه بالاجزاء الاثني عشرية التي قسم ربع ح ر بها اعني كما ان ط ه المواز لـ ب
م منقطة ط اعني بعد م س نقطة ز اربعة اجزاء من الاجزاء الاثني عشر لربع ح ر كذلك يكون خط ا ح
شعاع قوس نهار ساعات ١٦ الزائد على ب ساعة باربع ساعات وكذا في سائرها وتبينه بهذا
الوجه

نخرج ط ر قطر الافق وليقطع محور ب لد شعاع المعدل وهو ب اعد الاخراج على ز د ابا ففوالوني
ركز اولكن القطب الشمالي ي والجنوبي لد ونخرج ايضا قطر ل ش ر ث قطري مداري تحسبان الاول
يشتمل على قوس نهار ساعاته بو والاخر منها على قوس نهار ساعاته ح ونرسم حول قطر ل ش ر ث على سح
نصف مداري ح ع ل ش ر ث وتقسيم من نقطتي م ث موضعي تقاطع قطري المداريين مع قطر الافق عمو
القطرين عمودي م د ث ر فهما يكونان فصلين مشتركين بين المدارين والافق كما بينا فيما تقدم فلاجل
ذلك يكون ح د نصف قوس نهار مدار ح ع ل و ث ر نصف قوس ليل مدار ش ث فلان
نسبة د ا الى ا ف كنسبة ز ه الى ه لد وايضا كنسبة ط ص الى ص ف يكون نسبة د ه الى ه لد
كنسبة ط ص الى ص ف ونسبة ط ص الى ص ف بما بينا في تركيب شكل ح من المقالة السادسة كنسبة
ع س الى س م ففي مثلث ع س م الذي اخرج فيه خط ا س خط ف موازي القاعدة ع م فيكون ايضا
نسبة ز ه الجيب الكلي لدائرة ح ر د الى ه لد جيب قوس ر ط كنسبة ع س الجيب الكلي لمدار ح ع ل
الى س م جيب قوس ع د فلذلك يكون بعد نسبة الشكل الاول من المقالة الاولى قوس ا ر ط ع د متشابهتين
فكما ان قوس ر ط يشتمل على اربعة اجزاء من الاجزاء الاثني عشر من ربع ح ر كذلك قوس ع د يشتمل على اربعة اجزاء
من اثني عشر جزءا اعني على اربع نصف ساعة او على ساعتين من ربع ل ع لان الربع مقسوم بستة ساعات
او باثني عشر نصف ساعة فلذلك يشتمل نصف قوس نهار ح ع د على ثمان ساعات وقوس النهار كله
ست عشرة ساعة وذلك ما اردناه وبهذا الوجه تبين ان القوس التي تتفاوت بها نصف قوس نهار مدار
ميله بالموازي للمطلع المار مثلا بالنقطة القريبة من ر في ربع ح ر من الربع تشتمل على جزء واحد من اثني عشر جزءا
اعني نصف ساعة كما ان القوس الواقعة بين ر وبين النقطة القريبة منها ايضا تشتمل على جزء واحد من اثني عشر
جزءا من ربع ح ر فلذلك يشتمل نصف قوس نهاره على ست ساعات ونصف وقوس نهاره كله على ثلث عشرة ساعة
وكذا في سائرها لكن بينه في المدارات الجنوبية ايضا فلان في مثلثي د ط ز ا ط لع التي نسبة ط د الى لد
كنسبة ا ط الى ط لد وبالتفصيل نسبة د ط الى ط ا كنسبة ر ط الى ط لد وكانت نسبة د ط الى ط ا
د ز الى ز ه يكون ايضا نسبة ر ط الى ط لد كنسبة د ز الى ز د وكانت نسبة ز ط الى ط لد بحسب
شكل ي من ا د من اقليدس كنسبة ش ث الى ث خ ففي مثلث ا ش خ الذي اخرج فيه ث ف موازي خط
ز له لقاعدة ش خ فيكون نسبة د ز الى ز ه ايضا كنسبة ش ث الى ث خ وبالتركيب نسبة ز ده
الجيب الكلي لدائرة ح ر د الى ز ه جيب قوس ر ف كنسبة ش خ الجيب الكلي لمدار ش ث الى ث خ
جيب قوس ث ر فيكون بعد نسبة الشكل الاول من المقالة الاولى قوسا ر ف ث ر متشابهتين فكما ان
قوس ر ف تشتمل على اربعة اجزاء من اثني عشر جزءا من ربع ح ر كذلك قوس ث ر تشتمل على اربعة اجزاء من
اثني عشر جزءا من ربع ث ش اعني على اربع نصف ساعة اي على ساعتين اعني تستعمل نصف قوس الجدار مثلا

[illegible]

على اربع ساعات وقوس النهار كلها على ثمان ساعات وذلك ردة وكذلك على ان القوس التي
قاوت بها نصف قوس نهار مدار يوجد مسلية بالموازي المار مثلا بالنقطة الموضوعة في الموضع الثالث
من نقطة رئي ربع ردس الربع تشتمل على ثلثة اجزاء من اثنى عشر جزءا اعني على ساعة ونصف ساعة
ان القوس الواقعة بين رد والنقطة الثالثة في جهة د تشتمل ايضا على ثلثة اجزاء من اثنى عشر جزءا
من ربع د ر وذلك تشتمل نصف قوس نهار ما على سبع ساعات ونصف وكل قوس النهار على عشر
شر ساعة وهو الوجه في سائر ما فيهذا العمل تخلص المسؤل واسئلة في النهر صحيحة وبهذا القدر
كفاية بهذا الان صنعة الآلات الاخرى التي يقال لها السفرية والتي يعبر عنها بسفر الزليت
او غاية الشهرة في تصنيف المصنفين المتقدمين (فاما ان اردنا ان نورد ما جمعناه في هذا الكتاب
الى مالا نهاية له) فليطلبها من المصنفات الاخر ون وليبحث فيها
وقد اكثر كثيرا الا سيما اذا لم يقدم الغلط في رسم الآلة
بصورة الكلية المورد من اورونسيوس
وفي رسم الآلة الاخرى واسال
الله التوفيق للطالب الساعي
فيه ان عنده يوجه
حسن ٥

تمت المقالة العاشرة وبتمامها الكتاب بحمد الملك
الوهاب والحمد لله على ذلك والصلوة
على رسوله وعلى آله واصحابه
اجمعين