بسم اللّه الرحمن الرحيم[1]

و بك الاعانة يا كريم قال كوشياربن لبّان بن باشهري[2] الجيلي انّي لمّا تصـفّحت[3] الزيجـات المؤلّفة في صناعة التنجيم و تأمّلتها فكان في بعضها فساد[4] يحتاج الى اصلاح و في بعضـها تطويل و تبعيد يحتاج الى تقريب و في بعضها نقصان يحتاج الى اتمام و ما خلا المجسـطي منها و كلّها حساب[5] غفل لا يرجع الى بيان شاف و لايستند الى برهان كاف اردت[6] ان اعمل زيجاً يجمع علماً و عملاً اصلح فيه الفاسد و اقرب البعيد و اتمم الناقص[7] و اكشف عن معني كل لفظ فاشرحه و ابرهن علي كل حساب فيه فاقيده[8] فما وجد[9] من التفاوت بين هذا و غيـره في ايّ شيء وجد فهو امّا لفاسد[10] اصلح و امّا لبعيد قرب[11] و امّا لناقص تمّم[12] و اقدم العمل على العلم لسهولة وصول المبتدئ اليه و سرعة فايدته[13] له و اجعله اربع مقالات الاولى منها في حساب الابواب و[14] الثانية في جداولها و[15] الثالثة في الشرح والهيئـة و[16] الرابعـة فـي البرهان على صحّة حساب الابواب و لمّا صحّ عزمي على ذلك و تأكّدت نيّتي فيه سألت اللّه التوفيق والهداية[17]

---

[1] The opening phrase in praise of Allāh and the Prophet Muḥammad, up to قال كوشيار, is not the same in different mss.; F is illegible here, so we quote from C.

[2] C باشهريار instead of باشهري

[3] C تصحّفت instead of تصفّحت

[4] F فسادا instead of فساد

[5] C om. حساب

[6] F illegible from here to اصلح فيه

[7] F illegible from here to معني

[8] C فانفده instead of فاقيده

[9] C وجدت instead of وجد

[10] C الفاسد instead of لفاسد

[11] C البعيد اقرب instead of لبعيد قرب

[12] C الناقص اتمم instead of لناقص تمّم

[13] C فايدة instead of فايدته

[14] C om. و

[15] C om. و

[16] C om. و

[17] C والرشد والهداية والعصمة والكفاية انه هوالمعين instead of والهداية

المقالة الاولى في حساب الابواب: ثمانية فصول و خمسة و ثمانون بابا

الفصل الاول في التواريخ: ستة ابواب

ا في ذكر مبادئ تواريخ قديمة و ما بين كل اثنين[18] منها من السنين والايام

ب في ذكر التواريخ الثلثة[19] المستعملة في زماننا

ج في نقل سني هذه التواريخ الى الايام[20] والايام الى سنيها بالحساب والجدول[21]

د في استخراج هذه التواريخ[22] بعضها من بعض

ه في مدخل هذه التواريخ في ايام الاسبوع

و في[23] الاعياد والتوقيعات التي في هذه التواريخ

الفصل الثاني في الجيوب والاوتار: ستة ابواب

ا في مقدمة لمعرفة الجيب

ب في تعديل ما بين سطري الجيب و ساير الجداول

ج في جيب القوس و قوس الجيب من الجدول[24]

د في سهم القوس و قوس السهم من جدوله و جدول الجيب

ه في وتر القوس و قوس الوتر من جدول الجيب

و في تصحيح الجيب اذا شككنا في شيء منه[25]

الفصل الثالث في الاظلال: ثلثة[26] ابواب

ا في حساب الظل الاول والثاني و قطريهما و قوسيهما

ب في ظل القوس و قوس الظل من الجدول

ج في نقل الاظلال الى مقاييس مختلفة

---

[18] C تاريخ instead of اثنين

[19] C الثالثة instead of الثلثة

[20] F illegible الى الايام

[21] C الجداول instead of الجدول

[22] F illegible هذه التواريخ

[23] F illegible و في

[24] C الجداول instead of الجدول

[25] C the last two sections are interchanged

[26] C ثلاثة instead of ثلثة

الفصل الرابع في تقويم الكواكب واحوالها: اثنا عشر بابا

ا في ذكر اصول و مقدمات لاوساط الكواكب

ب في استخراج الاوساط من جداولها

ج في نقل الاوساط من طول الى طول

د في مواضع الاوجات والجوزهرات و حركاتها

ه في تعديل الايام بلياليها

و في تقويم الشمس

ز في تقويم القمر و جوزهره

ح في تقويم الكواكب الخمسة

ط في عرض القمر

ى في عرض الكواكب الخمسة

يا في رجوع الكواكب و استقامتها[٢٧] و رؤيتها و خفائها

يب في صعود الكواكب و هبوطها[٢٨] في افلاكها

الفصل الخامس في اعمال طوالع النهار والليل: اثنان[٢٩] و عشرون بابا[٣٠]

ا في الميل الاول

ب في مطالع البروج بخط الاستواء

ج في الميل الثاني

د في بعد الكواكب عن معدل النهار

ه في عرض البلد

و في سعة مشرق[٣١] الشمس والكوكب[٣٢]

ز في تعديل نهار الشمس والكوكب[٣٣]

ح في مطالع البلد

ط في غاية ارتفاع الشمس والكوكب

---

[٢٧] C استقاماتها instead of استقامتها

[٢٨] C om. و هبوطها

[٢٩] C اثنا instead of اثنان

[٣٠] F illegible بابا

[٣١] C المشرق instead of مشرق

[٣٢] C الكواكب instead of الكوكب

[٣٣] C للشمس والكواكب instead of الشمس والكوكب

ى في نصف قوس نهار الشمس والكوكب

يا في ساعات نهار الشمس والكوكب و اجزاء ساعاتهما

يب في درجة ممر الكوكب بنصف النهار

يج في درجة طلوع الكوكب و غروبه

يد في الداير من الفلك لطلوع الشمس والكوكب من ارتفاع الوقت

يه في الساعات من الداير

يو في الطالع من الداير

يز في الداير من الطالع

يح في ارتفاع الوقت من الداير

يط في الداير لمغيب الشمس من الطالع[٣٤]

ك في الطالع لمغيب الشمس من الداير

كا في اصل[٣٥] يعمّ اكثر اعمال النهار والليل[٣٦]

كب في تسوية البيوت

الفصل السادس في الكسوفات و ما يليق بها: عشرون بابا

ا في مسير النيرين ليوم و ساعة

ب في مقدار قطر النيرين و قطر الظل

ج في جزء الاجتماع والاستقبال و ساعتهما[٣٧] و طوالعهما

د في اصابع خسوف القمر مطلقه و معدله

ه في ازمان الخسوف مطلقه و معدله

و في تصوير الخسوف

ز في بعد القمر من الارض

ح في ارتفاع قطب فلك البروج المسمى عرض اقليم الرؤية

ط في ارتفاع اى[٣٨] درجة تريد[٣٩] من درجات فلك البروج

ى في البعد بين نصف النهار و[٤٠] مطالع نقطة معلومة من فلك البروج

---

[٣٤] C من المطالع instead of من الطالع

[٣٥] C فصل instead of اصل

[٣٦] C and F add والليل in the text but not in this list of contents

[٣٧] C ساعاتهما instead of ساعتهما

[٣٨] F om. from here to the middle of I.2.2; titles of the sections are taken from the sections in the text

[٣٩] C add. و يقال في ارتفاع اى درجة معلومة

يا في اختلاف منظر النيرين في[41] دايرة الارتفاع

يب في الزوايا الست التي يحتاج اليها في[42] الكسوفات الشمسية

يج في اختلاف منظر القمر طولاً و عرضاً[43] من هذه الزوايا

يد في اصابع كسوف الشمس مطلقه و معدله

يه في ازمان الكسوف[44] مطلقه و معدله

يو في تصوير الكسوف[45]

يز في ارتفاع القمر بحسب عرضه

يح في اختلاف منظر القمر طولاً و عرضاً بطريقة مبرهنة

يط في استخراج طول البلدان

ك في رؤية الهلال والكواكب من جهة قسي محدودة لها

الفصل السابع في اعمال[46] تتعلق بالاحكام: ستة ابواب

ا في ساعات بعد درجة الكوكب[47] من الاوتاد

ب في مطرح الشعاع بدرجة السواء

ج في مطرح الشعاع بدرجة المطالع

د في[48] التسييرات

ه في تحاويل[49] السنين و طوالعها

و في نقل طالع سنة العالم من بلد الى بلد

الفصل الثامن في اعمال يقل الاحتياج اليها: عشرة ابواب

ا في عرض البلد من ساعات النهار الاطول[50]

---

[40] C add. بين

[41] C من instead of في

[42] C من instead of في

[43] C add. بالتقريب

[44] C الخسوف instead of الكسوف

[45] C الخسوف instead of الكسوف

[46] C ابواب instead of اعمال

[47] C الكواكب instead of الكوكب

[48] C add. معرفة

[49] C تحويل instead of تحاويل

[50] C add. والاقصر

ب في الارتفاع الذي لا سمت له

ج في سمت اى ارتفاع نفرض[51]

د في الارتفاع من السمت

ه في البعد بين الكوكبين[52] لاحدهما عرض

و في البعد بين كوكبين ذوى عرض

ز في استخراج خط نصف النهار

ح في انحراف البلدان المعلومة الطول والعرض[53] عن نصف نهار[54] بلدنا

ط في ذكر[55] الكواكب الثابته و علامات بعضها[56] لتعرف بالعيان

ى في اسماء منازل القمر و ايام[57] طلوعها

[58]فهذه ابواب هذه المقالة قدّمت الاهم فالاهم والاكثر احتياجاً اليه فـالاكثر واللّـه الموفـق للصواب و اليه المرجع والمآب

---

[51] C السمت من الارتفاع instead of سمت اى ارتفاع نفرض

[52] C كوكبين instead of الكوكبين

[53] C om. المعلومة الطول والعرض

[54] C نصف نهار instead of نصف النهار

[55] C add. بعض

[56] C و علاماتها instead of و علامات بعضها

[57] C ازمان instead of ايام

[58] The rest of the missing part in F up to the middle of I.2.2 is supplied here from C

الفصل الاول في التواريخ ستة ابواب

الباب الاول في ذكر مبادي تواريخ قديمة و ما بين كل اثنين منها من السنين والايام

التواريخ المشهورة المحفوظة عند القدماء تاريخ الطوفان و تاريخ بختنصر[1] و تاريخ فيلبس و تاريخ ذىالقرنين و تاريخ اغسطس و تاريخ دقلطيانوس و تاريخ الهجرة و تاريخ يزدجرد

الطوفان فتاريخ الطوفان تستعمله اصحاب الزيجات القديمة مثل السندهند والشاه و اوله يوم الجمعة قريب من ظهور الماء في ايام نوح عليه السلام الشمس عند طلوعها في ذلك اليوم كانت في الحمل والقمر معها مجتمعان في اول الحمل و ساير الكواكب حول اول الحمل و الى هذا التاريخ تنسب ساير التواريخ التي بعده

بختنصر[2] و هو بختنصرالاول من ملوك بابل و اول يوم من تاريخه يوم الاربعاء و على هذا التاريخ وضع بطلميوس اوساط الكواكب في المجسطي و وضع مواضع الكواكب الثابتة لاول سنة ثمان مائة و ست و ثمانين منه[3] و هو اول يوم من ملك انطينس و بين يوم الجمعة اول يوم من الطوفان و يوم الاربعاء اول يوم من هذا التاريخ ٨٦٠١٧٢ يوماً تكون من السنين الفارسية المصرية التي عدد ايامها ثلثمائة و خمسة وستين يوماً الفي و ثلثمائة و ستة و خمسين سنة ومائتي و اثنين و ثلثين يوماً تامة

فيلبس هو فيلبس المعروف بالبناء و هو والد ذىالقرنين و هو ملك من ملوك اتون و هو بعد ممات الاسكندرالماقدوني و علي تاريخه وضع ثاون[4] الاسكندراني زيجه الملقب بالقانون و اول يوم من تاريخه يوم الاحد بينه و بين تاريخ الطوفان ١٠١٤٨٣٤ يوماً تكون هذه الايام الفى و سبعمائة و ثمانون سنة و مائة و اربعة و ثلاثون يوماً

ذوالقرنين هوالاسكندرالثاني المعروف بذي القرنين و اول يوم من تاريخه يوم الاثنين اول السنة السابعة من ملكه حين خرج من بلاد مقدونية فسار في الارض و بلغ من معمورها ما بلغ و بين يوم الاثنين من هذا التاريخ وبين تاريخ الطوفان ١٠١٩٢٧٣ يوماً تكون هذه الايام الفي و سبعمائة و اثنين و تسعين سنة و مائة و ثلثة و تسعين يوماً تامة

اغسطس هو ملك من ملوك الروم و في بعض سنيه ولد المسيح و اول يوم من تاريخه يوم الخميس بينه و بين تاريخ الطوفان من الايام ١١٢٢٣١٦ و من السنين ثلاثة آلاف و اربعة و سبعين سنة و ثلثمائة و ستة ايام

---

[1] C بختصر instead of بختنصر

[2] C بختصر instead of بختنصر

[3] C سنة; B, L, and Y منه

[4] C has an abundant word ثيون here, being an alternative Arabic form of Theon's name, as found in P

دقلطيانوس هو ملك من ملوك النصرانية و اول يوم من تاريخه يوم الاربعاء بينه و بين تاريخ الطوفان <من الايام> ١٢٣٦٦٣٩ و من السنين ثلاثة آلاف و ثلثمائة و ثمان و ثمانين سنة و تسعة عشر يوماً تامة

الهجرة هو هجرة النبي صلى الله عليه و سلم من مكة الى المدينة و كان دخوله اياها يوم الاثنين الثامن من شهر ربيع الاول والتاريخ مأخوذ من اول السنة و هو يوم الخميس اول يوم من المحرم فاذا بينه و بين ذلك سبعة و ستون يوماً فالسنة ثلثمائة و اربعة و خمسون يوماً و خمس وسدس فاذا صارت هذه الكسور اكثر من نصف يوم زيد في ايام ذي الحجة يوم واحد فتصير ايامه ثلثين يوماً و ايام تلك السنة ثلثمائة و خمسة و خمسون يوماً و ذلك في حساب كل ثلاثين سنة احدى عشر مرة لان الاحدى عشر خمس و سدس الثلاثين و بينه و بين تاريخ الطوفان من الايام ١٣٥٩٩٧٣ و من السنين ثلاثة آلاف و سبعمائة و خمس و عشرين سنة و ثلثمائة و ثمانية و اربعين يوماً و معرفة الكبيسة منها هي ان تلقي السنين مع السنة التي تريد ثلثين ثلثين و ما بقي تضربه في احد عشر و تلقيه ثلثين ثلثين فان كان الباقي اكثر من خمسة عشر فتلك السنة كبيسة و ان كان اقل فلا

يزدجرد هو يزدجرد بن شهريار بن[٥] كسرى آخر ملوك الفرس و اول يوم من السنة التي ملك فيها يوم الثلاث بينه و بين تاريخ الطوفان من الايام ١٣٦٣٥٩٧ و من السنين ثلاثة آلاف و سبعمائة و خمسة و ثلاثين سنة و ثلثمائة و اثنى و عشرين يوماً

فاذا اردنا ما بين كل تاريخين انقصنا سنى الاقرب الى الطوفان او ايامه من سنى الابعد منه او ايامه فما بقي فهو ما بينهما من السنين او الايام

الباب الثاني في ذكر التواريخ <الثلثة> المستعملة في زماننا

التواريخ المستعملة عندنا و في زماننا فهو تاريخ ذى القرنين و هو الرومي والسرياني لانه لاخلاف بينهما الا في اسامي الشهور و ان اول شهور السنة عند الروم كانون الثاني[٦] باسم رومي <ثم>[٧] على ترتيبها و تاريخ الهجرة و هو التاريخ العربي و تاريخ يزدجرد و هو التاريخ الفارسي و اما السرياني فاوله يوم الاثنين على ما تقدم ذكره و اسماء شهوره بالسريانيه و عدد[٨] ايامها مجملاً و مفصلاً على ما اقول تشرين الاول احد و ثلاثون يوماً **لا** تشرين الثاني ثلاثون يوماً **سا** كانون الاول احد و ثلاثون يوماً **صب** كانون الثاني احد و ثلاثون يوماً **فكج** شباط ثمانية و عشرون

---

[٥] C ابن instead of بن

[٦] C تشرين الاول instead of كانون الثاني found in B, L, P, and Y

[٧] ثم added from B and Y

[٨] C تذكر instead of عدد found in B, L, P, and Y

يوماً و ربع يوم **قنا** آذار احد و ثلاثون يوماً **قفب** نيسان ثلاثون يوماً **ريب** ايار احد و ثلاثون يوماً **رمج** حزيران ثلاثون يوماً **رعج** تموز احد و ثلاثون يوماً **شد** آب احد و ثلاثون يوماً **شله** ايلول ثلاثون يوماً **شسه** فالسنة ثلثمائة و خمسة و ستون يوماً و ربع يوم فاذا صار الربع اكثر من نصف يوم زيد في ايام شباط يوم واحد فتصير ايامه تسعة و عشرين و ايام تلك السنة ثلثمائة و ستة و ستون و هي السنة الكبيسة و معرفتها ان تلقى السنين مع السنة التي تريد اربعة اربعة فان بقيت ثلاثة فتلك السنة كبيسة و ان بقي اقل فلا

و اما العربي فاوله يوم الخميس اول يوم من السنة التي هاجر فيها النبي صلى الله عليه و سلم و هو الخامس عشر من تموز سنة ثلاث و ثلاثين و تسعمائة لذى القرنين و اسماء شهوره و عدد ايامها مجملاً و مفصلاً على ما اقول المحرم **ل صفر كط نط** ربيع الاول **ل فط** ربيع الاخر **كط قيح** جمادي الاول **ل قمح** جمادي الاخر **كط قعز** رجب **ل رز** شعبان **كط رلو** رمضان **ل رسو** شوال **كط رصه** ذي القعده **ل شكه** ذي الحجه **كط** و خمس و سدس يوم **شند <كب>**[9] فالسنة ثلثمائة و اربعة و خمسون يوماً و خمس و سدس يوم فاذا صارت هذه الكسور اكثر من نصف يوم فكما تقدم [و] حسابه <و> استخرجت ايام هذه الشهور بان تنقص وسط مسير يوم الشمس من وسط مسير يوم القمر و قسم الدور علىالباقي يحصل تسعة عشرون يوماً و احدى و ثلاثون دقيقه و خمسون ثانيه بالتقريب فوضع شهر ثلثين يوماً وشهر تسعة و عشرين يوما و جمعنا الكسور الفاضله اى الزايدة على نصف يوم[10] في اخر السنة فاجتمع منها خمس و سدس يوم

و اما الفارسي فاوله يوم الثلثاء اول يوم من السنة التي ملك يزدجرد بن شهريار فيها و هو الثاني والعشرون من ربيع الاول سنة احدى عشر للهجرة والسادس عشر من حزيران سنة ثلاثة و اربعين و تسعمائة لذى القرنين و اسماء شهوره و عدد ايامها مفصلاً و مجملاً على ما اقول فروردينماه **ل ل** اردیبهشتماه **ل س** خرداذ[11] ماه **ل ص** حتیرماه **ل**[12] **فك** مردادماه **ل حقن**[13] شهریر[14] ماه **ل قف** مهرماه **ل رى** آبان ماه **له رمه** آذر[15] ماه **ل رعه** دى ماه **ل شه** بهمن ماه **ل شله** اسفندارمذ[16] ماه **ل شسه** فالسنة ثلثمائة و خمسة و ستون يوماً والخمسة الزايدة في[17] آخر ابان ماه تسمى المسترقه و لان السنة الفارسية تنقص عن الشمسية بربع يوم تقريباً صار في كل اربع

---

[9] كب added from Y

[10] C يوم instead of يوم found in B, L, and Y

[11] L and P substitute ذ for final د in the names of the months

[12] C تيرماه ل illegible

[13] C قن illegible

[14] Y شهريور instead of شهرير, which conforms to the modern Persian name of this month

[15] C ازر instead of ادر found in other mss.

[16] C اسفندار instead of اسفندارمذ found in other mss.

[17] C هى instead of في

سنين يوم واحد و في كل مائة و عشرين سنة شهر واحد و كانت الفرس في ايام دولتهم يكبسون في كل مائة و عشرين سنة شهراً واحداً فيكون تلك السنة ثلثة عشر شهراً يعدون اول شهر من شهور السنة مرتين مرة في اول السنة و مرة في آخرها و يجعلون الخمسة الزائدة في ايام الشهر المكبوس و اول شهور السنة الشهر الذي تحل فيه الشمس الحمل فكانت الخمسة و اول السنة تنتقل في كل مائة و عشرين <سنة>[١٨] من شهر الى شهر و كان في ايام كسرى بن قباد انوشروان[١٩] تحل الشمس الحمل في آذر[٢٠] ماه والخمسة الموضوعة في آخر آبان ماه و لما اتت عليه مائة و عشرون سنة كان اواخر ايام ملك الفرس و اضطراب دولتهم و استيلاء العرب عليهم فاهمل ذلك الرسم و بقيت الخمسة في آخر آبان ماه الى سنة خمس و سبعين و ثلثمائة ليزدجرد و حلت الشمس الحمل في اليوم الاول من فروردينماه فنقلت الخمسة بفارس و تلك الديار علي ما بلغنا الى آخر اسفندارمذماه علىالرسم القديم فاما في ديارنا التي هى الرى و جرجان و طبرستان فهى في آخر آبان ماه فانهم يظنون ان ذلك دين و سنة للمجوس لايجوز ان يبدل و يغير و لكل يوم من ايام الشهر اسم مخصوص يسمى به و هو هرمزد[٢١]، بهمن، اردیبهشت، شهریر، اسفندارمذ، خرداذ، مرداذ[٢٢]، دیباذر، آذر[٢٣]، آبان، خور، ماه، تیر، کوش[٢٤]، دیبمهر، مهر، سروش[٢٥]، رشن، فروردین، بهرام، رام، باد، دیبدین، دین، ارد، اشتاد، اسمان، زامیاد، مارسفند[٢٦]، انیران، والخمسة المسترقة : اهنود، اشتود، اسفندمد[٢٧]، وهخشتر، وهشتوشت[٢٨]

الباب الثالث في نقل سني هذه التواريخ الىالايام والايام الى سنيها بالحساب والجدول

اما الحساب السرياني فتضرب السريانية بالسنة التامه في احد و عشرين الفاً و تسعمائة و خمسة عشر و تقسم المبلغ على ستين[٢٩] فتحصل ايام تلك السنين فان فضل من القسمة شئ اكثر من ثلثين جبرناه يوماً و تضرب الايام التي تفرض في ستين و تقسم المبلغ على احد و عشرين الفاً و

---

[١٨] C om. سنة found in B, L, and Y

[١٩] C انواشروان instead of انوشروان found in B, P, and Y

[٢٠] C ازر instead of اذر found in other mss.

[٢١] L, P, and Y هرمز instead of هرمزد

[٢٢] Y امرداد, a more ancient form of the name alternatively used in modern Persian, instead of مرداد

[٢٣] C ازر instead of اذر found in other mss.

[٢٤] L, P, Y جوش instead of كوش

[٢٥] C شروس instead of سروش found in other mss.

[٢٦] P and Y مهراسفد and L مهراسبند instead of مارسفند

[٢٧] L and Y اسبتمد instead of اسفندمد

[٢٨] B, L, and P substitute ذ for final د in the names of the days

[٢٩] C السنين السريانية instead of ستين found in other mss.

تسعمائة و خمسة عشر فيحصل سنو تلك الايام و ما فضل من القسمة قسمناه على ستين فتحصل الايام من السنة الناقصة

العربي تضرب السنين العربية التامة في احد و عشرين الفاً و مائتين و اثنين و ستين و تقسم المبلغ على ستين[٣٠] فيحصل ايام تلك السنين و تضرب الايام التي تفرض في ستين و تقسم المبلغ على احد و عشرين الفاً و مائتين و اثنين و ستين فيحصل سنو تلك الايام و ما فضل من القسمة قسمناه على ستين[٣١] فيحصل ايام من السنة الناقصة

الفارسي تضرب السنين الفارسية التامة في ثلثمائة و خمس و ستين فيصير ايام تلك السنين تامة و تقسم الايام التي تفرض على ثلثمائة و خمس و ستين فيحصل سنون تامة و مابقي فايام من السنة الناقصة

الجدول ان وضعنا جداول اثبتنا فيها السنين المجموعة والمبسوطة والشهور و بازائها ايامها مرفوعة ستين ستين فالاول منها هو الايام المطلقه والثاني منها مرفوع مرة اى مقسوم علىالستين مرة والثالث مرفوع مرتين اى مقسوم علىالستين مرتين والرابع مرفوع ثلث مرات[٣٢] فاذا اردنا ايام سنين مفروضة و شهور دخلنا بالسنين التامة في جدول السنين المجموعة [ثم الباقي في المبسوطة] و نأخذ الايام التي بازاء اقرب عدد اليها مما هو اقل منها فنثبتها[٣٣] و ندخل بالباقي من السنين في جدول السنين المبسوطة ونأخذ الايام التي بازائها و نزيدها على ما اثبتناها كل جنس على[٣٤] جنسه ثم نأخذ الايام التي بازاء الشهر التام و نزيدها على ما اجتمع من قبل فتحصل ايام السنين و الشهور المفروضة

و اذا اردنا سني ايام و شهورها دخلنا بالايام في ايام المجموعة و نأخذ السنين التي بازاء اقرب عدد اليها ما هو اقل منها فنثبتها و ننقص الايام الموجودة في الجدول من الايام التي معنا كل جنس من جنسه ثم ندخل بالباقي من الايام في ايام المبسوطة و نأخذ السنين التي بازاء اقرب عدد اليها مما هو اقل منها فنزيدها على السنين التي اثبتناها و ننقص الايام الموجودة في الجدول المبسوط من الايام التي معنا كل جنس من جنسه و ما بقيت من الايام اخذنا الشهور التي بازاء اقرب عدد اليها مما هو اقل منها و ما بقي من الايام بعد ذلك فهي ايام من الشهر الناقص

---

[٣٠] C السنين instead of ستين found in other mss.

[٣١] C السنين instead of ستين found in other mss.

[٣٢] C مراتب instead of مرات

[٣٣] B adds على التحت

[٣٤] C الى instead of على

الباب الرابع في استخراج هذه التواريخ بعضها من بعض

اذا كان احد هذه التواريخ الثلاثة معلوماً و اردنا ان نعرف منه احد الباقيين جعلنا المعلوم اياماً الى اليوم الذي انت فيه و حفظناها ثم ان كان المعلوم اقدم من المجهول نقصنا من الايام المحفوظة ايام ما بين التاريخين[٣٥] و ان كان المجهول اقدم من المعلوم زدنا ايام مابين التاريخين على الايام المحفوطة فما بقي او بلغ[٣٦] فهو التاريخ المجهول اياماً فنجعلها سنين كما تقدم القول فيه والتاريخ السرياني اقدم من العربي بايام عددها ٣٤٠٧٠٠ و هو اقدم من الفارسي بايام عددها ٣٤٤٣٢٤ والعربي اقدم من الفارسي بايام عددها ٣٦٢٤ و يمتحن الحاصل من التاريخ بان يعرف مدخل اليوم المفروض من التاريخ المعلوم في ايام الاسبوع و مدخل اليوم المجهول فان اتفقا فصحيح و ان اختلفا بيوم او يومين الحقنا المجهول بالمعلوم

الباب الخامس في مدخل هذه التواريخ في ايام الاسبوع

السرياني نجعل تاريخه اياماً الى اليوم الذي نريد مع ذلك اليوم و نلقيها سبعة سبعة و ما بقي نعده من يوم الاثنين فاليوم الذي ينتهى اليه هو مدخل ذلك اليوم المفروض و ان شئنا القينا من السنين مع السنة التي نريد ثمانية و عشرين ثمانية و عشرين و ما بقي دخلنا به في جدول المدخل و نأخذ ما بازائه من مدخل اى [سنة نريدها ثم نزيد عليه مدخل اى] شهر نريده

العربي نجعل تاريخه اياماً كما تقدم في السرياني و نلقيها سبعة سبعة و ما بقي نعده من يوم الخميس فاليوم الذي ينتهي اليه العدد هو مدخل اليوم و ان شئنا القينا من السنين مع السنة التي نريد مائتين و عشرة مائتين و عشرة و ما بقي دخلنا به في جدول المدخل و نأخذ ما بازائه

الفارسي تلقي سنيه مع السنة التي تريد سبعة سبعة و ما بقي تعده من يوم الثلاثاء فاليوم الذي ينتهي اليه هو مدخل تلك السنة و تزيد عليه لكل شهر بعد فروردين ماه يومين يومين و لا من مدخل اى سنة نريده ثم نزيده على مدخل الشهر الذي نريد تزيد لمدخل آذرماه شيئاً لان مدخل آبان ماه و آذرماه في يوم واحد لوقوع المسترقة

---

[٣٥] C om. from here to المحفوظة , recovered from B, L, and Y

[٣٦] C بلغ او بقى instead of بقى او بلغ found in B

الباب السادس في الاعياد والتوقيعات التي في هذه التواريخ

السرياني

ماعلثا ان كان اليوم التاسع والعشرون من تشرين الاول يوم الاحد فهو ماعلثا والا فالاحد الذي بعده **السبار** ان كان اليوم الثامن والعشرون من تشرين الثاني يوم الاحد فهو السبار والا فالاحد الذي بعده **الميلاد** الليلة التي صبيحتها الخامس والعشرون من كانون الاول **الدنح**[٣٧] السادس من كانون الثاني **صوم العذاري** هو **عيد الغيطاس** الاثنين الذي بعد الدنح **صوم نينوى** ثلثة ايام اولها الاثنين الذي قبل الصوم الكبير باثنى و عشرين يوماً **عيد الهيكل** الثاني من شباط **الصوم الكبير** حسابه ان نأخذ سني ذي القرنين مع السنة التي نريد و نزيد عليها خمسة و نلقيها تسعة عشر تسعة عشر و ما بقي[٣٨] ضربناه في تسعة عشر فان كان المبلغ اكثر من مأتي و خمسين نقصنا منه واحداً ابداً[٣٩] و ان كان اقل لم ننقص منه شيئاً فما كان نلقيه ثلاثين ثلاثين و[٤٠] ما بقي نظرنا و ان كان مثل ايام شباط او دونه فالصوم في ذلك اليوم من شباط ان كان يوم الاثنين و الا فالاثنين الذي بعده و ان كان اكثر من ايام شباط القينا منه ايام شباط و ما بقي فهو اول الصوم من آذار ان كان يوم الاثنين و الا فالاثنين الذي بعده[٤١] و قد وضعنا لذلك جدولاً و العمل به ان نأخذ سني ذي القرنين مع السنة التي نريد و نضعها في موضعين و نقسم احد الموضعين على ثمانية و عشرين و نزيد على موضع الآخر خمسة ابداً و نقسمه على تسعة عشر ثم ندخل بما بقي من القسمة على ثمانية و عشرين في طول الجدول و ما بقي من القسمة على تسعة عشر من عرض الجدول فموقع الالتقاء العددين هو اول الصوم فان كان بالسواد فهو من شباط و ان كان بالحمرة فهو من آذار[٤٢] **وجه آخر** الاقرب الاثنين الى الاجتماع الكاين فيمابين اليوم الثاني[٤٣] من شباط الىاليوم الثامن[٤٤] من آذار[٤٥] فان شككنا في الاثنين الاقرب فهو الذي يقع بين الشعانين والفطر استقبال[٤٦] **الشعانين**[٤٧] يوم الاحد الثاني والاربعون من الصوم **الفطر** يوم الاحد الذي بعد الشعانين **الشعانين الصغيرة**[٤٨]

---

[٣٧] C الذبح instead of الدنح

[38] B add. ان كان تسعة عشر او دونه

[39] B om. ابداً

[40] B ان كان ثلاثين او دونه فان كان اقل من ايام شباط تلك السنة و كان يوم الاثنين فهو صوم instead of here up to ان كان يوم الاثنين

[41] This calculation method is found only in L and B.

[42] This method based on table 7 of Book II is found only in L.

[٤٣] C الثامن instead of الثاني found in B, P, and Y

[٤٤] C الثاني instead of الثامن found in B, P, and Y

[45] This alternative method is found in C, B, Y, and P. Y and P mention that there is also a calculation for this fast that accords with this method.

[46] The sentence regarding the doubtful case found in C, Y, and P is ambiguous, because the beginning of the Lent cannot be in its last week.

[٤٧] B السعانين الكبير instead of الشعانين

[٤٨] B, L, and Y الصغير instead of الصغيرة

الجمعة التي بعد الفطر **السلاق** يوم الخميس بعد الفطر باربعين يوماً **فنطيقسطي** يوم الاحد بعد السلاق بعشرة ايام **صوم السليحين** الاثنين الذي بعد فنطيقسطي **صوم مارت**[٤٩] **مريم** اول يوم من آب[٥٠] **ظهور المسيح** السادس من آب **فطرمريم** الخامس عشر من آب **عيدالصليب** الرابع عشر من ايلول و عند نسطور الثالث عشر من ايلول و عند الروم و يعقوب الرابع عشر منه **سقوط الجمار**[٥١] اليوم السابع والرابع عشر والحادي والعشرون من شباط **ايام العجوز** سبعة اولها السادس والعشرون من شباط **نيروزالمعتضد**[٥٢] الحادي عشر من حزيران **ايام الباحور** ثمانية اولها التاسع عشر من تموز و يستدل بما يكون في هذه الايام من اختلاف الهواء[٥٣] على ما في السنة من ذلك العربي

العاشورا هو مقتل الحسين بن علي كرم اللّه وجهه و رضي عنه العاشر من محرم **مولد النبي** صلى اللّه تعالى عليه و سلم الثاني عشر من ربيع الاول **يوم الجمل** الخامس عشر من جمادي الاول **مبعث النبي** صلّى اللّه عليه و سلم السادس والعشرون من رجب **المعراج** ليلة السابع والعشرون من رجب **ليلة الصك** ليلة خامس عشر من شعبان **الصوم** ايام رمضان **فتح مكة** العشرون من رمضان **عيد الفطر** اول يوم من شوال **التروية** الثامن من ذي الحجة **عرفة** التاسع من ذي الحجة **عيد الاضحى** العاشر من ذىالحجة **غدير خم** الثامن عشر من ذى الحجة

الفارسي

النيروز اول يوم من فروردين ماه **نيروز الخاصة** السادس من فروردين ماه **المهرجان** السادس <عشر> من مهرماه **مهرجان الخاصة الصغير**[٥٤] الحادي و العشرون من مهر ماه **كاكيل**[٥٥] الخامس عشر من دى ماه **بهمنجنه** الثاني من بهمن ماه **السدق** ليلة العاشر من بهمن ماه **واذيره** الثاني والعشرون من بهمن ماه **كتب الرقاع** الخامس من اسفندارمذماه على ان المسترقة في آخر آبان ماه[٥٦]

الجاهنبارات الستة اولها **كو** من اردیبهشت ماه الثاني **كو** من تيرماه الثالث **يو** من شهريرماه الرابع **يه** من مهرماه الخامس **يا** من دى ماه السادس الخمسة المسترقة من اسفندارمذماه

---

[٤٩] B, L, P, and Y om. مارت

[٥٠] B add. التحلي و هو

[٥١] P جمرات instead of جمار

[٥٢] L المعتضدي instead of المعتضد

[٥٣] C الهوى instead of الهواء

[٥٤] B, L, P, and Y om. الصغير

[٥٥] C تكاكيل instead of كاكيل found in B, L, P, and Y

[٥٦] C om. from here to the end of the section found in L and Y

الفصل الثاني في الجيوب والاوتار ستة ابواب

الباب الاول في مقدمة[1] لمعرفة الجيب

الجيب قانون يرجع اليه في وجود مقادير القسى كلها والجيب الاعظم و هو نصف قطر الدايرة اى جزء فرض جاز غير ان الاسهل و الاجمع للحساب ان تكون اجزاؤه من ستين و جيب تمام القوس هو جيب ما ينقص القوس من تسعين درجة كجيب تمام ستة و ثلثين يراد به جيب اربعة و خمسين و جيب تمام اربعة و خمسين يراد به جيب ستة و ثلثين و نكتفي بجيب اجزاء ربع الدايرة لان ما يجاوز الربع فجيبه مثل جيب اجزاء الربع راجعة من تسعين الى الواحد فجيب احد و تسعين كجيب تسعة و ثمانين و جيب اثنين و تسعين هو جيب ثمانية و ثمانين و على هذا الرسم حتى يفنى الجيب عند مائة و ثمانين ثم بعد ذلك ابتدا ثانياً على الرسم الاول الى ثلثمائة و ستين

و سهم القوس يبلغ مائة و عشرون درجة و هو قطر الدايرة و حيث ما قلنا فى الحساب يضرب كذا في كذا منحطاً او يقسم كذا على كذا منحطاً فانا نعني به ان نحط ذلك العدد مرتبة فان كان درجاً اخذناه دقايق و ان كان دقايق اخذناه ثواني و على هذا الرسم

و من بعد ما تقدم ذلك فان جيب الدرجة الواحدة اما بالتحقيق فغير موجود و اما بالتقريب فقد استقصى في حسابه بحيث ليس بينه و بين تحقيقه فرق في شيء من الاعمال و هوعلى ما استخرجته بالاستقصا' **ا ب مط لح لا** وسنبين حسابه في باب البرهان

فاما جيب ما بعد الدرجة فالامر في حسابه قريب و يجب ان يتقدمه معرفة جيب تمام كل قوس معلومة الجيب و حسابه ان تنقص مربع الجيب المعلوم من مربع الجيب الاعظم و تأخذ جذر الباقي فيكون جيب تمام القوس المعلومة الجيب فعلى هذا الحساب يكون[2] جيب تمام الجزء الواحد و هو جيب **نط** جزء **نط نط كز و يب لط**

فاذا اردنا جيب اجزاء اخر ضربنا جيب جزء الذي قبله في جيب تمام الجزء الواحد منحطاً و نضرب جيب الجزء الواحد في جيب تمام الجزء الذي قبله منحطاً و نجمع المبلغين فيكون جيب الجزء الذي اردناه مثال ذلك انا نريد جيب **كد** فنضرب جيب **كج** في جيب تمام الجزء الواحد <منحطاً> ثم <نضرب جيب>[3] الجزء الواحد في جيب تمام **كج** منحطاً و نجمع المبلغين من كل واحد من الضربين فيكون جيب الجزء الذي اردنا و هو جيب **كد** و ليس انما

---

[1] C مقدمات instead of مقدمة

[2] C كون instead of يكون

[3] Additions are found in L

يحصل جيب **كد** من الواحد و الثلثة والعشرون لكن من كل عددين مجموعها **كد** و اذا حسبنا حسابه كما قلنا في حساب الواحد و الثلثة و العشرون كالعشرة و الاربعة عشر < و الاثنى عشر و الاثنى عشر و الثمانية عشر>[4] و الستة و ساير ما كان من ذلك

الباب الثاني في تعديل ما بين سطرى الجيب و ساير الجداول

الجداول كلها نسبة ما بين سطرى العدد منها الى ما بين سطرى الجدول منها كنسبة بعض ما بين سطرى العدد الى بعض ما بين سطرى الجدول فهذه اربعة اعداد متناسبة **ا** تفاضل ما بين سطرىالعدد **ب** تفاضل ما بين سطرى الجدول **ج** البعض من تفاضل سطرى العدد **د** البعض من تفاضل سطرىالجدول[5] و المجهول المطلوب **ه**[6] اما بعض ما بين سطرى الجدول و اما بعض ما بين سطرى العدد فان كان المطلوب بعض ما بين سطرى الجدول ضربنا **ج** البعض[7] المعلوم مما[8] بين سطرى العدد في **ب** تفاضل ما بين سطرى الجدول و قسمناه على **ا** تفاضل ما بين سطرى العدد و ان كان المطلوب بعض ما بين سطرى العدد ضربنا **د** البعض المعلوم مما بين سطرى الجدول في **ا** تفاضل ما بين سطرى العدد و قسمناه على **ب** تفاضل ما بين سطرى الجدول فيحصل المجهول المطلوب ثم ان وجب الزيادة على ما فى الجدول او العدد زدناه و ان وجب النقصان نقصناه[9]

ا تفاضل سطرى العدد	**ب** <تفاضل> سطرى الجدول
ج بعض تفاضل سطرى العدد	**د** بعض تفاضل سطرى الجدول

---

[4] Missing words taken from L

[5] End of the missing fragment in F

[6] F om. the *abjad* notations found in C and Y for the quantities in this section

[7] C لبعض instead of البعض

[8] C فيما instead of مما

[9] C om. the following table

الباب الثالث في جيب القوس و قوس الجيب من الجدول

اذا اردنا جيب قوس مفروضة دخلنا بالقوس في سطر القوس و هو مقام سطر العدد و نأخذ ما بازائه من الجيب < و ان وجب نصحه> بما تقدم من تعديل ما بين السطرين و اذا اردنا قوس جيب مفروض دخلنا بالجيب في جدوله و اخذنا ما بازائه من القوس < وان وجب نصحه> بما تقدم من تعديل ما بين السطرين

الباب الرابع في سهم القوس و قوس السهم من جدوله و جدول الجيب

للسهم جدول موضوع يؤخذ منه سهم القوس و قوس السهم كما يؤخذ جيب القوس و قوس الجيب[10] من جدوله فان[11] اردنا سهم قوس من جدول الجيب نظرنا فان كانت القوس اقل من تسعين نقصناها من تسعين و اخذنا جيب الباقي و نقصناه من ستين و ان كانت القوس اكثر من تسعين نقصنا منها تسعين و اخذنا جيب الباقي و زدناه على ستين فان اردنا قوس سهم نظرنا فان كان السهم اقل من ستين نقصناه من ستين و اخذنا قوس الباقي و نقصناه من تسعين و ان كان السهم اكثر من ستين نقصنا منه ستين و اخذنا[12] قوس الباقي و زدناه على تسعين

---

[10] F قوس الجيب و جيب القوس instead of جيب القوس و قوس الجيب found in C

[11] C فاذا instead of فان

[12] C نأخذ instead of اخذنا

الباب الخامس في وتر القوس و قوس الوتر من جدول الجيب

لسنا نحتاج في هذا الكتاب الى شيء من هذه الاوتار و انما ذكرناها لتمام الاعمال فاذا اردنا وتر قوس[١٣] نصفنا القوس و اخذنا جيبه و ضاعفناه و ان[١٤] اردنا قوس وتر نصفنا الوتر و اخذنا قوسه و ضاعفناه

الباب السادس في تصحيح الجيب اذا شككنا في شيء منه

جدول الجيب قد فرغ من حسابه و استقصى في صحته فلسنا نحتاج الى اعادة شيء منه و من حسابه الا انا اذا شككنا في جيب جزء من الاجزاء نظرنا فان كانت لتلك الاجزاء نصف صحيح اخذنا نصفه و ضربنا جيبه في جيب تمامه منحطاً و ضاعفنا المبلغ فيكون المبلغ المجتمع جيب الجزء المشكوك فيه مثاله انا اذا شككنا في جيب اربعة و عشرين ضربنا جيب اثنى عشر في جيب تمامه ثمانية و سبعين[١٥] منحطاً و ضاعفنا المبلغ فكان جيب اربعة و عشرين

و ان لم يكن لتلك الاجزاء نصف صحيح اخذنا قوسين مجموعهما مساوٍ لتلك الاجزاء ثم ضربنا جيب القوس الاصغر في جيب تمام القوس الاعظم منحطاً و ضربنا جيب القوس الاعظم في جيب تمام القوس الاصغر منحطاً و نجمع المبلغين فيكون جيب الجزء المشكوك فيه مثاله انا[١٦] شككنا في جيب خمسة و عشرين و كثير من القوسين يساوي خمسة و عشرين فلنأخذ منها عشرة و خمسة عشر ثم ضربنا جيب العشرة في جيب خمسة و سبعين منحطاً و ضربنا جيب الخمسة عشر في جيب ثمانين منحطاً و جمعنا المبلغين فكانا[١٧] جيب خمسة و عشرين و لو استخرجنا جيب اربعة و عشرين ايضاً على هذا الحساب و المثال لكان صواباً الا ان تلك الطريقة فى الاعداد الزوج اقرب

---

[13] C القوس instead of قوس

[14] C اذا instead of ان

[15] F تسعين instead of سبعين

[16] C add. اذا

[17] C فكان instead of فكانا

الفصل الثالث في الاظلال[1] ثلثة ابواب

الباب الاول في حساب الظل الاول والثاني و قطريهما و قوسيهما

الظل الاول هو المأخوذ من المقاييس الموازية لسطح الافق و يقال له الظل المعكوس و هو الذي وضعناه في الجدول لحساب الابواب و الظل الثاني هو المأخوذ من المقاييس القائمة على سطح الافق و يقال له الظل المستوي و هو الذي وضعناه في الجدول لمعرفة الاصابع و الاقدام عند انتصاف النهار و يثبت في التقاويم

و المقياس[2] اى اجزاء[3] فرض جاز غير ان الاسهل في حساب الابواب ان تكون اجزاؤه ستين و لذلك وضعنا الظل الاول على ان يكون المقياس[4] ستون جزواً و الظل الثاني على ان المقياس[5] اثنا عشر اصبعاً او سبعة اقدام و اذا كان اجزاء المقياس[6] اجزاء بعينها كان الظل الاول لكل قوس هو الظل الثاني لتمام تلك القوس و كل عدد فسواء[7] ضرب في ظل قوس[8] او قسم على ظل تمام القوس فان المبلغ من الضرب و الحاصل من القسمة شئ واحد

و قطرالظل هو الخط الواصل بين رأس المقياس و نهاية الظل و قوس الظل هو قوس الارتفاع الذي يزيد على[9] ظل الاشخاص و ينقص

[10] و من بعد ما تقدم ذلك فاذا اردنا الظل الاول لقوس قسمنا جيب القوس على جيب تمام القوس منحطاً فما حصل فهو الظل الاول على ان المقياس ستون جزءاً فان[11] اردنا قطره قسمنا الظل على جيب القوس منحطاً فما حصل فهو قطر الظل الاول و ان شئنا زدنا مربع الظل على مربع المقياس و اخذنا جذره و ان اردنا قوس الظل قسمنا الظل على قطره منحطاً

---

[1] C الظلال instead of الاظلال

[2] C المقاييس instead of المقياس

[3] C جزء instead of اجزاء

[4] C ان المقاييس instead of ان تكون المقياس

[5] C المقاييس instead of المقياس

[6] C المقاييس instead of المقياس

[7] C سواء instead of فسواء

[8] C القوس instead of قوس

[9] Y به instead of على

[10] Fragment [4] is missing in F; it is found in C and Y.

[11] C فاذا instead of فان

فما حصل فهو جيب القوس[12] فان اردنا الظل الثاني لقوس قسمنا جيب تمام القوس على جيب القوس منحطاً فما حصل فهو الظل الثاني على ان المقياس ستون جزؤاً و ان اردنا قطره قسمنا الظل على جيب تمام القوس منحطاً فما حصل فهو قطر الظل الثاني و ان شئنا زدنا مربع الظل على مربع المقياس و اخذنا جذره فان[13] اردنا قوس الظل الثاني قسمنا الظل على قطره منحطاً فما حصل فهو جيب تمام القوس

الباب الثاني في ظل القوس و قوس الظل من الجدول

اذا اردنا ظل قوس[14] اخذنا ما بازا القوس من جداول[15] الظل كما تقدم في الجيب و ان [و ان] اردنا قوس ظل[16] اخذنا ما بازا الظل من القوس **فصل** انا وضعنا قوس الظل في الجدول الى خمسة و اربعين جزءاً[17] لان ما جاوز الخمسة و الاربعين يعظم فيه تفاضل ما بين السطرين فلا يصح العمل به الا بالقوه فاى عدد نريد ان نضربه في ظل قوس و القوس اكثر من خمسة و اربعين قسمنا العدد على ظل تمام القوس و اى عدد نريد ان نقسمه على ظل قوس و القوس اكثر من خمسة و اربعين ضربنا العدد في ظل تمام القوس و العدد هاهنا اما[18] جيب و اما ظل قوسه اقل من خمسة و اربعين فاما ضرب ظل قوس في ظل قوس و كلاهما اكثر من خمسة و اربعين او قسمة ظل قوس اكثر من خمسة و اربعين على عدد فلا و يقتصر عند ذلك على الجيب و ما يحصل[19] منه[20] من دون استعمال الظل

---

[12] A marginal note in C mentions that this rule is valid both for the Tangent the Cotangent. Then, C adds the following fragment "from another manuscript" which is also found in Y:
فاذا اردنا الظل الثاني لقوس على ان المقياس اثني عشر اصبعاً او سبعة اقدام ضربنا جيب تمام القوس في اجزاء المقياس و قسمناه على جيب القوس فما حصل فهو الظل و ان اردنا قطره ضربنا الظل في اجزاء المقياس و قسمناه على جيب تمام القوس او زدنا مربع المقياس على مربع الظل و اخذنا جذره و ان اردنا قوسه ضربنا اجزاء المقياس في الظل و قسمناه على القطر فما حصل فهو جيب تمام القوس

[13] C و ان instead of فان

[14] C add. من جدول الظل

[15] C جدول instead of جداول

[16] C الظل instead of ظل

[17] C om. جزءاً

[18] C om. اما

[19] C حصل instead of يحصل

[20] C add. و

الباب الثالث في نقل الاظلال الى مقاييس مختلفة

نسبة اجزاء المقياس[٢١] الى اجزاء المقياس[٢٢] كنسبة الظل الى الظـــل حفـــهذه اربعـــة اعـــداد متناسبة>[٢٣] فليكن مقياس[٢٤] الظل المعلوم اولاً ا و مقياس[٢٥] الظل المجهول ثانيـــاً ب والظـــل المعلوم ثالثاً ج و الظل المجهول[٢٦] رابعاً د[٢٧] فنضرب الثاني في الثالث و نقسمه علـــى الاول فيحصل الرابع و اما[٢٨] الاصابع و الاقدام فان الاصابع اذا ضربت في خمس[٢٩] و ثلثين دقيقـــة صارت اقداماً[٣٠] على ان المقياس[٣١] سبعة اجزاء و اذا قسمت الاقدام على خمسة و ثلثين دقيقـة صارت اصابع على ان المقياس[٣٢] اثنا عشر جزءاً

---

[21] C المقاييس instead of المقياس

[22] C المقاييس instead of المقياس

[23] Missing in F; recovered from C

[24] C المقاييس instead of المقياس

[25] C المقاييس instead of المقياس

[26] C الظل المجهول من الظل instead of الظل المجهول

[27] F om. these *abjad* notations found in C

[28] C فاما instead of و اما

[29] C خمسة instead of خمس

[30] C اقدام instead of اقداماً

[31] C المقاييس instead of المقياس

[32] C المقاييس instead of المقياس

الفصل الرابع في تقويم الكواكب و[1] احوالها اثنا عشر باباً

الباب الاول في ذكر اصول و مقدمات[2] لاوساط الكواكب

انا لما تأملنا ارصاد القديمة و الحديثة التي في ايام المأمون وبعدها[3] و تصفحناها و امتحنّاهـــا بالقرانات و ارتفاعات نصف النهار و افنينا في البحث عن كل واحد منها سنين بعـــد اطـــراح الهوى و اجتناب الميل الى جانب و ترك التعصب لقوم دون قوم وجدنا رصد محمد بن جـــابر الحراني المعروف بالبتاني اكثرها صواباً و اقلها خللاً و تفاوتاً و اقربها الينا عهداً و صاحبـــه ادق نظراً و اشد استقصاء فيما نال من الرصد و كثيراً[4] مما يدرك بالرصد تركه على ارصـــاد بطلميوس و هو اكثر[5] ميلاً الى الصدق و اشد حباً للحق[6] فرصده لهذه الشرايط اولى بان يعتمد عليه و ان كان لايخلوا رصد من تفاوت و له ارصاد ببلاد الشام الا ان اعتماده على ارصـــاده التي كانت بالرّقه فوضع زيجاً و بنى تقويم كواكبه على تاريخ السريانيين و العرب و استعمال هذين التاريخين بالاضافة الى تاريخ الفرس صعب لما فيهما[7] من الكبايس و الكسور و اختلاف ايام الشهور فنقلنا اصول الاوساط الى تاريخ الفرس و قربنا العمل في التقويم و اصلحنا خلـــلاً وجدناه في تركيب بعض التعاديل و وضعه و سيأتي بذكره[8] في مقالة البرهان فان وجد بيـــن تقويم كوكب بهذا الزيج و بين تقويمه بزيج البتاني تفاوت فذاك من جهة اصلاح في تعديلـــه و اكثر ذلك في المريخ فانه يبلغ درجات لها قدر[9] فاما في ساير الكواكب فيســـير و الشـــمس و القمر لا يقع فيهما[10] شئ و قد نقصنا من اصول الاوساط[11] التي للرقّه مسير ساعة واحـــدة و سبع دقايق من ساعة لتكون موضوعة على طول تسعين من الجزاير[12] الخالدات فتكون ابيـــن

---

[1] C في instead of و

[2] C مقدمات اصول instead of اصول و مقدمات

[3] C بعدها instead of بعده

[4] F فكثيراً instead of و كثيراً

[5] C اكثرهم instead of اكثر

[6] C اشدهم ميلاً الى الحق instead of اشد حباً للحق

[7] C فيها instead of فيهما

[8] C ذكره instead of بذكره

[9] C حدود درجتين و ربع instead of درجات لها قدر

[10] C فيها instead of فيهما

[11] C add. البتاني

[12] C جزاير instead of الجزاير

وضعاً و اقرب متناولاً و اوساط ما بين الطولين بين المغرب و[١٣] طول تسعين زايدة ابـــداً و الجزاير[١٤] الخالدات هى جزاير واغله في بحر المغرب[١٥] يذكر بطلميوس انها كانت عامره في قديم الدهر و بينها و بين ساحل البحر عشر درجات من دور الفلك اعني ثلثى ساعة

الباب الثاني في استخراج الاوساط من جداولها

اذا اردنا ذلك اخذنا سني يزدجرد مع السنة و الشهر و اليوم الذي نريد ثم ندخل بالسنين فـــي جدول السنين المجموعة و نأخذ ما بازاء اقرب عدد اليها مما هو اقل منها من الوسط و نثبتـه على التخت و ما بقي من السنين نأخذ ما بازائها في جدول <السنين>[١٦] المبسوطة ثم نأخذ مـا بازاء الشهر[١٧] و اليوم و نجمع كل ذلك فيكون الوسط لنصف نهار ذلك اليوم على طول تسعين فنعدله بتعديل ما بين الطولين على ما سنذكره من بعد فان كانت مع الايام ساعات تامة مـــن بعد نصف النهار اخذنا ما بازائها في[١٨] جدول الساعات و ان كانت مع الســـاعات كســور و كانت الكسور دقايق اخذنا ما بازائها في[١٩] جدول الساعات منحطاً مرةً و ان كـــانت الكســور ثواني اخذنا ما بازائها منحطاً مرتين و[٢٠] على هذا الرسم

الباب الثالث في نقل الاوساط من طول الى طول

قد تقدم القول بان هذه الاوساط تخرج للمواضع التي طولها من الجزاير[٢١] الخالدات التي فـــي بحرالمغرب تسعون درجة فينبغي ان ننقله الى طول البلد الذي نحن فيه حتى يصـــح التقويـم فاذا[٢٢] اردنا ذلك اخذنا الفضل[٢٣] بين طول بلدنا و طول تسعين و اخذنا لكـــل خمســة عشـــر

---

[13] C add. بين

[14] C جزاير instead of الجزاير

[15] C add. و

[16] السنين added from C

[17] C الشهور instead of الشهر

[18] C من instead of في

[19] C من instead of في

[20] C om. و

[21] C جزاير instead of الجزاير

[22] C فان instead of فاذا

[23] C add. الذي

جزءاً[٢٤] من الفضل ساعة واحدة و لكل درجة اربعة دقايق من ساعة فما بلغ فهو ساعات ما بين الطولين فان كان طول بلدنا اقل[٢٥] من تسعين زدنا ساعات ما بين الطولين على الوقت المفروض و ان كان بلدنا اكثر طولاً[٢٦] من تسعين نقصنا ساعات ما بين الطولين من الزمان المفروض فما بلغ او بقي فهو الوقت المعدل بفضل ما بين الطولين و عليه نستخرج الاوساط لبلدنا و طول البلدان اما ان نأخذه من الجدول الموضوع له و اما ان نستخرجه بالحساب على ما نذكره في الباب التاسع عشر من الفصل السادس

الباب الرابع في مواضع الاوجات و الجوزهرات و حركاتها

اما مواضع الاوجات لاول تاريخ يزدجرد فهى للشمس **ب يح لا** و لزحل **ح** δ **مه** و للمشتري **ه ى مه** و للمريخ **د ج يه** و للزهره **ب يح لا** و لعطارد **و يز مد** و اما حركاتها ففي كل اربع[٢٧] و عشرين الف سنة شمسية دور تام ففي[٢٨] كل سنة اربع و خمسين[٢٩] ثانية فاذا اردنا تعديلها اخذنا سني يزدجرد الماضية بعد الاوج المعدل المعلوم و نقصنا منها عشرها فما[٣٠] بقي فهو دقايق حركة الاوجات و ان شئنا اخذنا حركتها[٣١] من الجدول الموضوع لها و زدناها[٣٢] على مواضعها المعدلة من قبل

و اما الجوزهرات فلسنا نحتاج الى شئ منها في هذا الكتاب الا ان مواضعها لاول تاريخ يزدجرد زحل **ج ى مه** المشتري **ج** δ **مه** المريخ **ا ج يه** الزهره **يا يح لا** عطارد **ط يز مد** و حركاتها تابعة لحركات[٣٣] الاوجات و استخراج مواضعها هو ان ننقص من اوج زحل خمسين درجة ثم مما بقي تسعين درجة و نزيد على اوج المشتري عشرين درجة ثم ننقص مما بلغ تسعين درجة و ننقص من اوج المريخ و الزهره و من مقابلة اوج عطارد تسعين درجة فما بلغ فهو موضع الجوزهرات لذلك الوقت

---

[24] C درجةً instead of جزءاً

[25] C add. طولاً

[26] C طول بلدنا اكثر instead of بلدنا اكثر طولاً

[27] C اربعة instead of اربع

[28] C وفي instead of ففي

[29] C خمسون instead of خمسين

[30] C و ما

[31] C حركاتها instead of حركتها

[32] C زدناه instead of زدناها

[33] C لحركة instead of لحركات

الباب الخامس في تعديل الايام بلياليها

لوقت تقويم النيرين خاصة تعديل يعرف بتعديل الايام بلياليها فاذا اردنا ذلك نقصنا من وسط الشمس للوقت عشرة بروج و ست عشرة[٣٤] درجة فما بقي فهو حاصل الوسط و نقصنا من مطالع تقويم الشمس للوقت بمطالع خط الاستواء[٣٥] عشرة بروج و اثنين و عشرين درجة و اربع دقايق فما بقي فهو حاصل المطالع ثم نأخذ فضل حاصل الوسط على حاصل المطالع و نضربه في اربعة[٣٦] ثم نأخذ عن الدرج دقايق و عن الدقايق ثواني فيكون دقايق من ساعة[٣٧] من تعديل الايام[٣٨] بلياليها فننقصها من الوقت المعدل بفضل ما بين الطولين فيكون الوقت المعدل بتعديل الايام وجه آخر نزيد على وسط[٣٩] الشمس للوقت ست درج[٤٠] و اربع دقايق و نأخذ الفضل بينه و بين مطالع تقويمه بمطالع خط الاستواء[٤١] و نضربه في[٤٢] اربعة ثم نأخذ ذلك منحطاً بان نحط مرتبة الدرج الى الدقايق و الدقايق الى الثواني و الثواني الى الثوالث فما بلغ يكون دقايق من ساعة و اجزاء من دقايق من ساعة من تعديل الايام بلياليها فننقصها من الوقت المعدل بفضل ما بين الطولين ابداً فيكون الوقت المعدل بتعديل الايام و على هذا الحساب وضعنا جدولاً كتبنا فيه وسط الشمس و بازائه دقايق و ثواني من ساعة[٤٣] من تعديل الايام[٤٤] بلياليها لئلا نحتاج ان نقوم الشمس مرتين على ان الاوج[٤٥] في اربعة و عشرين من الجوزا و ليس يقع من جهة حركة الاوج في هذا التعديل تأثير يحس[٤٦] الا في الدهور الطويلة و ليس لتقويم الكواكب الخمسة حاجة الى هذا التعديل بتّةً

---

[34] C عشر instead of عشرة

[35] C الاستوى instead of الاستوا

[36] C om. from here to ثواني

[37] C ساعات instead of ساعة

[38] C om. from here to وجه آخر

[39] C om. وسط

[40] C بروج instead of درج

[41] C الاستوى instead of الاستوا

[42] C instead of the fragment from here to اربع دقايق فيكون دقايق من ساعة من تعديل الايام : فننقصها

[43] C ساعات instead of ساعة

[44] C om. from here to على

[45] C add. في الجوزا

[46] C om. يحس

الباب السادس في تقويم الشمس

نضع وسط الشمس في موضعين و ننقص الاوج المعدل للوقت من احد الموضعين فما بقي فهو الخاصة المعدلة[47] فنأخذ ما بازائها من التعديل[48] بعد ان نعدله بتعديل ما بين السطرين و نزيده على الوسط ابداً[49] فما بلغ فهو التقويم

الباب السابع في تقويم القمر و جوزهره

نضع الوسط و الخاصة و المضاعف ثم نأخذ ما بازاء المضاعف من التعديل الاول و نزيده على الخاصة ابداً فما بلغ فهو التدوير فنأخذ ما بازائه من التعديل الثاني و نحفظه ثم نأخذ ما بازاء المضاعف من اختلاف البعد الاقرب و ما بازاء التدوير من دقايق النسب و نضرب بعضها في بعض فما بلغ[50] نقسمه على ستين فما حصل فهو الاختلاف المعدل فان وقع التدوير في اعلى جدول دقايق النسب زدنا اختلاف المعدل على التعديل الثاني و ان وقع التدوير في اسفل جدول دقايق النسب نقصنا الاختلاف المعدل من التعديل الثاني فما بلغ او بقي من التعديل زدناه على الوسط ابداً فما بلغ فهو التقويم و الخاصة المعدلة و التدوير في جميع الكواكب بمعنى واحد **الجوزهر**[51] ننقص وسطه من الدور فما بقي فهو تقويم الرأس و الذنب في مقابلة موضع[52] الرأس ابداً

الباب الثامن في تقويم الكواكب الخمسة

نضع الوسط والخاصة و ننقص الاوج المعدل للوقت من الوسط فما بقي فهو المركز فنأخذ ما بازائه من التعديل الاول و نزيده على المركز و ننقصه من الخاصة ابداً فما بلغ من المركز فهو المركز المعدل و ما بقي من الخاصة فهو التدوير[53] فنأخذ ما بازائه من التعديل الثاني و

---

[47] C om. المعدلة

[48] C om. from here to و نزيده

[49] C puts ابداً before على

[50] C om. from here to فهو

[51] C جوزهره instead of الجوزهر

[52] C puts موضع before مقابلة

[53] C instead of the fragment from here to ثم : و الخاصة المعدلة ثم تأخذ ما بازاء التدوير من التعديل الثاني و تحفظه

نحفظه ثم ناخذ ما بازاء المركز المعدل من اختلاف البعد الابعد او[54] الاقرب ايما نجده و ما بازاء التدوير من دقايق النسب و نضرب بعضها في بعض و نقسمه على ستين فما بلغ فهو الاختلاف المعدل فان وقع التدوير في اعلى جدول دقايق النسب زدنا الاختلاف المعدل على التعديل الثاني و ان وقع التدوير في اسفل جدول دقايق النسب نقصنا الاختلاف المعدل من التعديل الثاني فما بلغ او بقي من التعديل زدناه على المركز المعدل ابداً فما بلغ زدنا عليه[55] الاوج فما بلغ فهو التقويم **فصل** هذا المركز المعدل غير حقيقي لانه بحسب وضع التعاديل في هذا الزيج فان اردنا حقيقته لاستعماله في العروض و معرفة المقام للرجوع و الاستقامة زدنا عليه لزحل سبع درجات و للمشتري اثنى عشر درجة و للمريخ سبعا و اربعين درجة و للزهره ثمانيا[56] و اربعين درجة و لعطارد ستا و عشرين درجة

الباب التاسع في عرض القمر

ننقص الجوزهر المقوم من القمر المقوم او نزيد[57] وسط الجوزهر على القمر المقوم فما بقي او حصل فهو حصة العرض فنأخذ ما بازائها من العرض فان كانت الحصة اقل من ثلثة بروج فالعرض شمالي صاعد زايد و ان كانت اكثر من ثلثة و اقل من ستة فالعرض شمالي ناقص هابط و ان كانت اكثر من ستة و اقل من تسعة فالعرض جنوبي هابط زايد و ان كانت اكثر من تسعةالى تمام الدور فالعرض جنوبي صاعد ناقص[58] **حسابه** ننقص الجوزهر المقوم من القمر المقوم فما بقي فهو حصة العرض و نضرب[59] جيبها في ظل العرض كله منحطاً فما بلغ فهو ظل العرض و العرض كله خمس درجات **وجه آخر** نضرب جيب حصة العرض في جيب العرض كله منحطاً فما بلغ فهو جيب عرض الحصة ثم نضرب جيب تمام الحصة في جيب العرض كله منحطاً فما بلغ فهو جيب عرض تمام الحصة فنقوسه و ناخذ جيب تمامه و[60] نقسم جيب عرض الحصة منحطاً عليه فما بلغ فهو جيب العرض و اما الذي يقتصر عليه[61] اهل الصناعة كلهم من حسابه و هو انهم يضربون جيب حصة العرض في

---

[54] C و instead of او

[55] C زدنا عليه instead of زدناه على

[56] C ثمان instead of ثمانيا

[57] C from here to وسطه عليه فما حصل او بقي : فهو

[58] C صاعد ناقص instead of ناقص صاعد

[59] C و نضرب instead of فنضرب

[60] From here to فما taken from C; in F: تقسمه منحطاً على جيب عرض الحصة

[61] C om. عليه

جيب العرض كله منحطاً و يزعمون ان الذي يحصل هو[٦٢] جيب العرض[٦٣] فليس بجيب عرض القمر و انما هو جيب قوس قريبة من العرض

الباب العاشر في عروض الكواكب الخمسة

الكواكب العلوية نأخذ المركز المعدل الحقيقي المذكور في آخر الباب الثامن من هذا الفصل و نزيد عليه لزحل خمسين درجة و ننقص منه للمشتري عشرين درجة ونترك المريخ على حالته ثم ندخل به في سطرى العدد و نأخذ ما بازائه من دقايق حصص[٦٤] العرض فنثبته فان وقع المركز في النصف الاعلى من سطرى العدد اخذنا ما بازاء التدوير من عرض الكوكب في الشمال و ان وقع المركز في النصف الاسفل اخذنا ما بازاء التدوير من عرض الكوكب في الجنوب فما كان ضربناه في دقايق حصص العرض فما حصل فهو عرض الكوكب في الجهة الموجودة **الزهره و عطارد** نأخذ ما بازاء التدوير من الميل و الانحراف فنثبت كل واحد منهما على حدته فان كان المركز المعدل لعطارد خاصة يقع في النصف الاعلى من سطرى العدد نقصنا من انحرافه العشر و ان وقع في النصف الاسفل زدنا على انحرافه العشر فما كان فهو الانحراف المستعمل من دون الاول فنحفظه ثم نزيد على المركز المعدل <الحقيقي>[٦٥] للزهره ثلثة بروج و لعطارد تسعة[٦٦] بروج و نأخذ[٦٧] به دقايق حصص العرض[٦٨] و نضربه في الميل فما حصل فهو العرض الاول و هو ميل فلك التدوير فان كان المركز هنا الذي مع الزيادة و التدوير يقعان جميعاً في نصف واحد من سطرى العدد فالعرض الاول جنوبي و ان اختلف موقعهما فالعرض الاول شمالي[٦٩] ثم نأخذ المركز المعدل الحقيقي للزهره كما هو <و>[٧٠] لعطارد بزيادة ستة بروج و نأخذ به دقايق حصص العرض و

---

[62] C فهو instead of هو

[63] C instead of here to the end of section: و ليس كذلك و انما يحصل حيب قوس اخرى قريبة من العرض و العرض كله خمس درجات

[64] C om. حصص

[65] الحقيقي added from C

[66] C تسع instead of تسعة

[67] C تأخذ instead of و نأخذ فما حصل من بعد الزيادة فنأخذ

[68] C العروض instead of العرض

[69] C add. ثاني

[70] و added from C

نضعها[٧١] في موضعين و نضرب احد الموضعين في الانحراف فما حصل فهو العرض الثاني و هو الالتواء[٧٢] فان كان هذا المركز الذي عرفنا به دقايق الحصص وقع في النصف الاعلى و التدوير اقل من ستة بروج فالعرض الثاني شمالي و ان كان التدوير اكثر فهو جنوبي و ان وقع المركز في النصف الاسفل و التدوير اقل من ستة بروج فالعرض الثاني[٧٣] جنوبي و ان كان التدوير اكثر فالعرض الثاني[٧٤] شمالي[٧٥] ثم نأخذ الموضع الآخر من دقايق الحصص و نضربه للزهره في عشر دقايق و لعطارد في خمس و اربعين دقيقة فما حصل فهو العرض الثالث و هو ميل[٧٦] الفلك الخارج المركز للزهره شمالي ابداً و لعطارد جنوبي ابداً فما وافق من هذه العروض الثلثة[٧٧] في جهة واحدة جمعناه و ما خالف القينا الاقل من الاكثر و عرفنا جهة ما يحصل فهو عرض الكوكب في الجهة الحاصلة **الصعود و الهبوط** نقوم العرض لما بعد عشرة ايام فان كان في[٧٨] الاول شمالياً[٧٩] و زاد في الثاني عرضه فهو صاعد و ان نقص في الثاني فهو هابط و ان كان في الاول جنوبياً و زاد في الثاني فهو هابط و ان نقص في الثاني فهو صاعد و ان كان في الاول شمالياً و في الثاني جنوبياً فهو هابط في الشمال و ان كان في الاول جنوبياً و في الثاني شمالياً فهو صاعد في الجنوب و غاية العرض في الشمال لزحل **ج ب** و في الجنوب **ج ه** و للمشتري في الشمال **ب ه** و في الجنوب **ب ح** و للمريخ في الشمال **د كا** و في الجنوب **ز ن** و للزهره في الجهتين **و كب** و لعطارد في الجهتين **د ه**[٨٠]

الباب الحادي عشر في رجوع الكواكب و استقامتها و رؤيتها و خفائها

نأخذ التعديل الاول بالمركز و نحفظه و نزيد على المركز وسط يوم و نأخذ تعديله ثانياً و ننقص اقل التعديلين من اكثرهما فما بقي ان كان التعديل زايداً زدناه على وسط اليوم و ان كان ناقصاً نقصناه فما بلغ او بقي فهو وسط اليوم المعدل ثم نأخذ التعديل الثاني بالتدوير و

---

[71] C نضعهما instead of نضعها

[72] Marginal note in F: و هو ميل الالتواء

[73] C om. الثاني

[74] C om. الثاني

[75] C add. ثالث

[76] C om. ميل

[77] C الثالثة instead of الثلثة

[78] C om. في

[79] C شمالي instead of شمالياً

[80] C ده | ديه instead of ده

نحفظه و نزيد على التدوير خاصة يوم و نأخذ تعديله ثانيا و ننقص اقل التعديلين من اكثرهما فما بقي فهو تفاضل تعديل يوم فان كان التفاضل اقل من وسط اليوم المعدل فالكوكب مستقيم و ان كان اكثر فالكوكب راجع و ان كان مثله فالكوكب مقيم للرجوع او الاستقامة **وجه آخر** ندخل بالمركز المعدل في جدول المقام الاول و نأخذ ما بازائه و ننقص المقام الاول من الدور فما بقي فهو المقام الثاني ثم ننظر الى التدوير فان كان اقل من المقام الاول و اكثر من المقام الثاني فالكوكب مستقيم و ان كان اكثر من مقام الاول و اقل من المقام الثاني فالكوكب راجع و ان كان مساويا للمقام الاول فهو مقيم للرجوع و ان كان مساويا للمقام الثاني فهو مقيم للاستقامة و ان كان بينهما درجات يسيرة قسمناها على خاصة الكوكب ليوم فما حصل فهو المدة الى ان رجع[٨١] الكوكب او منذ رجوع[٨٢] او الى ان يستقيم او منذ استقام و خاصة الكوكب ليوم زحل[٨٣] δ **نز** المشتري δ **ند** المريخ δ **كح** الزهره δ **لز** عطارد **ج و** و قد اثبتنا الرجوع و الاستقامة و الظهور و الخفاء في مواضعها بالتقريب في[٨٤] جدول التعديل الثاني فنأخذ ما بازاء التدوير من هذه الاحوال و ان كان بين التدوير و بين موقع احد[٨٥] هذه الاحوال درجات يسيرة قسمناها[٨٦] على خاصة الكوكب ليوم كما قلنا فما كان فهو المدة الى ان يرجع او منذ رجع او الى ان يستقيم او منذ استقام او الى ان يظهر او منذ ظهر او الى ان يخفي او منذ خفى و اذا رئى[٨٧] الكوكب طالعا قبل طلوع الشمس فهو مشرق و اذا رئى[٨٨] غاربا بعد غروب الشمس فهو مغرب حو نهاية التشريق و التغريب للكواكب العلوية **س** درجة و للزهره **مز** درجة و لعطارد **كو** درجة و هو نهاية بعدهما عن الشمس>[٨٩] و احتراق الكواكب العلوية في منتصف ايام الاستقامة بالتقريب و مقابلتها للشمس في منتصف ايام الرجوع بالتقريب و احتراق الزهره و عطارد في منتصف ايام الاستقامة و منتصف ايام الرجوع بالتقريب[٩٠]

---

[81] C يرجع instead of رجع

[82] C رجع instead of رجوع

[83] C لزحل instead of زحل

[84] C من instead of في

[85] C احد مواضع instead of موقع احد

[86] C om. from here to: كما

[87] C راى instead of رئى

[88] C راى instead of رئى

[89] Addition from a marginal note in F

[90] A marginal note on this folio of F: و للرؤية و الخفا وجه آخر نذكر في الباب العشرين من الفصل السادس عند ذكرنا رؤية الهلال

الباب الثاني عشر في صعود الكواكب و هبوطها في افلاكها

الصعود و الهبوط يعني به في مناطق فلك الاوج و فلك التدوير اما في[91] فلك الاوج فمركز فلك التدوير و اما في[92] فلك التدوير فجرم الكوكب عليه و قد اثبت مناطق فلك الاوج في جدول التعديل الاول ليؤخذ بالمركز و مناطق فلك التدوير في جدول التعديل الثاني ليؤخذ بالتدوير فاذا وجد[93] المركز و التدوير فيما بين البعد الابعد و الاوسط[94] على توالي البروج فمركز فلك التدوير او جرم الكوكب على فلك التدوير هابط الى البعد الاوسط من[95] البعد الابعد و فيمابين البعد الاوسط و الاقرب هابط الى البعد الاقرب من البعد الاوسط و فيمابين البعد الاقرب و البعدالاوسط الثاني صاعد الى البعد الاوسط من البعد الاقرب و فيمابين البعد الاوسط هنا و بين البعد الابعد صاعد الى البعد الابعد من البعد الاوسط فاما صعود الكوكب حو هبوطها يعني صعود الكوكب>[96] نفسه في فلك الاوج و هبوطه فيه فظاهر اذا كان موضع الاوج معلوماً

---

[91] C om. في

[92] C om. في

[93] C وجدت instead of وجد

[94] C add. الاول

[95] C منه instead of من

[96] Addition from C

الفصل الخامس في اعمال طوالع النهار والليل اثنان و عشرون[1] باباً

الباب الاول في الميل الاول

نضرب جيب الاجزاء التي نريد ميلها في جيب الميل كله منحطاً فما حصل فهو جيب الميل الاول و الميل كله على ما وجدنا[2] بارصاد المتوالية ثلث و عشرون درجة و خمس و ثلثون دقيقة و على هذا الحساب له جدول موضوع

الباب الثاني في مطالع البروج بخط[3] الاستواء

نقسم جيب تمام الاجزاء التي نريد مطالعها على جيب تمام ميل الاجزاء منحطاً فما حصل فهو جيب تمام المطالع فنقوسه وننقصه من تسعين **وجه آخر** نقسم ظل ميل الاجزاء[4] على ظل الميل كله منحطاً فما حصل فهو جيب مطالع تلك الاجزاء **وجه آخر** اذا كان ميل الثاني معلوماً وهو ان نقوس الميل الاول لتلك الاجزاء في جدول الميل الثاني فما حصل فهو مطالع تلك الاجزاء و له جدول موضوع

الباب الثالث في الميل الثاني

[5] نقسم جيب ميل تلك الاجزاء على جيب تمام ميل تمام الاجزاء منحطاً فما حصل فهو جيب الميل الثاني **وجه آخر** نضرب جيب تلك الاجزاء في ظل الميل كله منحطاً فما حصل فهو ظل ميل الثاني و نهايته نهاية الميل الاول **وجه آخر** اذا كان مطالع خط الاستواء معلومة[6] و هو ان نقوس الاجزاء[7] في مطالع خط الاستواء فما كان فهو عكس المطالع فنأخذ[8] ميله الاول فيكون الميل الثاني لتلك الاجزاء و له جدول موضوع

---

[1] F and C احد و عشرون instead of the correct number of sections اثنان و عشرون

[2] C وحد instead of وجدنا

[3] C لخط instead of بخط

[4] C add. التي تريد مطالعها

[5] C add. اذا اردنا ميل جزء من اجزاء فلك البروج

[6] C معلوماً instead of معلومة

[7] C add. التي تريد ميلها الثاني

[8] C فتأخذ instead of و تأخذ

الباب الرابع في بعد الكواكب[9] عن معدل النهار

ان كان عرض الكوكب و الميل الثاني لدرجته في جهة واحده جمعناهما و ان كانا مختلفين نقصنا الاقل من الاكثر و عرفنا جهة ما بقى ثم نضرب جيبه في جيب تمام الميل كله و نقسمه على جيب تمام الميل الثاني المأخوذ لدرجة الكوكب فما حصل فهو جيب بعد الكوكب عن معدل النهار و جهته الجهة التي عرفنا و هذا البعد للكوكب مثل الميل[10] الاول في الشمس حيث كان[11]

الباب الخامس في عرض البلد

نأخذ غاية ارتفاع الشمس في أي يوم كان بآلة[12] من آلات الارتفاع و نعرف ميل درجة الشمس فان كان الميل في الشمال نقصناه من غاية الارتفاع و ان كان في الجنوب زدناه على غاية الارتفاع فما حصل فهو تمام عرض البلد فان صار اكثر من تسعين نقصناه من مائة و ثمانين و ما بقى فهو تمام عرض البلد

الباب السادس في سعة مشرق الشمس و الكوكب

نقسم جيب ميل درجة الشمس او جيب بعد الكوكب عن معدل النهار على جيب تمام عرض البلد منحطاً فما حصل فهو جيب سعة المشرق[13] **وجه آخر** اذا كان نصف قوس نهار الدرجة او الكوكب معلوماً و هو ان نضرب جيب تمام ميل الدرجة او جيب تمام بعد الكوكب عن معدل النهار في جيب نصف قوس نهار الدرجة او الكوكب[14] منحطاً فما حصل فهو جيب تمام سعة المشرق فنقوسه و ننقصه من تسعين و [و] نصف قوس النهار في الباب العاشر من هذا الفصل

---

[9] F الكواكب instead of الكواكب

[10] C للكوكب مثل الميل instead of في الكوكب كالميل

[11] C add. على الاطلاق

[12] C add. صحيحة

[13] C add. الشمس او الكوكب

[14] C نصف قوس النهار الدرجة او الكوكب instead of قوس نصف النهار للدرجة او للكوكب

الباب السابع في تعديل نهار الشمس و الكوكب

نقسم جيب تمام سعة مشرق الشمس[15] او الكوكب على جيب تمام ميل درجة الشمس او جيب تمام بعد الكوكب عن معدل النهار منحطاً فما حصل فهو جيب تمام تعديل النهار **وجه آخر** و هو ان نضرب جيب ميل الشمس او جيب بعد الكوكب عن معدل النهار في جيب عرض البلد و نقسمه على جيب تمام الميل او البعد فما حصل فهو الاصل ثم نقسم الاصل على جيب تمام عرض البلد منحطاً فما حصل فهو جيب تعديل النهار **وجه آخر** و هو ان نضرب ظل ميل الشمس او ظل بعد الكوكب عن معدل النهار في ظل عرض البلد منحطاً فما بلغ فهو جيب تعديل النهار و لظل الميل جدول موضوع **وجه آخر** <لاجزاء فلك البروج>[16] اذا كان تعديل نهار اول السرطان او الجدى معلوماً اعني تعديل النهار الكلي و هو ان نضرب جيب تعديل النهار الكلي في جيب مطالع الدرجة بخط الاستواء منحطاً فما بلغ فهو جيب تعديل نهار الدرجة و لتعديل نهار عرض **لو** جدول موضوع[17]

الباب الثامن في مطالع البلد

الدرجات الشمالية التي هى من اول الحمل الى آخر السنبله ننقص تعديل نهارها من مطالعها بخط الاستواء و الدرجات الجنوبية التي هى من اول الميزان الى آخر الحوت نزيد تعديل نهارها على مطالعها بخط الاستواء فما حصل فهو مطالع تلك الدرجة بمطالع البلد و لمطالع عرض **لو**[18] جدول موضوع

الباب التاسع في غاية ارتفاع الشمس و الكوكب[19]

ان كان ميل الشمس او بعد الكوكب عن معدل النهار شماليا زدناه على تمام عرض البلد و ان كان الميل او البعد جنوبيا نقصناه من تمام عرض البلد فما بلغ او بقى فهو غاية ارتفاع الشمس

---

[15] C المشرق للشمس instead of مشرق الشمس

[16] Addition from C

[17] C mentions the same latitude 36° (لو); B, L, and Y give the table for the latitude 35;30° (له ل)

[18] C also mentions latitude 36°; B, L, and Y have the table for the latitude 35;30°

[19] C add. و هى ارتفاع اى جزء تريد من اجزاء فلك البروج

او الكوكب فان كان المبلغ اكثر من تسعين نقصناه من مائة و ثمانين و ما بقـــى فـــهو غايـــة الارتفاع من جهة الشمال

الباب العاشر في نصف قوس نهار الشمس و الكوكب[٢٠]

ان كان ميل الشمس او بعد الكوكب عن معدل النهار شمالياً زدنا تعديل نهاره على تســـعين و ان كان الميل او البعد جنوبياً نقصنا تعديل نهاره من تسعين فما بلغ او بقى فهو نصف قـــوس نهار الشمس او الكوكب **وجه آخر** ننقص مطالع الدرجة من مطالع نظيرها بمطالع البلد فمـــا بقى فهو قوس النهار واذا نقص قوس النهار للشمس او الكوكب[٢١] من ثلثمائة و ســـتين كـــان مابقى قوس الليل

الباب الحادي عشر في ساعات نهار الشمس و[٢٢] الكوكب و اجزاء ساعاتهما[٢٣]

نضرب تعديل نهار الشمس او الكوكب في ثمان دقايق ثم ان كان ميل درجة الشمس او بعـــد الكوكب عن معدل النهار شمالياً زدناه على اثنى عشر و ان كان الميل او البعد جنوبياً نقصنـــاه من اثنى عشر فما بلغ او بقى فهو ساعات نهار الشمس او الكوكب و نضرب تعديل النهار في عشر دقايق ثم ان كان الميل او البعد شمالياً زدناه على خمسة عشر و ان كان الميل او البعـــد جنوبياً نقصناه من خمسة عشر فما بلغ او بقى فهو اجزاء ساعات نهار الشـــمس او الكوكـــب **وجه آخر** نقسم قوس نهار الشمس او الكوكب على خمسة عشر فيحصـــــل ســـاعات النـــهار المستوية و نقسمه ايضاً على اثنى عشر فيحصل اجزاء ساعات النهار الزمانية و اذا نقصـــت [اجزاء][٢٤] ساعات النهار من اربع[٢٥] و عشرين كان ما بقى ساعات الليل و اذا نقصت اجـــزاء ساعات النهار من ثلثين كان ما بقى اجزاء ساعات الليل **فصل** اذا زيد على ســـاعات النـــهار

---

[20] C و الكوكب instead of او الكوكب و هو باب معرفة نهار اى جزء تريد من اجزاء فلك البروج

[21] C النهار و اذا نقص قوس النهار للشمس او الكوكب instead of نهار الشمس او الكوكب فاذا نقصته

[22] C و instead of او

[23] C add. و هو باب معرفة ساعات اى جزء تريد من اجزاء فلك البروج و اجزاء ساعات الزمانية

[24] C om. اجزاء

[25] C اربعة instead of اربع

المستوية ربعها كان ما بلغ اجزاء ساعات النهار الزمانية و اذا نقص من اجـــزاء[٢٦] ســـاعات النهار <الزمانية>[٢٧] خمسها كان ما بقى ساعات النهار المستوية

الباب الثاني عشر في درجة ممر الكوكب بنصف النهار

ان لم يكن للكوكب عرض فدرجة ممره درجة طوله و ان كان له عرض ضربنا جيب تمـــام العرض للكوكب[٢٨] في جيب بعد الدرجة[٢٩] من المنقلب القريب منها متقدماً او متأخراً و نقسمه على جيب تمام بعد الكوكب عن معدل النهار فما حصل فهو جيب البعد المعدل من المنقلـــب فنقوسه و نزيده على اول المنقلب ان كان بعد الكوكب منه على توالي البروج و ننقصه منه ان كان البعد منه[٣٠] على خلاف التوالي فما حصل فهو مطالع درجة الممر من اول الحمل بمطالع خط الاستواء فنقوسه في المطالع <بخط الاستواء من اول الحمل>[٣١] فما كان فهو الدرجة التـي يتوسط[٣٢] السماء مع الكوكب

الباب الثالث عشر في درجة طلوع الكوكب و غروبه[٣٣]

ان كان بعد الكوكب عن معدل النهار شمالياً نقصنا تعديل نهاره من مطالع درجة ممره بخـــط الاستواء و ان كان البعد جنوبياً زدنا تعديل نهاره على مطالع درجة الممر[٣٤] فما حصل فـــهو مطالع الدرجة التي تطلع مع الكوكب بمطالع البلد و نزيد قوس نهار الكوكب علـــى مطـــالع درجة الطلوع فما بلغ نقوسه في مطالع البلد و نـــأخذ مقابلته فما كان فهوالدرجة التي تغيـــب مع الكوكب

---

[26] C om. احزاء

[27] Addition from C

[28] C عرض الكوكب instead of العرض للكوكب

[29] C درجته instead of الدرجة

[30] C om. منه

[31] Addition from margin of F; missing in C

[32] C تتوسط instead of يتوسط

[33] C add. و هو معرفة الدرجة التي تطلع مع الكوكب من فلك البروج و الدرجة التي تغيب معه

[34] C ممره بخط الاستواء instead of ممر

الباب الرابع عشر في الداير من الفلك لطلوع الشمس او الكوكب من ارتفاع الوقت

نضرب جيب ارتفاع الوقت في سهم نصف قوس النهار و نقسمه على جيب غاية الارتفاع فما حصل فهو جيب ترتيب الداير فننقصه من سهم نصف قوس النهار فما بقى فهو سهم فضل الداير فنقوسه فيكون فضل الداير فان كان ارتفاع الوقت شرقيا نقصنا فضل الداير من نصف قوس النهار و ان كان الارتفاع غربيا زدنا فضل الداير على نصف قوس النهار فما حصل فهو الداير من الفلك

الباب الخامس عشر في الساعات من الداير

نقسم الداير من الفلك على خمسة عشر فما حصل فساعات مستوية منذ طلعت الشمس او الكوكب[٣٥] و نقسم[٣٦] الداير على اجزاء ساعات جزء الشمس او الكوكب فما حصل فساعات زمانية لطلوع الشمس او الكوكب

الباب السادس عشر في الطالع من الداير بالنهار و الليل

نزيد الداير من طلوع الشمس او الكوكب على مطالع جزء الشمس او مطالع الدرجة التي تطلع مع الكوكب فما بلغ فهو مطالع الطالع بمطالع البلد فنقوسه في جدول المطالع فما كان فهو الطالع

الباب السابع عشر في الداير من الطالع

ننقص من مطالع الطالع مطالع جزء الشمس او مطالع الدرجة التي تطلع مع الكوكب فما بقى فهو الداير من الفلك لطلوع الشمس او الكوكب

---

[35] Marginal note in F: و ما بقى ضربناه في اربعة فيكون الدقايق من ساعة

[36] و نقسم instead of فتقسم C

الباب الثامن عشر في ارتفاع الوقت من الداير

نأخذ الفضل بين الداير و بين نصف قوس النهار فما كان فهو فضل الداير فننقص سهمه من سهم نصف قوس النهار فما بقى فهو جيب ترتيب الداير فنضربه في جيب غاية الارتفاع و نقسمه على سهم نصف قوس النهار فما حصل فهو جيب ارتفاع الوقت للشمس او الكوكب عند الداير المفروض فنقوسه فيكون الارتفاع

الباب التاسع عشر في الداير لمغيب الشمس من الطالع

ننفص من مطالع الطالع مطالع نظير جزء الشمس لوقت القياس فما بقى فهو الداير من الفلك لمغيب الشمس

الباب العشرون في الطالع من الداير لمغيب الشمس[٣٧]

نزيد الداير من الفلك لمغيب الشمس على مطالع نظير جزء الشمس فما بلغ فهو مطالع الطالع فنقوسه في جدول المطالع فيكون الطالع

الباب الحادي و العشرون في اصل يعم اكثر الاعمال النهار[٣٨] والليل

نضرب جيب تمام ميل جزء الشمس في جيب تمام عرض البلد منحطاً مرتين فما بلغ[٣٩] فهو الاصل **جيب الترتيب من ارتفاع الوقت**[٤٠] نقسم جيب ارتفاع الوقت على الاصل فيحصل جيب الترتيب **الارتفاع من جيب الترتيب**[٤١] نضرب الاصل في جيب ترتيب الداير فيحصل جيب الارتفاع **سهم نصف قوس النهار** و يسمى جيب النهار نقسم جيب غاية الارتفاع على الاصل فيحصل جيب النهار **ارتفاع نصف النهار من جيب النهار** نضرب الاصل في جيب النهار

---

[37] In the list of contents, this title is written as في الطالع لمغيب الشمس من الداير

[38] F اعمال بالنهار instead of الاعمال النهار

[39] C حصل instead of بلغ

[40] C add. و

[41] C add. و

فيحصل جيب ارتفاع نصف النهار[٤٢] **سهم فضل الداير** نقسم فضل مابين جيبي ارتفاع الوقت و ارتفاع نصف النهار على الاصل فما حصل فهو سهم فضل الداير **ارتفاع الوقت من سهم الفضل <الداير>**[٤٣] نضرب سهم فضل الداير في الاصل فما بلغ ننقصه من جيب ارتفاع نصف النهار فما بقى فهو جيب الارتفاع **تعديل النهار** نصف قوس النهار معلوم من سهمه و الفضل[٤٤] بين نصف قوس النهار و بين تسعين تعديل النهار **الداير من الفلك** فضل الداير معلوم من سهمه و نصف قوس النهار معلوم من سهمه فان كان الارتفاع شرقيا نقصنا الفضل من نصف قوس النهار و ان كان الارتفاع غربيا زدنا الفضل على نصف قوس النهار فما بلغ او بقى فهو الداير من الفلك

الباب الثاني و العشرون في تسوية البيوت

نأخذ اجزاء ساعات درجة الطالع و نضاعفه و نحفظه و ننقص هذا المضاعف من ستين فما بقى فهو اجزاء ساعات نظير درجة الطالع مضاعفه فنحفظه ثم ننقص من مطالع الطالع[٤٥] تسعين درجة فما بقى فهو مطالع العاشر بمطالع خط الاستواء ثم نضع مطالع الطالع بمطالع خط الاستواء في موضعين و ننقص من احد الموضعين اجزاء ساعات الطالع المضاعفه و نزيد على الآخر اجزاء ساعات النظير المضاعفه فيحصل من الناقص مطالع الثاني عشر و من الزايد مطالع الثاني بمطالع خط الاستواء فننقص من الناقص ما نقصنا و نزيد على الزايد ما زدنا فيحصل من الناقص مطالع الحادي عشر و من الزايد مطالع الثالث بمطالع خط الاستواء فنقوس كل واحد من هذه المطالع فيحصل درجات البيوت ثم الرابع نظير العاشر و الخامس نظير الحادي عشر و السادس نظير الثاني عشر و السابع نظير الطالع و الثامن نظير الثاني و التاسع نظير الثالث و ان اردنا ان نمتحن العمل و نعرف هل اصبنا او اخطانا فاننا[٤٦] ننقص من مطالع الحادي عشر ما نقصنا من اجزاء ساعات الطالع المضاعفه و نزيد على مطالع الثالث ما زدنا من اجزاء ساعات النظير المضاعفه فان حصل من الناقص مثل مطالع العاشر و من الزايد ما يقابله فقد اصبنا و الا قد[٤٧] اخطانا فنعيد العمل **وجه آخر** و هو ان

---

[42] C add. فنقوسه فيكون الارتفاع

[43] Addition from C; C also add. و

[44] C فالفضل instead of والفضل

[45] C add. بالبلد

[46] C فانا instead of فاننا

[47] C فقد instead of قد

نضع مطالع العاشر بمطالع خط الاستواء في موضعين و نزيد على احد الموضعيـــن اجـــزاء ساعات الطالع مضاعفه[٤٨] و ننقص من الاخرا اجزاء[٤٩] ساعات النظير مضاعفه فالزايد مطالع الحادي عشر و الناقص مطالع التاسع بمطالع خط الاستواء فنزيد على الزايد[٥٠] ما زدنـــا و[٥١] ننقص من الناقص ما نقصنا فيحصل من الزايد مطالع الثاني عشر و من الناقص مطالع الثامن بمطالع خط الاستواء و قسى[٥٢] هذه المطالع درجات البيوت و نظايرها هى على ما تقدم القـول فيها[٥٣]

---

[48] C المضاعفه instead of مضاعفه

[49] C جزء instead of اجزاء

[50] C فنزيد على الزايد instead of و نزيد على

[51] C او instead of و

[52] C قوس instead of قسى

[53] C نظايرها هى على ما تقدم القول فيها instead of نظيرها على ما تقدم

الفصل السادس في الكسوفات و ما يليق بها عشرون باباً

الباب الاول في مسير النيرين ليوم و ساعة

مسير اليوم هو ما ينقص تقويم احد النيرين ليوم ما من تقويم غده او امسه و يسمى بهت يـــوم و مسير الساعة هو ما يقسم بهت اليوم على اربعة و عشرين و يسمى بهت ســـاعة[1] او نقـــوم احد النيرين للوقت المفروض ثم لما بعده او قبله بست ساعات و نأخذ الفضل بين التقويمين و نضربه في عشر دقايق و له جدول موضوع و اذا نقص بهت ساعة الشمس من بهت ســـاعة القمر كان ما بقي البهت المعدل وسمى[2] سبق القمر

الباب الثاني في مقدار قطر النيرين و قطر الظل

اما قطر الشمس فنضرب مسير يومها في ثلث[3] و ثلثين دقيقة او نضرب مسير ســـاعتها فـــي ثلث[4] عشر درجة و خمس فما بلغ فهو قطرها بحسب بعدها من الارض و اما قطـــر القمـــر فنضرب مسير يومه في دقيقتين و ست و عشرين ثانية او نضرب مسير ساعته في ثمـــان و خمسين دقيقة و خمس و عشرين ثانية فما بلغ فهو قطره بحسب بعده من الارض و اما قطـــر الظل فنضرب قطر القمر في اثنين و ثلثة[5] اخماس فما بلغ فهو قطر الظل بحسب بعد القمـــر من الارض و الشمس في بعدها الابعد فان اردنا المبالغة في التدقيق اخذنا ما يزيد من مســـير ساعة الشمس على دقيقتين و ثلث و عشرين ثانية[6] فنضربه في عشر درجات و ننقصه مـــن قطر الظل الحاصل فما بقي فهو قطر الظل المعدل بحسب بعد الشمس ايضـــاً مـــن الارض و لهذه الاقطار جدول موضوع مع مسير ساعة النيرين

---

[1] C الساعة instead of ساعة

[2] C يسمى instead of سمي

[3] C ثلاثة instead of ثلث

[4] C ثلاثة instead of ثلث

[5] C ثلاثة instead of ثلثة

[6] P gives 25 seconds instead of 23 seconds; C om و عشرين ثانية .

الباب الثالث في جزء الاجتماع و الاستقبال و ساعاتهما و طوالعهما[٧]

نقوم النيرين لنصف نهار اقرب يوم الى الاجتماع او الاستقبال و نأخذ[٨] البعد بين التقويمين اما في الاجتماع فمن تقويمها ذاك و اما في الاستقبال فبعد ان نزيد على موضع القمر[٩] ستة بروج و ننظر لايهما البعد ثم نضرب البعد في خمس دقايق فما كان سميناه جزء البعد و نحفظه و نزيده على البعد فما بلغ فهو البعد و جزء البعد ثم ننظر فان كان البعد للشمس زدنا البعد و جزوه على القمر و زدنا جزو البعد على الشمس و ان كان البعد للقمر نقصنا البعد و جزؤه من القمر و نقصنا جزء البعد من الشمس فيجتمعان او يتقابلان في ثانية واحدة **الساعات**[١٠] ثم نعرف مسير ساعة النيرين و ننقص مسير ساعة الشمس من مسير ساعة القمر فمابقي فهو سبق القمر فنقسم البعد على سبق القمر فما حصل فهو ساعات البعد فان كان البعد للشمس زدنا ساعات البعد على ساعات نصف النهار فان كان المبلغ[١١] اقل من ساعات النهار كله فهو الساعات الماضية من النهار و ان[١٢] كان اكثر من ساعات النهار نقصنا منه[١٣] ساعات النهار و ما بقي فهو الساعات الماضية من الليلة المقبلة و ان كان البعد للقمر و ساعات البعد اقل من ساعات نصف النهار نقصنا ساعات البعد من ساعات نصف النهار و ما بقي فهو الساعات الماضية من النهار و ان كان اكثر من ساعات نصف النهار نقصنا ساعات البعد من ساعات نصف النهار و ساعات الليل مجموعين فما بقي فهو الساعات الماضية من الليلة الماضية ثم نقوم النيرين على الساعات الحاصلة فان اتفقا في الجزء الحاصل من قبل فالساعات صحيحة و ان اختلف موضعهما اخذنا الفضل بينهما و عملنا به كعملنا بتقويم نصف النهار و البعد الذي كان بين النيرين عملاً سواء فما حصل في المرة الثانية فهو جزء الاجتماع و[١٤] الاستقبال و ساعاته بالاستقصاء و على ما يحصل من الساعات نقيم الطالع فيكون طالع الاجتماع و الاستقبال

---

[٧] C ساعاتهما و طوالعهما instead of ساعتهما و طالعهما

[٨] C و تأخذ instead of فتأخذ

[٩] C موضعه instead of موضع القمر

[١٠] C om. الساعات

[١١] C البعد instead of المبلغ

[١٢] C فان instead of و ان

[١٣] C منها instead of منه

[١٤] C او instead of و

الباب الرابع في اصابع الخسوف[١٥] مطلقة و معدلة

نتأمل عرض القمر عند الاستقبال فان كان اكثر من ثلث و ستين دقيقة شمالياً او جنوبياً لم ينخسف القمر و ان كان اقل من ذلك امكن ان ينخسف فنعرف قطر القمر و قطر الظل و نجمعها و ننصف المبلغ و هو نصف القطرين فان كان عرض القمر اكثر من نصف القطرين او مثله لم ينخسف القمر و ان كان العرض اقل خسف[١٦] و ما فضل من نصف القطرين على العرض فهو دقايق الخسوف فان كانت هى[١٧] اكثر من قطرالقمر خسف كله و مكث فيه زماناً و ان كانت[١٨] مثل قطر القمر خسف كله و لم يمكث في الخسوف و ان كانت اقل من قطر القمر خسف بعضه فنضرب دقايق الخسوف في اثنى عشر و نقسمه على قطر القمر فما حصل فهو اصابع الخسوف مطلقة و هو على ان قطره اثنا[١٩] عشر اصبعاً و تعديله ان ننقص دقايق الخسوف من قطر القمر و من قطر الظل[٢٠] و نجمع الباقيين ثم نضرب ما بقي من قطر القمر في دقايق الخسوف و نقسمه على مجموع الباقيين فما حصل فهو سهم الظل فننقصه من دقايق الخسوف فما بقي فهو سهم القمر ثم ننقص سهم القمر من قطر القمر و نضرب ما بقي في سهم القمر و نأخذ جذر المبلغ فما بلغ[٢١] فهو الجيب المطلق فنحفظه[٢٢] ثم نضرب الجيب المطلق في ستين و نقسمه على <نصف>[٢٣] قطر القمر فما حصل فهو الجيب المعدل فنقوسه فان كان سهم القمر اقل من نصف قطره فالقوس قوس القمر و ان كان السهم اكثر من نصف القطر نقصنا القوس من مائة[٢٤] و ثمانين و ما بقي فهو قوس القمر ثم نضرب قطر القمر في اثنين و عشرين و نقسمه على سبعه فما حصل فهو محيط دايرة القمر فنضرب نصفه في نصف قطر القمر فما بلغ فهو تكسير سطح دايرة القمر ثم نضرب محيط الدايرة في القوس و نقسمه على ثلثمائة و ستين فما حصل فهو نصف قوس القطاع فنضربه في نصف قطر القمر فما بلغ فهو قطاع القمر ثم نأخذ الفضل بين السهم و نصف القطر و نضربه في الجيب المطلق فما بلغ فهو مثلثة القمر فان كان السهم اقل من نصف القطر نقصنا المثلثة من القطاع و ان

---

[١٥] C add القمر

[١٦] C انخسف instead of خسف

[١٧] C دقايق الخسوف instead of هى

[١٨] C كان instead of كانت

[١٩] C اثنى instead of اثنا

[٢٠] C كاملاً من قطر الظل و كاملاً من كل واحد على حدته instead of من قطر الظل

[٢١] C حصل instead of بلغ

[٢٢] C فتحققه instead of فنحفظه

[٢٣] Missing in F: added from C

[٢٤] F ثانية instead of مائة found in C

كان السهم اكثر زدناه عليه فما بلغ او بقى فهو قطعة القمر ثم نعيد العمل من حيث الجيب المطلق و نستعمل الظل في جميع ما استعملنا[٢٥] الا ان سهم[٢٦] الظل لا يبلغ مقدار[٢٧] نصف قطره فاذا حصل قطعة الظل اضفناها[٢٨] الى قطعة القمر فما بلغ فهو دقايق الخسوف معدلة فنضربها في اثنى عشر و نقسم المبلغ على تكسير سطح دايرة القمر فما حصل فهو اصابع الخسوف معدلة[٢٩] على ان صفحة دايرته اثنى[٣٠] عشر اصبعاً و هذا الباب كاف في تعديل اصابع كسوف الشمس ايضاً اذا اقمنا دايرة الشمس في ذاك[٣١] مقام دايرة القمر في هذا و دايرة الظل في هذا مقام دايرة القمر في ذاك و نحتفظ فيها بالشريطة التي اشرطناها في القمر و سهمه و قوسه و مثلثته و لتعديل الكسوفين جدول موضوع بالتقريب

الباب الخامس في ازمان الخسوف[٣٢] مطلقة و معدلة

ساعات الاستقبال هى ساعات وسط الخسوف و الازمان الباقية هى بدو الخسوف و بدو المكث و بدو الانجلاء و تمام الانجلاء فان لم يكن المكث[٣٣] فبدو الخسوف و تمام الانجلاء فنقص مربع عرض القمر لوسط الخسوف من مربع نصف القطرين و نأخذ جذره فيكون دقايق السقوط من بدو الخسوف الى وسطه كان له مكث او لم يكن[٣٤] فنقسمه على سبق القمر فما حصل فهو ساعات السقوط من البدو الى الوسط فننقصها من ساعات وسط الخسوف و نزيدها عليها فالناقص ساعات البدو و[٣٥] الزايد ساعات تمام الانجلاء فان كان له مكث فانا ننقص نصف قطر القمر من نصف قطر الظل و ما بقي ننقص من مربعه مربع العرض لوسط الخسوف و نأخذ جذر الباقي فيكون دقايق السقوط من بدو المكث الى الوسط فنقسمها على سبق القمر فما حصل فهو ساعات السقوط من بدو المكث الى الوسط[٣٦] فننقصها من ساعات الوسط و نزيدها عليها فالناقص ساعات بدو المكث و الزايد ساعات بدو الانجلاء و تعديله ان

---

[٢٥] C في جميع استعمالنا القمر instead of جميع ما استعملنا

[٢٦] F نصف instead of سهم found in C

[٢٧] C مقداره instead of مقدار

[٢٨] C ضفناها instead of اضفناها

[٢٩] F مطلقة instead of معدلة found in C

[٣٠] C اثنا instead of اثنى

[٣١] C add و .

[٣٢] C om الخسوف .

[٣٣] C مكث instead of المكث

[٣٤] C ان كان له مكث و ان لم يكن instead of كان له مكث او لم يكن

[٣٥] C om و .

[٣٦] C om. from فنقسمها up to here

ننقص مربع عرض القمر لبدو الخسوف من مربع نصف القطرين و[٣٧] نزيد الباقي من مربع نصف القطرين[٣٨] على مربع ما بين عرض القمر لبدو الخسوف و بين عرضه لوسط الخسوف فما بلغ نأخذ جذره فما كان فهو دقايق السقوط من البدو الى الوسط معدله و نقسمها على سبق القمر فما حصل فهو ساعات السقوط معدله فننقصها من ساعات وسط الخسوف فما بقي فهو ساعات البدو المعدلة[٣٩] ثم ننقص مربع عرض القمر ايضاً لتمام الانجلاء من مربع نصف القطرين[٤٠] و ما بقي نزيده على مربع ما بين عرض القمر لتمام الانجلاء و بين عرضه لوسط الخسوف فما بلغ نأخذ جذره فيكون دقايق السقوط الثانية معدلة و هو[٤١] من الوسط الى تمام الانجلاء فنقسمها على سبق القمر فما حصل فهو ساعات السقوط الثانية معدلة فنزيدها[٤٢] على وسط الخسوف فما بلغ فهو ساعات تمام الانجلاء معدلة فاما الزمانان الباقيان فلا فايدة في تعديلهما

الباب السادس في تصوير الخسوف

نخط خطاً مستقيماً باى قدر كان و نقسمه بعدد دقايق نصف القطرين ثم ندير دايرة نصف قطرها مساوٍ لهذا الخط فتكون دايرة نصف القطرين و نأ خذ من الخط بقدر نصف قطر الظل و ندير ببعده دايرة على مركز دايرة الاولى فتكون دايرة الظل و نخرج قطرى الدايرتين يتقاطعان عند المركز على زوايا قائمة و نكتب على اطرافها الجهات الاربع المشرق بازاء المغرب و الشمال بازاء الجنوب ثم نأخذ من الخط بقدر عرض القمر لوسط الخسوف و نضع احدى رجلى البركار على مركز الدايرتين و الاخرى حيث وقعت من خط الشمال او الجنوب بحسب جهة العرض و نعلم عليه علامة فيكون مركز القمر لوسط الخسوف ثم نأخذ من الخط بقدر نصف قطر القمر و ندير ببعده دايرة على مركز القمر فتكون دايرة القمر لوسط الخسوف فما وقع منها في دايرة الظل فهو مقدار ما ينخسف من جرم القمر

---

[٣٧] C او instead of

[٣٨] C om. من مربع نصف القطرين

[٣٩] F معدلة instead of المعدلة found in C

[٤٠] C add. و تأخذ جذر الباقي فان (فما؟) كان يزيد على مربعه بوسط الخسوف

[٤١] C هى instead of هو

[٤٢] C و نزيدها instead of فنزيدها

الباب السابع في بعد القمر من الارض

نبتدى فننظر فان كان البعد المضاعف صفراً فبعد مركز فلك التدوير من مركز الارض ستون جزؤاً[٤٣] و ان كان المضاعف ستة بروج سوا فبعد المركز تسعة و ثلثون جزؤاً[٤٤] و ثلث و ان كان المضاعف ثلثة[٤٥] بروج او تسعة بروج سوا نقصنا مربع عشرة اجزاء و ثلث من مربع تسعة و اربعين جزءاً و ثلثين[٤٦] و اخذنا جذر الباقي فيكون بعد المركز ثمانية و اربعين جزؤاً[٤٧] و ثلث و ربع بالتقريب و ان كان المضاعف فيمابين ذلك ضربنا كل واحد من جيبه و جيب تمامه في عشر دقايق و ثلث و نقصنا مربع ما حصل من مربع[٤٨] تسعة و اربعين جزؤاً[٤٩] و ثلثى و اخذنا جذر الباقي فان كان المضاعف اقل من ثلثة[٥٠] بروج او اكثر من تسعة[٥١] زدنا على الجذر ما حصل[٥٢] من جيب تمام المضاعف[٥٣] و ان كان المضاعف اكثر من ثلثة بروج[٥٤] و[٥٥] اقل من تسعة نقصنا من الجذر ما حصل من جيب تمام المضاعف فما كان فهو بعد مركز فلك التدوير من مركز الارض **جرم القمر** ثم نأخذ ما بازاء المضاعف في[٥٦] جداول[٥٧] التعديل من اختلاف البعد الاقرب و ما بازاء التدوير من دقايق النسب و نضرب بعضها في بعض و نزيده على خمسة اجزاء و دقيقة واحدة فما بلغ نأخذ جيبه فما كان فهو نصف قطر فلك التدوير المعدل ثم ان كان التدوير صفراً زدنا على بعد مركز فلك التدوير نصف قطر فلك التدوير المعدل فما كان فهو بعد القمر من مركز الارض و ان كان التدوير ستة بروج سواء نقصنا نصف قطر فلك التدوير من بعد مركز فلك التدوير فما[٥٨] بقي فهو بعد القمر من مركز الارض و ان كان التدوير ثلثة بروج[٥٩] او تسعة بروج[٦٠] سواء زدنا على

---

[٤٣] C جزءاً instead of جزؤاً
[٤٤] C جزءاً instead of جزؤاً
[٤٥] C ثلاثة instead of ثلثة
[٤٦] C ثلثى instead of ثلثين
[٤٧] C جزءاً instead of جزؤاً
[٤٨] C مربع ما حصل من instead of من مربع
[٤٩] C add جزء .
[٥٠] C ثلاثة instead of ثلثة
[٥١] C add بروج .
[٥٢] C يحصل instead of حصل
[٥٣] C add و هو قوس الكبرى .
[٥٤] C ابراج instead of بروج
[٥٥] F او instead of و found in C
[٥٦] C من instead of في
[٥٧] F جدول instead of جداول found in C
[٥٨] C و ما instead of فما
[٥٩] C om بروج .

مربع بعد المركز مربع نصف قطر فلك التدوير المعدل و اخذنا جذره و هو بعد القمر و ان كان التدوير فيما بين ذلك ضربنا كل واحد من جيب التدوير و جيب تمامه في نصف قطر فلك التدوير المعدل منحطاً فان كان التدوير اقل من ثلثة[٦١] بروج او اكثر من تسعة زدنا ما حصل من جيب التمام على بعد المركز و ان كان التدوير اكثر من ثلثة بروج[٦٢] و[٦٣] اقل من تسعة نقصنا ما حصل من جيب التمام من بعد المركز فما بلغ او بقى زدنا على مربعه مربع ما حصل من الجيب و اخذنا جذره فما كان فهو بعد القمر من مركز الارض و لبعد القمر بمقدار ما نحتاج اليه في الكسوفات الشمسية و رؤية الاهلة جدول موضوع <و يؤخذ من الجدول بعد القمر بالبعد المضاعف عرضاً و بالخاصة المعدلة طولاً و نكتفي بذلك عن العمل بالحساب>[٦٤] و لسنا نحتاج الى حساب بعد الشمس احتياجاً ضرورياً و حسابه كحساب بعد القمر على ان نستعمل خاصتها بدلاً من التدوير و درجتين و دقيقة واحدة بدلاً من نصف قطر فلك التدوير المعدل و الستين بدلاً من بعد مركز فلك التدوير ثم ما حصل من البعد نضربه في ثمانية عشر و اربعة اخماس فيكون البعد من المركز الارض و ابعد بعدها الف و مائتان و خمسة و خمسون[٦٥] جزءاً بالتقريب و اوسط بعدها الف و مائتان و ثمانية اجزاء بالتقريب و اقرب بعدها الف و مائة و احد و ستون جزؤاً بالتقريب

الباب الثامن في ارتفاع قطب فلك البروج المسمى عرض اقليم الرؤية

نقسم جيب ارتفاع درجة عاشر الوقت على جيب القوس التي بين عاشر الوقت و طالعه من فلك البروج منحطاً فما حصل فهو جيب تمام ارتفاع القطب فنقوسه و ننقصه من تسعين فيكون ما يبقي[٦٦] ارتفاع القطب

---

[٦١] C om. بروج

[٦٢] C ثلاثة instead of ثلثة

[٦٣] C ابراج instead of بروج

[٦٣] F او instead of و found in L

[٦٤] Add. from C

[٦٥] C عشرون instead of خمسون

[٦٦] C بقي instead of يبقي

الباب التاسع في ارتفاع اى درجة نريد من درجات فلك البروج

نضرب جيب القوس التي بين الدرجة و بين الطالع او الغارب في جيب ارتفاع العاشر[٦٧] و نقسمه على جيب القوس التي بين العاشر و الطالع او الغارب فما حصل فهو جيب ارتفاع الدرجة و[٦٨] ارتفاع كل كوكب لا عرض له

الباب العاشر في البعد بين نصف النهار و مطالع نقطة معلومة من فلك البروج

ان كانت النقطة المعلومة فيمابين العاشر و الطالع نقصنا من مطالع النقطة بمطالع خط[٦٩] الاستواء مطالع العاشر بمطالع خط الاستواء فما[٧٠] بقي فهو بعد النقطة من نصف النهار و ان كانت النقطة المعلومة فيمابين السابع و العاشر نقصنا من مطالع العاشر بمطالع خط الاستواء مطالع النقطة بمطالع الاستواء فما بقي فهو بعد النقطة من نصف النهار و ان كان الباقي اكثر من تسعين نقصناه من مائة و ثمانين فما بقي فهو البعد

الباب الحادي عشر في اختلاف منظر النيرين في دايرة ارتفاع

نأخذ كل واحد من جيب ارتفاع درجة القمر و جيب تمام الارتفاع منحطاً فما حصل من جيب الارتفاع نقصناه من بعد القمر من الارض و ما بقي زدنا على مربعه مربع ما حصل من جيب تمام الارتفاع فما بلغ اخذنا جذره ثم نقسم ما حصل من جيب تمام الارتفاع على هذا الجذر منحطاً فما حصل فهو جيب اختلاف المنظر من القمر في دايرة الارتفاع فان كان القمر على الافق زدنا على مربع بعد القمر من الارض مربع نصف قطر الارض و هو جزو[٧١] واحد و اخذنا جذره ثم نقسم نصف قطر الارض[٧٢] على هذا الجذر منحطاً فما حصل فهو جيب اختلاف المنظر[٧٣] فاذا نقصنا اختلاف المنظر[٧٤] من ارتفاع درجة القمر بالحساب كان ما

---

[٦٧] C القطب instead of العاشر

[٦٨] C add على هذا يحسب .

[٦٩] C om حط .

[٧٠] C و ما instead of فما

[٧١] C جزء instead of جزو

[٧٢] Marginal note in C نصف قطر الارض اعني درجة واحدة :

[٧٣] C add القمر .

[٧٤] C add القمر .

بقي الارتفاع المرئي من ظهر الارض **فصل** و بمثل ذلك يستخرج اختلاف منظر الشمس على ان يستعمل بعدها الاوسط من الارض[٧٥] فليس يختلف اختلاف منظرها فيمابين الابعاد[٧٦] بشئ له قدر و غاية اختلاف منظرها حدود ثلث دقايق و نحتاج الى ذلك لننقص من اختلاف منظر القمر هذا فيبقى اختلاف منظر القمر في دايرة الارتفاع معدلاً و ذلك عند المبالغة في تـــدقيق الكسوفات الشمسية و له جدول موضوع يؤخذ منه بحسب تمام ارتفاع الشمس

الباب الثاني عشر في الزوايا الست التي يحتاج اليها في الكسوفات الشمسية

الزاوية الاولى هى التي تكون موضع القمر اول الحمل او اول الميزان و هو درجـــة طـــالع الوقت و هى بمقدار تمام ارتفاع رأس السرطان او الجدى ايهما كان على دايرة نصف النهار و هى زاوية العرض و تمامها زاوية الطول **الزاوية**[٧٧] **الثانية** هى التي تكون موضـــع القمـــر اول الحمل او الميزان و هو درجة[٧٨] عاشر الوقت وهى بمقدار تمام الميل كله و هى زاويـــة العرض و تمامها زاوية الطول **الزاوية**[٧٩] **الثالثة** هي التي تكون موضع القمر غير اول الحمل او[٨٠] الميزان و هو درجة طالع الوقت و هى بمقدارارتفاع قطب فلك البروج في الوقت و هى زاوية العرض و تمامها زاوية الطول **الزاوية**[٨١] **الرابعة** هى التي تكون موضـــع القمـــر اول السرطان او الجدى و هو درجة عاشر الوقت و هى زاوية قائمة وليس هنا لك[٨٢] للطول زاوية **الزاوية**[٨٣] **الخامسة** هى التي تكون موضع القمر غير نقط[٨٤] الاعتدال و الانقلاب و هو درجة عاشر الوقت فننظر الى ميل درجة العاشر و الى عرض البلد فان كان الميل شـــماليا نقصـــنا الاقل من الاكثر و ان كان الميل جنوبياً زدناه على عرض البلد فما بلغ او بقى فهو بعد فلـــك البروج عن سمت الرأس فنقسم جيب ارتفاع قطب فلك البروج على جيب بعد فلـــك البـــروج عن[٨٥] سمت الرأس منحطاً فما حصل فهو جيب زاوية العرض فنقوسه فتكون زاوية العـــرض فتمامها زاوية الطول **وجه آخر** نقسم جيب مطالع بعد نقطة الاعتدال التي فـــوق الارض مـــن

---

[٧٥] Marginal note in C: البعد الاوسط اذا كانت الخاصة المعدلة في كز درجة من الجوزى

[٧٦] C الابعد instead ofالابعاد

[٧٧] C om. الزاوية

[٧٨] C درجات instead ofدرجة

[٧٩] C om. الزاوية

[٨٠] C و instead ofاو

[٨١] C om. الزاوية

[٨٢] C هاك instead ofهنا لك

[٨٣] C om. الزاوية

[٨٤] C نقطة instead ofنقط

[٨٥] C من instead ofعن

نصف النهار على ما في بابه على جيب مابين العاشر و نقطة الاعتدال[٨٦] من فلك البروج منحطاً فما حصل فهو جيب زاوية العرض فنقوسه فتكون زاوية العرض و تمامها زاوية الطول **الزاوية**[٨٧] **السادسة** هى التي تكون موضع القمر اى درجة كانت و هو فيمابين الطالع و الغارب فنقسم جيب ارتفاع [ارتفاع] قطب فلك البروج على جيب تمام ارتفاع درجة القمر منحطاً فما حصل فهو جيب زاوية العرض فنقوسه فتكون زاوية العرض و تمامها زاوية الطول

الباب الثالث عشر في اختلاف منظر القمر طولاً و عرضاً من هذه الزوايا

نضرب كل واحد من جيب زاوية العرض و جيب زاوية الطول في اختلاف المنظر من دايرة الارتفاع منحطاً فما حصل من زاوية العرض فهو اختلاف المنظر في العرض و ما حصل من زاوية الطول فهو اختلاف المنظر في الطول فان كان بعد القمر عن سمت الرأس عند بلوغه دايرة نصف النهار الى الجنوب و عرض القمر جنوبي او <البعد>[٨٨] الى الشمال و عرض القمر شمالي[٨٩] زدنا اختلاف <المنظر في>[٩٠] العرض على العرض و ان اختلفا نقصنا اقلهما من اكثرهما فما كان فهو العرض المرئي و جهته جهة مجموع العرض و الاختلاف او جهة الاكثر منهما و محاز القمر في اكثر البلدان الشمالية جنوبي عن سمت الرأس

الباب الرابع عشر في اصابع كسوف الشمس مطلقة و معدلة

ان كان عرض القمر عند الاجتماع جنوبياً و في اكثر من خمسة[٩١] و تلثين دقيقة او شمالياً و في اكثر من خمسة[٩٢] و تسعين دقيقة لم تنكسف الشمس و ان كان العرض اقل من ذلك امكن ان تنكسف فان امكن عرفنا ساعات الاجتماع و طالعه و اختلاف منظر القمر في الطول و عرضه المرئي ثم نقسم الاختلاف في الطول على سبق القمر فما حصل فهو ساعات الاختلاف فان كان بعد درجة الاجتماع من الطالع اقل من تسعين جزءاً نقصنا ساعات الاختلاف من

---

[٨٦] C add. من نصف النهار التي فوق الارض

[٨٧] C om. الزاوية

[٨٨] F om. البعد found in C

[٨٩] C شمال instead of شمالي

[٩٠] F om. المنظر في found in C

[٩١] C خمس instead of خمسة

[٩٢] C خمس instead of خمسة

ساعات الاجتماع و دقايق اختلاف الطول[٩٣] من درجة الاجتماع و من حصة العرض لنعرف منها العرض و ان كان بعد درجة الاجتماع من الطالع اكثر من تسعين زدنا ساعات الاختلاف على ساعات الاجتماع و دقايق الاختلاف على درجة الاجتماع و على حصة العرض فما بلغ او بقى من [درجة][٩٤] ساعات الاجتماع فهو ساعات الاجتماع المرئي و ما بلغ او بقى من درجة الاجتماع فهى درجة الاجتماع المرئي و نستخرج[٩٥] الطالع من ساعات الاجتماع المرئي و نستخرج من هذا الطالع و من درجة الاجتماع المرئي عرض القمر المرئي و اختلاف منظره في الطول ثم نقسم الاختلاف على سبق القمر فما حصل فهو ساعات الاختلاف ثانياً فان كان بعد درجة الاجتماع الاول من طالع الاجتماع المرئي اقل من تسعين نقصنا ساعات الاختلاف من ساعات الاجتماع الاول و دقايق الاختلاف من درجة الاجتماع الاول و ان كان بعد درجة الاجتماع الاول من طالع الاجتماع المرئي اكثر من تسعين زدنا ساعات الاختلاف على ساعات الاجتماع الاول و دقايق الاختلاف على درجة الاجتماع الاول فما بلغ او بقى من الساعات فهى ساعات الاجتماع المرئي المعدل و هى ساعات وسط الكسوف و ما بلغ او بقى من درجة الاجتماع فهو موضع القمر لوسط الكسوف و ذلك لانه ان استخرجنا من طالع ساعات الاجتماع هذه و من موضع القمر فيها اختلاف المنظر في الطول وجدناه مساوياً لما خرج في المرة الثانية او قريباً منه بما لايحس فاذا حصل ساعات وسط الكسوف و طالعه جمعنا نصف قطرى الشمس و القمر سميناه نصف القطرين فان كان العرض المرئي مثل نصف القطرين او اكثر منه لم تنكسف الشمس و ان كان اقل فانها تنكسف و ما فضل من نصف القطرين على العرض المرئي فهو دقايق الكسوف فنضرب دقايق الكسوف في اثنى[٩٦] عشر و نقسمه على قطر الشمس فما حصل فهو اصابع الكسوف و هو ما ينكسف من قطرها على ان القطر اثنا عشر اصبعاً فان اتفق ان يكون الاجتماع قبل طلوع الشمس فتطلع الشمس منكسفة استعملنا وتد الارض بدلاً من وسط السماء و بدلنا الطالع بالغارب في جميع الاعمال المتعلقة بالكسوف[٩٧] الشمس و اذا[٩٨] انتهى بنا العمل الى ساعات الاختلاف و دقايق الاختلاف <نقصنا ساعات الاختلاف من ساعات الاجتماع و دقايق الاختلاف>[٩٩] من درجة الاجتماع ابداً

---

٩٣ C للطول instead of الطول

٩٤ Abundant word درجة is crossed out in C

٩٥ C فنستخرج instead of و نستخرج

٩٦ C اثنا instead of اثنى

٩٧ C بكسوف instead of بالكسوف

٩٨ C فاذا instead of و اذا

٩٩ Missing in F recovered from C

و تعديل اصابع الكسوف كتعديل اصابع خسوف[١٠٠] القمر حساباً و جدولاً على ان نقيم دايـــرة القمر في هذا مقام دايرة الظل في ذاك و دايرة الشمس في هذا مقام دايرة القمر في ذاك

الباب الخامس عشر في ازمان الكسوف مطلقة و معدلة

ننقص مربع العرض المرئي لوسط الكسوف من مربع نصف القطرين و نأخذ جذر الباقي فما حصل فهو دقايق السقوط فنقسمها على سبق القمر فما حصل فهى ساعات السقوط فننقصها من ساعات وسط الكسوف و نزيدها عليها فالباقي[١٠١] منها ساعات بدو الكسوف و المبلغ ســـاعات تمام الانجلاء و تعديل هذين الزمانين كتعديل ازمان خسوف القمر اذا اقمنا العرض المرئي في هذا مقام العرض المطلق في ذاك[١٠٢] و ليس لكسوف الشمس مكث

الباب السادس عشر في تصوير الكسوف

نخط خطاً مستقيماً باى قدر كان[١٠٣] و نقسمه بعدد دقايق نصف القطرين و ندير ببعده دايـــرة نصف قطرها مساوٍ لهذا الخط فتكون دايرة نصف القطرين و نخرج قطريها[١٠٤] يتقاطعان عند المركز على زوايا قائمة و نكتب على اطرافها الجهات الاربع المشـــرق بـــازاء المغـــرب و الشمال بازاء الجنوب ثم نأخذ من الخط مثل نصف قطر الشمس و ندير ببعـــده دايـــرة علـــى مركز دايرة[١٠٥] نصف القطرين و هى دايرة الشمس ثم نأخذ من الخط مثل العرض المرئـــي و نضع احدى رجلى البركار على مركز الدايرتين و الاخرى[١٠٦] حيث وقعت[١٠٧] من خط الشمال او[١٠٨] الجنوب بحسب جهة العرض المرئي و نعلم عليها علامة تكون مركـــز القمـــر لوســـط الكسوف[١٠٩] ثم نأخذ من الخط مثل نصف قطر القمر و نجعل العلامة مركزاً و نـــدير عليـــة دايرة القمر فما وقع من دايرة الشمس في دايرة القمر فهو مقدار ما ينكسف منها

---

[١٠٠] C الخسوف instead of خسوف

[١٠١] C الباقي instead of فالباقي

[١٠٢] C هناك instead of في ذاك

[١٠٣] C om. باى قدر كان

[١٠٤] F قطريهما instead of قطريها found in C

[١٠٥] C om. دايرة

[١٠٦] C الآخر instead of الاخرى

[١٠٧] C وقع instead of وقعت

[١٠٨] C و instead of او

[١٠٩] C om. from تكون to here

الباب السابع عشر في ارتفاع القمر بحسب عرضه

ان بطلميوس و من شايعه[١١٠] من اهل الصناعة كلهم حسبوا حساب اختلاف منظر القمر في دايرة الارتفاع و مقادير الزوايا الست التي ذكرناها على ان القمر لا عرض له بته و استخرجوا اختلاف المنظر في الطول حو العرض>[١١١] بان اقاموا خطوطاً مستقيمةً مقام قسى الصغيرة و ليس فيما فعلوه ضرر في العرض بشئ محسوس الا ان للتحقيق فضلاً على التقريب و موقعاً من القلوب خلاف موقع التقريب و قد تيسرت[١١٢] لنا طريقة مبرهنة ليس بينها و بين الاولى كبير[١١٣] فرق في الصعوبة و الطول يتبين منها[١١٤] ارتفاع القمر بحسب عرضه و عرضه[١١٥] المرئي و اختلاف منظره في الطول و هى ان[١١٦] نضرب جيب تمام العرض في جيب تمام بعد درجته من طالع الوقت او غاربه ايهما كان اقل من تسعين منحطاً فما حصل فهو جيب نقوسه و ننقصه من تسعين فما بقى فهو القوس الاول ثم نقسم جيب العرض على جيب القوس الاول منحطاً فما حصل فهو جيب قوس الثاني فنقوسه فان كان العرض شمالياً زدنا هذه القوس على تمام ارتفاع قطب فلك البروج[١١٧] و ان كان العرض جنوبياً نقصناها منه فما بلغ او بقى فهو الحاصل من تمام ارتفاع القطب ثم نضرب جيب القوس الاول في جيب الحاصل من تمام ارتفاع القطب منحطاً فما حصل فهو جيب الارتفاع بحسب عرض للقمر[١١٨] و ساير الكواكب ذوات العروض[١١٩] فيستخرج من هذا الارتفاع اختلاف المنظر في دايرة الارتفاع[١٢٠]

---

[١١٠] C تابعه instead of شايعه

[١١١] F om. و العرض found in C, Y, and L

[١١٢] C تيسر instead of تيسرت

[١١٣] C طريق instead of كبير

[١١٤] F منهما instead of منها found in C

[١١٥] C منها عرض القمر instead of منهما ارتفاع القمر بحسب عرضه و عرضه

[١١٦] C om. و هى ان

[١١٧] Marginal note in C: و هو ارتفاع وسط سماء الطالع

[١١٨] C القمر instead of للقمر

[١١٩] C العرض instead of العروض

[120] There is "another method" here in C and F which has been omitted because it was not authentic.

الباب الثامن عشر في اختلاف منظر القمر طولاً و عرضاً بطريقة[١٢١] مبرهنة

قد قلنا في الباب الحادي عشر[١٢٢] من هذا الفصل ان الارتفاع الحاصل من الحساب هو الارتفاع الحقيقي الذي كنا نجده لو رصدناه من مركز دايرة الارتفاع[١٢٣] و المنقوص منه اختلاف المنظر هو الارتفاع المرئي من ظهر الارض[١٢٤] و من بعد ما تقدم ذلك فان هذا الباب يقع على خمسة اوجه **الاول** ان يكون ارتفاع درجة عاشر الوقت تسعين جزواً و ليس للقمر عرض و اختلاف المنظر في دايرة الارتفاع هو اختلاف المنظر في الطول وحده فليس له اختلاف منظر في العرض[١٢٥] **الثاني** ان يكون بعد درجة القمر من طالع الوقت تسعين جزءاً كان للقمر عرض او لم يكن فاختلاف المنظر في دايرة الارتفاع هو العرض المرئي وحده و ليس له اختلاف منظر في الطول[١٢٦] **الثالث** ان يكون ارتفاع عاشر الوقت تسعين جزؤاً و للقمر عرض اما العرض المرئي فنضرب جيب عرض القمر في جيب تمام الارتفاع المرئي و نقسمه على جيب تمام الارتفاع الحقيقي فما حصل فهو جيب العرض المرئي و جهته جهة عرض القمر و اما اختلاف الطول فنقسم جيب الارتفاع المرئي على جيب تمام العرض المرئي منحطاً فما حصل فهو جيب فنقوسه[١٢٧] و ننقصه من بعد درجة القمر من الطالع او الغارب[١٢٨] فما بقى فهو اختلاف <المنظر في>[١٢٩] الطول **الرابع** ان يكون ارتفاع عاشر الوقت اقل من تسعين و ليس للقمر عرض اما العرض المرئي فنضرب جيب اختلاف المنظر من دايرة الارتفاع في جيب ارتفاع قطب فلك البروج و نقسمه على جيب تمام الارتفاع الحقيقي فما حصل فهو جيب العرض المرئي في الجنوب و اما اختلاف المنظر في[١٣٠] الطول فنقسم جيب تمام اختلاف المنظر من دايرة الارتفاع على جيب تمام العرض المرئي منحطاً فما حصل فهو جيب تمام اختلاف المنظر في الطول **الخامس** ان يكون ارتفاع عاشر الوقت اقل من تسعين و للقمر عرض اما العرض المرئي فنضرب جيب تمام عرض القمر في جيب تمام القوس التي بين درجته و بين طالع الوقت او غاربه منحطاً[١٣١] ايهما كان اقل من تسعين[١٣٢]

---

[١٢١] C بطريق instead of بطريقة

[١٢٢] F العاشر instead of الحادي عشر found in C

[١٢٣] C om. from الذي to here

[١٢٤] C om. من ظهر الارض

[١٢٥] C om. from فليس to here

[١٢٦] C om. from. و ليس to here

[١٢٧] C نقوسه instead of فنقوسه

[١٢٨] C om. او الغارب

[١٢٩] Addition from C

[١٣٠] C om. المنظر في

[١٣١] C om. منحطاً

فما حصل فهو جيب قوس اول فنضربه في جيب تمام الارتفاع المرئي و نقسمه على جيب تمام الارتفاع الحقيقي فما حصل فهو جيب قوس ثان[١٣٣] فنقوسه ثم نقسم جيب تمام[١٣٤] الارتفاع المرئي على جيب تمام القوس الثاني منحطاً فما حصل فهو جيب قوس ثالث فنقوسه و نأخذ الفضل بينه و بين تمام ارتفاع قطب فلك البروج فما كان فهو[١٣٥] قوس رابع ثم نضرب جيب القوس الرابع في جيب تمام القوس الثاني منحطاً فما حصل فهو جيب العرض المرئي فان كان القوس الثالث اكثر من تمام ارتفاع قطب فلك البروج فجهة العرض الشمال و ان كان القوس الثالث[١٣٦] اقل فجهة العرض الجنوب و اما اختلاف الطول فنقسم جيب القوس الثاني على جيب تمام العرض المرئي منحطاً فما حصل فهو جيب قوس اول فنقوسه و نحتفظ به[١٣٧] ثم ننقص ما بين درجة القمر و بين الطالع او الغارب ايهما كان اقل من تسعين من تسعين[١٣٨] و ما بقى ننقصه من القوس[١٣٩] الاول المحفوظ[١٤٠] فما بقى فهو اختلاف المنظر في الطول

الباب التاسع عشر في استخراج طول البلدان

نحسب كسوفاً شمسياً على طول تسعين و نعرف ساعات البدو او ساعات تمام الانجلاء ثم نرصد احدى[١٤١] هاتين الساعتين في بلدنا بما امكن من الاستقصاء و نأخذ الارتفاع لذلك الوقت و نستخرج منه الساعات فان كانت الساعات المرصودة اكثر من المحسوبة فبلدنا شرقي عن طول تسعين و ان كانت الساعات المرصودة اقل فبلدنا غربي عن طول تسعين و الفضل بين الساعات المحسوبة و المرصودة[١٤٢] ساعات ما بين الطولين فنضربها في خمسة عشر فيكون طول ما بين البلدين فان كان بلدناشرقياً زدناه على طول تسعين و ان كان غربياً نقصناه من طول تسعين فما بلغ او بقى فهو طول بلدنا فاما خسوف القمر فان ارتفاع القمر لايصح لاختلاف منظره و ارتفاع الكواكب الثابتة يتعسر وجوده بالاستقصاء و لايوثق بمواضعها

---

[١٣٣] C add. منحطاً

[١٣٣] C ثاني instead of ثان

[١٣٤] C om. تمام

[١٣٥] C add. جيب

[١٣٦] C om. الثالث

[١٣٧] C om. و نحتفظ به

[١٣٨] C om. من تسعين

[١٣٩] C om. القوس

[١٤٠] C om. المحفوظ

[١٤١] C احد instead of احدى

[١٤٢] C المرصودة و المحسوبة instead of المحسوبة و المرصودة

الحقيقية فان اخذنا[١٤٣] ارتفاع احد السيارة التي نعرف حقيقة[١٤٤] مواضعها كان ذلك الكوكب و الشمس فيما نطلبه سواء **وجه آخر** و هو ان نقوم الشمس لنصف نهار يوم ما على تسعين ثم نرصد ارتفاعها لنصف نهار ذلك اليوم بآلة صحيحة دقيقة[١٤٥] من آلات الارتفاع فان كانت الشمس في البروج الشمالية نقصنا تمام عرض بلدنا[١٤٦] من الارتفاع الموجود و ان كانت الشمس في البروج الجنوبية نقصنا الارتفاع الموجود من تمام عرض البلد فما بقى فهو ميل الشمس فنقوسه في جدول الميل من الربع الذي فيه الشمس فما كان فهو موضع الشمس في بلدنا فنأخذ الفضل بينه و بين التقويم الاول و ندخل به في وسط ساعات الشمس و نأخذ ما بازائه من الساعات فما كانت فهى ساعات ما بين الطولين فنضربها في خمسة عشر فيكون درجات ما بين الطولين فان كان موضع الشمس في بلدنا اقل من موضعها الاول فبلدنا شرقي عن طول تسعين فنزيد[١٤٧] ما بين الطولين على تسعين و ان كان موضعها في بلدنا اكثر فبلدنا غربي عن طول تسعين فننقص ما بين الطولين من تسعين فما بلغ او بقى فهو طول بلدنا و كلما كانت الشمس اقرب من نقطتى الاعتدالين[١٤٨] كان اصح لان الميل هناك ابين و تفاضله اكثر[١٤٩] **وجه آخر** استعملته القدماء بالتقريب و عليه طول اكثر البلدان في الكتب و الجداول و هو ان ننظر الى ما[١٥٠] بين بلدنا و بلد معلوم الطول و العرض من الفراسخ و ايام المسير ثم نأخذ لكل مسيره يومين[١٥١] او لكل عشرين فرسخاً جزءاً واحداً و نضربه في مثله و ننصف المبلغ و نحفظه[١٥٢] فان كان عرض البلدين متساويين اخذنا جذر المبلغ المنصف بالتقريب فما كان فهو طول ما بين المدينتين و ان كان عرضا البلدين مختلفين نقصنا الاقل من الاكثر و ضربنا الباقي في مثله و ننقصه من المبلغ المنصف فما بقى اخذنا جذره فما كان فهو طول ما بين المدينتين و هذا شئ مأخوذ بالتقريب <لايستند الى برهان و لبعض البلدان جدول موضوع باطوالهما و عروضهما و اثبتنا فيه بلدان مشهورة لتكون معلومة بالتقريب>[١٥٣]

---

[١٤٣] F اخذ instead of اخذنا found in C

[١٤٤] C om. حقيقة

[١٤٥] C om. دقيقة

[١٤٦] C البلد instead of بلدنا

[١٤٧] C و نزيد instead of فنزيد

[١٤٨] C الاعتدال instead of الاعتدالين

[١٤٩] C تفاضل الميل هنا ابين instead of الميل هناك ابين و تفاضله اكثر

[١٥٠] C om. ما

[١٥١] C يوم instead of يومين

[١٥٢] C om. و نحفظه

[١٥٣] Missing in F, added from C

الباب العشرون في رؤية[١٥٤] الهلال و الكواكب من جهة قسى محدودة لها

اما رؤية الهلال فلم يتكلم فيها احد من القدماء لان اوايل الشهور القمرية كانت معلومة لهم[١٥٥] من الاجتماعات و المحدثون لما احتاجوا الى رؤية الهلال للعبادات في شريعة الاسلام عمل كل واحد منهم في ذلك باباً و حساباً على ما غلب عليه ظنه و ليس فيها شئ يطرد[١٥٦] فيعتمد و لا حسابهم فيها يرجع الى قانون و اصل صحيح و الذي لايكاد يخطى مع صفا الجو و حدة البصر في اكثر المعمورة[١٥٧] هو ان نستخرج البعد بين النيرين بحسب العرض و هو الباب الخامس من الفصل الثامن[١٥٨] و البعد بين الشمس و الجزء الذي يغيب معه القمر باجزاء المغارب اما حد القوس الاول فعشرة اجزاء و حد القوس الثاني ثمانية اجزاء ثم نعرف ارتفاع القمر بحسب عرضه عند المغيب الشمس[١٥٩] او طلوعها فما كان ننقص منها[١٦٠] اختلاف المنظر في دايرة الارتفاع و <الباقي>[١٦١] هو قوس الرؤية و حده ست درجات فان كانت القسى الثلث[١٦٢] بحدودها المذكورة فما فوقها فان الهلال يرى و ان كانت[١٦٣] اقل فلايرى و ان شهد اثنان منها على الرؤية فالحكم عليهما و صعوبة الرؤية من جهة القوس الناقص و ان كان قوس الرؤية فمن جهة الارتفاع و ان كان البعد بين النيرين بالسواء فمن جهة قلة[١٦٤] الضوء و ان كان البعد بينهما بالمغارب فمن جهة قلة[١٦٥] مكثه فوق الارض و سرعة غروبه **وجه آخر** نضرب جيب ما بين جزء الشمس و الجزء الذي يغيب معه القمر من فلك البروج في جيب تمام ارتفاع قطب فلك البروج منحطاً فما حصل فهو جيب قوس الرؤية تحت الارض فان كان قوس الرؤية مع البعد بين النيرين بحسب العرض ثمنية[١٦٦] عشر فما فوقه رئى[١٦٧] الهلال و ان كان اقل فلا يرى و هكذى[١٦٨] حساب رؤية الكواكب الا ان في رؤيتها لا نحتاج الى اختلاف

---

[١٥٤] C om. رؤية

[١٥٥] C عندهم instead of لهم

[١٥٦] C مطرد instead of يطرد

[١٥٧] C المعمور instead of المعمورة

[١٥٨] Marginal note in C: كما سيأتي

[١٥٩] Marginal note in C: كما تقدم

[١٦٠] C منه instead of منها

[١٦١] Missing in F, recovered from C

[١٦٢] C الثلاثة

[١٦٣] C كان instead of كانت

[١٦٤] C قلت instead of قلة

[١٦٥] C قلت instead of قلة

[١٦٦] C ثمانية instead of ثمنية

[١٦٧] C رؤى instead of رئى

[١٦٨] C هكذا instead of هكذى

المنظر و لا الى البعد بينهما و بين الشمس و انما يعرف ارتفاعها بحسب عروضها فان كـــان ذلك مثل قوس الرؤية رئى[١٦٩] و ان كان اقل فلايرى و قوس الرؤية على ما وجـــدت قـــديماً لزحل يا و للمشتري ى و للمريخ يا ل و للزهره ه و للعطارد ى

[١٦٩] C رؤي instead of رئى

الفصل السابع في أعمال تتعلق بالأحكام ستة[1] أبواب

الباب الأول في ساعات بعد درجة الكوكب من الأوتاد

ان كان الكوكب فوق الأرض أخذنا بعده من العاشر متقدماً أو متأخراً[2] بمطالع خط الاستواء و ان كان تحت الأرض أخذنا بعده من الرابع متقدماً أو متأخراً[3] بمطالع خط الاستواء ثم ان كان الكوكب فوق الأرض قسمنا البعد على أجزاء ساعات درجة الكوكب و ان كان الكوكب تحت الأرض قسمنا البعد على أجزاء ساعات نظير درجة الكوكب فما حصل فهو ساعات بعد الكوكب من وتد العاشر أو الرابع متقدماً أو متأخراً[4] بالساعات الزمانية و إذا نقصت هذه الساعات من ستة[5] بقيت ساعات البعد من الطالع أو الغارب

الباب الثاني في مطرح الشعاع بدرج السواء

مطرح الشعاع بدرج السواء قسي من دايرة فلك البروج مقدارها ستون و تسعون و مائة و عشرون و مائة و ثمانون جزءاً فإذا كان للكوكب عرض أخذت[6] هذه القسي من دايرة تمر بالكوكب ثم ينقل الى دايرة فلك البروج و هو ان نقسم جيب تمام الستين أعنى جيب الثلثين[7] على جيب تمام عرض الكوكب منحطاً فما حصل فهو جيب الفضل بين التسعين و قوس التسديس أو[8] التثليث فنقوسه و ننقصه من تسعين فيبقى قوس التسديس و نزيده على تسعين فيبلغ قوس التثليث فأما التربيع فهو أبدا تسعون و المقابلة مائة و ثمانون

الباب الثالث في مطرح الشعاع بدرج المطالع

هذا على حساب تسوية البيوت إلا انه بمطالع أفق الكوكب كما ان تسوية البيوت هى بمطالع أفق البلد و الأحكاميون مجمعون على هذه التسوية فان صحت فخليق ان يصح مطرح

---

[1] C ست instead of ستة
[2] C متوخراً instead of متأخراً
[3] C متوخراً instead of متأخراً
[4] C متوخراً instead of متأخراً
[5] C ست instead of ستة
[6] C أحدة instead of أخذت
[7] C ثلاثين instead of ثلثين
[8] C و instead of أو

الشعاع على ذلك الحساب و نحتاج في ذلك الى معرفة أجزاء ساعات درجة الكوكب بحسب موضعه و هو ان ننظر فان كانت درجة الكوكب هى درجة العاشر أو الرابع فأجزاء ساعاتهما خمسة عشر و ان كانت هى درجة الطالع أو الغارب فأجزاء ساعاتهما أجزاء ساعات درجة[9] الطالع أو الغارب و ان[10] كانت فيما بين وتدين أخذنا الفضل بين[11] أجزاء ساعات درجته[12] تلك و بين خمسة عشر و ضربناه في بعد الدرجة من وتد العاشر أو الرابع[13] و قسمناه على ستة فما حصل فهو التعديل <فان كانت الدرجة فيما بين العاشر و الطالع أو في نظير هذا الربع و كان الفضل لخمسة عشر نقصنا منه التعديل و إلا زدنا عليه التعديل>[14] و ان كانت الدرجة فيما بين الطالع و الرابع أو في نظير هذا الربع و كان الفضل لاجزاء ساعات الدرجة نقصنا منها التعديل و إلا زدنا عليها التعديل فما حصل فهو أجزاء ساعات درجة الكوكب بحسب موضعها ثم نأخذ مطالع درجة الكوكب بمطالع خط الاستواء و ننقص منها أجزاء ساعاتها مضروبة في أربعة و ما بقي نقوسه في مطالع خط الاستواء فما كان فهو موضع التسديس الأيسر و يقابله[15] التثليث الأيمن و ننقص أيضا من مطالع درجة الكوكب بمطالع خط الاستواء أجزاء ساعاتها مضروبة في ستة و ما بقي نقوسه في مطالع خط الاستواء فما كان فهو موضع التربيع الأيسر و يقابله[16] التربيع الأيمن ثم ننقص أجزاء ساعات الدرجة من ثلثين و ما بقي نضربه في أربعة و نزيده على مطالع درجة الكوكب بمطالع خط الاستواء فما بلغ نقوسه في هذه المطالع فما كان فهو موضع التسديس الأيمن و يقابله[17] التثليث الأيسر و ليس لهذا اللفظ أعنى مطرح الشعاع معنىً يصح غير أحد هذين البابين

الباب الرابع في التسييرات

التسييرات على أربعة أوجه أحدها في السنة الشمسية ثلثة عشر برجاً و هو التسيير الأصغر لأنه أسرع سيراً و الثاني في السنة الشمسية برج واحد و هو التسيير الأوسط و الثالث في السنة الشمسية درجة واحدة مطلعية و هو التسيير الأعظم لأنه أبطأ سيراً و الرابع تسيير

---

[9] C om. درجة

[10] C فان instead of و ان

[11] C من instead of بين

[12] C درجة instead of درجته

[13] C الطالع instead of الرابع

[14] Missing in F, retrieved from C

[15] C مقابله instead of يقابله

[16] C مقابله instead of يقابله

[17] C مقابله instead of يقابله

ادلاّء[18] التحويل بمثل وسط مسير الشمس و هو التسيير التحويلي فأما الأصغر و الأوسط فقد وضعنا لهما جدولين يؤخذ منهما[19] ما بازاء الشهور و الأيام المفروضة من أجزاء الجدول أو[20] يؤخذ ما بازاء الأجزاء المفروضة من الأيام و الشهور[21] و التسيير التحويلي معلومة[22] من جهة[23] جدول وسط الشمس فأما التسيير الأعظم فنحتاج الى عمل و[24] **حسابه** ان ننظر فان كانت الدرجة التي نريد ان نسيّرها هي درجة العاشر أو الرابع أو درجة كوكب فيهما نقصنا مطالع درجة العاشر أو الرابع بمطالع خط الاستواء من مطالع الدرجة التي نسيّر إليها فما بقي فكل[25] درجة سنة و كل[26] دقيقة ستة أيام فإلى[27] تلك السنين و الأيام تنتهي الدرجة المسيّرة الى ان[28] نسيّر إليها و ان كانت الدرجة التي نسيّرها هي درجة الطالع أو درجة كوكب فيه نقصنا مطالع الطالع بمطالع البلد من مطالع الدرجة التي نسيّر إليها فما بقي فكل درجة سنة و كل دقيقة ستة أيام و ان كانت الدرجة هي درجة الغارب أو درجة كوكب فيه نقصنا مطالع الطالع بمطالع البلد من مطالع نظير الدرجة التي نسيّر إليها فما بقي فكل درجة سنة و كل دقيقة ستة أيام و ان كانت الدرجة التي نسيّرها فيما بين وتدين أخذنا مطالع تلك الدرجة[29] بمطالع خط الاستواء و بمطالع[30] البلد و نضرب الفضل بين المطالعين في ساعات بعد درجة الكوكب من الوتد المتقدم في الطلوع و نقسمه على ستة فما حصل فهو التعديل فان كانت الدرجة[31] فيما بين العاشر و الطالع أو في نظير هذا الربع و كان الفضل لمطالع خط الاستواء نقصنا منه التعديل و الا زدنا عليه التعديل[32] و ان [33] كانت الدرجة فيما بين الطالع و الرابع أو في نظير هذا الربع و كان الفضل لمطالع البلد نقصنا منه التعديل و إلا زدنا عليه

---

[18] C om. ادلاّء

[19] C منها instead of منهما

[20] C ان instead of أو

[21] F adds a fragment here "from another manuscript" for explaining the application of the relevant tables and provides an example, but it does not seem to be authentic.

[22] C معلوم instead of معلومة

[23] C om. جهة

[24] C om. و

[25] C فهو لكل instead of فكل

[26] C لكل instead of كل

[27] C و الى instead of فإلى

[28] C التي instead of ان

[29] C الدرجات instead of الدرجة

[30] C مطالع instead of بمطالع

[31] C add. التي نسيّرها

[32] C زدناه عليه instead of زدنا عليه التعديل

[33] C فان instead of و ان

التعديل[34] فما كان فهو مطالع الدرجة بحسب موضعها ثم نستخرج مطالع الدرجة التي نسيّر إليها بمثل هذا العمل إلا أنا نستعمل فيها أيضا ساعات بعد الدرجة الأولى[35] التي سيّرناها[36] من الوتد المستعمل من[37] قبل و نستعمل المطالع أيضا كما استعملناه[38] فيه ثم ننقص مطالع الدرجة التي نسيّرها من مطالع الدرجة التي نسيّر إليها فما بقي فكل درجة سنةً و كل دقيقة ستة أيام فان كان الزمان معلوماً و نريد ان نعلم أين بلغ الانتهاء[39] من درجة مفروضة في مدة ذلك الزمان **حسابه** ان كانت الدرجة المفروضة هي درجة العاشر أو الرابع أو درجة كوكب فيهما زدنا على مطالعها بخط الاستواء عن الزمان المعلوم لكل سنة درجةً و لكل ستة أيام دقيقةً[40] فما بلغ فنقوسه في مطالع خط الاستواء فما كان فهو الانتهاء[41] من تلك الدرجة و ان كانت الدرجة المفروضة هي درجة الطالع أو الغارب أو درجة كوكب فيهما زدنا على مطالع الطالع عن الزمان المعلوم لكل سنة درجةً و لكل ستة أيام دقيقةً فما بلغ نقوسه في مطالع البلد فما كان فهو الانتهاء[42] من درجة الطالع و نظير هذا الانتهاء[43] هو الانتهاء[44] من درجة الغارب و ان كانت الدرجة المفروضة فيما بين وتدين زدنا على مطالع الدرجة بمطالع خط[45] الاستواء و مطالع البلد عن الزمان المعلوم لكل سنة درجةً و لكل ستة أيام دقيقةً[46] و نقوس كل واحد منهما في مطالعه ثم نأخذ الاختلاف بين القوسين و نضربه في ساعات بعد الدرجة من الوتد المتقدم في الطلوع و نقسمه على ستة فما حصل فهو التعديل فان كانت الدرجة بين[47] العاشر و الطالع أو في نظيره و كان الفضل لقوس مطالع خط الاستواء نقصنا منه التعديل و إلا زدنا عليه التعديل و ان كانت الدرجة فيما بين الطالع و الرابع أو في نظيره و كان الفضل لقوس مطالع البلد نقصنا [نقصنا] منه التعديل و إلا زدنا عليه التعديل فما حصل فهو الانتهاء[48] من تلك الدرجة[49] مثال ذلك الطالع الحوت

---

[34] C. زدناه عليه instead of زدنا عليه التعديل

[35] C om. الأولى

[36] C سيّرها (؟) instead of سيّرناها

[37] C om. من

[38] C استعملنا instead of استعملناه

[39] C الانتهى instead of الانتهاء

[40] C لكل درجة سنةً و لكل دقيقة ستة أيام instead of لكل سنة درجةً و لكل ستة أيام دقيقةً

[41] C الانتهى instead of الانتهاء

[42] C الانتهى instead of الانتهاء

[43] C الانتهى instead of الانتهاء

[44] C الانتهى instead of الانتهاء

[45] C بخط instead of بمطالع خط

[46] C دقيقة ستة أيام instead of ستة أيام دقيقةً

[47] C فيما بين instead of بين

[48] C الانتهى instead of الانتهاء

[49] C om. This example, but L contains it

أربع درجات العاشر القوس يه درجة الزهرة في الجدي **كد** درجة و المريخ في الدلو **ك** درجة سيّرنا الزهرة الى درجة المريخ فانتهت إليها في ثلث و عشرين سنة و مائة و خمسين يوماً و أردنا ان نعلم أين يبلغ الانتهاء من الزهرة عند انقضاء هذا الزمان فكان قد بلغ الدلو عشرين درجة و ثلث و عشرين دقيقة

الباب الخامس في تحاويل السنين و طوالعهما

نحتاج في هذا الباب الى وسط الشمس للتحويل و الى ساعات التقويم و هى التي ينبغي ان نقوم عليها كواكب التحويل و الى ساعات التحويل و طالعه و ليعلم أنا إذا نقصنا سنة الأصل لابتداء ما من السنة التي يقع فيها[50] التحويل من سني يزدجرد كان ما بقي سنين تامة أتت على ذلك الابتداء و التحويل هو دخول السنة القابلة بعودة الشمس الى موضعها الأصلي مثال ذلك ابتداءً اتفق في السنة الثانية و الثلثين و الثلثمائة فأردنا تحويل سنة في السنة التاسعة و الثمانين فنقصنا اثنين و ثلثين[51] من تسعة و ثمانين فيبقى سبعة و خمسون و هى سنون تامة أتت على الابتداء و التحويل دخول السنة الثامنة و الخمسين بعودة الشمس الى موضعها الأصلي[52] **وسط التحويل** فنضع الشمس المقومة للأصل ناحية على التخت ليكون معلوماً ثم نضعها في ثلثة[53] مواضع و ننقص الاوج المعدل لوقت التحويل من الموضع الأول فما بقي فهو الخاصة فنأخذ بها التعديل و ننقصه من الخاصة و من الموضع الثاني و الثالث ثم نأخذ بهذه الخاصة التعديل و نزيده على الموضع الثاني و ننظر فان زاد على تقويم الأصل نقصنا الزيادة من الخاصة و من الموضع الثالث و ان نقص عن تقويم الأصل زدنا النقصان على الخاصة و على الموضع الثالث و نجعل الثاني مثل الثالث ثم نأخذ بهذه الخاصة أيضا التعديل و نزيده على الموضع الثاني و ننظر فان زاد على تقويم الأصل[54] نقصنا الزيادة من الخاصة و من الموضع الثالث و ان نقص عن تقويم الأصل زدنا النقصان على الخاصة و على الموضع الثالث و نجعل الثاني مثل الثالث ثم نأخذ بهذه الخاصة أيضا التعديل و نزيده على الموضع الثاني و ننظر فان زاد على تقويم[55] الأصل نقصنا الزيادة من الخاصة و من

---

[50] C om. فيها

[51] C ثلاثين instead of ثلثين

[52] C add. أنا

[53] C ثلاثة instead of ثلثة

[54] Beginning of lacuna in C

[55] F om. تقويم

الموضع الثالث و ان نقص عن تقويم الأصل[56] زدنا النقصان على الخاصة و على الموضع الثالث فما حصل من الخاصة في هذه الكرة فهى خاصة التحويل و ما حصل من موضع الثالث فهو وسط التحويل **ساعات التقويم** و أما ساعات التقويم فنستخرج وسط الشمس من الجدول لأول[57] السنة التي يقع فيها التحويل ثم للشهور[58] و الأيام من السنة و للساعات و كسورها حتى تستوي مع وسط التحويل فما حصل من الشهور و الأيام و الساعات فهى ساعات الداير[59] من بعد نصف النهار **ساعات التقويم من ساعات**[60] **الداير** ان كان البلد اقل طولاً من تسعين[61] أخذنا[62] الفضل بين ساعات ما بين الطولين و ساعات تعديل الأيام و ان[63] كان الفضل لما بين الطولين زدناه على ساعات الداير و ان كان الفضل لتعديل الأيام نقصناه من ساعات الداير فما بلغ أو بقي فهو ساعات التقويم من النهار أو الليل فنعرف بعدها من نصف النهار و ان كان البلد اكثر طولاً من تسعين جمعنا ساعات ما بين الطولين و ساعات تعديل الأيام و نقصنا المبلغ من ساعات الداير فما بقي فهو ساعات التقويم من النهار أو الليل فنعرف بعدها من نصف النهار **فصل في ساعات التحويل**[64] و أما ساعات التحويل فان كان البلد اقل طولاً من تسعين نقصنا ساعات ما بين الطولين من ساعات التقويم و ان كان البلد اكثر طولاً من تسعين زدنا ساعات ما بين الطولين على ساعات التقويم فما بلغ أو بقي زدنا عليها ساعات تعديل الأيام بلياليها فما بلغت فهى ساعات التحويل من بعد نصف النهار[65] فان كانت اقل من ساعات نصف النهار زدناها على ساعات نصف النهار فما بلغت فهى الساعات الماضية من اليوم الذي نحن فيه[66] و ان[67] كانت اكثر من ساعات نصف النهار نقصنا منها ساعات نصف النهار و ما بقي فهو الساعات الماضية من الليلة[68] المقبلة و ان كانت اكثر من ساعات نصف النهار و ساعات الليلة المقبلة مجموعين نقصنا منها ساعات نصف النهار و ساعات[69] الليلة المقبلة و ما بقي فهو الساعات الماضية من اليوم المقبل **الطالع** اى[70] ذلك

---

[56] End of lacuna in C

[57] F الأول instead of لأول found in C

[58] C الشهور instead of للشهور

[59] C فهو ساعات التقويم instead of فهى ساعات الداير

[60] C om. ساعات

[61] C om. ان كان البلد اقل طولاً من تسعين

[62] C نأخذ instead of أخذنا

[63] C فان instead of و ان

[64] C add. و هو ساعات الداير من النهار و الليل

[65] Beginning of lacuna in C

[66] End of lacuna in C

[67] C فان instead of و ان

[68] C اليلة instead of الليلة

[69] C om. ساعات

حصل ضربناه في خمسة عشر فيكون الداير من الفلك من وقت[71] طلوع الشمس أو غروبها الى وقت التحويل فان كان نهاراً زدناه على مطالع جزء الشمس و ان كان ليلاً زدناه على مطالع نظير جزء الشمس بمطالع البلد فما بلغ قوسناه في جدول المطالع فما كان فهو الطالع و على هذا العمل في حلول الشمس اى جزء أردناه من فلك البروج و عودة الشمس الى موضعها بعد دورة واحدة و زيادة قوس بدور[72] من الفلك مقدارها فو درجة لو دقيقة

الباب السادس في نقل طالع سنة العالم[73] من بلد الى بلد

أخذنا[74] أجزاء ما بين طول البلدين و هو الداير فان كان البلد الثاني اكثر طولاً زدنا الداير على مطالع طالع البلد الأول و ان كان الثاني اقل طولاً نقصنا الداير من مطالع طالع البلد الأول فما بلغ أو بقي قوسناه في مطالع البلد الثاني فما كان فهو الطالع في البلد الثاني

---

[70] C فاى instead of اى

[71] C om. وقت

[72] C بدورة instead of بدور

[73] C om. العالم

[74] C نأخذ instead of أخذنا

الفصل الثامن في أعمال يقل الاحتياج إليها عشرة أبواب

الباب الأول في عرض البلد من ساعات النهار الأطول

نضرب نصف ساعات النهار الأطول في خمسة عشر فيكون نصف قوس النهار فيستخرج منه سعة المشرق فيكون أول السرطان ثم نقسم جيب الميل كله على جيب سعة المشرق منحطاً فما حصل فهو جيب تمام عرض البلد **وجه آخر**[1] او نعرف نصف قوس النهار و نقصانه من تسعين او زيادته على تسعين هو[2] تعديل النهار فنقسم ظل ميل الدرجة على جيب تعديل النهار[3] منحطاً فما حصل فهو جيب[4] تمام عرض البلد و يطرد هذا الحساب في ساعات أيام السنة كلها إذا استعملنا ميل الشمس في ذلك اليوم

الباب الثاني في الارتفاع الذي لا سمت له

نقسم جيب ميل الشمس او جيب[5] بعد الكوكب عن معدل النهار على جيب[6] عرض البلد منحطاً فما حصل فهو جيب الارتفاع الذي لا سمت له و يوجد هذا الارتفاع ما دامت الشمس او الكوكب يطلع من ناحية الشمال عن معدل النهار اعني عن مطلع أول الحمل او الميزان و يمر بدايرة نصف النهار في الجنوب عن سمت الرأس

الباب الثالث في سمت اى ارتفاع نفرض

نضرب جيب تمام ميل جزء الشمس في جيب مطالع بعد جزء الشمس و نقسمه على جيب تمام الارتفاع فما حصل فهو جيب تمام السمت فان كانت الشمس في البروج الشمالية و ارتفاع الوقت اقل من الارتفاع الذي لا سمت له فالسمت شرقي او غربي[7] شمالي و ان كان ارتفاع الوقت اكثر من الارتفاع الذي لا سمت له و كان الارتفاع شرقياً او غربياً فالسمت جنوبي و

---

[1] C om. وجه آخر

[2] C om. هو

[3] C التعديل instead of تعديل النهار

[4] This حيب is incorrect and the correct word is ظل. See commentary.

[5] C om. حيب

[6] C om. حيب

[7] C فالسمت شرقي آو غربي instead of و كان الارتفاع شرقياً آو غربياً فالسمت

ان كانت الشمس في البروج الجنوبية فالسمت جنوبي و ما اقل ما يحتاج إلى هذا البـــاب فـــي الكواكب فان احتيج إليه فبعد الكوكب عن معدل النهار بدلٌ من ميل الشمس و درجة ممره بدلٌ من جزء الشمس **وجه آخر** نضرب جيب الارتفاع في جيب عرض البلد و نقسمه على جيـب تمام عرض البلد فما حصل فهو حصة السمت فان كان الميل جنوبياً زدنا حصة السمت علـــى جيب سعة المشرق و ان كان الميل شمالياً نقصنا الأقل من الأكثر فما بلغ او بقى فهو تعديـــل السمت فنقسمه على جيب تمام الارتفاع منحطاً فما حصل فهو جيب السمت ثم ان كانت حصة السمت اكثر من جيب سعة المشرق فالسمت جنوبي و ان كانت[8] اقل منه فالسمت شمالي

الباب الرابع في الارتفاع من السمت

نضرب جيب تمام عرض البلد في جيب تمام السمت منحطاً فما بلغ فهو جيب القـــوس الأول فنقوسه ثم نقسم جيب عرض البلد على جيب تمام القوس الأول منحطاً فما حصل فهو جيـــب القوس الثاني و يسمى تمام حصة الارتفاع ثم نضرب جيب ميل الشمس فـــي جيـب القـوس الثاني و نقسمه على جيب عرض البلد فما حصل فهو جيب القوس الثالث فنقوســـه و يســمى تعديل الارتفاع فان كان الميل جنوبياً نقصنا القوس الثالث من تمام القوس الثـــاني و ان كـــان الميل او البعد شمالياً زدنا القوس الثالث على تمام القوس الثاني فما بلغ او بقى فهو الارتفـــاع فاما ان كانت السمت شمالياً فانا ننقص تعديل الارتفاع من حصة الارتفاع ابداً[9] **فايدة** هذيـــن البابين انه اذا اتفقت ولادة مولود في وقت من اوقات النهار و خط على استقامة امتـــداد ظـــل شخص قائم على سطح الافق خطٌ ثم رصد عود ذلك الظل سمته الأول في اى يوم كان و اخـذ عند ذلك ارتفاع الشمس و استخرج السمت من ذلك الارتفاع كان سمت ارتفاع وقت الـــولادة فيستخرج[10] ارتفاع هذا السمت في يوم الولادة و موضع شمسه فيكون ارتفاع الشمس في وقت الولادة فيستخرج منه الطالع و ما يحتاج إليه

---

[8] C كان instead of كانت

[9] Marginal note in C: فايدة و هي حاشية فان كان السمت متناقصاً و هو شرقياً تنقص الحصة من تعديل الارتفاع و إن كان السمت متزايداً و هو شرقياً تزيد الحصة على تعديل الارتفاع يحصل الارتفاع

[10] C يستخرج و instead of فيستخرج

الباب الخامس في البعد بين كوكبين[11] لأحدهما عرض

نضرب جيب تمام الأجزاء التي بين الكوكبين في جيب تمام عرض الكوكب الذي له عرض منحطاً فما حصل فهو جيب تمام ما بين الكوكبين[12]

الباب السادس في البعد بين كوكبين ذوى عرض

نضرب جيب تمام عرض الكوكب الأقل في الطول[13] في جيب ما بين الكوكبين من الأجزاء منحطاً فما حصل فهو جيب قوس أول فنقوسه ثم نقسم جيب هذا العرض على جيب تمام القوس الأول منحطاً فما حصل فهو جيب قوس ثان فنقوسه و نزيد عليه عرض الكوكب الأكثر في الطول ان كان العرضان في جهتين و ان كانا في جهة واحدة اخذنا الفضل بين هذا العرض و القوس الثاني فما كان فهو القوس الثالث ثم نضرب جيب تمام القوس الأول في جيب تمام القوس الثالث منحطاً فما حصل فهو جيب تمام ما بين الكوكبين

الباب السابع في استخراج خط نصف النهار

نسوّي موضعاً من الأرض حتى يصير سطحه موازياً للأفق و ندير فيه دايرةً و نغرز في المركز إبرة مستوية القامة و نقدر قيامها على السطح من ثلثة مواضع متباعدة على[14] محيط الدايرة ثم إذا كان بالقرب من نصف النهار رصدنا رأس ظل الإبرة و هو متناقص بلن نعلم[15] على مواقعه كما تدور علامات[16] متقاربةٍ جداً برأس إبرة اخرى و نستقصى فيه حتى يأخذ الظل في الزيادة ثم نصل بين اقرب العلامات إلى المركز و بين المركز بخط مستقيم فيكون خط نصف النهار[17] **وجه آخر** و هو ان نسوّى الأرض و الدايرة و الشخص كما قلنا إلا ان الدايرة تكون مساوية لدايرة الارتفاع التي على ظهر الأُم من اصطرلاب يحضر و طول

---

[11] F الكوكبين instead of كوكبين found in C

[12] C add. و بالله التوفيق

[13] C طولاً instead of طولاً

[14] C عن instead of على

[15] F يعلم instead of نعلم found in C

[16] C علاماة instead of علامات

[17] C add. ثم يجعل مكان الإبرة شخصاً و نعدل قيامه كما عدلنا قيام الإبرة

الشخص بحيث لا ينقص ظله عن محيط دايرة عند[18] نصف النهار ثم نستخرج سمت ارتفاعها عن إحدى جنبتى نصف النهار[19] و نعلم عند وجود ذلك الارتفاع على موقع الظل من محيط الدايرة علامةً[20] و نأخذ من دايرة الارتفاع على الاصطرلاب بالبركار مثل تمام السمت و نضع إحدى رجلى البركار على العلامة و الرجل الاخرى حيث وقعت من محيط الدايرة في[21] جهة الارتفاع شرقياً كان او غربياً و نخرج من موقعه خطا إلى مركز الدايرة فيكون خط نصف النهار فان كان الارتفاع هو الارتفاع الذي لا سمت له كان سمت الظل على خط المشرق و المغرب و الخط الخارج من منتصف نهايتيه[22] إلى مركز الدايرة خط نصف النهار و لاستخراج هذا الخط وجوه كثيرة[23] إلا ان كلها دون هذين الوجهين في الاستقصاء و القرب من الصواب إذا اخذناه من حيث العمل فاما من حيث العلم فكلها صحيحة مبرهنة

الباب الثامن في انحراف البلدان المعلومة الطول و العرض عن نصف[24] النهار بلدنا

هذا الانحراف يسمى سمت البلدان فليكن البلد المطلوب السمت[25] مكه فنضرب جيب تمام عرض مكه في جيب ما بين الطولين منحطاً فما حصل فهو جيب تعديل الطول فنقوسه ثم نقسم جيب عرض مكه على جيب تمام تعديل الطول منحطاً فما حصل فهو جيب تعديل العرض فنقوسه فان كان هذا القوس اقل من عرض بلدنا نقصناه من عرض البلد فما[26] بقي فهو عرض البلد المعدل جنوبياً و ان[27] كان مثله سواء فسمت مكه خط المشرق و المغرب و ان كان اكثر نقصنا منه عرض البلد و ما بقي فهو عرض البلد المعدل شمالياً ثم نضرب جيب تمام تعديل الطول في جيب تمام عرض البلد المعدل منحطاً فما حصل فهو جيب تمام البعد بين البلدين ثم نقسم جيب تعديل الطول على جيب البعد بين البلدين منحطاً فما حصل فهو

---

[18] F om. عند which is found in C

[19] C om. ثم نستخرج سمت ارتفاعها عن إحدى جنبتى نصف النهار

[20] C add. و ،اخذ من دايرة علامةً

[21] C من instead of في

[22] C نهايته instead of نهايتيه

[23] C كثير instead of كثيرة

[24] C om. نصف

[25] C فليكن السمت المطلوب سمت مكة

[26] C و ما instead of فما

[27] C فان instead of و إن

جيب انحراف مكه **جهة الانحراف** فأما جهة الانحراف فننظر إلى ما بين الطوليـــن و إلـــى عرض البلد المعدل فان وقع ما بين الطولين في الربع الشرقي الجنوبي و عرض البلد المعـدل جنوبي فالانحراف شرقي جنوبي و ان كان عرض البلد المعدل شـــمالياً فـــالانحراف شـــرقي شمالي و ان وقع ما بين الطولين في الربع الغربي الجنوبي و عرض البلد المعـــدل جنوبـــي فالانحراف غربي جنوبي و ان كان عرض البلد المعدل شمالياً[28] فالانحراف غربي شـــمالي و لما عملنا ذلك لبلد الرى على ان طوله من المغرب **فه** و عرضه **لو** و طـــول مكـــه **عـــز** و عرضه **كا** كان الانحراف إلى المغرب **كز لو**

الباب التاسع في ذكر الكواكب الثابتة و علامات[29] بعضها لتعرف بالعيان

انا وضعنا في الجدول من هذه الكواكب[30] ما نحتاج إليها[31] في الأكثر و أثبتنا مواضعـــها لأول سنة إحدى و ثلاثمائة ليزدجرد و تعديلها[32] تعديل الأوجات و وضعنا بازائـــــها عروضـــها و مقاديرها و مزاجاتها من[33] السيارة[34] و لانا نحتاج إلى معرفة كوكبٍ و[35] كوكبين بالعيان فـــي كل ربع و أرباع فلك البروج لنأخذ ارتفاعها بالليل لمعرفة الطالع و الوقت ذكرنا علامـــات[36] بعضها لتمييز للناظر إليها[37] فمن ذلك **الكف**[38] **الخضيب** كوكب في الحمل من القدر الثالث فـــي الشمال على سنام الصورة المعروفة عند العامة بالناقة و تحته كوكبان من قدره هما و[39] هـــذا الكوكب على صورة مثلثة **عين الثور** و يسمى الدبران كوكب احمر في الثـــور مـــن القـــدر الأول في الجنوب خلف الثريا فيما بين كواكب على صورة الدال **العيوق** كوكب كبـــير فـــي الجوزاء من القدر الأول في الشمال على طرف المجرة خلف ثلثة[40] كواكب مصطفة[41] يطلـــع

---

[28] C شمالي instead of شمالياً

[29] C علامة instead of علامات

[30] C om. من هذه الكواكب

[31] C إليه instead of إليها

[32] C (؟) تعديلها instead of تعديلها

[33] C من instead of إلى

[34] C add. و اما حركاتها و هي مثل حركة الأوجات

[35] C آو instead of و

[36] C علامة instead of علامات

[37] C om. اليها

[38] C كوكب instead of الكف

[39] C من قدرهما instead of كوكبان من قدره هما و

[40] C ثلاثة instead of ثلثة

مع الثريا **منكب الجوزاء**[42] كوكب احمر في الجوزاء من القدر الأول في الجنوب و هو في موضع المنكب[43] من صورة إنسان قائم **الشعرى اليمانية** كوكب ابيض كبير في أول السرطان من القدر الأول في الجنوب خلف كواكب الجوزاء **الشعرى الشامية** كوكب[44] في السرطان من القدر الأول في الجنوب و هي دون اليمانية في الكبر و شمالياً[45] عنه بازائه **قلب الأسد** كوكب في الأسد من القدر الأول في المنطقة بالتقريب[46] و على الطرف الجنوبي من أربعة[47] كواكب معترضة من الجنوب إلى الشمال على سطر منعوج[48] **الصرفه** و تسمى ذنب الأسد كوكب في السنبلة على ذنب الأسد من القدر الأول في الشمال بينه و بين قلب الأسد كوكبان نيّران يسميان الزبره **السماك الرامح** كوكب في الميزان من القدر الأول في الشمال امامه إلى المغرب كوكب اصغر منه به سمى الرامح[49] **السماك الأعزل** كوكب في الميزان من القدر الأول في الجنوب بازاء الرامح **المنير من الفكه** كوكب في[50] الميزان من القدر الثاني في الشمال فيما بين كواكب مستديرة خلف السماك الرامح تسميها العامة قصعة المساكين **قلب العقرب** كوكب احمر في العقرب من القدر الثاني في الجنوب فيما بين كوكبين نيرين على خط فيه تقويس **النسر الواقع** كوكب في آخر القوس من القدر الأول في الشمال مجراه قريب من سمت الرأس تحته كوكبان صغيران هما و هذا الكوكب على صورة مثلثة تسميها العامة الاثافي **النسر الطائر** كوكب في الجدى من القدر الثاني في الشمال ما بين كوكبين نيرين على خط مستقيم **ذنب الدجاجة** و يسمى[51] الردف كوكب في الدلو من القدر الثاني في الشمال خلف كواكب[52] نيّرة يقطعن المجرة عرضاً **منكب الفرس**[53] كوكب في الحوت[54] من القدر الثاني في الشمال شمالي عن كوكب آخر من قدره يسميان الفرغ المقدم من منازل القمر

---

[41] C add. و

[42] C add. اليمنى

[43] C منكب instead of المنكب

[44] C om. كوكب

[45] F شمالية instead of شمالياً found in C

[46] C في التقريب instead of في المنطقة بالتقريب

[47] C أربع instead of أربعة

[48] C عن صدر متعرج instead of على سطر منعوج

[49] C يسمى الرمح instead of به سمى الرامح

[50] C من instead of في

[51] C تسمى instead of يسمى

[52] C كوكب instead of كواكب

[53] F منكب القوس instead of منكب الفرس found in C

[54] C الجنوب instead of الحوت

الباب العاشر في أسماء منازل القمر و أيام طلوعها[55]

هذه المنازل[56] ثمانية و عشرون[57] و أسماؤها على الترتيب[58]

الشرطين[59] **ا**	البطين **ب**	الثريا **ج**	الدبران **د**	الهقعه **ه**	الهنعه **و**	الذراع **ز**	النثره **ح**
ك من نيسان	**ج**[60] من أيار	**يو** من أيار	**كط** من أيار	**يا** من حزيران	**كه**[62] من حزيران	**ح**[63] من تموز	**ك** من تموز
الطرفه[61] **ط**	الجبهه **ى**	الزبره[64] **يا**	الصرفه **يب**	العوّا **يج**	السماك **يد**	الغفر **يه**	الزباني[67] **يو**
ب من آب	**يه** من آب	**كح** من آب	**ى** من ايلول	**كج** من ايلول	**و** من تشرين الأول[65]	**ك** من تشرين الأول[66]	**ب** من تشرين الثاني[68]
الإكليل **يز**	القلب **يح**	الشوله **يط**	النعائم **ك**				
يه من تشرين الثاني[69]	**كح** من تشرين الثاني[70]	**يا** من كانون الأول[71]	**كد** من كانون الأول[72]				

---

[55] C (؟) طولعها instead of طلوعها

[56] C المنازل instead of هذه المنازل عددها

[57] C add. منزلة

[58] C add. في الجدول الآتي في الصفحة الآتية و الله اعلم.

[59] F الشرطان instead of الشرطين

[60] C د instead of ج

[61] C الطرف instead of الطرفه

[62] C كد instead of كه

[63] C ز instead of ح

[64] C الخردان (؟) زبره instead of الزبره

[65] C أول instead of الأول

[66] C أول instead of الأول

[67] C الزبانا instead of الزباني

[68] C ثاني instead of الثاني

[69] C ثاني instead of الثاني

[70] C ثاني instead of الثاني

[71] C أول instead of الأول

[72] C أول instead of الأول

البلده **كا**	سعد الذابح **كب**	سعد بلع **كج**	سعد السعود **كد** سعد الاخبيه **كه**
و من كانون الثاني[٧٣]	**يط** من كانون الثاني[٧٤]	ا من شباط	**يد** من شباط **كز** من شباط

الفرغ المقدم **كو**	الفرغ المؤخر **كز**	بطن الحوت **كح**
يب من آذار	**كه**[٧٥] من آذار	**ز** من نيسان

[٧٦]أقسام هذه المنازل من دايرة فلك البروج متساوية <و> مأخوذة من النقطة التي هي أول الحمل و صور ها من الكواكب الثابتة مختلفة المقدار و المواضع من فلك البروج فأما أيام طلوعها اعني ظهور ها من تحت الشعاع فان الشرطين يطلع في حدود سنة الف و ثلاثمائة و عشرين لذي القرنين في العشرين من نيسان ثم كل ثلثة عشر يوماً طلوع منزله اخرى حتى إذا طلع السماك اخذنا لطلوع الغفر بعده أربعة عشر يوماً لجبر الكسور التي مع الثلثة عشر يوماً ثم إلى آخر المنازل على الرسم الأول و بعد ست و ستين سنة يطلع الشرطين[٧٧] في الحادي و العشرين من نيسان و يتأخر كل منزله كذلك بيوم على هذا النسق و إذا طلعت منزله غابت نظيرتها و هي الخامسة عشر منها كما انه إذا طلع الشرطين غاب الغفر و لا يبعد ان يكون بين ظهور ها بالحقيقة و بين الذي حددناه يوم و يومان فليس في ذلك من دقيق الأرصاد ما نريد الاختلاف بالكلية لما لم تدعهم الضرورة إلى تحقيقه و من بعد ما وفينا بما أثبتنا في صدر المقالة من الأبواب و بذلنا في تقريبها و الاستقصاء في تحقيقها الإمكان فانا نختم المقالة الأولى بهذا الباب و بالله الاستعانة و عليه التكلان و يتلوها المقالة الثانية في الجداول [و فرغ من نسخها محمود بن احمد بن الحسين في الليلة ه من شهر رمضان سنة ثمه للهجرة]

---

[73] C ثاني instead of الثاني

[74] C ثاني instead of الثاني

[75] C كد instead of كه

[76] From here to the end of this chapter/section is missing in C. However, C contains in one page miscellaneous fragments from Kūshyār and from other sources. At the end of this section in C, we read:

و كان الفراغ من تسويده في اليوم العاشر من الشهر السابع من السنة التاسعة من العشر السابع من المائة الثاني(الثانية؟) من الألف الثاني من الهجرة النبوية على صاحبها افضل الصلاة و أتم التحية و سلم تم

[77] F شرطان instead of شرطين

بسم اللّه الرحمن الرحيم[1]

المقالة الرابعة من الزيج الجامع

قال الكيا ابو الحسن[2] كوشيار بن لبان بن باشهري الجيلي نور الله ضريحه[3] و لما فرغت من المقالة الثالثة في علم الهيئة بدأت بالمقالة الرابعة هذه في البرهان على ترتيب[4] ابواب المقالة الاولى[5] فالبرهان[6] الهندسي دليل لايقبل في معني الصحة الزيادة و النقصان فيتساوي في معرفة المدلول و العلم به كل عارف بذلك البرهان و هذه المقالة آخر مقالات الكتاب و سألت الله في اتمامها العصمة و الكفاية و التوفيق و الهداية انه ولي ذلك[7]

ترجمة الابواب و هى ثمانية[8] فصول و سبعون[9] باباً

الفصل الاول في الاوتار و الجيوب: احد عشر باباً

ا في صفة الوتر و الجيب

ب في وجود كمية[10] وتر تمام القوس اذا كان وتر القوس معلوماً

ج في وجود كمية وتر الربع

د في وجود كمية وتر الثلث

ه في وجود كمية وتر العشر و الخمس

---

[1] V add. العزة لله الحمدلله على آلائه و له الشكر على نعمائه و السلام على خاتم انبياته محمد و اولياته

[2] V om. الكيا ابو الحسن

[3] V om. نور الله ضريحه

[4] V om. ترتيب

[5] V add. و على ذلك الترتيب

[6] F و البرهان instead of فالبرهان found in V

[7] F add. و القادر عليه

[8] V ثمنية instead of ثمانية

[9] F ستون and V ستة و ستون instead of سبعون

[10] F om. كمية

و في مقدمة لما بعد

ز في وجود كمية وتر[11] فضل ما بين قوسين معلومى الوتر[12]

ح في وجود كمية وتر نصف قوس معلوم الوتر

ط في وجود كمية وتر مجموع قوسين معلومى الوتر[13]

ى في مقدمة لما بعد

يا في تقدير وتر جزء واحد و تركيب الاوتار

الفصل الثاني في الاظلال: ثلثة ابواب

ا في صفة الظل الاول و الثاني

ب في وجود الظل الاول

ج في وجود الظل الثاني

الفصل الثالث في مقدمات يستند اليها[14] البراهين: سبعة[15] ابواب

ا في مقدمة كلية لاكثر البراهين[16]

ب في مقدمة اخرى هى من فروع المقدمة الاولى

ج في تذكرة من[17] خواص المقادير المتناسبة

د في مقدمة اخرى هى من فروع المقدمة الاولى[18]

ه[19] في مقدمة يتعلق بالظل تنوب عن المقدمة الاولى في كثير من البراهين

و في تذكرة من خواص الظل

ز في تذكرة اخرى هى ايضاً من خواص الظل[20]

---

[11] F om. وتر

[12] V معلوم الوترين instead of معلومى الوتر

[13] V معلوم الوترين instead of معلومى الوتر

[14] V om. اليها

[15] V اربعة instead of سبعة

[16] V البرهان instead of البراهين

[17] V om. من

[18] V om. this chapter in this list

[19] V د instead of ه

[20] V om. the last two chapters in this list

الفصل الرابع في تقويم الكواكب و احوالها: عشرة[21] ابواب

ا[22] في تعديل الايام بلياليها

ب في تعديل الشمس

ج في التعديل الاول للقمر

د في التعديل الثاني للقمر و الكواكب

ه في اختلاف نصف قطر فلك التدوير فيما بين البعد الابعد و الاقرب

و في التعديل الاول لعطارد

ز في التعديل الاول لباقي الكواكب

ح في عرض القمر

ط في عروض الكواكب

ى في رجوع الكواكب

الفصل الخامس في اعمال طوالع النهار و الليل: ستة عشر باباً

ا في الميل الاول

ب في مطالع البروج بخط الاستواء

ج في الميل الثاني

د في بعد الكواكب[23] عن معدل النهار

ه في عرض البلد

و في سعة مشرق الشمس و الكواكب[24]

ز في تعديل نهار الشمس و الكوكب

ح في مطالع البلد

ط في غاية الارتفاع الشمس و الكوكب

ى في نصف قوس نهار الشمس و الكوكب

يا في درجة ممر الكوكب بنصف النهار

يب في درجة طلوع الكوكب و غروبه

يج في الداير من الفلك لطلوع الشمس و الكوكب من ارتفاع الوقت و الارتفاع من [من] الداير

---

[21] V تسعة instead of عشرة

[22] V om. ا and hence the following chapters in this section are numbered one less in this list in V

[23] V الكوكب instead of الكواكب

[24] V الكوكب instead of الكواكب

يد في الطالع من الداير و الداير من الطالع

يه في البرهان على اصل يقم الداير و ما يتعلق به

يو في تسوية البيوت

الفصل السادس في الكسوفات و ما يتعلق[25] بها: اربعة[26] عشر باباً

ا في اصابع خسوف القمر مطلقة و معدلة

ب في ازمان الخسوف مطلقة

ج في تعديل الازمان

د في تصوير الخسوف

ه في بعد القمر من الارض

و في ارتفاع قطب فلك البروج

ز في ارتفاع اية[27] درجة نريد[28] من درجات فلك البروج

ح في اختلاف منظر النيرين من دايرة الارتفاع

ط في الزوايا الست التي يحتاج اليها في الكسوفات الشمسية

ى في اختلاف منظر القمر طولاً و عرضاً من هذه الزوايا

يا في تصوير الكسوف

يب في ارتفاع القمر بحسب عرضه

يج في اختلاف منظر القمر طولاً و عرضاً بطريقة مبرهنة

يد[29] في قوس الرؤية

الفصل السابع فيما يتعلق بالاحكام و هو باب واحد

ا في مطرح الشعاع بحسب عرض الكوكب

---

[25] V يبيق instead of يتعلق

[26] V خمسة instead of اربعة

[27] V اى instead of اية

[28] V تريد instead of نريد

[29] V add. في البعد بين الكوكبين عرض لاحدهما

الفصل الثامن في اعمال يقل الاحتياج اليها: ثمانية[30] ابواب

ا في عرض البلد من ساعات النهار الاطول و الاقصر

ب في ارتفاع الذي لا سمت له

ج في سمت اى ارتفاع يفرض

د في الارتفاع من السمت

ه في البعد بين كوكبين لاحدهما عرض

و في البعد بين كوكبين ذوي عرض[31]

ز في استخراج خط نصف النهار

ح في انحراف البلدان عن نصف نهار بلدنا

هذه الابواب كافية في براهين ابواب المقالة الاولى لان ما عساه شذ عنها فيبرهن لمن تقـــدم في[32] الهيئة و الهندسة بمؤنة خفيفة و فكرة قريبة و الله الموفق و المعين

[30] V سبعة instead of ثمانية

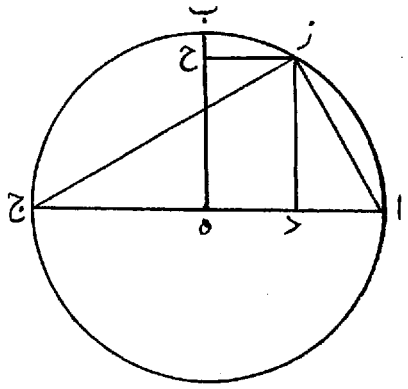
[31] V ذي عرضين instead of ذوي عرض

[32] V لمن تقدمته instead of تقدم في

الفصل الاول في الاوتار و الجيوب احد عشر باباً

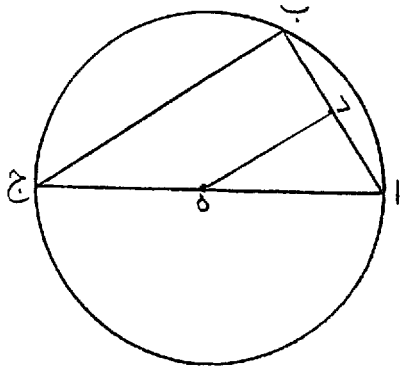
الباب الاول في صفة الوتر و الجيب

اب ج دايرة و[1] مركزها ه و قطرها اج و نخرج ه ب على زاوية قائمة و نفرض قوس از و نصل خط از و نخرج زد عموداً على اج و زح عموداً على ب ه و نصل زج فخط از وتر قوس از و زج وتر تمامها و زد جيب قوس از و زح جيب تمامه[2] و هو مساوٍ لخط ده و اد سهم قوس از و ب ح سهم قوس زب و قوس زب تمام قوس از من ربع دايرة و قوس زب ج تمام قوس از من نصف دايرة و ذلك ما اردنا ان نصف



الباب الثاني في وجود كمية وتر تمام القوس اذا كان وتر القوس معلوماً

لتكن اب ج دايرة و قطرها اج و نفصل[3] منها قوس اب و نصل خطى اب ب ج و نجعل وتر اب معلوماً فاقول ان وتر ب ج معلوم



[1] V om. و

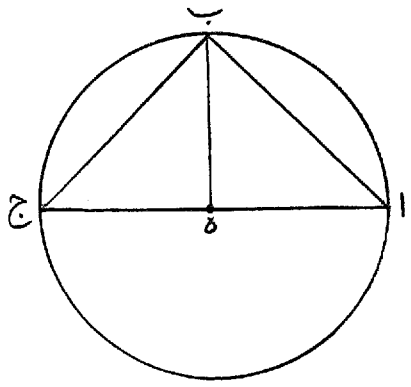
[2] V تمامها instead of تمامه

[3] V نفرض instead of نفصل

برهانه زاوية **اب ج** قائمة لانها في نصف الدايرة فمربع **اج** مثل مربعى **اب ب ج** فاذا نقصنا مربع **اب** من مربع **اج** بقى مربع **ب ج** معلوماً و جذره[4] هو وتر **ب ج** معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين و هنا لك استبان ان نسبة كل وتر الى قطر الدايرة كنسبة جيب نصف قوس الوتر الى نصف قطر الدايرة و ذلك انا اذا قسمنا وتر **اب** بنصفين على **د** و وصلنا **ده** و **ه** مركز الدايرة كان **ده** موازياً[5] لـ**ب ج** و صار **اد** جيب نصف قوس **اب** فنسبة **ب ا** الى **اج** كنسبة **دا** الى **اه** فكل حساب يحسب على الوتر و القطر فهو مطرد[6] على جيب نصف قوس الوتر و نصف القطر و ذلك ما اردنا ان نبين[7]

الباب الثالث في وجود كمية وتر الربع

لتكن **اب ج** دايرة مركزها **ه** و قطرها **اج** و نخرج **ه ب** على زاوية قائمة و نصل **اب ب ج** فكل واحدة من قوسى[8] **اب ب ج** ربع دايرة و كل واحد من خطى **اب ب ج** وتر الربع فاقول انهما معلومان



برهانه زاوية **اه ب** قائمة فمربع **اب** مثل مربعى **اه ه ب** و كل واحد من **اه ه ب** نصف القطر فمجموع مربعهما[9] معلوم و جذره معلوم فوتر **اب** معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين و

---

[4] V فجذره instead of و جذره

[5] V موازٍ instead of موازياً

[6] V يطرد instead of مطرد

[7] V نذكر instead of نبين

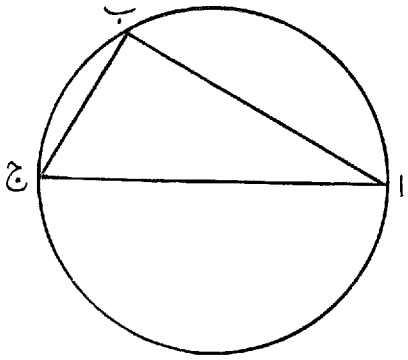
[8] F قوس instead of قوسى found in V

[9] V مربعيهما instead of مربعهما

هنالك استبان ان مربع وتر الربع مثلا مربع نصف القطر و مربع القطر اربعة امثال مربع نصف القطر لان مربع **اج** مثل مربعى **اب ب ج** و كل واحد من مربعى **اب ب ج** مثلا مربع **اه** فمربع **اج** اربعة امثال مربع **اه** و ذلك ما اردنا ان نبين[10]

الباب الرابع في وجود كمية وتر الثلث

لتكن **اب ج** دايرة و قطرها **اج** و نصل **ب ج** مثل نصف قطر الدايرة و هو وتر السدس و نصل **اب** فاقول ان وتر الثلث معلوم



برهانه زاوية **اب ج** قائمة لانها في نصف الدايرة فمربع **اج** مثل مربعى **اب ب ج** و مربع **اج** معلوم و مربع **ب ج** و هو وتر السدس معلوم فمربع **اب** الباقي من مربع **اج** معلوم فجذره معلوم و هو وتر **اب** فوتر **اب** معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين و هنالك استبان ان مربع وتر الثلث ثلثة امثال مربع نصف القطر[11] و وتر **ب ج** مثل نصف القطر فاذا نقص من مربع **اج** مربع **ب ج** بقي من[12] مربع **اج** ثلثة امثال مربع نصف القطر و هو مثل مربع وتر **اب** و ذلك ما اردنا ان نصف[13]

الباب الخامس في وجود كمية وتر العشر و الخمس

---

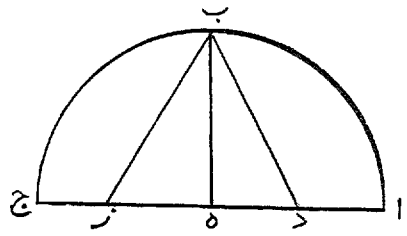
[10] V نذكر instead of نبين

[11] V add. و ذاك ان مربع القطر اربعة امثال مربع نصف القطر

[12] F om. من found in V

[13] V om. و ذلك ما اردنا ان نصف

لتكن **اب ج** نصف دايرة و مركزها **ه** و قطرهـــا **اج** و **ه ب** عمـــود علـــى **اج**[14] و نقســـم **اه** بنصفين على **د** و نصل **ب د** و نجعل **دز** مثل **ب د** فاقول ان **ه ز** مساوٍ لوتر عشر الـــدايرة و **ب ز** مساوٍ لوتر خمسها



برهانه اه قسم بنصفين على **د** و زيد فيه **ه ز** فضرب **از** في **زه** مع مربع **ده** مساوٍ لمربع **دز** و **دز** مثل **دب** و مربع **دب** مثل مربعي **ده ه ب** فضرب **از** في **زه** مع مربع **ده** مثل مربعي **ده ه ب** فتلقى مربع **ده** المشترك فيبقى[15] ضرب **از** في **زه** مثل مربع **ه ب** و **ه ب** مثـــل **ه ا** فـ**از** مقسوم[16] على نسبة ذات وسط و طرفين و قسمة الاعظم **اه** و **اه** وتـــر الســـدس فـ**ه ز** وتر العشر و لان مربعي **ب ه ه ز** مثل مربع **ب ز** و **ب ه** وتر السدس و **ه ز** وتر العشر[17] **ب ز** وتر الخمس و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب السادس في مقدمة لما بعد

كل ذي اربعة الاضلاع يحيط به دايره فان ضرب اضلاعه المتقابلة كل واحد منهما في الذي يقابله اذا جمع مساوٍ لضرب قطريه احدهما في الآخر فلتكن دايرة **اب ج**[18] فيهـــا ذو اربعـــة الاضلاع **اج ب د**[19] فاقول ان ضرب **اب** في **ج د** و **اد** في **ج ب** اذا جمع كان مثل ضرب **اج** في **ب د**

برهانه انا نجعل زاوية **دج ه** مثل زاوية **ب ج ا** و لان زاوية **دج ه** مثل زاويـــة **ب ج ا**[20] و زاوية **اج ه** مشتركة تكون زاوية **دج ا** مثل زاوية **ب ج ه** و زاوية **ج اد** مثل زاويـــة **ج ب د** لانهما على قوس **ج د** فيبقى زاوية **ادج** مثل زاوية **ب ه ج**[21] فنسبة **ج ب** الى **ب ه** كنسبة **ج ا** الى **اد** فضرب **ج ب** في **اد** مثل ضرب **ج ا** في **ب ه** و ايضاً زاوية **دج ه** مثل زاوية **ب ج ا** و زاوية **ج دب** مثل زاوية **ج اب** لانهما على قوس **ب ج** فيبقى زاوية **ج ه د** مثل زاويـــة **اب**

---

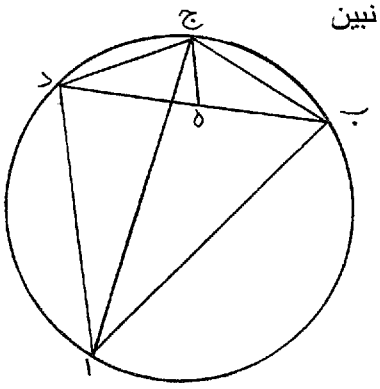
[14] V عليه instead of على اج

[15] V يبقى instead of فيبقى

[16] V repeats مقسوم

[17] F add. و

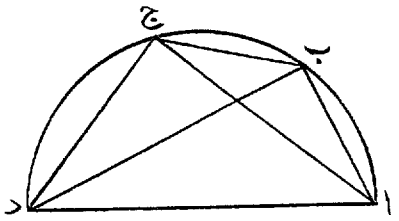
ج فنسبة ج د الى ده كنسبة ج ا الى اب فضرب ج د في اب مثل ضرب ج ا في ده و قد تبين ان ضرب ج ب في اد مثل ضرب ج ا في ب ه فضرب اج في ب د مثل ضرب ج ب في اد و ج د في اب و ذلك ما اردنا ان نبين



الباب السابع في وجود كمية وتر فضل ما بين قوسين معلومى الوتر[22]

فلتكن[23] اب ج د نصف دايرة و قطرها اد و وترا[24] اب اج فيها معلومان[25] و نصل ب ج فاقول ان ب ج معلوم

برهانه انا نصل ب د ج د فانهما[26] معلومان لانهما وترا تمامى[27] اب اج فعلى ما تبين في المقدمة ضرب اج في ب د مثل مجموع ضرب اب في ج د و اد في ج ب[28] و ضرب اج في ب د معلوم و قطر اد معلوم فوتر ب ج معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين



---

[18] V اب ج د instead of اب ج

[19] V اب ج د instead of اج ب د

[20] F om. و لان زاوية د ج ه مثل زاوية ب ج ا found in V

[21] Marginal note in V: يوجب ان يكون مثلث ب ه ج مشابه لمثلث اد ج

[22] V معلوم الوترين instead of معلومى الوتر

[23] V لتكن instead of فلتكن

[24] F and V وتر instead of وترا found in L

[25] V معلومين instead of معلومان

[26] V فهما instead of فانهما

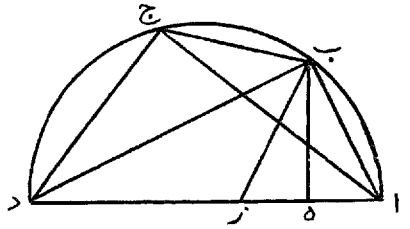
[27] V تمام instead of تمامى

[28] V ج ب instead of ب ج

الباب الثامن في وجود كمية وتر نصف قوس معلوم الوتر

لتكن **اب ج د** نصف دايرة قطرها **اد** و نفرض وتر **اج** معلوماً و نقسم قوس **اج** بنصفين على **ب** و نصل **اب ب ج** فاقول ان **اب** معلوم

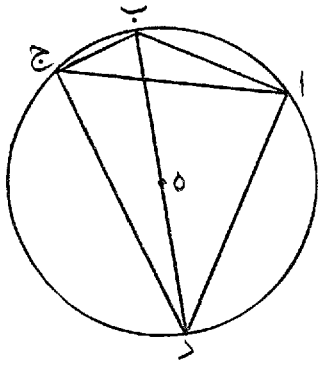
برهانه انا[29] نصل **ج د** و نجعل **دز** مثل **ج د** و نصل **ب د ب ز** و نخرج **ب ه** عموداً على **از ف ج د** مثل **دز** و **دب** مشترك **ف ج د دب** مثل **زد دب** و زاوية **زدب** مثل زاوية **ب دج** لانهما على قوسين متساويتين فقاعدة **ب ج** مثل قاعدة **ب ز** و **اب** مثل **ب ج ف اب** مثل **ب ز** فمثلث **اب ز** متساوي الساقين و خرج من زاوية **اب ز** عمود **ب ه ف اه** مثل **ه ز** و لان مثلث **اب د** قائم الزاوية و خرج من زاويته القائمة عمود **ب ه** فمثلثا **اب د اب ه** متشابهان فنسبة **دا** الى **اب** كنسبة **ب ا** الى **اه** فضرب **دا** في **اه** مثل مربع **اب** و كل واحد من **دا اه** معلوم فمربع **اب** معلوم فجذره و هو وتر **اب** معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين



الباب التاسع في وجود كمية وتر مجموع قوسين معلومى الوتر[30]

لتكن **اب ج د** دايرة مركزها **ه** و نفرض فيها وترى **اب ب ج** معلومين و نصل **اج** فاقول ان **اج** معلوم

برهانه انا نخرج من **ب** قطر **ب د** و نصل **اد دج ف اد** وتر تمام **اب** و **ج د** وتر تمام **ب ج** و هما معلومان فضرب **اب** في **ج د** و **ب ج** في **اد** مثل ضرب **ب د** في **اج** و كل واحد من **اب ج د ب ج اد** معلوم و قطر **ب د** معلوم فوتر **اج** معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين

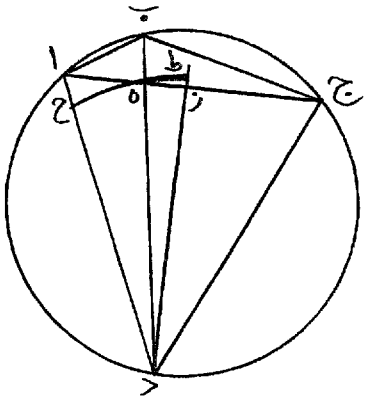


[29] V ان instead of انا

[30] V معلوم الوترين instead of معلومى الوتر

الباب العاشر في مقدمة لما بعد

اذا كان في دايرة وتران غير متساويين فان نسبة الوتر الاعظم الى الوتر الاصغر اقل من نسبة قوس الوتر الاعظم الى قوس الوتر الاصغر فلتكن دايرة عليهما **اب ج د** و فيها وترا **اب ب ج** و **ب ج** اعظمها فاقول ان نسبة وتر **ب ج** الى وتر **ب ا** اقل من نسبة قوس **ب ج** الى قوس **ب ا**



برهانه انا نقسم زاوية **اب ج** بنصفين بخط **ب د** و نصل **اج اد ج د** فلان زاوية **اب ج** قسمت بنصفين بخط **ب د** يكون خط **ج د** مثل خط **اد** و خط **ج ه** اطول من خط **ه ا** و نخرج من **د** الى خط **اج** عمود **دز** فلان **اد** اطول من **ه د** و **ه د** اطول من **دز** تكون الدايرة المخطوطة على مركز **د** و ببعد **ده** تقطع **اد** و تجوز **دز** فنرسم عليها **ح ه ط** و نخرج **دز** الى **ط** فلان قطاع **ده ط** اعظم من مثلث **ده ز** و مثلث **ده ا** اعظم من قطاع **ده ح** تكون نسبة قطاع **ده ط** الى قطاع **ده ح** اعظم من نسبة مثلث **ده ز** الى مثلث **ده ا** و نسبة مثلث **ده ز** الى مثلث **ده ا** كنسبة خط **ه ز** الى **ه ا** و نسبة قطاع **ده ط** الى قطاع **ده ح** كنسبة زاوية **زده** الى زاوية **ه دا** فنسبة خط **زه** الى خط **ه ا** اقل من نسبة زاوية **زده** الى زاوية **اده**[31] فاذا ركّبنا كانت نسبة[32] خط **زا** الى خط **ه ا** اقل من نسبة زاوية **زدا** الى زاوية **اده** و نسبة الانصاف كنسبة الاضعاف فنسبة ضعف **از** و هو **ج ا** الى **اه** اقل من نسبة ضعف زاوية **زدا** و هو زاوية **ج دا** الى زاوية **اده** و اذا فصّلنا فنسبة خط **ج ه** الى **ه ا** اقل من نسبة زاوية **ج ده** الى زاوية **ه دا** و نسبة **ج ه** الى **ه ا** كنسبة وتر **ج ب** الى وتر **ب ا** و نسبة زاوية **ج دب** الى زاوية **ب دا** كنسبة قوس **ج ب** الى قوس **ب ا** فنسبة وتر **ج ب** الى وتر **ب ا** اقل من نسبة قوس **ج ب** الى قوس **ب ا** و ذلك ما اردنا ان نبين

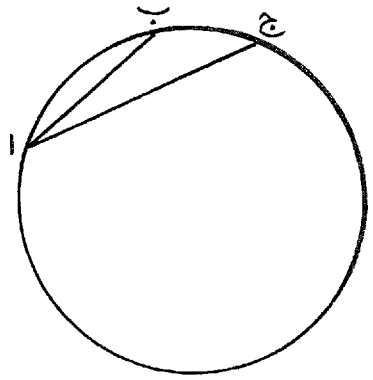
---

[31] V ه دا instead of اده

[32] V فاذا ركبنا كانت نسبة instead of و اذا ركبنا فنسبة

الباب الحادي عشر في تقدير وتر جزء واحد باقرب قرب و تركيب الاوتار

قد تبين من الباب السابع[33] كيف تعرف وتر[34] فضل ما بين سدس الدايرة و خمسها و هو وتر اثنا عشر جزءاً و من الباب الثامن وتر نصفه و نصف نصفه حتى ينتهى الى وتر جـزء و نصف جزء و وتر نصف و ربع جزء[35] و من بعد ذلك فانا نخط دايرة عليها **اب ج** و نجعل خط **اب** اولا يوتر من الدايرة قوس نصف و ربع جزء و خط **اج** وتر قوس جزء واحد فنسبة



وتر **اج** الى وتر **اب** اقل من نسبة قوس **اج** الى قوس[36] **اب** و قوس **اج** مثل و ثلث قـوس **اب** فوتر[37] **اج** اقل من مثل و ثلث وتر **اب** و مثل و ثلث وتر **اب ا ب مط نب** و ايضاً[38] نجعـل في هذه الدايرة خط **اب** وتر قوس جزء واحد و خط **اج** وتر قوس جزء و نصـف جـزء[39] فقوس **اج** مثل و نصف قوس **اب** فوتر **اج** اقل من مثل و نصف وتر **اب** فوتر **اب** اعظم مـن ثلثى وتر **اج** و ثلثا[40] وتر **اج ا ب مط مح** فاذا كان وتر الجزء الواحد مرة اقل و مرة اكثـر من شئ واحد بعينه كان ذلك التفاوت مما لا قدر له فاذا اخذ نصف التفاوت و زيد على الاقل حصل وتر جزء واحد باقرب تقريب **ا ب مط ن** و من بعد ما عرفنا ذلك فقد تبين من البـاب التاسع وتر مجموع قوسين فوتر الجزء معلوم فوتر مجموع الجزؤين معلوم و ايضـاً وتـر الجزء معلوم[41] و[42] وتر الجزؤين معلوم فوتر ثلثة اجزاء معلوم و ايضاً وتر الجزء معلوم و

---

[33] F الخامس instead of السابع

[34] F om. وتر

[35] F om. جزء و وتر نصف و ربع جزء

[36] F om. قوس

[37] V فقوس instead of فوتر

[38] F انا instead of ايضاً

[39] F om. جزء

[40] V ثلثى instead of ثلثا

[41] F om. فوتر مجموع الجزؤين معلوم و ايضاً وتر الجزء معلوم

[42] V om. و

وتر الثلثة الاجزاء معلوم فوتر اربعة اجزاء معلوم و على هذا نركّب اوتار الاجزاء الـــى[43] تسعين جزؤاً و نضعها في الجدول و ذلك ما اردنا ان نبين[44]

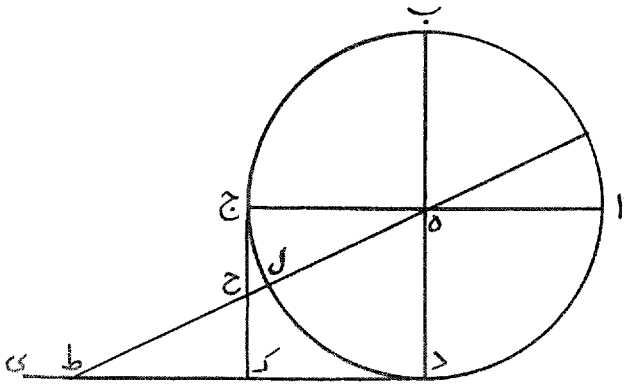
[43] F التي instead of الى

[44] V add. و نختم الفصل الاول بهذا الباب و الله محمود.

الفصل الثاني في الاظلال ثلثة ابواب

الباب الاول في صفة الظل الاول و الثاني

لتكن[1] **اب ج د** دايرة الارتفاع و مركزها **ه** و **دى** الفصل المشترك بين سطح دايرة الارتفاع و دايرة الافق و **ده** المقياس القائم[2] على زوايا قائمة عند نقطة **د** و **ج ك** الفصل المشترك بين سطح دايرة الارتفاع[3] و السطح القائم على الافق على زوايا قائمة و **ج ه** المقياس الموازي لسطح الافق قائم على السطح المذكور على زوايا قائمة عند نقطة **ج** و نفرض **از** قوس الارتفاع و نصل **زه ط** و هو الشعاع الواصل بين رأس المقياس و طرف الظل و **دط**[4] ظل مقياس[5] **ده** و هو الظل المستوي و الظل الثاني لارتفاع **از** و **ج ح** ظل مقياس **ج ه** و هو الظل المعكوس و الظل الاول لارتفاع **از** و اذا فرضنا الارتفاع **ب ز** كان المقياس الظل



المستوي[6] **ج ه** و مقياس الظل المعكوس **ده** فيكون **دط** الظل الاول لارتفاع **ب ز** و **ج ح** الظل الثاني له و **ب ز** تمام **از** فالظل الاول لكل ارتفاع هو الظل الثاني لتمام ذلك الارتفاع و الظل الثاني لكل ارتفاع هو الظل الاول لتمام ذلك الارتفاع[7] و سمى الظل المعكوس اولاً لانه يبتدى بالظهور و الزيادة مع ابتداء ارتفاع الشمس و زيادته و الظل الثاني يتناقص بزيادة الارتفاع و ذلك ما اردنا ان نبين[8]

---

[1] V add. دايرة

[2] V add. عليه

[3] F and V erroneously الافق instead of الارتفاع found in Y

[4] V فدط instead of ودط

[5] V المقياس instead of مقياس

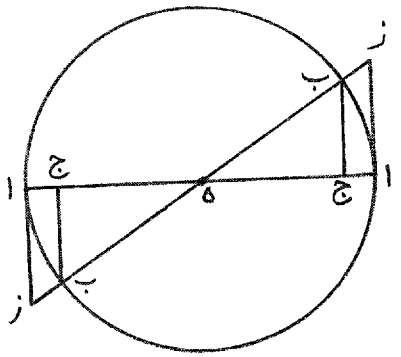
[6] V add. له

[7] F om. و الظل الثاني لكل ارتفاع هو الظل الاول لتمام ذلك الارتفاع

[8] V (؟) اعنى الاول و الثاني instead of و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب الثاني في وجود كمية الظل الاول

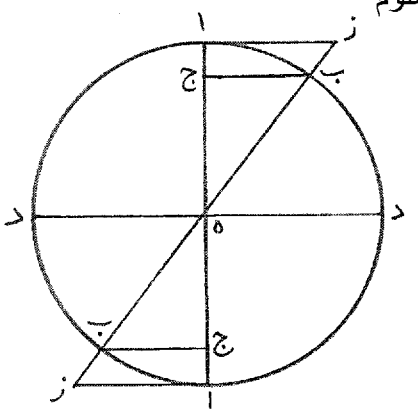
لتكن **اب** دايرة الارتفاع على مركز **ه** و قطرها **ا ه ا** و **اب** قوس الارتفاع و نخرج **ه ب ز**[9] و نقيم **از** عموداً على **اه** و نخرج **ب ج** عموداً على **اه** ايضاً **فـاز** هو الظل الاول لارتفاع **اب** فاقول انه معلوم



برهانه ان[10] **زا ب ج** عمودان على **اه** فهما متوازيان فنسبة **زا** الى **اه** كنسبة **ب ج** الى **ج ه** و **اه** نصف القطر و مساوٍ للمقياس باى اجزاء فرض و **ب ج** جيب قوس **اب** و **ج ه** مثل جيـــب تمامها **فـاز** معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب الثالث في وجود كمية الظل الثاني

لتكن **اب** دايرة الارتفاع على مركز **ه** و قطراها **اه ا ده د** و نفرض قـــوس **دب** الارتفـــاع و نخرج **ه ب ز** و نقيم **از** عموداً على **اه** و نخرج **ب ج** عموداً على **اه** ايضاً **فـاز** هـــو الظـــل الثاني لارتفاع **دب** فاقول انه معلوم



---

[9] V ه ب ز instead of ه ب ز

[10] V om. ان

برهانه ان[11] **زا ب ج** عمودان[12] على **اه** فهما متوازيان فنسبة **زا** الى **اه** كنسبة **ب ج** الى **ج ه** و **اه** نصف القطر و مساوٍ للمقياس باى الاجزاء[13] فرض و **ب ج** جيب تمام الارتفـاع و **ج ه** مثل جيب الارتفاع فـ**از** معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين[14]

[11] V om. ان

[12] V عمودان instead of عمودن (؟)

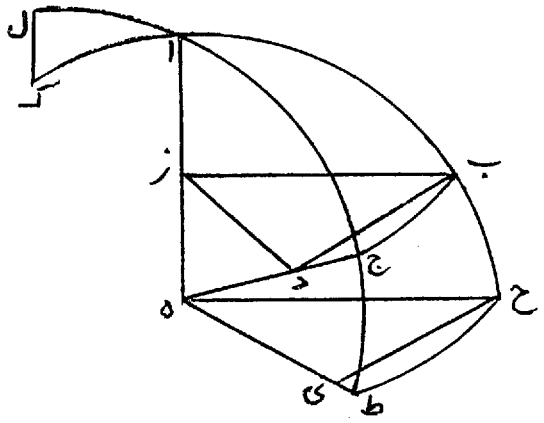
[13] V اجزاء instead of الاجزاء

[14] V add. و نختم الفصل الثاني هذا الباب و الله محمود

الفصل الثالث في مقدمات تستند اليها البراهين سبعة ابواب

الباب الاول في مقدمة كلية لاكثر البراهين[1]

كل مثلث من قسى دواير عظام فى الكرة فيه زاوية قائمة و فرضت فيه زاوية اخرى فان نسبة جيب وتر الزاوية القائمة الى جيب وتر الزاوية المفروضة كنسبة الجيب الاعظم الى جيب الزاوية المفروضة فليكن المثلث **اب ج** و الزاوية القائمة منه زاوية **ج** والمفروضة **ب اج** فاقول ان نسبة جيب[2] قوس **اب** الى جيب قوس **ب ج** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية **ب اج**



برهانه ان مركز الكرة **ه** و نصل **اه** و نتمم كل واحد من قوسى **اب اج** ربع دايرة و هما **اح اط**[3] و نجعل نقطة **ا** قطباً و ندير ببعد ضلع المربع قوس **ح ط** فزاوية **ح ط ج** قائمة و نخرج **ج ه ط ه** كل واحد منهما[4] نصف قطر دايرة **اج ط** فهما في سطح الدايرة و نخرج **ب د**[5] عموداً على **ج ه** و **ح ى** عموداً على **ط ه** فهما[6] عمودان على سطح دايرة **اج ط** و نخرج **ب ز** عموداً على **اه** و كذلك **ح ه** عموداً عليه فهما في سطح دايرة **اب ح** و نصل **دز** فـ**ب ز** جيب قوس **اب** و **ب د** جيب قوس **ب ج** و **ح ه** الجيب الاعظم و **ح ى** جيب قوس **ح ط** و هو جيب زاوية **ب اج** و لان **ب د ح ى** عمودان على سطح دايرة **اج ط** فكل[7] خط يخرج من نقطتى **د ى**[8] يحيط مع العمود بزاوية قائمة فزاويتا **دى** قائمتان فـ**ب ز ح ه** متوازيان و **ب د**

---

[1] Marginal note in V: هذا هو الشكل المعني

[2] F om. جيب

[3] V repeats و هما اح اط

[4] V منها instead of منهما

[5] F دب instead of ب د

[6] F و هو instead of فهما

[7] F و كل instead of فكل

[8] F د ط instead of د ى

ح ى متوازيان فـزب ب د موازيان لـه ح ح ى فزاوية زب د مثل زاوية ه ح ى و زاويتا د ى قائمتان فزاويتا ز ه من المثلثين متساويتان فمثلثا زب د ه ح ى متشابهان فنسبة زب الى ب د كنسبة ه ح الى ح ى و قد تقدم ان زب جيب قوس اب و ب د جيب قوس ب ج و ه ح الجيب الاعظم و ح ى جيب زاوية ح اط فنسبة جيب قوس اب الى جيب قوس ب ج كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية ح اط و ذلك ما اردنا ان نبين

و هنا لك استبان ان كل[9] مثلثين فى الكرة على زاويتين متساويتين و فيهما زاويتان قائمتان فان نسبة جيب الوتر الزاوية القائمة من مثلث الى جيب وتر الزاوية المتساوية كنسبة جيب وتر الزاوية القائمة من المثلث الآخر الى جيب[10] وتر الزاوية النظيرة للاولى

و على هذا القانون[11] لان مثلث اك ل اذا كانت زاوية ل منه[12] قائمة و ركّبنا قوس ال على قوس اج تركيب قوس[13] اك على قوس اب لان زاويتى ا متساويتان و صارت نسبة جيب قوس اك الى جيب قوس ك ل كنسبة جيب قوس اح الى جيب قوس ح ط و كذلك ان كانت زاوية ك قائمة و ركّبنا قوس اك على قوس اج تركيب قوس ال على قوس اب فالنسبة تلك النسبة

الباب الثاني في مقدمة اخرى هى من فروع المقدمة الاولى

كل مثلث من قسى دواير[14] عظام فى الكرة فيه زاوية قائمة فان نسبة جيب تمام احد الضلعين المحيطين بالزاوية القائمة الى جيب تمام وتر الزاوية القائمة[15] كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام الضلع الثالث فليكن مثلث اب ج زاوية ب منه قائمة فاقول ان نسبة جيب تمام ب ج الى جيب تمام ج ا كنسبة الجيب[16] الاعظم الى جيب تمام اب

---

[9] V add. واحد

[10] F om. جيب

[11] In V this proof up to the end of IV.3.1 is written in red ink as a marginal note, and there is a reference to this marginal note at the end of IV.3.5 in that ms.

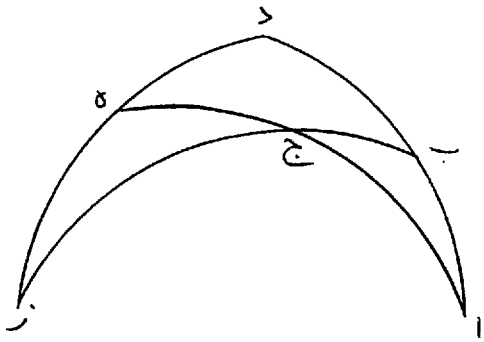
[12] V om. منه

[13] F repeats قوس

[14] V erroneously داوير instead of دواير

[15] F om. القائمة

[16] F om. الجيب



برهانه انا نجعل ا قطباً و ندير ببعد ضلع المربع دايرة **د ه ز** و نتمم ربع دواير **د ه ز**[17] **اج ه**[18] **اب د**[19] **ب ج ز** فمثلث **زج ه** زاوية **ه** منه قائمة فعلى ما تبين فى المقدمة الاولى نسبة جيب **زج** الى جيب **ج ه** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية **ز و ز ج** تمام **ب ج** و **ج ه** تمام **اج** و **ب د** قوس زاوية **ز** و هو تمام **اب** فنسبة جيب تمام **ب ج** الى جيب تمام **اج** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام **اب** و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب الثالث في تذكرة من خواص المقادير المتناسبة

اذا كانت اربعة مقادير متناسبة و اربعة اخرى على نسبة اخرى و هما[20] على غير التوالي فانه ان كان الاوسطان[21] من الاول مساويين[22] للاوسطين من الآخر[23] كان بالمساواة نسبة المقدم الى المقدم كنسبة التالي الى التالي على التكافي[24] و نسبة المقدم الى التالي كنسبة المقدم الى التالي على التكافي ايضاً[25] و ان كان المقدمان[26] من الاول مساويين للمقدمين[27] من الآخر[28] كانت نسبة التالي الى التالي من الاول كنسبة التالي الى التالي من الآخر و ان كان

---

[17] V om. ده ز

[18] V add. و

[19] V add. و

[20] F سبتها instead of هما

[21] V الاوسطين instead of الاوسطان

[22] V مساويين instead of مساويين

[23] V الاخرى instead of الآخر

[24] V نسبة المقدم الاول [الى المقدم من المقادير] من المقادير الاول الى المقدم الاول من المقادير الآخر كنسبة التالي الاخير من المقادير الآخر الى التالي الاخير من المقادير الاول instead of نسبة المقدم الى المقدم كنسبة التالي الى التالي على التكافي

[25] V نسبة المقدم الى التالي instead of نسبة المقدم الاول الى التالي الاخير من الاخرى كنسبة المقدم الاول من الآخر الى التالي الاخير من الاول كنسبة المقدم الى التالي على التكافي ايضاً

[26] V المقدمين instead of المقدمان

[27] V الى المقدمين instead of للمقدمين

[28] V الاخرى

التاليان[29] من الاول مساويين للتاليان من الآخر كانت نسبة المقدم الـــى المقـــدم مـــن[30] الاول كنسبة المقدم الى المقدم من الآخر و ذلك ما اردنا ان نذكر[31]

المثال	الاول
ا ب	ج د
٢ ٤	٣ ٦
ه و	ز ح[32]
١ ٤	٣ ١٢
المثال	الثاني
ا ب	ج د
٢ ٤	٣ ٦
ه و	ز ح
٢ ٨	٣ ١٢
المثال	الثالث
ا ب	ج د
٢ ٤	٣ ٦
ه و	ز ح
١ ٤	١* ٣٠ ٦

[33]**برهانه** نسبة ا الى ب كنسبة ج الى د و نسبة ه الى و كنسبة ز الى ح و ب مثل و و ج مثل ز و ضرب ب في ج مثل ضرب ا في د و ضرب و في ز مثـــل ضـــرب ه فـــي ح نلقـــي المتساوية يبقى ضرب ا في د مثل ضرب ه في ح فنسبة ا الى ح كنسبة ه الى د

و المثال الثاني ضرب ب في ج مثل ضرب ا في د و ضرب و في ز مثل ضرب ه في ح و ا مثل ه وج مثل ز فضرب ب في ز مثل ضرب ه في د و ضرب ج في و مثل ضرب ا في ح نلقي المتساوية يبقى ضرب ب في ح مثل ضرب و في د فنسبة ب الى و كنسبة د الى ح

---

[29] V التاليين instead of التاليان

[30] V om. من

[31] F نبين instead of نذكر

[32] F uses the same letters ا ب ج د for the second proportion; V gives both series of letters for the second proportion; here we have followed A by using ه و ز ح which is more consistent with the text.

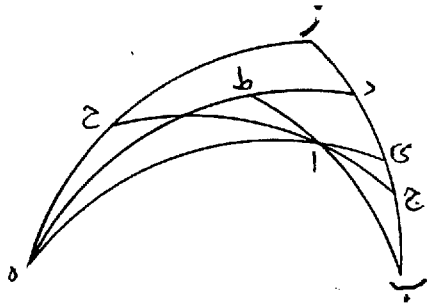
* This means 1; 30 in sexagesimal numeral system. This number is written as ٣ in F, erroneously.

[33] This proof up to the end of IV.3.3 is missing in F and Y. The ms. V includes it, and L has erroneously transferred the proof (but not the summary) to Chapter 5 (see the commentary on IV.3.3).

و المثال الثالث ضرب **ب** في **ج** مثل ضرب **ا** في **د** و ضرب **و** في **ز** مثل ضرب **ه** في **ح** و **ب** مثل **و** و **د** مثل **ح** فضرب **ب** في **ز** مثل ضرب **ه** في **د** و ضرب **ج** في **و** مثل ضرب **ا** في **ح** نلقي المتساوية يبقى ضرب **ا** في **ز** مثل ضرب **ه** في **ج** فنسبة **ا** الى **ه** كنسبة **ج** الى **ز** و ذلك ما اردنا ان نبين جملة ما في هذا التذكرة من النسبة ان كان الثانيين متساويين و الثالثين متساويين كانت نسبة الاول الى الاول كنسبة الرابع الى الرابع بالعكس و ان كان الاولين متساويين و الثالثين متساويين كانت نسبة الثاني الى الثاني كنسبة الرابع الى الرابع بالنظم و ان كانت الثانيين متساويين و الرابعين متساويين كانت نسبة الاول الى الاول كنسبة الثالث الى الثالث بالنظم و نسبة الاول الى الثالث كنسبة الاول الى الثالث

الباب الرابع في مقدمة اخرى هى ايضاً من فروع المقدمة الاولى

كل مثلث من قسى دواير عظام فان نسبة جيب زاوية منه الى جيب زاوية اخرى كنسبة جيب وتر الزاوية الاولى الى جيب وتر الزاوية الاخرى فليكن مثلث **اب ج** مختلف الاضلاع و الزوايا فاقول ان نسبة جيب زاوية **ب** الى جيب زاوية **ج** كنسبة جيب قوس **اج** الى جيب قوس **اب**



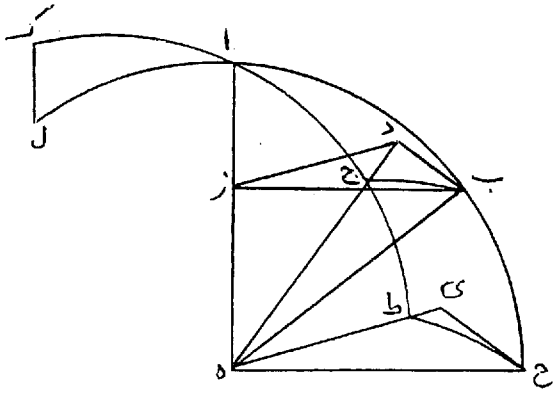
برهانه انا نجعل **ب** قطباً و ندير ببعد ضلع المربع **دط ه** و نجعل **ج** قطباً و ندير **زح ه** و نتمم كل واحد من **ب ج ز ب اط ج اح** و نخرج **ه اى** فلان **ب** قطب **ه ط د** يكون **ب ط ب د** ربعى[34] دايرة و لان **ه** قطب **ب دز** يكون **ه ز ه د ه ى** ربع دايرة و لان **ج** قطب **زح ه** يكون كل واحد من **ج ه ج ز** ربع دايرة فمثلث **ب اى** زاوية **ى** منه قائمة فنسبة جيب **ب ا** الى جيب **اى** كنسبة الجيب الاعظم و هو جيب **ب ط** الى جيب **ط د** و ايضاً مثلث **ج اى** زاوية

[34] V ربع instead of ربعى

ى منه قائمة فنسبة جيب ج ا الى جيب اى كنسبة الجيب الاعظم و هو جيب ج ح[35] الى جيب ح ز فلان الاوسطين من المقادير الاول و هما <جيب> اى <جيب> ب ط مساويان للاوسطين من المقادير الآخر و هما <جيب> اى <جيب> ج ح يكون نسبة جيب ب ا و هو وتر زاوية ج الى جيب اج و هو وتر زاوية ب كنسبة جيب ح ز و هو مساوٍ لجيب زاوية ج الى <جيب> ط د و هو جيب زاوية ب فنسبة جيب الزاوية الى جيب الزاوية كنسبة جيب وتر الزاوية الى جيب وتر الزاوية و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب الخامس في مقدمة تتعلق بالظل تنوب عن المقدمة الاولى في اكثر البراهين[36]

كل مثلث من قسى دواير عظام فيه زاوية قائمة و فرضت زاوية اخرى فان نسبة جيب الضلع الذي يلي الزاويتين القائمة و المفروضة الى ظل وتر الزاوية المفروضة كنسبة الجيب الاعظم الى الظل الزاوية المفروضة فليكن المثلث اب ج و زاوية ب منه قائمة و المفروضة ب اج فاقول ان نسبة جيب قوس اب الى ظل قوس ب ج كنسبة الجيب الاعظم الى ظل زاوية ب اج



برهانه ان مركز الكرة ه و نصل اه و[37] نتمم كل واحد من اب اج ربع دايرة و هما اح اط و نخرج ح ه ب ز عمودين على اه و نجعل ا قطباً و ندير ببعد ضلع المربع قوس ح ط و نخرج ه ج ه ط نصف قطر دايرة اج ط و ننفدهما الى د ى و نخرج ه ب نصف قطر دايره اب ح[38] و نخرج ب د ح ى عمودين على ب ح من قطرى ه ب ه ح و نصل دز فب ز

---

[35] V الجيب الاعظم و هو ج ح instead of ج ح و هو الجيب الاعظم

[36] Marginal note in V: هذا هو الشكل الظلي

[37] V add. نخرج و

[38] F اح instead of اب ح

في سطح **اب ح** فهو جيب قوس **اب** و **ح ه** ايضاً في سطحه فهو الجيب الاعظم و **زب ح ه** يحيطان مع عمودى **ب د ح ى** بزاويتين قائمتين فسطحا **ب زد ح ه ط** متوازيان و **ب د** عمود[39] على قطر **ه ب** فهو عمود[40] على سطح **اب ح** و كل[41] خط يخرج في سطح **اب ح** يحيط مع عمود **ب د** بزاوية قائمة فزاوية **دب ز** قائمة و زاويتا **ح ه ى ب زد**[42] متساويتان فمثلثا **ح ه ى زب د** متشابهان فنسبة **زب** الى **ب د** كنسبة **ه ح** الى **ح ى** و **زب** جيب قوس **اب** و **ب د** ظل قوس **ب ج** و **ه ح** الجيب الاعظم و **ح ى** ظل زاوية **ح اط** فنسبة جيب قوس **اب** الى ظل قوس **ب ج** كنسبة الجيب الاعظم الى ظل زاوية[43] **ب اج** و ذلك ما اردنا ان نبين و هنا لك استبان ان كل مثلثين في الكرة على زاويتين متساويين و فيهما زاويتان قائمتان فان نسبة جيب الضلع الذي يلي القائمة و المتساوية الى ظل الضلع الآخر من المحيطين من مثلث كنسبة جيب النظير الى ظل النظير من المثلث الآخر[44] و على هذا القانون لان مثلث **ال ك** ان كانت زاوية **ك** قائمة او كانت زاوية **ل** قائمة كان البرهان عليه البرهان الذي في المقدمة الاولى[45]

[46]المثلثات القائمة الزوايا في الكرة تكون معلومة بهذه المقدمات من الوجوه ثلثة[47]

الاول زاوية مع احد الضلعين اما وتر الزاوية القائمة و اما وتر الزاوية المعلومة نسبة جيب[48] وتر الزاوية القائمة الى جيب وتر الزاوية المعلومة كنسبة الجيب الاعظم الى جيب الزاوية المعلومة

الثاني كل ضلعين من اضلاعه اى ضلعين كانا نسبة جيب تمام احد الضلعين المحيطين بالزاوية القائمة الى جيب تمام وتر الزاوية القائمة كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام ضلع الثالث و نسبة جيب وتر الزاوية القائمة الى جيب الضلع الآخر كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية الضلع الآخر المعلوم

---

[39] V عموداً instead of عمود

[40] F om. فهو عمود

[41] V فكل instead of و كل

[42] F دزب instead of ب زد

[43] F and V قوس instead of زاوية found in Y

[44] F om. from here to the end of this chapter

[45] From و على هذا القانون up to here is only found as a marginal note in V that adds علقناه على الحاشية بالحمرة (see the commentary to IV.3.5).

[46] From here to the end of this section is given in V on an additional folio and in L at this position.

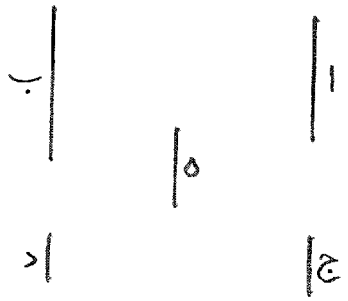
[47] V add. تكون معلومة

[48] V om. جيب

الثالث زاوية مع الضلع الذي يليها من المحيطين بالزاوية القائمة نسبة جيب هذا الضلع الى ظل الضلع الآخر من المحيطين بالزاوية القائمة كنسبة الجيب الاعظم الى ظل[49] الزاوية المعلومة

الباب السادس في تذكرة هى من خواص الظل

كل قوسين مختلفين فان ظلهما الاول مكاف[50] لظلهما الثاني فليكن كل واحد من **ا ب** ظل اول للقوسين المختلفين[51] و كل واحد من **ج د** ظل ثاني لهما و المقياس **ه** و ليكن القوس التي ظلها الاول **ا** ظلها الثاني **ج** و القوس التي ظلها الاول **ب** ظلها الثاني **د** فاقول ان نسبة **ا** الى **ب** كنسبة **د** الى **ج**



برهانه[52] ان نسبة **ا** الى **ه** كنسبة **ه** الى **ج** و نسبة **ب** الى **ه** كنسبة **ه** الى **د** فضرب **ا** في **د** مثل ضرب **ه** في نفسه و ضرب **ب** في **د** ايضاً مثل ضرب **ه** في نفسه فضرب **ا** في **ج** مثل ضرب **ب** في **د** فنسبة **ا** الى **ب** كنسبة **د** الى **ج** و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب السابع في تذكرة اخرى هى ايضاً من خواص الظل

كل قوس فان ما يقسم على احد ظليه يكون مساوياً لما يضرب في ظله الآخر فليكن **ب** ظلاً مستوياً لقوس مفروض[53] و **ل** ظلاً معكوساً لها و المقياس **ا** و هو واحد و قد قسم مقدار و على **ب** فكان **ج** فاقول ان **ج** مساو لما يكون من ضرب و في **ل**

---

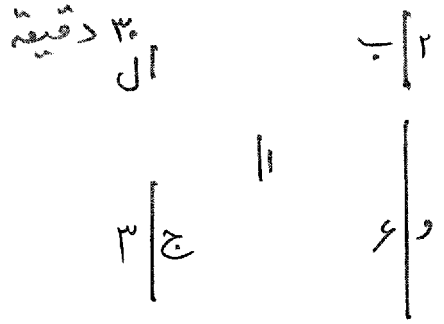
[49] L جيب instead of ظل

[50] V مكافية instead of مكاف

[51] V لقوسين مختلفين instead of للقوسين المختلفين

[52] V برهان ذلك instead of برهانه

[53] V مفروضة instead of مفروض



[54]**برهانه** ان و قسم على **ب** فكان **ج** فضرب **ب** في **ج** هو **و** وضرب **ب** فـــي **ل** اعنـــي فـــي النصف

هو **ا** لان نسبة **ب** الى **ا** كنسبة **ا** الى **ل** فنسبة **ل** الى **ج** كنسبة **ا** الى **و** فضرب **ل** في **و** مساو لضرب **ا** في **ج** و ضرب **ا** في **ج** هو **ج** لان **ا** هو المقياس و قد فرض واحداً فضرب **ل** فـــي **و** هو**ج** و لان ظل كل قوس مستوياً هو ظل تمامه معكوساً صار كل قوس ما يقسم على ظله مساوياً لما يضرب في ظل تمامه و ذلك ما اردنا ان نبين[55]

[54] In the diagram, the numbers shown in digits and letters are as we find them in F. V only gives them in digits (see also the commentary on IV.3.7).

[55] V add. و نختم الفصل الثالث هذا الباب

الفصل الرابع في تقويم الكواكب و احوالها عشرة ابواب

الباب الاول في تعديل الايام بلياليها

قد تقدم القول في المقالة الثالثة ان هذا التعديل هو الفضل بين[1] اليوم الوسط و اليوم الحقيقي و ان اليوم الوسط هو دور معدل النهار من نصف النهار الى نصف النهار و زيادة قوس منه مساوية لوسط الشمس فى اليوم و ان[2] اليوم الحقيقي هو دور معدل النهار من نصف النهار الى نصف النهار و زيادة ما يطلع منه مع مسير الشمس المختلف[3] و ان هذا التعديل يجتمع من ضعف الاختلاف بين درج السواء و مطالع خط الاستواء و ضعف الاختلاف بين وسط الشمس و مقومها و ذلك اما من اختلاف المطالع فخمس درج بالتقريب و اما من اختلاف الشمس فاربع[4] درجات[5] فيكون مجموع الاختلافين تسع[6] درجات بالتقريب و هو ثلثة اخماس ساعة مستوية الا شيئاً[7] يسيراً و لا يكاد[8] يستوفي هذا التعديل[9] كله لانه اذا كان احد الاختلافين في نهايته نقص الآخر شيئاً عن النهاية[10] الا اذا صار الاوج فى العشر الاوسط او[11] الاخير من الاسد و لان فى اليوم الواحد و اليومين لايظهر من هذا[12] التعديل شئ محسوس جاز ان يجعل اى موضع كان من فلك البروج اصلاً الا انه اذا جعل العشر الاوسط من الدلو صارت الايام الوسطى تفضل على الايام الحقيقية الى ان يصير من الاوج ما قلنا و ان جعل غيره اصلاً زادت الايام الوسطى على الايام الحقيقية مرةً و نقصت عنها مرةً فاقول ان ساعات فضل الايام[13] الوسطى على الحقيقية معلومة

---

[1] F يسير instead of بين ; Kashino reads this يسير , but in III Kūshyār has the word بين in the same position.

[2] V فان instead of و ان

[3] V add. فى اليوم

[4] V فاربعة instead of فاربع

[5] V add. بالتقريب

[6] V تسعة instead of تسع

[7] V شئ instead of شيئاً

[8] V يكا instead of يكاد

[9] V add. بل

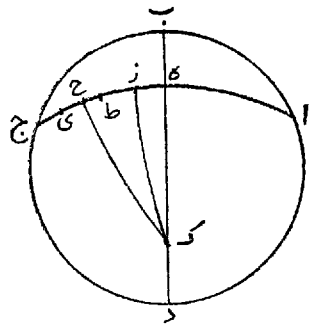
[10] V عن النهاية شيئاً instead of شيئاً عن النهاية

[11] F و instead of او

[12] F and Kashino om. هذا

[13] V فضل ساعات الايام instead of ساعات فضل الايام

برهانه اب ج د دايرة الافق و **دب** دايرة نصف النهار و **اه ج**[14] معدل النهـــار و **ك** قطبـــه و ليكن نقطة **ه** وسط الاصل و هي[15] احدى درجات العشر الاوسط من الدلو و **ز** مطالع مقومـــه و نخرج **زك** و ليكن نقطة **ط** وسط[16] آخر فقد يكون مطالع مقومه اقل منه او اكثر منه[17]

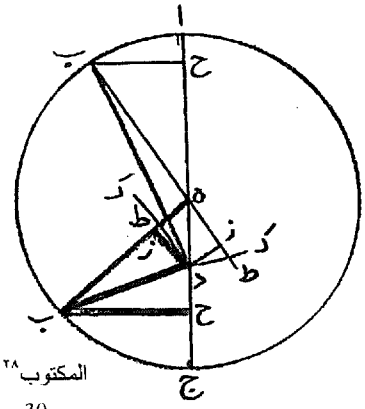


فليكن اولاً اكثر منه و هو **ح** و نخرج **ح ك** فعلى ما بيّنا من الوضع يكون[18] ما بين الوسطين اعظم من مطالع ما بين المقومين فقوس **ه ط** اعظم من قـــوس **زح** و **زط** مشـــترك فـه **ز**[19] اعظم من **ط ح** فالزمان الذي يجوز فيه قوس **ه ط** نصف النهار اعظم من الزمان الذي يجوز فيه قوس **زح** بقدر زيادة **ه ز** على **ط ح** و كل واحد[20] من قسى **ه ط زح ه ز ط ح** معلومة ففضل **ه ط** على **زح** معلوم و كل خمسة عشر جزؤاً من اجزاء معدل النهار ساعةً فمقدار ذلك الفضل من الخمسة عشر معلوم فزيادة الايام الوسطى على الايام الحقيقيـــة معلومـــة و هـــي نقصان الحقيقية عن الوسطى اذا اردنا الايام الوسطى و ايضاً فليكن نقطة **ى** الوسط و نقطة **ح** مطالع مقومة اقل منه فـه **ى**[21] اعظـــم مـــن **زح** بقوســـى **ه ز ح ى** و قوســـا[22] **ه ى زح** معلومتان فقوسا **ه ز ح ى** معاً معلومة[23] و الزمان الذي يجوز فيه قوس **ه ى** نصف النهار اعظم من الزمان الذي يجوز فيه قوس **زح** بمقدار قوسى **ه ز ح ى** معاً فمقدارهما من خمسة عشر جزءاً معلوم و زيادة[24] الايام الوسطى على الايام الحقيقية معلومة و هي نقصان الحقيقية عن الوسطى اذا اردنا معرفة الوسطى من الحقيقية و ذلك ما اردنا ان نبين

---

[14] F اه ح instead of اه ج
[15] V هو instead of هي
[16] F ه ط وسطا instead of ط وسط
[17] V و اكثر instead of او اكثر منه
[18] F and Kashino om. يكون
[19] F فهو instead of فـه ز
[20] V واحده instead of واحد
[21] F فهى instead of فـه ى
[22] V فقوسا instead of و قوسا
[23] F and Kashino معلومتان instead of معاً معلومة
[24] V فزيادة instead of و زيادة

اب ج[25] دايرة الفلك الخارج المركز و[26] مركزها **ه** و قطرها **اج** و **د** مركز الفلك الممثل بفلك البروج فـ**ده** ما بين المركزين و هو على ما وجد درجتان و اربع دقايق و نصف و ربع على ان **ه ا** ستون جزءاً و **ا** موضع الاوج و **ب** جرم الشمس و[27] **اب** خاصة الشمس ونجعل **ب ح**



المكتوب[28] بالسواد على ان الخاصة اكثر من ص[29]

عموداً على **اه** فهو جيب قوس **اب** و[30] **دز**[31] عموداً على **ب ز** و زاوية[32] **زه د** مثل زاوية **ح ه ب** و زاويتا **ز ح** قائمتان فنسبة **ه ب** الى **ب ح** كنسبة **ه د** الى **دز** و **ه ب** ستون جزءاً و **ب ح** معلوم و **ه د** معلوم فـ**دز** معلوم و **زه** معلوم[33] لان **ح ه** جيب تمام الخاصة[34] فـ**ب ز** معلوم و مربعا[35] **ب ز** **زد** مثل مربع **ب د** فـ**ب د** معلوم و نسبة **ب د** الى **دز** المعلوم بمقدار نصف قطر **ب ه**[36] كنسبة الستين الى **دز** بالمقدار الذي هو المطلوب[37] فـ**دز** بمقدار نصف قطر **ب د**[38] معلوم و هو جيب زاوية **زب د** فزاوية **زب د** معلومة و هى زاوية التعديل و ذلك ما اردنا ان نبين و لان زاوية **اه ب** خارجة عن مثلث **ب ده** تكون زاوية **اه ب** و هى مقدار

---

[25] F اب ج د instead of اب ج

[26] V om. و

[27] V ف instead of و

[28] V الخطوط instead of المكتوب

[29] V تسعين instead of ص; A and M demonstrate this additional case in a separate figure.

[30] F om. ب ح عموداً على اه فهو جيب قوس اب و

[31] F زد instead of دز found in V

[32] V فزاوية instead of و زاوية

[33] V om. و ه د معلوم فـدز معلوم و زه معلوم

[34] A add. معلوم

[35] V مربعى instead of مربعا

[36] F, V and Kashino erroneously ب د instead of ب ه

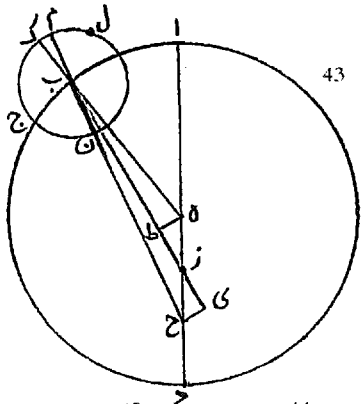
[37] A المطلوب على ان دب ستون جزءاً instead of الذي هو المطلوب

[38] F and Kashino om. كنسبة الستين الى دز بالمقدار الذي هو المطلوب فـدز بمقدار نصف قطر ب د; A على ان ب د ستون جزءاً instead of بمقدار نصف قطر ب د

الخاصة اعظم من زاوية **ه دب** و هى زاوية التقويم بمقدار زاوية **ه ب د** و هى زاوية التعديل فاذا نقص التعديل من الخاصة[39] او الوسط كان <الزاوية> التقويم و الخاصة اقل من مائة و ثمانين فاذا[40] كانت الخاصة اكثر من مائة و ثمانين فبالضد

الباب الثالث في التعديل الاول للقمر

اب ج د دايرة الفلك الخارج المركز و مركزه **ه** و قطره **اد** و **ز** مركز الفلك المايل و **ح** هي النقطة التي تتصوب نحوها الذروة و الحضيض من فلك التدوير و هما **م ن** و **ل ك ج**[41] فلك التدوير على مركز **ب**[42] و **ل** جرم القمر و زاوية **زب ح** زاوية التعديل ف**ازب** زاوية البعد



المضاعف و **ه ز زح** متساويتان[44] و كل واحدة[45] منهما اثنا عشرة درجة و نصف على ان **اه** ستون جزءاً و **ه ط ح ى** عمودان[46] على **ب ى** فزاوية **ه زط** معلومة و زاوية **ط** قائمة فزاوية **ه** الباقية معلومة و اضلاع مثلث **ه زط** معلومة و **ه ب** ستون جزءاً و مربعه مثل مربعى **ب ط ط ه** ف**ب ط** معلوم فجميع **ب ز** معلوم و زوايا مثلث **ه زط** مساوية لزوايا مثلث **زى ح** فنسبة **ه ز** الى **زح** كنسبة **زط** الى **زى**[47] و كنسبة **ه ط** الى **ح ى** و **ه ز زح** متساويان ف**ى ز زط** متساويان و**ه ط ح ى** متساويان فجميع **ب ى** معلوم و مربعه مع مربع **ى ح** مثل مربع **ب ح**

---

[39] A add. اعني زاوية ا ه ب ; A and M provide more details in this position using an additional figure.

[40] V و اذا instead of فاذا

[41] F and Kashino ل ك instead of ل ك ج

[42] F and Kashino om. على مركز ب

[43] V add. on the figure:

لو كان خط ب ز يمر بذروة فلك التدوير و حضيضه لا سعينا (؟) عن التعديل الاول و كانت الخاصة هى الخاصة المعدلة

[44] V متساويان instead of متساويتان

[45] V واحد instead of واحدة

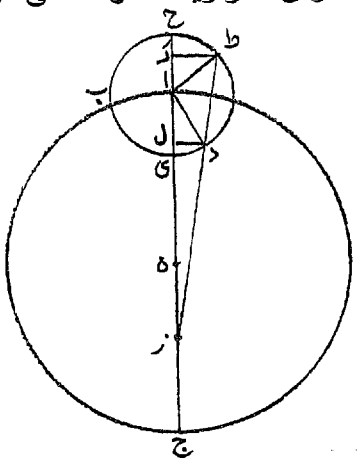
[46] V عمودين instead of عمودان

[47] F, V and Kashino erroneously زى الى زط

فـب ح معلوم فاذا جعلنا نقطة ب مركزاً[48] و ادرنا ببعد ب ح دايرةً كان ح ى جيب قوس زاوية ى ب ح على ان ب ح نصف القطر بالمقدار المعلوم فـح ى على ان ب ح[49] ستون جزءاً معلوم فزاوية ى ب ح معلومة[50] و ايضاً زاوية ى ب ح مثل زاوية م ب ك فقوس م ك معلومة و م ل[51] خاصة القمر و ك ل الخاصة المعدلة على ان[52] اب و هو البعد المضاعف اقل من تسعين و بهذه الطريقة تبين لنا زاوية التعديل اذا كان المضاعف اكثر من تسعين و انه اذا كان اكثر من مائة و ثمانين نقص التعديل من الخاصة و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب الرابع في التعديل الثاني للقمر و الكواكب

اب ج دايرة الفلك الخارج المركز[53] على مركز ه و ز مركز الفلك المايل و ح ط د[54] فلك التدوير على مركز ا و ليكن ط موضع القمر لان حركة القمر الى هذه الجهة و نصل ط ا ط ز و ط ك عمود على اح فزاوية ط زح زاوية التعديل فـط ك جيب الخاصة المعدلة اعني قوس ط ح و ك ا جيب تمامها و كل[55] واحد منهما على ان ط ا خمسة اجزاء و ربع معلوم لان نسبة اط الى ط ك كنسبة الجيب الاعظم الى جيب الخاصة و زا ستون جزءاً فجميع زك معلوم فمربعه مع مربع ك ط مثل مربع ط ز فـط ز معلوم فاذا جعلنا ز مركزاً و ادرنا ببعد ز ط دايرة كان ط ك[56] جيب قوس[57] زاوية ط زك على ان زط بالمقدار الذي هو معلوم



[48] V مركز instead of مركزاً

[49] F and Kashino om. نصف القطر بالمقدار المعلوم فـ ح ى على ان ب ح

[50] F om. معلومة

[51] L and Kashino م ب ل instead of م ل

[52] F om. ان

[53] V om. المركز

[54] V ط ح instead of ح ط د

[55] V فكل instead of و كل

[56] F and Kashino ك ط instead of ط ك

[57] F om قوس

فـ**ط ك** على ان **ط ز** ستون جزءاً معلوم و هو جيب قوس زاوية التعديل و كـذلك ان جعلنـا موضع القمر **د** كان **دى** معلوماً[58] و **دل** جيبه و **ال** جيب تمامه فبالطريقة الاولى يحصـل **دل** على ان **زد** ستون جزءاً و هو جيب قوس زاوية[59] **دزل**[60] زاوية التعديل و ذلك ما اردنـا ان نبين

فظاهر من هذه الصورة ان قوس[61] التعديل ينقص من وسط القمر اذا كانت الخاصة المعدلـة اقل من مائة و ثمانين و يزاد عليه ان كانت الخاصة اكثر و في ساير الكواكب يـنقص هـذا التعديل من المركز المعدل ان كانت الخاصة المعدلة اكثر من مائة و ثمانين و يزاد عليـه ان كانت الخاصة المعدلة[62] اقل لان حركة اجرامها في افلاك التداوير الى خلاف جهـة حركـة القمر و ذلك ما اردنا بيانه[63]

الباب الخامس في اختلاف نصف قطر فلك التدوير فيما بـين البعـد الابعـد و[64] الاقرب[65]

مركز فلك التدوير للقمر فرض عند البعد الابعد و ما بينه و بين مركز الفلك المايل[66] سـتون جزءاً و نصف قطر فلك التدوير بذلك المقدار خمسة اجزاء و ربع و غاية التعديل الثاني هـو بحسب نصف قطر فلك التدوير و يختلف مقداره فى الرؤية[67] فيما بين البعد الابعد الى البعـد الاقرب لان الزاوية التي عند مركز الفلك المايل و يوترها نصف قطر فلك التدوير تعظم كلما قرب مركز فلك التدوير من مركز الفلك المايل و هكذى[68] حال نصف قطر افـلاك تـداوير الكواكب الا ان مراكز افلاكها هذه مفروضة عند البعد الاوسط و ما بينها و بين مركز الفلـك المايل ستون جزءاً فنصف قطر افلاك تداويرها فيما بين البعد الاوسط و الابعد اصـغر مـن المقدار المفروض و فيما بين البعد الاوسط و الاقرب اعظم من المقدار المفروض[69] لان البعد

---

[58] V معلوم instead of معلوماً

[59] Only A has the word زاوية, missing in other mss. and Kashino

[60] F and M دل instead of دزل; Kashino دى

[61] F om. قوس

[62] F om. المعدلة

[63] V om. و ذلك ما اردنا بيانه

[64] V او instead of و

[65] A add. للقمر و الكواكب و معني دقايق النسب

[66] A add. اعني مركز فلك البروج

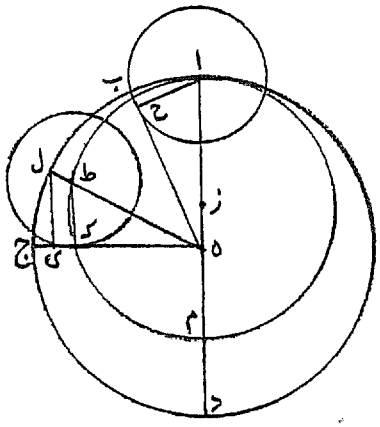
[67] F and Kashino بالرؤية instead of في الرؤية

[68] V and Kashino هكذا instead of هكذى

[69] F om. from here up to كذلك ساير الابعاد

الابعد لكل كوكب ستون و نصف ما بين المركزين و البعد[70] الاقرب ستون الا نصف ما بين المركزين و نسبة كل واحد من البعدين الى جيب التعديل الثاني عند البعد الاوسط كنسبة الستين الى جيب التعديل الثاني عند ذلك البعد و كذلك ساير الابعاد

فليكن **اب ج د** على مركز **ه** دايرة الفلك المايل و **اط م** على مركز **ز** دايرة الفلك الخارج المركز و **ا** مركز فلك التدوير عند البعد الابعد و **ط** مركزه عند بعد آخر و نخرج **ه ب** مماساً للدايرة على **ح** و نصل **اح** و نخرج **ه ج** مماساً للدايرة على **ك** و نصل **ط ك** و **ل ى** عمودين[71] على **ه ج** فزاوية **ل ه ج** اعظم من زاوية **اه ب** لان **ه ط** اصغر من **ه ا** فاذا



ركبناه[72] على **ه ا** وقع **ط ك** خارجاً عن خط **ه ح** فـ**اح** نصف قطر فلك التدوير عند البعد الابعد و قوسه **اب** و هى توتر زاوية **اه ب** فـ**اب** غاية التعديل عند البعد الابعد و **ط ك** نصف قطر فلك التدوير عند هذا البعد و زاوية التعديل **ل ه ج** و قوسها **ل ج** فـ**ل ج** غاية التعديل عند هذا البعد و زاوية **ل ه ج** اعظم من زاوية **اه ب** فقوس **ل ج** اعظم من قوس **اب** و نسبة **ه ط** الى **ط ك** كنسبة **ه ل** الى **ل ى** لان مثلثى **ط ه ك** **ل ه ى** متشابهان و **ه ط** معلوم من شكل التعديل الاول و هو ما بين مركز فلك التدوير و مركز الفلك المايل و **ط ك** مثل **اح** بالمقدار و **ه ل** مثل **ه ا** فـ**ل ى** معلوم و هو جيب قوس **ل ج** فـ**ل ج** معلوم ففضله على **اب** معلوم و هو الاختلاف الكلي عند هذا البعد بحسب خط **ه ط** فالاختلاف الكلي عند ساير الابعاد بهذه الطريقة معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين

و على هذا الحساب وضعنا الاختلاف للقمر و الكواكب فوقع لنا الاختلاف في النسخة التي لم نقصد فيها تقريب التعديل في جدول واحد اما للقمر فمن البعد الابعد الى البعد[73] الاقرب نسقاً واحداً زائداً و اما للكواكب فمن البعد الابعد الى البعد الاوسط ناقصاً و من البعد الاوسط الى

---

[70] V الابعد instead of البعد

[71] V عمود instead of عمودين

[72] F ه ركبنا instead of ركبناه; Y and Kashino ه ط ركبنا

[73] F om. From here up to the next الى البعد

البعد الاقرب زائداً فظاهر ان هذا الاختلاف هو في القمر بحسب البعد المضاعف لانه من الصورة بحسب **ال** و في ساير الكواكب بحسب المركز المعدل ثم طلبنا دقايق نسبتها الى ستين[74] دقيقة كنسبة التعديل الثاني الجزئي[75] الى التعديل الكلي فاذا ضربنا تلك[76] الدقايق في الاختلاف للقمر[77] حصل منه بقسط التعديل في الموضع[78] لان عند ذروة فلك التدوير لايكون تعديل فلايلزمه اختلاف و عند غاية التعديل يلزم كل الاختلاف و ان من هذا الوجه ان تأخذ الاختلاف للقمر[79] بالبعد المضاعف و لساير الكواكب بالمركز المعدل و ان نأخذ دقايق النسب بالخاصة المعدلة و من هذا البرهان تبين لنا ان اختلاف نصف قطر فلك التدوير للمريخ[80] في البعد الابعد اقل مما هو موضوع في جداول المجسطي بدرجة و خمس و في البعد الاقرب بدرجتين و خمس و ذاك شئ وقع في حساب الجداول[81] فاما[82] الحساب في الرسالة فصحيح و مقدار هذا[83] الاختلاف بالحساب هو المقدار الواجب[84]

الباب السادس في التعديل الاول لعطارد

اب ج دايرة الفلك المعدل للمسير و مركزها **ه** و قطرها **اج** و **ز** مركز الفلك المايل و **ن** مركز الدايرة الصغيرة الحاملة لمركز الفلك الحامل لمركز[85] فلك التدوير و **م** مركز الفلك الحامل و نتوهم **م** تحركت فقطعت قوس **م د** مثل مسير الشمس الى خلاف التوالي و مركز فلك التدوير يحرك مع **م** الى التوالي حتى صار من **ح** الى **ط** فقطع من دايرة **اب ج** قوس **اب** شبيهة بقوس **دم** و نجعل **د** مركزاً و ندير دايرة الفلك الحامل بمقدار المعدل للمسير و هي **ح ط ك** و نصل **ه ط ب**[86] **زط دط دن ده و دل زى** عمودين على[87] **ب ى** و زاوية **ى ط ز**

---

[74] V ٦٠ instead of ستين

[75] F and Kashino om. الجزئي

[76] Kashino ذلك instead of تلك

[77] F has erroneously inserted here a fragment that should come after the next للقمر: بالبعد المضاعف و لساير الكواكب بالمركز المعدل و ان نأخذ دقايق النسب بالخاصة المعدلة; Kashino has followed it.

[78] F and Kashino om. حصل منه بقسط التعديل في الموضع

[79] F and Kashino om. و ان من هذا الوجه ان نأخذ الاختلاف للقمر

[80] V تدوير المريخ instead of التدوير للمريخ

[81] F and Kashino يقع في الجداول و حسابها instead of وقع في حساب الجداول

[82] F add. في

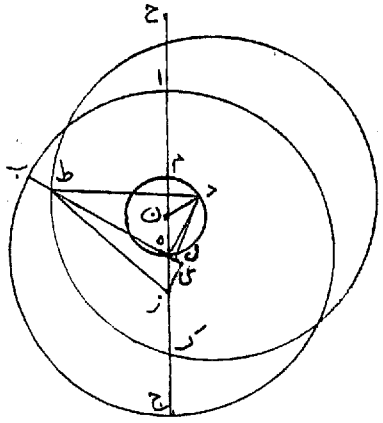
[83] V om. هذا

[84] A quotes some materials from the *Almagest* in this position where Kūshyār says that the difference between his results and those of the *Almagest* is more noticeable in the case of Mars, and that he does not know why it is so.

[85] V حامل مركز instead of الفلك الحامل لمركز

[86] F ط ه instead of ه ط ب

زاوية التعديل فزاويتا **م ن د اه ب** متساويتان لان قوسيهما متشابهتان و[88] كل واحدة منهما زاوية المركز فهما معلومتان و كل[89] واحدة من قوسى **م د ده** معلومة فوتر **ده** معلوم[90] من القطر الاعظم[91] و نسبته اليه[92] كنسبة وتر **ده** الى قطر **ه م** و **ه م** ستة اجزاء و ثلث فوتر **ده** معلوم و زاوية **ده ن** نصف زاوية **دن م** فزاوية **ده ن** نصف زاوية **اه ب** فجميع زاوية **ده ب** معلومة و زاوية **دل ه** قائمة فزاوية **ل ده** معلومة و **ده** معلوم فاضلاع مثلث **ل ده** معلومة و **دط** ستون جزءاً و مربعه مثل مربعى **دل ل ط فل ط** معلوم و **ل ه** معلوم فـ**ط ه** معلوم و ايضاً زاوية **زه ى** معلومة لانها مثل زاوية **اه ب** و زاوية **ى** قائمة فزاوية **ى زه** معلومة و **زه**



معلوم و هو ثلثة اجزاء و سدس فاضلاع مثلث **زه ى** معلومة و **ط ه** معلوم فـ**ط ى** معلوم و مربعه مع مربع **ى ز** مثل مربع **زط** فـ**زط** معلوم فاذا جعلنا **ط** مركزاً و ادرنا ببعد **ط ز** دايرة كان **زى** جيب قوس زاوية **ى ط ز**[93] بمقدار نصف قطر **زط** فـ**زى** على ان **زط** ستون جزءاً معلوم و هو جيب زاوية التعديل و ذلك ما اردنا ان نبين

و بهذه الطريقة يحصل لنا التعديل من جميع جوانب الدايرة و يخرج بالحساب ان خط **ط ز** ان كان المركز صفراً فهو **سط ل**[94] و ان كان المركز **سو**[95] فهو **س** و ان كان المركز **ص** فهو **نو ن**[96] و ان كان المركز **قك** فهو **نه ك** و يطابق حينئذ خط **دط** خط **ه ط** و ان كان المركز **قف** فهو **نو ن**[97] ايضاً و اعظمه[98] عند البعد الابعد و اوسطه عند بعد **سو**[99] و اصغره عند

---

[87] F om. عمودين على

[88] F om. و

[89] V فكل instead of و كل

[90] F and Kashino om. From here up to the next فوتر ده معلوم

[91] A add. معلوم

[92] A add. يعني الى القطر الاعظم

[93] F, V, L and A ى ب ز instead of ى ط ز found in Y and M

[94] M ٦٩ instead of سط ل

[95] A سه instead of سو

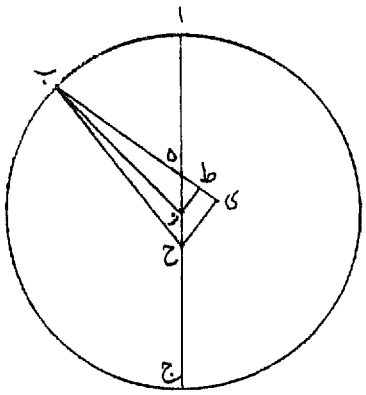
[96] F ن and M ٥٠ instead of نو ن

[97] F ن and M ٥٠ instead of نو ن

بعد **قك** و عند بعد **ص** و **قف** متساويان و لان زاوية **ازط** في هذه الصورة و هي زاوية المركز اصغر من زاوية **اه ط** و الفضل بينهما زاوية **ى ط ز** يجب ان ينقص التعديل من المركز و يزاد على الخاصة ان كان المركز اقل من مائة و ثمانين[100] و يزاد على المركز و ينقص من الخاصة ان كان المركز اكثر من مائة و ثمانين[101]

الباب السابع في التعديل الاول لباقي الكواكب

اب ج على مركز **ز** دايرة الفلك الحامل و **اج** قطرها و **ه** مركز الفلك المعدل و **ح** مركز الفلك المايل و **ه ز زح** متساويان و كل واحد منهما في زحل ثلثة اجزاء و ربع و سدس و في المشتري جزءان[102] و نصف و ربع و في المريخ ستة اجزاء و في الزهرة جزء واحد و دقيقتان[103] و نصف و **ب** مركز فلك التدوير و نصل خطوط **ه ب زب ح ب** و **زط ح ى** عمودان[104] على **ب ى** و زاوية **ه ب ح** زاوية التعديل فزاوية[105] **اه ب** المركز فزاوية **ط ه ز**



معلومة و زاوية **ط** قائمة فزاوية **ط زه** معلومة و **زه** معلوم و كل[106] واحد من **ه ط ط ز** معلوم و **ب ز** ستون جزءاً و مربعه مثل مربعى **زط ط ب فط ب** معلوم و لان مثلثى **ىح ه ط زه** متشابهان و **زه** نصف **ه ح فزط** نصف **ح ى** و **ه ط** نصف **ه ى فط ى**[107] معلوم و

---

[98] V فاعظمه instead of و اعظمه

[99] A سه instead of سو

[100] V ثمنين instead of ثمانين

[101] V ثمنين instead of ثمانين ; A provides 6 additional figures here for the values of the center (*markaz*) being 60°, more than 60°, 90°, more than 90°, 120°, and more than 120°.

[102] V حزءين instead of جزءان

[103] V دقيقتين instead of دقيقتان

[104] V and Kashino عمودين instead of عمودان

[105] V و زاوية instead of فزاوية

[106] V فكل instead of و كل

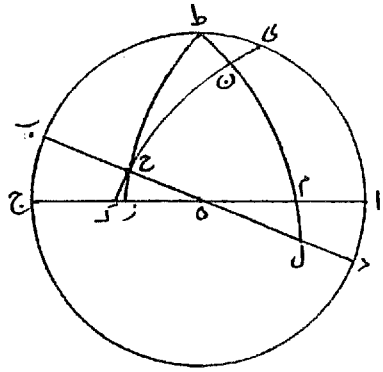
[107] V ىط instead of ط ى

ط ب معلوم[108] فجميع **ىب**[109] معلوم و مربعه مع مربع **ىح** مثل مربع **ح ب فـح ب** معلـــوم فاذا جعلنا نقطة **ب** مركزاً و ادرنا ببعد **ح ب**[110] دايرة كان **ح ى** فيها جيب قوس زاوية **ىب ح** بمقدار نصف قطر **ب ح فـح ى**[111] على ان **ب ه** ستون جزءاً معلوم و هو جيب قوس زاوية التعديل و ذلك ما اردنا ان نبين

و بهذه الطريقة يحصل لنا[112] التعديل من جميع جوانب الـــدايرة و لان زاويـــة **ه ب ح** هـــي الفضل بين زاويتى **اه ب اح ب** صار التعديل ينقص و يزاد كما تقدم القول[113] في عطارد[114] ان كان المركز اقل من مائة و ثمانين نقص من المركز و زيد على الخاصة و ان كان المركز اكثر من مائة و ثمانين[115] زيد على المركز و نقص من الخاصة

الباب الثامن في عرض القمر

اب ج د على مركز **ه** الدايرة المارة باقطاب الفلك المايل و فلك البروج و ليكن **اه ج** دايـــرة الفلك المايل و قطبه **ط و ده ب** دايرة فلك البروج و قطبه **ى** و نقطة **ه** عقدة الجـــوزهر و **ح** موضع القمر من فلك البروج و **ك** جرم القمر على الفلك المايل و لافرق بينه و بين موضعه على فلك التدوير لان سطح فلك التدوير في سطح الفلك المايل فـه **ح** حصة العرض و نجيز على **ح** قوسى **ط ح ز ىح ك** فقوس **ح ك** عرض القمر و اهل الصناعة يأخذون على موجب حسابهم قوس **ح ز** و ليس **ح ز** بعرض القمر و انما[116] هى قوس قريبة من العرض فاقول ان **ح ك** معلوم



---

[108] F and Kashino om. و ط ب معلوم

[109] V ى فـب instead of فجميع ىب

[110] V ح ب instead of ح ب

[111] F and Kashino add. معلوم

[112] V om. لنا

[113] F and Kashino om. القول

[114] A instead of here to the end of this chapter: في الزيادة و النقصان على المركز و الخاصة

[115] V ثمنين instead of ثمانين

[116] V فانما instead of و انما

برهانه اما على ما تبين في المقدمة الرابعة[117] مثلث **ه ح ك** زاوية **ح** منه قائمة و زاوية **ح ه ك** زاوية العرض كله اعنى قوس **ب ج** فنسبة جيب **ه ح** الى ظل **ح ك** كنسبة الجيب الاعظم الى ظل زاوية **ح ه ك** و **ه ح** حصة العرض و زاوية **ه** العرض كله و الجيب الاعظم معلوم فظل **ح ك** معلوم فـ**ح ك** معلوم

[118] و اما بالجيب المطلق فمثلث **ه ح ز** زاوية **ز** منه قائمة و زاوية **ه** العرض كله فعلى ما تبين في المقدمة الاولى نسبة جيب **ه ح** الى جيب **ح ز** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية **ه** و **ه ح** حصة العرض و زاوية **ه** العرض كله و الجيب الاعظم معلوم فـ**ح ز** معلوم و نجعل نقطة **ك** قطباً و ندير ببعد ضلع المربع ربع دايرة **ن م ل** فـ**ل** قطب دايرة **ى ح ك** فكل واحد من **ن ك ح ل** ربع دايرة فـ**ه ل** تمام **ه ح** فمثلث **ه ل م** زاوية **م** منه قائمة و زاوية **ه** زاوية العرض كله فنسبة جيب **ه ل** الى جيب **ل م** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية **ه** و **ه ل** تمام حصة العرض و زاوية **ه** معلومة فـ**ل م** معلوم فتمامه[119] **م ن** معلوم و هو مقدار زاوية **ح ك ز** فمثلث **ح ك ز** زاوية **ز** منه قائمة و زاوية **ك** معلومة[120] فنسبة جيب **ك ح** الى جيب **ح ز** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية **ك** و **ح ز** معلوم و زاوية **ك** معلومة فـ**ح ك** معلوم و هو عرض القمر و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب التاسع في عروض الكواكب

قد تقدم القول في المقالة الثالثة ان لكل واحد من الكواكب العلوية اختلافين[121] في العرض احدهما ميل الفلك المايل عن فلك البروج و الآخر ميل الذروة و الحضيض من الفلك التدوير عن الفلك المايل و ان ميل الذروة الى ما يلي فلك البروج و ميل الحضيض الى خلافه و ان الزهرة و عطارد لهما في العرض ثلث اختلافات احدها و ثانيها ما تقدم للكواكب العلوية و ثالثها ميل القطر الذي يمر بالبعدين الاوسطين من فلك التدوير و مقادير هذه الميول على ما وُجِدَت[122] بالرصد مذكورة عند صفاتها فلتكن دايرة **اب ج د** على مركز **ه** دايرة فلك البروج و **اح ج س** دايرة الفلك المايل على مركز **ز** و **ا** عقدة الرأس و **ج**[123] عقدة الذنب و[124] **اح ج** شمالي الا في عطارد و **ب ى ل** فلك التدوير على مركز **ح** و نتوهم **ح ب** الى[125] ما يلي فلك البروج و **ح ل** الى خلافه و نجعل نصف قطر فلك التدوير و هو **ح ى** مقدار[126]

---

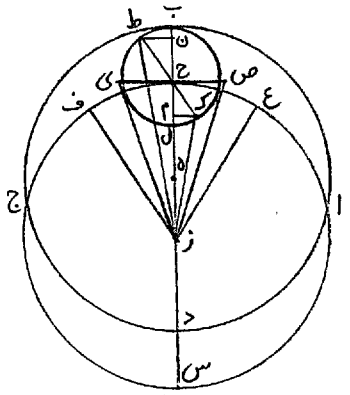
[117] A om. اما على ما تبين في المقدمة الرابعة

[118] A om. from here up to the end of this chapter

[119] F فتمام instead of فتمامه

[120] Marginal note in V: فعلى ما تبين في المقدمة

جيب غاية ميل الذروة او الحضيض من فلك التدوير و لتكن الدايرة قاطعة لسطح الفلك المايل على زوايا قائمة حتى يكون النصف الذي عليه **ب ط ل** الى ما يلي فلك البـروج و النصـف الآخر الى ما يلي الفلك المايل و لتكن زاوية **ح ز ى** غاية ميل ذروة فلك التدوير عن الفلك



المايل الى ما يلي فلك البروج و زاوية **ىزف** فضل ميل الفلك المايل على ميـل ذروة فلـك التدوير و زاوية **ص زح** غاية ميل الحضيض عن الفلك المايل الى خـلاف ميـل الـذروة و زاوية **ع زص** فضل[127] ميل الفلك المايل و هذه الزوايـا معلومـة بالرصـد فلـيكن **ىط**[128] الخاصة المعدلة و **ط ب**[129] تمامها و **ط ن** جيب **ط ب** و **ح ن** مساوٍ لجيب **ىط** فكل واحـد من **ط ن ح ن** بمقدار **ح ط** معلوم و **زح** ستون جزءاً فـ**زن** معلوم و مربعه مع مربـع **ن ط** مثل مربع **زط** فـ**زط** معلوم فـ**ط ن** على ان **ط ز**[130] ستون جزءاً معلوم و هو جيب زاويـة **ط زن** فزاوية **ط زن** معلومة فزاوية **ط زى** معلومة فجميع زاوية **ط زف** معلومة و للزهرة[131] و عطارد ما يحصل[132] من زاوية **ط زن** ينقص من زاوية **ح زى** وهى زاويـة غايـة ميـل الذروة عند احدى عقدتى الرأس و الذنب فيهما و ايضاً قوس **ص ك** هي ما تفضل من الخاصة المعدلة على تسعين فـ**ك ل** الخاصة المعدلة و **ك م**[133] جيب **ك ل** و **م ح** مساو لجيب تمامهـا

---

[121] V اختلافان instead of اختلافين

[122] V وجد instead of وجدت

[123] V ح instead of ج

[124] V ف instead of و

[125] V على instead of الى

[126] V بمقدار instead of مقدار

[127] F and V om. فضل, found in A

[128] F and V erroneously ب ط instead of ىط

[129] F and V erroneously ط ى instead of ط ب

[130] V ط ز instead of ز ط

[131] V الزهرة instead of للزهرة

[132] V حصل instead of يحصل

[133] V ك instead of ك م

ص ك فكل واحد من **ك م م ح** بمقدار **ح ك** معلوم و **زح** ستون جزءاً[134] فازم معلوم و مربعه مع مربع **م ك**[135] مثل مربع **ك ز** فـ**ك ز** معلوم فـ**م ك** على ان **ك ز** ستون جزءاً معلوم و هو جيب زاوية **م زك** فزاوية **م زك** معلومة فزاوية **ك زص** معلومة فجميع زاوية **ك زع** معلومة و للزهرة[136] و عطارد ما يحصل من زاوية **م زك** ينقص من زاوية **ح زص** كما قلنا في الاول و ذلك ما اردنا ان نبين

شرح حسابه اما دقايق حصص العرض فهى دقايق نسبتها الى ستين دقيقة كنسبة الجزء من ميل الفلك المايل الى كله و كنسبة الجزء من عرض القمر الى كله[137] فنقسم الجزء من عرض القمر[138] على كله منحطاً فيحصل الجزء من دقايق حصص العرض و اما ميل البعدين الاوسطين للزهرة وعطارد و هو الملقب بالانحراف فنسبة الجزء منه الى كله كنسبة الجزء من التعديل الثاني الى كله فنضرب الجزء من التعديل الثاني في كل الانحراف و هو درجتان[139] و نصف و نقسمه على كل[140] التعديل الثاني فيحصل الجزء من الانحراف و اما ميل الذروة و الحضيض من فلك التدوير فان[141] ذلك ايضاً بحسب الخاصة المعدلة على[142] ما يرشدك اليه الشكل و البرهان

شرح جداوله اوايل الجداول المرسومة بالشمال و الجنوب هى فضل ميل[143] الفلك المايل على ميل ذروة فلك التدوير اما الشمال فاذا كان مركز فلك التدوير في النصف[144] الشمالي[145] من الفلك المايل و اما الجنوب فاذا كان مركز فلك التدوير في النصف الجنوبي من الفلك المايل و اما ميل الزهرة و عطارد فهو غاية ميلهما عند احدى العقدتين اما للزهرة[146] فعند الرأس و اما لعطارد[147] فعند الذنب و كلاهما[148] جنوبي اعنى ميل ذروة فلك التدوير

---

[134] V om. جزءاً

[135] V م ط instead of م ك

[136] V الزهرة instead of للزهرة

[137] A om. و كنسبة الجزء من عرض القمر الى كله

[138] A ميل الفلك المايل instead of عرض القمر

[139] V درجتين instead of درجتان

[140] V om. كل

[141] V الى instead of فان

[142] F الى instead of على

[143] F om. ميل

[144] F om. From here up to the next في النصف

[145] V الشمال instead of الشمالي found in A

[146] V الزهرة instead of للزهرة

[147] V عطارد instead of لعطارد

[148] V كليهما instead of كلاهما

شرح العمل بالجداول[149] نأخذ دقايق حصص العرض بالمركز المعدل لزحل بزيادة **ن** جزءاً و للمشتري بنقصان **ك** جزؤاً و للمريخ كما هو لان اوج زحل منتج[150] عن نقطة **ح** الى ما يلي **ج** و هو عقدة الذنب بخمسين جزءاً و اوج المشتري عن **ح** الى ما يلي ا بعشرين جزءاً و اوج[151] المريخ عند **ح** و هو نهاية ميل الفلك المايل و قد قلنا ان دقايق حصص العرض هي بدل من ميل فلك المايل بحسب بعد مركز فلك التدوير من العقدة ثم نأخذ العرض بالخاصة المعدلة اما اذا كان المركز المعدل في نصف **اح ج** فالعرض شمالي لان ميل فلك التدوير في هذا النصف الى[152] الشمال و اما اذا كان المركز المعدل في نصف **اس ج** فالعرض جنوبي لان ميل فلك التدوير في هذا النصف الى الجنوب ثم نضرب العرض في دقايق حصص العرض لنأخذ منه بحسب بعد مركز فلك التدوير عن[153] عقدتى الجوزهر فاما[154] الزهرة و عطارد فاوج الزهرة عند **ح** و هو النهاية الشمالية و اوج عطارد عند **س** و هو النهاية الجنوبية فنأخذ الميل و الانحراف بالخاصة المعدلة فاما انحراف عطارد فعند الاوج **ب يه** و عند مقابلة الاوج **ب مه** فاستثقل وضع جدولين لذلك فوضع جدول واحد على **ب ل** ثم في ناحية الاوج نقص منه العشر و في ناحية مقابلة الاوج زيد عليه العشر و اكتفى بذلك ثم نزيد على المركز المعدل للزهرة ثلثة بروج و لعطارد تسعة بروج ليكون المبلغ هو البعد من الرأس او الذنب اما ان كان المبلغ اقل من تسعين او اكثر من مأتى و سبعين فالبعد من الرأس و اما ان كان المبلغ اكثر من تسعين [ا]و اقل من مأتى و سبعين فالبعد من الذنب فنأخذ به دقايق حصص العرض و نضربه في الميل لنأخذ منه بقسط بعد المركز من العقدة لان نهاية هذا الميل عند العقدتين فان وقع المركز المزيد[155] عليه و التدوير في نصف واحد من الفلك المايل فهذا العرض جنوبي و ان اختلف موقعهما فالعرض شمالي لان ميل الذروة من فلك التدوير فيما بين **س ا اح** جنوبي و ميل الحضيض شمالي و فيمابين **ح ج**[156] **ج س** فبالضد فاذا وقع المبلغ فيما بين **اح ج** وقع المركز فيما بين **س ا اح** فان وقع التدوير ايضاً في النصف الاعلى فالميل جنوبي و اذا وقع المبلغ فيما بين **ج س ا** و هو النصف الاسفل وقع المركز فيما بين **ح ج س** فان وقع التدوير ايضاً في نصف الاسفل فالميل جنوبي فظاهر مما قلنا انه ان اختلف موقع المبلغ و موقع التدوير كان هذا العرض شمالياً ثم نأخذ المركز المعدل

---

[149] V بالجدول instead of بالجداول

[150] V منتجي instead of منتج

[151] V فاوج instead of و اوج

[152] V repeats from here up to the next هذا النصف الى

[153] V من instead of عن

[154] V و اما instead of فاما

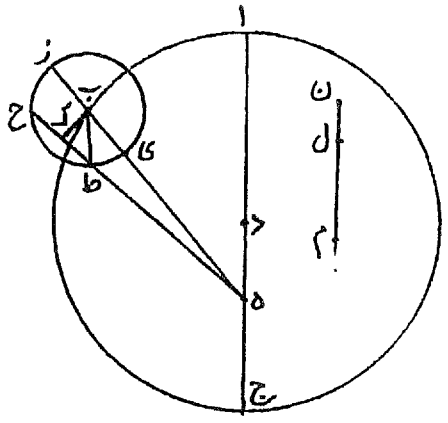
[155] V المزاد instead of المزيد

[156] F ج ح instead of ح ج

للزهرة كما هو و لعطارد بزيادة ستة بروج و نأخذ به دقايق حصص العرض و نضـــربها[157] في الانحراف لنأخذ منه بقسط بعد المركز من الاوج للزهرة و من مقابلة الاوج لعطـــارد لان نهاية الانحراف عند نهاية ميل الفلك المايل فان وقع المركز هذا[158] فيما بـــين **اح ج** و هـــو النصف الاعلى و التدوير فيما بين **ب ىل** من فلك التدوير فهذا العرض شـــمالي و ان كـــان التدوير في النصف الآخر فالعرض جنوبي لان قطر **ح ى** طرف **ى** منه فيما بين **اح ج** الـــى الشمال و الطرف الآخر الى الجنوب و ان وقع المركز فيما بين **ج س ا** و التدوير اقل مـــن مائة و ثمانين[159] فهذا العرض جنوبي و ان كان التدوير اكثر فالعرض شمالي لان طـــرف **ى** من قطر **ح ى** فيما بين **ج س ا** الى الجنوب و الطرف الآخر الى الشمال و في هذه الجهـــات اغفل البتاني في رسالة زيجه ان لم يكن السهو وقع من الوراق ثم نضرب دقـــايق حصـــص العرض هذه التي اخذناها اخيراً للزهرة في سدس درجة و لعطارد في نصف و ربع درجـــة لنأخذ من ميل الفلك المايل بحسب بعد المركز من العقدة و هذا الميل للزهرة شمالي و لعطارد جنوبي ابداً فاما زيادة ستة بروج على مركز عطارد في اخذ دقايق حصص العـــرض اولاً و ثانياً فلان ينتقل من ناحية الاوج الى مقابلته فيكون الحكم على عروضه و جهاته[160] كـــالحكم على عروض الزهرة وجهاتها فيطرد الكلام عليها بعبارة واحدة و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب العاشر في رجوع الكواكب

اب ج دايرة الفلك الحامل على مركز **د** و **اج** قطره و **ه** مركز الفلك المايل و **زح ط ى** دايرة فلك التدوير على مركز **ب** و خط **ب ه** بعد مركز فلك التدوير من مركـــز **ه** و قـــد تقـــدمت



[157] V نضربه instead of نضربها

[158] F om. هذا

[159] V قمين instead of ثمانين

[160] V جهاتها instead of جهاته

معرفته في باب التعديل الاول و نخرج ه ط ح يمر بالوقفة الاولى و نصل ب ك عموداً على ح ط فعلى ما بين بطلميوس و من قبله من المتقدمين نسبة ك ط الى ط ه كنسبة مسير[161] مركز فلك التدوير الى مسير الكوكب في فلك التدوير و ب ز نصف قطر فلك التدوير المعدل بحسب بعد مركزه من البعد الاوسط و هو معلوم و نصل ب ط فقوس ىط نصف قوس الرجوع من فلك التدوير و زاوية ب ه ك نصف زاوية الرجوع فب ه معلوم و ب ى معلوم فى ه الباقي ايضاً[162] معلوم و جميع زه معلوم فضرب زه في ه ى معلوم و هو على ما تبين في الاصول[163] مساوٍ لضرب ح ه في ه ط فضرب ح ه في ه ط معلوم و نسبة ك ط الى ط ه معلومة[164] و ح ط ضعف ك ط فنسبة ح ط الى ط ه معلومة[165] و لتكن كنسبة ن ل الى ل م فمسطح ح ه في ه ط شبيه بمسطح ن م في ل م[166] لان زواياهما متساوية واضلاعهما متناسبة فعلى ماتبين في الاصول نسبة مسطح ح ه في ه ط الى مسطح ن م في م ل كنسبة مربع ح ه الى مربع ن م[167] و مسطح ح ه في ه ط معلوم و مسطح ن م في م ل معلوم و مربع ن م معلوم فمربع ح ه معلوم فح ه معلوم و نسبة زه الى ه ط كنسبة ح ه الى ه ى لان ضرب زه في ه ى مثل ضرب ح ه في ه ط و زه معلوم و ح ه معلوم و ه ى معلوم فه ط معلوم فكل واحد من ه ط ط ح معلوم فط ك معلوم و ك ه معلوم ف ك ه على ان ب ه ستون جزواً معلوم فقوسه معلومة و هي زاوية ه ب ك فزاوية ه ب ك معلومة و ايضاً ك ط على ان ب ط ستون جزءاً معلوم فقوسه معلومة و هي زاوية ط ب ك فزاوية ط ب ك معلومة فاذا نقصناها من زاوية ه ب ك بقيت زاوية ىب ط و هي زاوية قوس ط ى[168] فقوس ط ى معلومة وهي نصف قوس الرجوع من فلك التدوير و اذا نقصنا زاوية ه ب ك من زاوية ب ك ه القائمة بقيت زاوية ب ه ك و هي زاوية نصف قوس الرجوع من فلك البروج فلو لم يكن لمركز فلك التدوير حركة الى جهت المشرق لكانت زاوية ب ه ك و قوس ى ط معدله لكن لما كانت له حركة عمدنا الى وجود عدد نسبته الى قوس ىط كنسبة مسير مركز فلك التدوير الى مسير الكوكب في فلك التدوير و ننقص العدد الموجود من زاوية ب ه ك و قوس ىط فيبقى زاوية ب ه ك و قوس ىط معدله و اذا قسمنا اجزاء زاوية ب ه ك المعدلة على

---

[161] V repeats مسير

[162] V om. ايضاً

[163] A add. كز من ج in red; as a reference to the *Elements*, it should be لو من ج (III.26)

[164] V معلوم instead of معلومة

[165] V معلوم instead of معلومة

[166] V م ل instead of ل م

[167] A add. يد من ز in red; as a reference to the *Elements*, it should be كج من و (VI.23)

[168] F om. و هي زاوية قوس ط ى

وسط يوم الكوكب[169] حصل نصف ايام الرجوع و ضعفها[170] ايام الرجوع كلها و ذلك ما اردنا ان نبين[171]

[169] F للكوكب instead of الكوكب

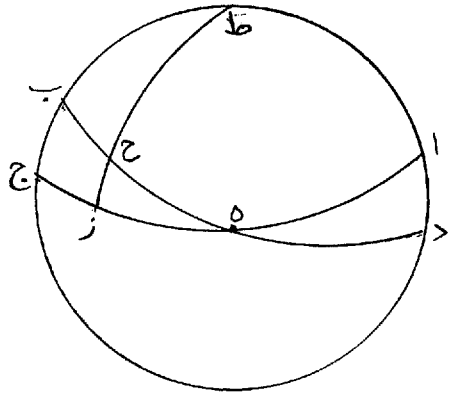
[170] V ضعف ذلك instead of ضعفها

[171] V add. و نختم الفصل الرابع بهذا الباب و الله محمود.

الفصل الخامس في اعمال طوالع النهار و الليل ستة عشر[1] باباً

الباب الاول في الميل الاول

ليكن **اب ج د** الدايرة الماره بقطبى معدل النهار و فلك البروج و **اه ج**[2] معدل النهار على قطب **ط** و **ب د** فلك البروج و **ه** احد الاعتدالين و نفرض **ه ح** من فلك البروج نريد ميلها الاول و ندير قوس **ط ح ز** فـ**ح ز** هو الميل الاول لقوس **ه ح** فاقول انه معلوم



برهانه مثلث **ه ح ز**[3] زاويه ز منه قائمة و زاوية **ه** الميل الاعظم فنسبة جيب **ه ح** الى جيب **ح ز** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية **ه** و **ه ح** معلوم و الميل الاعظم معلوم بالرصد فـ**ح ز** معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين[4]

الباب الثاني في مطالع البروج بخط الاستواء

ليكن **اب ج د** الدايرة المارة بالاقطاب و **اه ج** معدل النهار على قطب **ط** و **ب ه د** فلك البروج و **ه** احد الاعتدالين و نفرض **ه ح** من فلك البروج نريد مطالعها بخط الاستواء و ندير قوس **ط ح ز** فـ**ه ز** مطالع قوس **ه ح** فاقول انه معلوم

برهانه مثلث **ه زح**[5] زاوية **ز** منه قائمة و **ه** زاوية الميل الاعظم و **ح ز** ميل **ح ه**[6] فعلى ما تبين في المقدمة الرابعة نسبة جيب **ه ز** الى ظل **زح** كنسبة الجيب الاعظم الى ظل زاوية **ه** و

---

[1] V erroneously خمسة عشر instead of ستة عشر

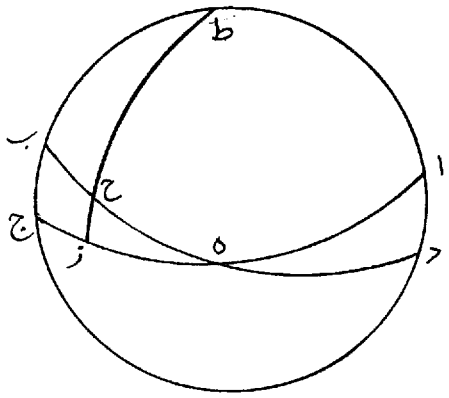
[2] V اج instead of اه ج

[3] F ه ح ز instead of ه ح ز

[4] F add. و هذه الدايرة مثالها

[5] V ه ح ز instead of ه زح

[6] V ه ح instead of ه ح

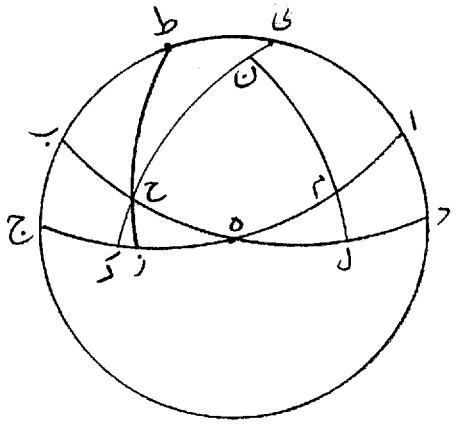


زح معلوم و الميل الاعظم معلوم فـ**ه ز**[7] معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين

وجه آخر و ايضاً مثلث **ه زح**[8] زاوية **ز** منه قائمة فعلى ما تبين في المقدمة الثانية نسبة جيب تمام **ه ز** الى جيب تمام **ه ح** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام **زح** و تمـــام **ه ح** معلـــوم و تمام **زح** معلوم فتمام **ه ز**[9] معلوم فـ**ه ز** معلوم و ذلك ما اردناه[10]

الباب الثالث[11] في الميل الثاني

اب ج د على مركز **ه** الدايرة المارة بالاقطاب و **اه ج** معدل النهار علـــى قطـــب **ط** و **ب ه د** فلك البروج على قطب **ى** و **ه** احد الاعتدالين و نفرض **ه ح** من فلك البروج نريد ميلها الثاني و ندير قوس **ى ح ك** فـ**ك ح** هو الميل الثاني لقوس **ه ح** فاقول انه معلوم



[7] F فهو instead of فـه ز

[8] V ه ح ز instead of ه زح

[9] F ه ز ح instead of ه ز

[10] V اردنا ان نبين instead of اردناه

[11] F الثاني instead of الثالث

برهانه مثلث **ه ح ك** زاوية **ح** منه قائمة و زاوية **ه** زاوية الميل الاعظم فنسبة[12] جيب **ه ح** الى ظل **ح ك** كنسبة الجيب الاعظم الى ظل زاوية **ه و ه ح** معلوم فظل **ح ك** معلوم فهو اذن معلوم و ذلك ما اردناه[13]

وجه آخر و ايضاً ندير قوس **ط ح ز** و نجعل نقطة **ك** قطباً و ندير ببعد ضلع المربع قوس **ن م ل فـل** قطب دايرة **ى ح ك** و كل[14] واحد من **ك ن ن ل** ربع دايرة و **ح ز** هو الميل الاول لقوس **ه ح** و **ه ل** تمام **ه ح** و **م ل** هو الميل الاول[15] لقوس **ه ل** و **م ن** تمام **م ل** و هو مقدار زاوية **ن ك م** فمثلث **ح ك ز** زاوية **ز** منه قائمة و زاوية **ك** معلومة فنسبة جيب **ك ح** الى جيب **ح ز** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية **ك** و **ح ز** معلوم و زاوية **ك** معلومة فـ**ح ك** معلوم و ذلك ما اردناه[16]

وجه آخر و[17] اذا جعلنا **ه ح** من معدل النهار و هو معلوم و **ه ك** من فلك البروج كان **ك ح** الميل الاول لقوس **ه ك** فاذا قوسنا **ه ح** في مطالع خط الاستواء[18] حصل **ه ك** معلوماً و يسمى عكس المطالع فاذا اخذنا ميله الاول كان **ح ك** و هو الميل الثاني لقوس **ه ح** فـ**ح ك** معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين

المطالع من الميلين **ه ح** من فلك البروج و **ه ز** من معدل النهار و **ح ز** الميل الاول لقوس **ه ح** و الميل الثاني لقوس **ه ز** فاذا قوسنا **ح ز** في جدول الميل الثاني حصل **ه ز** معلوماً و هو مطالع **ه ح** بخط الاستواء[19] فالمطالع من الميلين معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب الرابع في بعد الكواكب عن معدل النهار

اب ج د الدايرة المارة بالاقطاب و **اه ج** معدل النهار على قطبى **ل م** و **ب ه د** فلك البروج على قطبى **ك ن** و نفرض الكوكب اولا نقطة **ز** ليكون العرض و الميل الثاني في جهة[20] و نجيز قوسى **ك ط ز ل ى ز** فـ**ح ز** عرض الكوكب و **ح ط** ميله الثاني و **زى** بعده عن معدل النهار فاقول انه معلوم

---

[12] V نسبة instead of فنسبة

[13] V فظل ح ك معلوم ... اردناه instead of و الميل الاعظم معلوم فـح ك معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين

[14] V و كل instead of فكل

[15] From ... الاول لقوس ه ح up to here is missing in F, restored from V

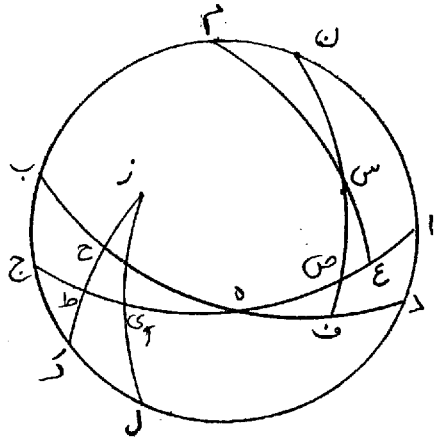
[16] V اردنا ان نبين instead of اردناه

[17] V add. ايضاً

[18] V الاستوى instead of الاستواء

[19] V الاستوى instead of الاستواء

[20] F وجهة instead of جهة



برهانه ان مثلثى[21] **زط ى ك ط ج** متشابهان لان زاويتى **ط** منهما متساويتان و زاويتا **ى ج** قائمتان فنسبة جيب **ط ز** الى جيب **زى** كنسبة جيب **ط ك** الى جيب **ك ج** و **ط ز** معلوم و هو العرض و الميل الثاني و **ط ك** تمام الميل الثاني و **ك ج** تمام الميل الاعظم لان **ك ل** هو الميل الاعظم فـ**زى**معلوم

و ايضاً نفرض الكوكب نقطة **س** لتكون العرض و الميل الثاني في جهتين و نجيز قوسى **م س ع ن س ف** فـ**ف س** عرضه و **ف ص** ميله الثاني و **س ع** بعده عن معدل النهار فاقول انه معلوم

برهانه ان مثلثى[22] **ص س ع ص ن ا** متشابهان لان زاوية **ص** مشتركة و زاويتا **ا ع** قائمتان فنسبة جيب **ص س** الى جيب **س ع** كنسبة جيب **ص ن** الى جيب **ن ا** و **ص س** معلوم و **ص ن** تمام الميل الثاني و **ن ا** تمام الميل الاعظم لان **ن م** هو الميل الاعظم فـ**س ع** معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب الخامس في عرض البلد

اب ج د دايرة الافق و **ه**[23] سمت الرأس و **اه د** نصف النهار و **ج ى ك** معدل النهار و **ط** قطبه و **ب ى ز** فلك البروج و[24] **ه ح** عرض البلد فاقول انه معلوم

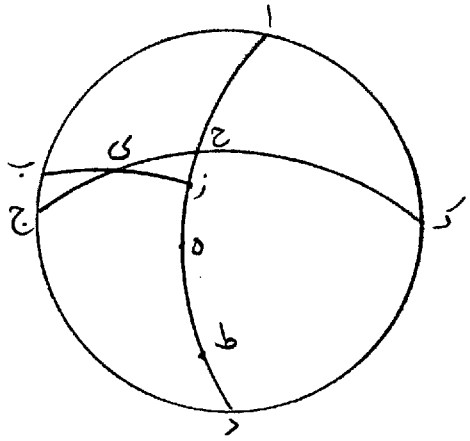
---

[21] V فمثلثا instead of ان مثلثى

[22] V فمثلثا instead of ان مثلثى

[23] F om. ه

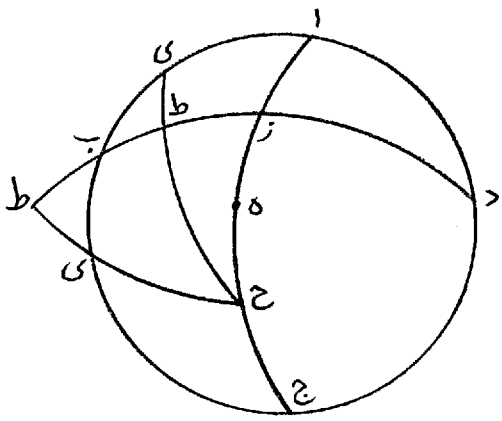
[24] V ف instead of و



برهانه ان[25] **ا ز** غاية ارتفاع الشمس موجود[26] بآلة من آلات الارتفاع و **زح** ميل الشمس فـ**اح** معلوم و هو تمام **ه ح** فـ**ه ح** معلوم و هو عرض البلد[27] و اذا كان نقطه **ح** من فلك البروج و **ز** من معدل النهار و **ه ز** عرض البلد كان **اح** غاية الارتفاع و **زح** ميل الشمس فجميع **ا ز** معلوم و هو تمام **ه ز** فـ**ه ز** عرض البلد معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب السادس في سعة مشرق الشمس و الكوكب

اب ج د دايرة الافق و **ه** سمت الرأس و **اه ج** نصف النهار و **ب زد** معدل النهار و **ح** قطبه و لتكن نقطة **ى** مطلع الشمس او الكوكب يومئذ فقوس **ب ى** سعة المشرق فاقول انه[28] معلوم



برهانه ندير قوس **ح ط ى** فكل واحد[29] من قوسى **ب ز ب ا** ربع دايرة و **ا ز** تمام عرض البلد و هو مقدار زاوية **زب ا** فمثلث **ب ى ط** زاوية **ط** منه قائمة و زاوية **ب** معلومة و **ى ط**

---

[25] V om. ان

[26] V موجوداً instead of موجود

[27] V عرض البلد معلوم instead of معلوم و هو عرض البلد

[28] F فانه انه instead of فاقول انه

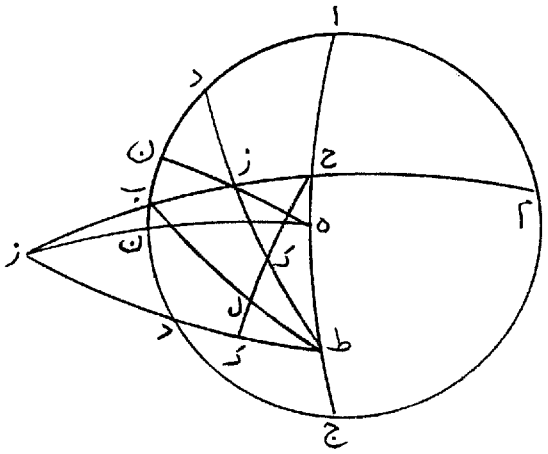
[29] V واحدة instead of واحد

ميل الشمس او[30] بعد الكوكب عن معدل النهار فنسبة جيب **ب ى** الى جيب **ى ط** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية **ب فـب ى** معلوم و ذلك ما اردناه[31]

وجه آخر ط ز نصف قوس النهار على ما نبينه في الباب العاشـر فمثلثـا **ح ط ز ح ى ا** زاويتا **ز ا** منهما قائمتان و **ط ز** مقدار زاوية **ح** لان **ط ح**[32] ربع دايرة و نسبة[33] جيـب **ح ى** الى جيب **ى ا** كنسبة الجيب الاعظم و هو جيب **ح ط** الى جيـب زاويـة **ح** و جيـب **ح ى**[34] مساوٍ لجيب تمام **ى ط** و **ى ط** ميل الشمس او بعد الكوكب عن معـدل النهـار و زاويـة **ح** معلومة و هى قوس **ط ز فـى ا** معلوم و هو تمام **ى ب** و **ى ب** سعة المشرق فسعة المشرق معلومة[35] و اذا اقمنا نقطة **ج** مقام نقطة **ا** كان البرهان على وجود[36] تمام سعة المشرق مـن جهتى الشمال و الجنوب سواء و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب السابع في تعديل نهار الشمس و الكوكب

اب ج د دايرة الافق و **ه** سمت الرأس و **اه ج** نصف النهار و **ب ح م** معدل النهار على قطب **ط** و لتكن نقطة **د** الدرجة التي نريد تعديل نهارها و نجيز عليها قوس **ط زد** فيكون **د ز** ميـل نقطة **د** و **ب ز** تعديل نهارها و **ب د** سعة مشرقها فاقول ان **ب ز** معلوم



---

[30] F repeats او

[31] V اردنا ان نبين instead of اردناه

[32] V ط ح instead of ح ط

[33] V فنسبة instead of و نسبة

[34] F and M زاوية ح instead of ح ى

[35] V معلوم instead of معلومة

[36] F الوجود على and M البرهان على instead of البرهان على وجود found in V

برهانه مثلث **ب دز** قائم الزاوية و هى زاوية **ز** فنسبة[37] جيب تمام **دز** الى جيب تمام **دب** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام **ب ز** و **دز** معلوم و **دب** معلوم فـ**ب ز** معلوم[38] و ذلك ما اردنا ان نبين

وجه آخر نخرج قوس **ه ز ن**[39] فمثلثا **دزن**[40] **دط ج** زاويتا **د** منهما متساويتان و زاويتا **ن ج** قائمتان فعلى ما تبين في المقدمة الاولى نسبة جيب **دز** الى جيب **زن** كنسبة جيب **دط** الى جيب **ط ج** و **دز** هو الميل او البعد و **دط** تمام الميل او البعد و **ط ج** عرض البلد فـ**زن** معلوم و ايضاً نسبة جيب **ب ز** الى جيب **زن** كنسبة جيب **ب ح** الى جيب **ح ا** و **زن** معلوم و **ب ح** ربع دايرة و **ح ا** تمام عرض البلد فـ**ب ز** معلوم و ذلك ما اردناه[41]

وجه آخر مثلث **ب زد** زاوية **ز** منه قائمة و زاوية **ب** مثل تمام عرض البلد و هو **ح ا** لان كل واحدة من قوسى **ب ح** **ب ا** ربع دايرة فعلى ما تبين في المقدمة الرابعة نسبة جيب **ب ز** الى ظل **زد** كنسبة الجيب الاعظم الى ظل زاوية **ب** فينبغي ان نقسم ظل الميل و هو **زد** على ظل[42] تمام عرض البلد منحطاً الا ان ذلك كما تبين في التذكره الثالثة و هو الباب السابع من الفصل الثالث[43] في المقدمات مساوٍ لضرب[44] ظل الميل في ظل[45] عرض البلد منحطاً فما حصل فهو جيب **ب ز** فـ**ب ز** معلوم و ذلك ما اردناه[46]

وجه آخر اذا كان تعديل نهار المنقلبين معلوماً فنخرج قوس **ب ط** و هى ربع دايرة و دايرة[47] **دزط** تقوم مقام معدل النهار لانا اذا اثبتنا نقطة **ز** و ادرنا قوس **ط زد** طابقت قوس **ح ب ز** من معدل النهار فنفرض منها مطالع قوس نريد تعديل نهارها و ليكن **ط ك** و نجيز عليه قوس **ح ك ل** فهى ربع دايرة لان قوس **ب ط** مخطوطة على قطب **ح** فزاوية **ل** قائمة فمثلث **ط ك ل** زاوية **ل** منه قائمة و زاوية **ط** مثل التعديل الكلي فعلى ما تبين في المقدمة الاولى نسبة جيب **ط ك** الى جيب **ك ل** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية **ط** و **ط ك** هو المطالع المفروضة و زاوية **ط** معلومة فـ**ك ل** معلوم و هو تعديل النهار الجزؤي و ذلك ما اردناه[48]

---

[37] V نسبة instead of فنسبة

[38] F om. فـب ز معلوم

[39] V ه ن ز

[40] F دن ز instead of دزن

[41] V اردنا ان نبين instead of اردناه

[42] V om. ظل

[43] V om. الثالث

[44] V يضرب instead of لضرب

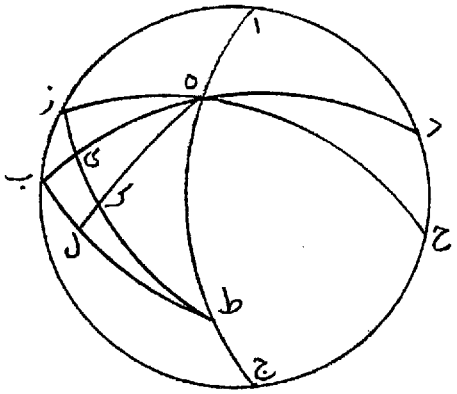
[45] F om. ظل

[46] V اردنا ان نبين instead of اردناه

[47] V om. و دايرة

[48] V اردنا ان نبين instead of اردناه

وجه آخر[49] **لتعديل النهار** اذا كان التعديل الكلي معلوماً **اب ج د** دايرة الافق و **اه ج** نصف النهار و **ب ه د** معدل النهار على قطب **ط** و **زه ح** فلك البروج و لتكن نقطة **ز** اول الجدى و لنخرج[50] قوس **ط ى ز** فـ**ب ى** تعديل النهار الكلي و نخرج قوس **ط ب** فكل واحدة من قوسى



ط ى ط ب تقوم مقام معدل النهار لانه اذا اثبت نقطة[51] التقاطع اعني **ى**[52] و اديرت[53] القوس طابقت معدل النهار فنفرض من قوس **ط ى** مقداراً نريد تعديل نهاره و ليكن **ط ك** و نخرج **ه ك ل** يقطع قوس **ط ب** على زاوية قائمة لان **ط ب** مخطوطة على قطب **ه** فيكـون **ه ل** ربـع دايرة فتصير نسبة جيب **ط ك** الى جيب **ك ل** كنسبة جيب **ط ى** و هو الجيب الاعظم الى جيب **ى ب** و **ط ك** مفروض من معدل النهار و **ط ى** ربع دايـرة و **ى ب** التعـديل الكلـي فـ**ك ل** معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب الثامن في مطالع البلد

لتكن[54] **اب ج د** دايرة الافق و **ب ه د** نصف النهار[55] و **اه ج** معدل النهار و **زه ى**[56] فلك

---

[49] V om. آخر

[50] V خرج instead of لنخرج

[51] F نقطتا instead of نقطة founding V

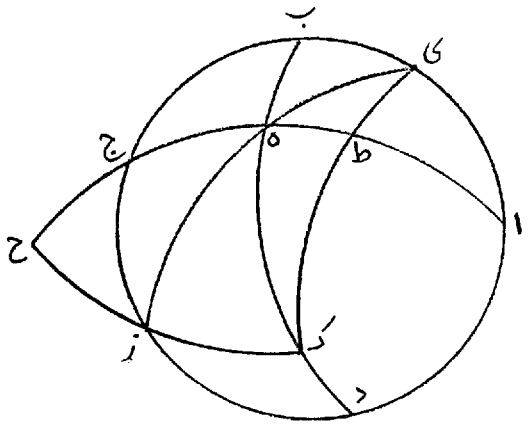
[52] F add. و ب and V add. او ب but both are superfluous

[53] V اديز instead of اديرت

[54] V om. لتكن

[55] The phrase و ب ه د نصف النهار is abundant, but found in all mss.; see commentary

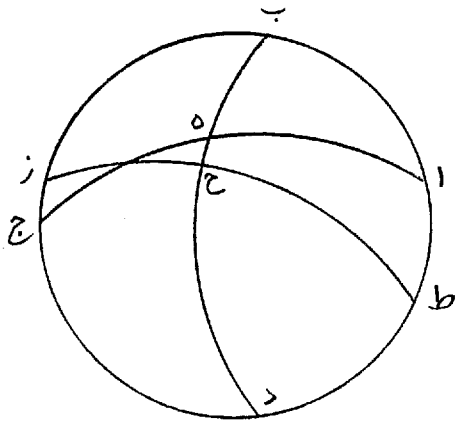
[56] V ى ه ز instead of زه ى



البروج و ك قطب معدل النهار و نخرج قوسى ك ط ى[57] ك زح فقوسا ط ا ج ح تعديل النهار لنقطتى ى ز و قوسا ه ط ه ح مطا لع قوسى ه ى ه ز بخط الاستواء و ليكن ه ز شمالياً و ه ى جنوبياً فاذا زدنا ط ا على ه ط حصل ه ا مطالع ه ى في البلد و اذا نقصنا ج ح من ه ح حصل ه ج مطالع ه ز في البلد و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب التاسع في غاية ارتفاع الشمس والكوكب

اب ج د دايرة الافق و ب ه د نصف النهار و اه ج معدل النهار و زح ط فلك البروج و نفرض الشمس او الكوكب نقطة ح فقوس ب ح غاية ارتفاعه فب ه تمام عرض البلد و ه ح



ميل الشمس او بعد الكوكب عن معدل النهار[58] فب ح معلوم و ايضاً فليكن زح ط معدل النهار و اه ج فلك البروج و ه موضع الشمس او الكوكب فب ح تمام عرض البلد و ه ح الميل او البعد فب ه معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين

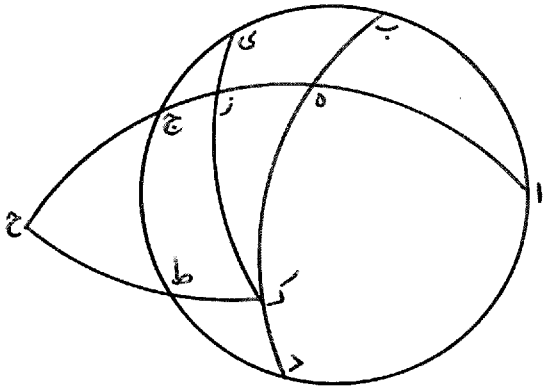
---

[57] F ط ك ى instead of ك ط ى

[58] V om. عن معدل النهار

الباب العاشر في نصف قوس نهار الشمس و الكوكب

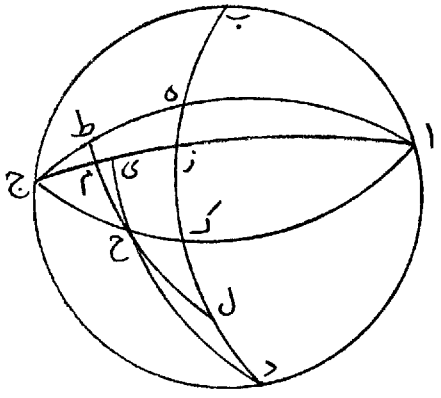
اب ج د دايرة الافق و **ب ه د** نصف النهار و **اه ج** معدل النهار و نفرض نقطتى **ى ط** مطلع فلك البروج و **ك** قطب معدل النهار و نجيز قوسى **ك زى ك ط ح فـج ز** تعديل نهار نقطـة **ى و** هي جنوبية و **زه** نصف قوس نهارها و **ه ج** ربع دايرة **فـزه** معلوم و **ج ح** تعديل نهار



نقطة **ط** و هى شمالية و **ه ح** نصف قوس نهارها و **ه ج** ربع دايرة **فـه ح** معلوم و ذلك مـا اردنا ان نبين

الباب الحادي عشر في درجة ممر الكوكب بنصف النهار

اب ج د دايرة الافق و[59] **ب ه د** مار بالاقطاب و **اه ج** معدل النهار على قطب **ل** و **ا زج** فلك البروج على قطب **د** و **ح** جرم الكوكـب و نجيـز[60] **ل ح ط دح ى اح ج**[61] فـى درجـة



[59] The phrase ا ب ج د دايرة الافق و is abundant, although it is found in all mss.; see commentary

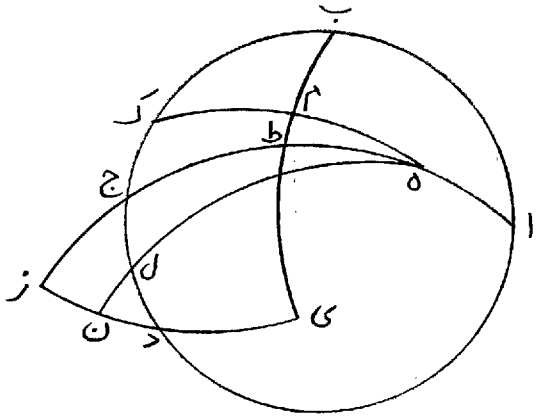
[60] F نج يز instead of نجيز

[61] F om. اح ج

الكوكب و ى ح عرضه و ح ط بعده عن معدل النهار و م درجة ممره و ز نقطة احد المنقلبين فمثلث ك دح زاوية ك منه قائمة و زاوية د معلومة و هى قوس زى لان دح ى ربع دايرة و زى بعد درجة الكوكب من المنقلب و دح تمام العرض و نسبة جيب دح الى جيب ح ك كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية د فح ك معلوم و ايضاً مثلث ل ح ك زاوية ك منه قائمة و ل ح تمام بعد الكوكب عن معدل النهار و ح ك معلوم و نسبة جيب ل ح الى جيب ح ك كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية ل و هى جيب قوس ط ه و قوس ط ه مطالع زم بخط الاستواء[62] من اول المنقلب فعلى ما تبين في التذكرة الاولى الاوسطان[63] من المقادير الاول مساويان للاوسطين من المقادير الآخر فبالمساواة نسبة جيب دح تمام العرض الى جيب ط ه مطالع درجة الممر من اول المنقلب بمطالع خط الاستواء[64] كنسبة جيب ل ح تمام البعد عن معدل النهار الى جيب ى ز بعد درجة الكوكب من الانقلاب فـط ه معلوم فـزم معلوم[65] [و ى ز معلوم] فنقطة م معلومة و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب الثاني عشر في[66] درجة طلوع الكوكب و غروبه

اب ج د دايرة الافق و اه ج معدل النهار على قطب ى و ه احد الاعتداليين و ه ك من فلك البروج جنوبياً و ه ل منه شمالياً و نفرض ب[67] جرم الكوكب جنوبياً و د جرمه شمالياً و كل



---

[62] V الاستوى instead of الاستواء

[63] V الاوسطين instead of الاوسطان

[64] V الاستوى instead of الاستواء

[65] F om. معلوم

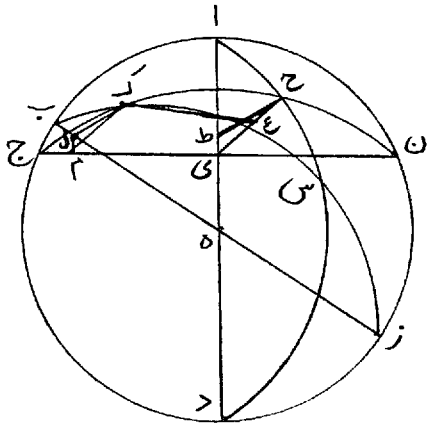
[66] V add. معرفة

[67] F ج instead of نفرض ب

واحد من م ن درجة ممر الكوكب ونخرج ى ب ط ى د ز فـج ط[68] تعديل نهار ب فاذا زيد على ه ط و هو مطالع درجة الممر بخط الاستواء لكوكب ب حصل ه ج مطالع ه ك في البلد و ك الدرجة التي تطلع مع الكوكب و ايضاً ه ز مطالع درجة الممر بخط الاستواء[69] لكوكب د و ج ز تعديل نهاره فاذا نقص من ه ز بقي ه ج مطالع ه ل في البلد و ل الدرجة التي تطلع مع الكوكب فـه ج مطالع الدرجة التي تطلع مع كوكب ب و كوكب د و اذا توهمنا نقطة ج تحركت بحركة الكل فصارت على الافق الغربي اعني على[70] نقطة ا تكون قد تحركت بقدر قوس نهار الكوكب و صارت على الافق الشرقي نقطة من معدل النهار تكون مطالع نظير الدرجة التي تغيب مع الكوكب و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب الثالث عشر في الداير من الفلك لطلوع الشمس و الكوكب من ارتفاع الوقت و الارتفاع من الداير

اب ج د دايرة الافق و اس د نصف النهار و اه د قطره و ب س ز دايرة الارتفاع و ب ه ز قطرها فـس سمت الرأس و قوس ج ح ن من دايرة المدار فوق الارض و ج ن وترها فنقطة ح تقاطع دايرة المدار و نصف النهار و ك تقاطع دايرة المدار[71] و الارتفاع و نخرج ح ط عموداً على اه فهو جيب قوس اح و اح ارتفاع نصف النهار لنقطة ح من دايرة المدار و نصل ح ى فهو سهم قوس ج ك ح و ج ك ح نصف قوس النهار و نخرج ك ل عموداً على



[68] F ط ح instead of ج ط

[69] V الاستوى instead of الاستواء

[70] F om. على

[71] F om. و نصف النهار و ك تقاطع دايرة المدار

ب ه فهو جيب قوس ب ك و ب ك ارتفاع الوقت و نخرج ك م عموداً على وتر ج ن فهو جيب ترتيب الداير فاذا توهمنا اس د ب س ز قائمتين في[72] الكرة على قطرى اد ب ز تبين انه كما قلنا ح ط جيب قوس اح و ح ى سهم قوس ج ك ح و ك ل جيب الارتفاع و ك م موازٍ لـ ح ى فمثلثا ى ح ط م ك ل متشابهان لان زاويتى ط ل قائمتان و زاويتى[73] ح ك متساويتان لان خطى ى ح[74] ح ط موازيان لخطى م ك ك ل فنسبة ح ط جيب ارتفاع نصف النهار الى ك ل جيب ارتفاع الوقت كنسبة ح ى سهم نصف قوس النهار الى ك م جيب ترتيب الداير ف ك م معلوم و نصل ك ع عموداً على ح ى فـك م في الكرة مساوٍ لـ ع ى و يبقى ح ع سهم قوس ح ك و ح ك فضل الداير و ك ج معلوم و هو الداير من الفلك و ذلك ما اردنا ان نبين[75]

الارتفاع من الداير و ايضاً فانه اذا كان ك ج معلوماً و هو الداير من الفلك كان ب ك و هو الارتفاع معلوماً و ذلك[76] ان قوس ج ك ح وهو نصف قوس النهار معلوم و ج ك معلوم و هو الداير من الفلك[77] فـك ح فضل الداير معلوم فسهمه معلوم و هو فضل ى ح على م ك فـم ك معلوم و نسبة م ك[78] جيب ترتيب الداير الى ك ل جيب الارتفاع كنسبة ى ح[79] سهم نصف قوس النهار الى ح ط جيب ارتفاع نصف النهار فـك ل معلوم فالارتفاع معلوم[80] و ذلك ما اردناه[81]

الباب الرابع عشر في الطالع من الداير و الداير من الطالع

اب ج د دايرة الافق و اه ج نصف النهار و ب ل د معدل النهار و ه قطبه و ح ل ط فلك البروج و نقطة ح منها على الافق و هى المطلوبة فاقول انها معلومة فنفرض ز موضع الشمس او الكوكب من فلك البروج و قوس زع مدارها و نرسم قوسين تمران بقطب معدل النهار و بنقطتى ز ع و يقطعان معدل النهار على ك م فقوس م ك شبيهة[82] بقوس زع و زع[83]

---

[72] F add. [؟] ن

[73] V زاويتا instead of زاويتى

[74] F ى ح instead of ح ى

[75] V om. و ذلك ما اردنا ان نبين

[76] V داك instead of ذلك

[77] V الداير من الفلك معلوم instead of معلوم وهو الداير من الفلك

[78] V add. الى

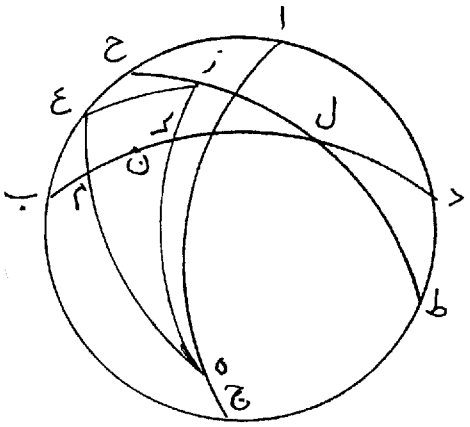
[79] F ح ى instead of ى ح

[80] V om. فالارتفاع معلوم

[81] V اردنا ان نبين instead of اردناه

[82] F شبيه instead of شبيهة

هو الداير من الفلك فـم ك هو الداير من الفلك[84] و ب م تعديل النهار لنقطة[85] ز و ل ك مطالع ل ز بخط الاستواء[86] و نفصل ك ن مساوياً[87] لـب م فـل ن مطالع ل ز في البلد و ب م مساو



لـك ن و م ن مشترك فـم ك مساو[88] لـب ن و م ك الداير من الفلك فـب ن مساو للداير من الفلك[89] فاذا زيد ب ن على ل ن حصل ل ب معلوماً و هو مطالع ل ح في البلد فنقطـــة ح و هي درجة الطالع معلومة و ذلك ما اردنا ان نبين[90]

الداير من الطالع و ايضاً فاذا كانت نقطة ح معلومة و ز درجة الشمس او الكوكـــب و كـــل واحدة[91] من مطالع ل ح ل ز معلومة و هما ل ب ل ن فـب ن معلوم و هو مساو للداير من الفلك و ذلك ما اردناه[92]

الباب الخامس عشر في البرهان على[93] اصل يعم الداير و ما يتعلق به

قد علم[94] من الشكل الحادي و الاربعين[95] في البرهان على الداير من الارتفاع ان نسبة جيـــب كل ارتفاع الى جيب ترتيب دايره كنسبة جيب ارتفاع آخر الى جيب ترتيب دايره و معلوم ان

---

[83] V ع ز و ع ز instead of زع و زع

[84] V om. فـم ك هو الداير من الفلك

[85] V نهار نقطة instead of النهار لنقطة

[86] V الاستوى instead of الاستواء

[87] V مساوٍ instead of مساوياً

[88] F om. مساوٍ

[89] F om. فـب ن مساوٍ للداير من الفلك

[90] V om. و ذلك ما اردنا ان نبين

[91] V فكل واحد instead of و كل واحدة

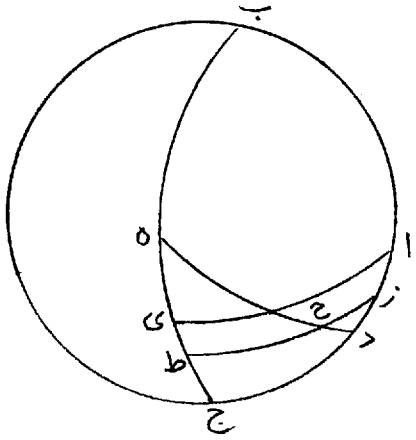
[92] V اردنا ان نبين instead of اردناه

[93] V om. البرهان على

[94] V يعلم instead of علم

[95] A الرابع و الاربعين instead of الحادي و الاربعين; see commentary

كل نقطة نفرض من فلك البروج على الافق تمر بها دايرة من المارة بقطبى معدل النهار فان ما بين النقطة المفروضة و بين معدل النهار من الدايرة المارة بقطبى معدل النهار هو ميل النقطة المفروضة و الخط الخارج من النقطة المفروضة عموداً على قطر معدل النهار[96] هو جيب ميل النقطة و القطر هو الخارج من تقاطع معدل النهار و الدايرة التي تمر بقطبيه و ما بين موقع العمود من هذا القطر و بين تمام نصف القطر جيب تمام ميل[97] النقطة و هو مساو لنصف قطر الدايرة الموازية المارة بالنقطة المفروضة و القطر هو الخارج من النقطة المفروضة فنصف قطر كل دايرة موازية مساو لجيب تمام ميلها[98] و من بعد ما تقدم ذلك فلتكن **اب ج د**[99] دايرة الافق و **ب ه ج** نصف النهار و **ه ح د** من دايرة الارتفاع و **اى** معدل النهار و **زح ط** من[100] الموازية فنسبة جيب **دح** الارتفاع الى جيب ترتيب **ح ز** كنسبة جيب **ىج** ارتفاع نقطة **ى** الى جيب ترتيب **اى** و **اى** ربع دايرة و **ى ج** تمام عرض البلد فضرب جيب الارتفاع في الجيب الاعظم مثل ضرب جيب تمام عرض البلد في جيب ترتيب **ح ز** فجيب ترتيب **ح ز** معلوم بالمقدار الذي يكون به[101] نصف قطر دايرة **اى** ستين جزؤاً[102] و



نريد ان نعلم ذلك بمقدار نصف قطر دايرة **زط** و نصف قطر دايرة **زط** مثل جيب تمام الميل فنسبة جيب ترتيب **ح ز** الى جيب تمام الميل كنسبة الاصل المطلوب الى الجيب الاعظم فضرب جيب ترتيب **ح ز** المعلوم في الجيب الاعظم مثل ضرب الاصل بالمقدار المطلوب في جيب تمام ميل الدرجة[103] فجيب ترتيب **ح ز** بمقدار نصف قطر دايرة **زح ط** معلوم فيصير

---

[96] V add. و

[97] F om. ميل

[98] F متلها instead of ميلها

[99] V فليكن اب ج instead of فلتكن اب ج د

[100] F om. من

[101] F به يكود instead of يكون به

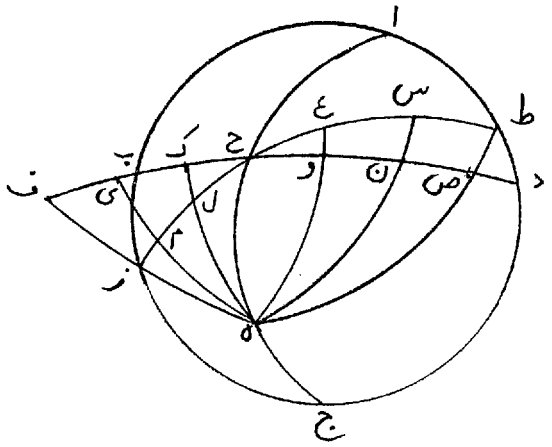
[102] V جزءاً instead of جزؤاً

[103] All mss. ستين instead of جيب تمام ميل الدرجة found in a marginal note of M

الضرب بان[104] نضرب جيب الارتفاع في الجيب الاعظم و نقسمه على جيب[105] تمام عرض البلد ثم نضرب الحاصل في الجيب الاعظم و نقسمه على جيب تمام ميل الدرجة فكانّا ضربنا جيب الارتفاع في الجيب الاعظم مرتين و قسمناه على جيب تمام عرض البلد ثم على جيب تمام الميل و ذلك مساوٍ لما يكون من ضربه في الجيب الاعظم مرتين ثم قسمته[106] على مضروب جيب[107] تمام عرض البلد في جيب تمام ميل الدرجة فاذا ضربنا جيب تمام عرض البلد في جيب تمام ميل الدرجة منحطاً مرتين لانه يحتاج ان يضرب في الجيب الاعظم مرتين كان ما حصل الاصل الذي يخرج منه الداير و ما يتعلق به و ذلك ما اردنا ان نبين[108]

الباب السادس عشر في تسوية البيوت

اب ج د دايرة الافق و **اه ج** نصف النهار و **ب ح د** معدل النهار و **ه** قطبه و **زح ط** فلك البروج و نقطة **ز** الطالع و **ح** وسط السماء و **ط** الغارب و نجيز **ه زف ه ص ط فـح ف**[109] نصف قوس نهار درجة الطالع و **ح ص** نصف قوس ليلها فاذا قسمنا **ح ف** بثلثة اقسام **ف ى ى ك ك ح** كان كل قسم منه مثل اجزاء ساعات الطالع مضاعفة و اذا قسمنا **ح ص** بثلثة اقسام **ح و ون ن ص** كان كل قسم منه مثل اجزاء ساعات الغارب مضاعفة لان ازمان كل



---

[104] V ان instead of بان

[105] F om. جيب

[106] V نقسمه instead of قسمته

[107] F om. جيب

[108] F om. و ذلك ما اردنا ان نبين

[109] F فـح ى instead of فـح ف

واحد من **ح ف ح ص** ست ساعات زمانية و اذا اخرجنا من قطب معدل النهار دوایر تمر بهذه الاقسام قطعت فلك البروج على اقسام هى درجات السواء للاقسام الاول من معدل النهار و هى اقسام **ح ل ل م م ز** و اقسام **ح ع ع س س ط** فاذا نقصنا من مطالع الطالع و هى[110] **ح ب** تسعين درجة[111] بقي مطالع العاشر بمطالع خط الاستواء[112] فاذا وضعنا مطالع العاشر بمطالع خط الاستواء[113] في موضعين و زدنا عليه اجزاء ساعات الطالع مضاعفة مرة بعد مرة و نقصنا منه اجزاء ساعات الغارب مضاعفة[114] مرة بعد مرة حصل من الزايد مطالع الحادي عشر و الثاني عشر و الطالع و من الناقص مطالع التاسع و الثامن و الغارب بمطالع الاستواء[115] و ان وضعنا مطالع الطالع بمطالع الاستواء[116] في موضعين و نقصنا منها اجزاء ساعات الطالع مضاعفة مرة بعد مرة و زدنا عليه اجزاء ساعات الغارب مضاعفة مرة بعد مرة حصل من الناقص مطالع الثاني عشر و الحادي عشر و العاشر بمطالع الاستواء[117] و من الزايد مطالع الثاني و الثالث و الرابع و ذلك ما اردنا ان نبين

---

[110] V هو instead of هى

[111] V add. و هو ح ب

[112] V الاستوى instead of الاستواء

[113] V الاستوى instead of الاستواء

[114] F om. مضاعفة

[115] V الاستوى instead of الاستواء

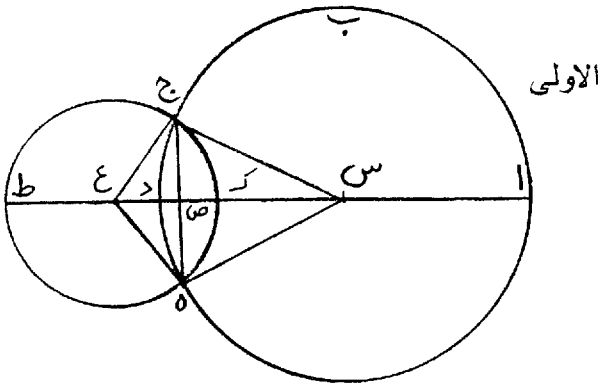
[116] V الاستوى instead of الاستواء

[117] V الاستوى instead of الاستواء

الفصل السادس في الكسوفات و ما يتعلق بها[1] اربعة عشر باباً

الباب الاول في اصابع الخسوف مطلقة و معدلة

اب ج د[2] دايرة الظل في موضع ممر القمر و **ج ط ه ك**[3] دايرة صفحة القمر و همـــا علـــى بسيط واحد عند الحس و **اد** قطر دايرة الظل و **ك ط** قطر دايرة القمر و **س د ك ع** نصـــف القطرين و **س ع** عرض القمر فـ**ك د** هـــو فضـــل **س د ك ع** علـــى **س ع** فـ**ك د** دقـــايق الخسوف[4] معلوم و **ك ط** معلوم فـ**ك د** على ان **ك ط** اثناعشر[5] اصبعاً معلوم و هـــو اصـــابع الخسوف مطلقة و سطح **دج ه ك** من صفحة دايرة القمر دقايق الخسوف[6] المعدلـــة <و هـــو اصابع الخسوف المعدلة> على ان تكسير صفحة دايرة القمر اثناعشر[7] اصبعاً و هي المطلوبة فنصل **ه ج**[8] و نخرج خطوط **س ج س ه ع ج ع ه** فلان **اد ج ه** يقاطعا في دايرة صـــار ضرب **اص** في **ص د** مثل ضرب **ج ص** في **ص ه** و ضرب **ط ص** في **ص ك** مثل ضرب **ج ص** في **ص ه** ايضاً فضرب **اص** في **ص د** مثل ضرب **ط ص** في **ص ك** فنسبة **اص** الـــى **ص ط** كنسبة **ك ص** الى **ص د** فاذا نقصنا **ك د** من كل واحد من قطرى **اد ك ط** بقيت نســـبة **ا ك** الى **د ط** كنسبة **ك ص** الى **ص د** فاذا ركبنا فنسبة **ا ك د ط** جميعاً الى **ط د** كنســـبة **ك د** الى **د ص** و مجموع **ا ك د ط** معلوم و



الاولى

---

[1] F om. و ما يتعلق بها ; V و ما يليق بها instead of و ما يتعلق بها

[2] V اج ده instead of اب ج د

[3] F ح ط ه ك instead of ج ط ه ك

[4] V الكسوف instead of الخسوف

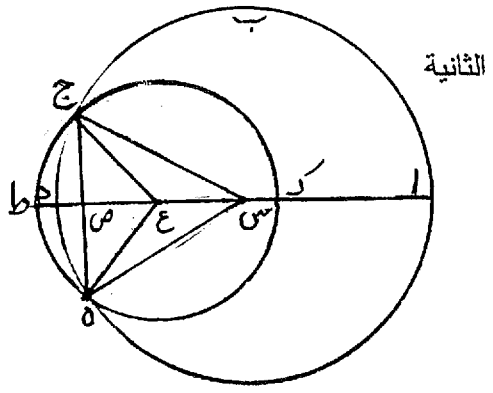
[5] F الناعشرة instead of النا عشر

[6] V الكسوف instead of الخسوف

[7] F اثنا عشر instead of الثنا عشر

[8] V ح ه instead of ه ج

ط د معلوم و **ك د** معلوم فـ**د ص** معلوم و هو سهم دايرة الظل فـ**ك ص** معلوم[٩] و هو سـهم دايرة القمر فكل واحد من **ط ص ص ك** معلوم و ضرب **ط ص** في **ص ك** مثل مربع **ج ص** لان **ج ص** مساوٍ لـ**ص ه** فـ**ج ص** معلوم و هو جيب قوس **ج ك** على ان **ع ج** نصف قطـر القمر فهو على ان **ع ج** ستون جزءاً معلوم فقوس[١٠] **ج ك** من دايرة عظيمة معلومة و هي من الصورة الثانية تمام قوس **ج ط** من مائة و ثمانين و نسبتها الى ثلثمائة و ستين كنسبة قـوس **ج ك** من محيط الدايرة القمر الى محيط دايرة القمر كله فقوس **ج ك** من دايرة القمر معلومة و **ع ك** معلوم فمساحة قطاع **ع ج ك ه** معلومة و **ع ص** معلوم و **ج ص** معلوم فمساحة مثلـث **ع ج ه** معلومة فمساحة قطعة[١١] **ج ك ه ص** من دايرة القمر معلومة و ايضاً **ج ص** جيـب قوس **ج د** على ان **س ج** نصف قطر الظل فهو على ان **س ج** ستون جزءاً معلوم فقوس **ج د** من دايرة عظيمة معلومة و نسبتها الى ثلثمائة و ستين كنسبة قوس **ج د** من محيط دايرة الظل الى محيط الدايرة كله فقوس **ج د** من دايرة الظل معلومـة و **س د** معلـوم فمسـاحة قطـاع **س ج د ه** معلومة و **س ص** معلوم و **ج ص** معلوم فمساحة[١٢] مثلث **س ج ه** معلومة فمساحة قطعة **ج د ه ص** من دايرة الظل معلومة فمجموع **ج ك ه ص ج د ه ص** معلوم و هو دقايق الخسوف[١٣] معدلة و نسبتها الى مساحة[١٤] بسيط دايرة القمر كنسبة اصابع الخسوف[١٥] المعدلـة الى اثنى عشر و ذلك ما اردناه[١٦]



الثانية

---

[٩] F om. و ط د معلوم و ك د معلوم فـد ص معلوم و هو سهم دايرة الظل فـك ص معلوم

[١٠] F و قوس instead of فقوس

[١١] F فقطعة instead of فمساحة قطعة

[١٢] V om. قطاع س ج د ه معلومة و س ص معلوم و ج ص معلوم فمساحة

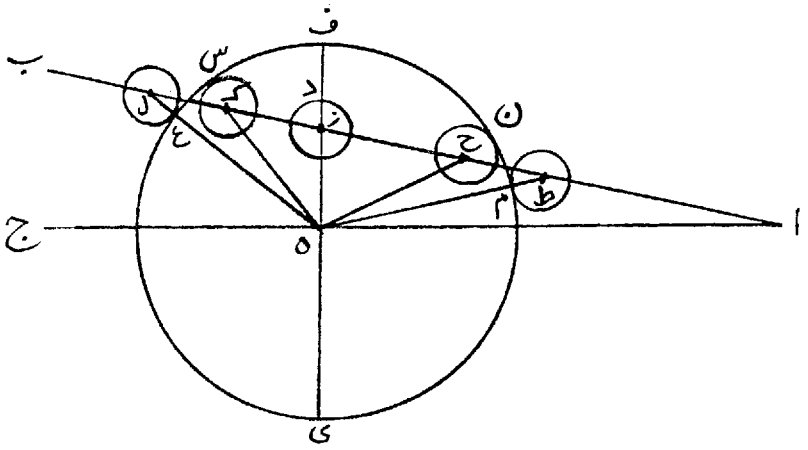
[١٣] V الكسوف instead of الخسوف

[١٤] F om. مساحة

[١٥] V الكسوف instead of الخسوف

[١٦] V اردنا ان نبين instead of اردناه

لتكن **اب** قطعة من الفلك المايل و **اج** قطعة من فلك البروج و نقطة **ه** مركز دايـرة الظـل و **ه د**[١٧] قطعة من دايرة **ى ه ف** تمر بقطبى فلك البروج و **ه ز**[١٨] منها عـرض القمـر لوسـط الكسوف و **ط** مركز دايرة القمر لبدو الكسوف مماساً لدايرة الظل على نقطة **م** تزيد الـدخول في الكسوف و **ح** مركز دايرة القمر لتمام الكسوف و بدو[١٩] المكث مماساً لدايرة الظل على **ن** تزيد التوغل في الكسوف و **ز** مركز دايرة القمر لوسط الكسوف و هو اقرب ما يكـون مـن مركز الظل و **ك** مركز دايرة القمر لتمام المكث و بدو الانجلاء[٢٠] مماساً لدايرة الظل على **س** تزيد الخروج منها و **ل** مركز دايرة القمر لتمام الانجلاء[٢١] مماساً لدايرة الظل علـى **ع** تزيـد مفارقة الظل و كل واحد من خطى **ه ط ه ل** نصف القطرين و كل واحد من خطى **ه ح ه ك** نصف قطر الظل منقوصاً منه نصف قطر القمر[٢٢] و **زط** دقايق السقوط من ابتداء[٢٣] الكسـوف الى وسطه و **زح** دقايق المكث من بدو المكث الى وسط الكسوف و **زك** دقايق المكـث مـن وسط الكسوف الى بدو الانجلاء[٢٤] و **زل** دقايق السقوط من وسط الكسوف الى تمام الانجلاء[٢٥] فهذه الخطوط هي



---

[١٧] V ده instead of ه د

[١٨] Fهو instead of ه ز

[١٩] V فبدو instead of و بدو

[٢٠] V انجلى instead of الانجلاء

[٢١] V انجلى instead of الانجلاء

[٢٢] F, V, L and A erroneously خطوط ه ط ه ن ه س ه ل نصف القطرين instead of
found in Y خطى ه ط ه ل نصف القطرين و كل واحد من خطى ه ح ه ك نصف قطر الظل منقوصاً منه نصف قطر القمر

[٢٣] V ابتدى instead of ابتداء

[٢٤] V الانجلى instead of الانجلاء

[٢٥] V الانجلى instead of الانجلاء

المطلوبة لان كل واحد منها اذا قسم على سبق القمر حصلت ساعات[٢٦] هذه الدقايق فنأخذ لكل واحد من **اب اج ه د** خطوط مستقيمة اذ لا فرق في الكسوفات بين ان تكون قسياً و بين ان تكون خطوطاً مستقيمة لصغرها ف**ه ط** نصف القطرين و **ه ز** عرض القمر لوسط الكسوف و زاوية **ز** قائمة بالتقريب فاذا نقص مربع **ه ز** من مربع **ه ط** حصل مربع **ط ز** ف**ط ز** معلوم و هو دقايق السقوط فاذا نقصت ساعاتها من ساعات وسط الخسوف[٢٧] حصلت ساعات بدو الخسوف[٢٨] و اذا زيدت عليها حصلت ساعات تمام الانجلاء[٢٩] لان **ه ط** مثل **ه ل** و ايضاً فان **ه ح** نصف قطر الظل نقص منه نصف قطر القمر فاذا نقص من مربعه مربع **ه ز** حصل مربع **ح ز** ف**ح ز** معلوم فاذا نقصت ساعاتها من ساعات وسط الخسوف[٣٠] حصلت ساعات[٣١] بدؤ المكث و اذا زيدت عليها حصلت ساعات بدو الانجلاء[٣٢] لان **ه ح** مثل **ه ك** فهذه خمسة ازمان و اذا لم يكن للكسوف مكث سقطت ساعات بدو المكث و بدو الانجلاء[٣٣] و ذلك ما اردناه[٣٤]

الباب الثالث في تعديل الازمان

لتكن **اب** قطعة من الفلك المايل و **اج** قطعة من فلك البروج و **ه** مركز دايرة الظل و **ه د** مار بقطبى الفلك البروج و **ه ل** منه عرض القمر لوسط الكسوف و نقط **ط س ل ع ى** مراكز القمر لبدو الخسوف[٣٥] و بدو المكث و وسط الخسوف[٣٦] و بدو الانجلاء و تمام الانجلاء و نخرج من[٣٧] هذه النقط[٣٨] خطوط **ط ف س ص ع ق ى ر** موازية لخط **ل ه** فكل واحد منها عرض القمر بحسب هذه المراكز و نخرج خطوط **ط ن س م ع ك ى ش** موازية لخط **اج** و زاوية **ل ه ج**[٣٩] قائمة و نصل خطوط **ط ه س ه ع ه ى ه** فلان **ط ن**[٤٠] موازٍ ل**ف ه**

---

[٢٦] V om. ساعات

[٢٧] V الكسوف instead of الخسوف

[٢٨] V الكسوف instead of الخسوف

[٢٩] V الاجلى instead of الانجلاء

[٣٠] V الكسوف instead of الخسوف

[٣١] V om. ساعات

[٣٢] V الاجلى instead of الانجلاء

[٣٣] V الاجلى instead of الانجلاء

[٣٤] V اردنا ان نبين instead of اردناه

[٣٥] V الكسوف instead of الخسوف

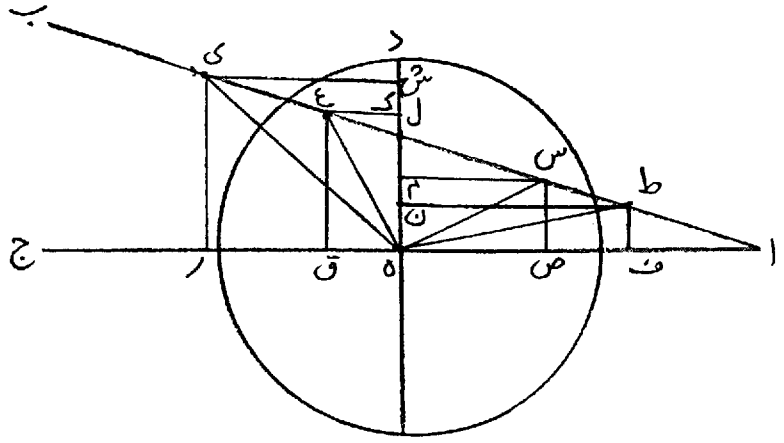
[٣٦] V الكسوف instead of الخسوف

[٣٧] F من instead of الى found in V

[٣٨] V النقطة instead of النقط

[٣٩] V ا ه ل instead of ل ه ج , being still correct

يكون **ه ن** مساوياً لـ**ط ف** و كلاهما عرض القمر لبدو الخسوف[41] و **ط ه** نصف القطـــرين و زاوية **ه ن ط** قائمة فـ**ط ن** معلوم و **ن ل** ما بين عرض البـــدو[42] و عـــرض الوســـط فـ**ل ط** معلوم و هي دقايق السقوط معدلة و ايضاً **ه س** هو ما يبقى من نصف قطر الظل اذا نقص



منه نصف قطر القمر و **س ص** عرضه لبدو المكث و زاوية **ه ص س** قائمة فـ**ه ص** معلوم و هو مساوٍ لـ**س م** فـ**س م** معلوم و **ل م** ما بين عرض بدو المكث و وسط الكسوف و زاوية **ل م س** قائمة فـ**ل س** معلوم و هو دقايق المكث[43] و ايضاً **ه ع** هو ما يبقى من نصف قطـــر الظل اذا نقص منه نصف قطر القمر و **ع ق** عرض القمر لبدو الانجلاء[44] فـ**ق ه**[45] معلوم و هو مساوٍ لـ**ع ك** و **ك ل** ما بين عرض الوسط و بدو الانجلاء[46] و زاوية **ع ك ل** قائمة فـ**ل ع** معلوم و هو دقايق المكث الى بدو الانجلاء[47] و ايضاً **ه ى** نصف القطرين و **ى ر** عرض

---

[41] F ه ط instead of ن ط

[42] V الكسوف instead of الخسوف

[43] V البلد instead of البدو

[44] F om. المكث

[45] V الانجلى instead of الانجلاء

[46] V زه instead of ق ه

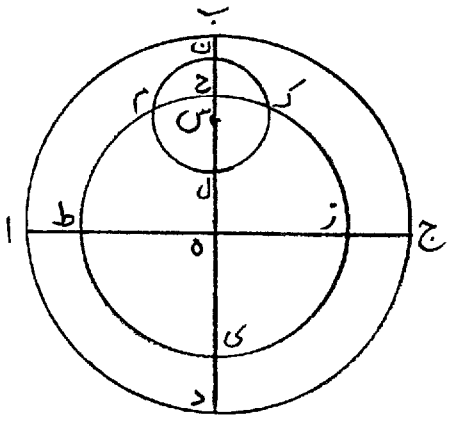
[47] V الانجلى instead of الانجلاء

[48] V الانجلى instead of الانجلاء

تمام الانجلاء[٤٨] فـره معلوم و هو مساوٍ لـى ش[٤٩] فـى ش معلوم و ل ش ما بـين عـرض الوسط و تمام الانجلاء[٥٠] فـل ى معلوم و هو دقايق السقوط من الوسط الى تمام الانجـلاء[٥١] فالازمان الخمسة المعدلة معلومة و ذلك ما اردناه[٥٢]

الباب الرابع في تصوير الخسوف

لتكن اب ج د دايرة نصف قطرها مساوٍ لدقايق نصف القطرين و مركزهـا ه و علـى هـذا المركز دايرة زح ط ى نصف قطرها مساوٍ لنصف قطر الظل و خطا اج ب د يتقاطعان عند نقطة ه على زوايا قائمة و ليكن ه ب خط الجنوب و ه د خط الشمال و ه ا خـط المشـرق و ه ج خط المغرب و ه س عرض القمر لوسط الخسوف و ك ل م ن دايرة القمر على مركـز س فقوس ك ل م منها هي الواقعة في دايرة الظل و هو[٥٣] مقدار ما وقع من صـفحة دايـرة القمر في الخسوف على ان جميع صفحته اثنتا عشرة[٥٤] اصبعاً و ل ح اصابع الخسوف غيـر معدلة[٥٥] فـه ب نصف قطر الظل مع نصف قطر القمر و ه ح منه نصف قطر الظل فيبقـى ح ب مساوياً لنصف قطر[٥٦] القمر و ل ح اصابع الخسوف و ذلك ما اردنا ان نبين



---

[٤٨] F om. و ايضاً ه ى نصف القطرين و ى ز عرض تمام الانجلاء

[٤٩] F add. و

[٥٠] V الانجلى instead of الانجلاء

[٥١] V الانجلى instead of الانجلاء

[٥٢] V اردنا ان نبين instead of اردناه

[٥٣] V فهو instead of و هو

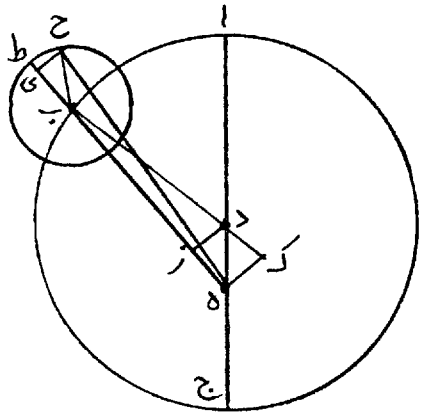
[٥٤] V اثنا عشر instead of اثنتا عشرة

[٥٥] V om. غير معدلة

[٥٦] V add. in the margin الظل فيبقى ح ب مساوٍ لنصف قطر القمر

الباب الخامس في بعد القمر من الارض

لتكن دايرة **اب ج**[٥٧] الفلك الخارج المركز و مركزها **د** و **اج** قطرها و **ه** مركز فلك البروج و **ب** مركز فلك تدوير القمر و **ط** ذروة فلك التدوير و **ح** جرم القمر و نصل الخطوط فـه **ح** بعد القمر من الارض و هو المطلوب فخطا **دز ح ى** عمودان على **ه ط** فزاوية **اه ب** معلومة و هي البعد المضاعف و زاوية **ز** قائمة فزاوية **ه د ز** معلومة و **ده** عشرة اجزاء و ثلث على ان **ه ا**[٥٨] ستون جزءاً فكل واحد من **دز زه** معلوم و **د ب** تسعة و اربعون جزءاً و ثلثان[٥٩] و مربعه مثل مربعى **ب ز زد** فـ**ب ز** معلوم و **زه** معلوم فـ**ه ب** معلوم و هو بعد مركز فلك تدوير القمر[٦٠] من الارض و ايضاً زاوية **ط ب ح** خاصة القمر المعدلة و زاوية **ى** قائمة فزاوية **ب ح ى** معلومة و **ب ح** نصف قطر فلك التدوير بحسب بعد مركزه من نقطة **ا** و كل[٦١] واحد من **ح ى ى ب** معلوم و **ه ب** معلوم فـ**ه ى** معلوم و مربعه مع مربع **ح ى**[٦٢] مثل مربع **ه ح** فـ**ه ح** معلوم و هو بعد القمر من الارض و ذلك ما اردنا ان نبين



---

[٥٧] V لتكن دايرة اب ج د دايرة instead of اب ج

[٥٨] V اه instead of ١٥

[٥٩] V تلثى instead of تلثان

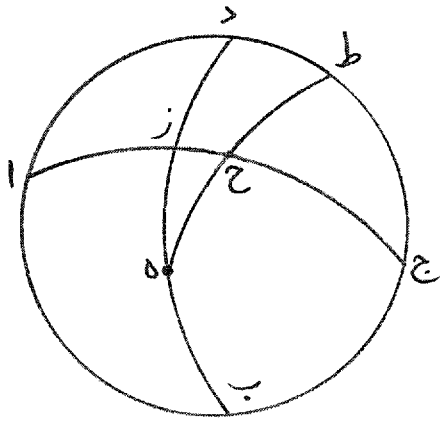
[٦٠] V التدوير instead of تدوير القمر

[٦١] V فكل instead of و كل

[٦٢] V ى ح instead of ح ى

الباب السادس في ارتفاع قطب فلك البروج

اب ج د[٦٣] دايرة الافق و **ب ه د** نصف النهار و **اح ج**[٦٤] فلك البروج و **ه ط** من دايرة الارتفاع مخطوطة على قطب ا و ببعد ضلع المربع فـ**ح ط** مقدار زاوية **ح ا ط** لان كل واحد من **ا ط اح** ربع دايرة و المطلوب قوس **ه ح** لانها مثل ارتفاع[٦٥] قطب فلك البروج فمثلث **ادز** زاوية **د** منه قائمة و ضلع **از** ما بين الطالع و وسط السماء من فلك البروج و **زد** ارتفاع درجة وسط السماء و نسبة جيب **از** الى جيب **زد** كنسبة الجيب الاعظم و هو جيب **اح** الى جيب **ح ط** فـ**ح ط** معلوم فتمامه **ه ح** معلوم و ذلك ما اردناه[٦٦]



الباب السابع في ارتفاع اية[٦٧] درجة نريد من درجات فلك البروج

اب ج د دايرة الافق و **ب ه د** نصف النهار و **ازج** فلك البروج و نقطتا **ا ز** الطالع و العاشر و **ه ط** من دايرة الارتفاع و **ح** الجزء الذي نريد ارتفاعه و المطلوب قوس **ح ط** فمثلثا **اح ط ازد** زاويتا **د ط** منهما قائمتان و **اح** ما بين درجة الطالع و الجزء الذي نريد ارتفاعه و **زد** مقدار ارتفاع درجة وسط السماء و نسبة جيب **اح** الى جيب **ح ط** كنسبة جيب **از** الى جيب **زد** فـ**ح ط** معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين

---

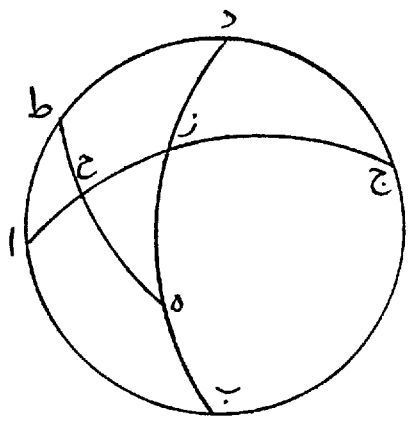
[٦٣] V اب ج instead of اب ج د

[٦٤] V ازج instead of اح ج

[٦٥] V om. ارتفاع

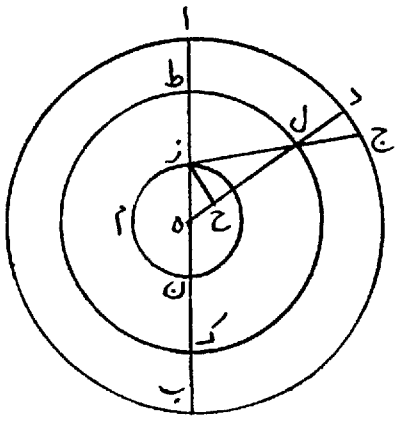
[66] V اردنا ان نبين instead of اردناه

[٦٧] V اي instead of اية



الباب الثامن في اختلاف منظر النيرين من دايرة الارتفاع

اب ج د دايرة الارتفاع على سطح كرة الكل و **ط ك ل** دايرة الارتفاع على سطح[٦٨] كرة القمر و القمر عليها نقطة **ل** و دايرة **ز م ن** على بسيط الارض و الدوائر الثلث في سطح واحد و مركزها[٦٩] **ه** و خطوط **اه ط ه زه**[٧٠] نصف قطر هذه الدواير ماراً بسمت الرأس و نخرج من نقطتى **ه ز** خطين يتقاطعان على نقطة **ل** و ينتهيان الى نقطتى **ج د**[٧١] فزاوية **ه ل ز** اختلاف المنظر لانها فضل زاوية **ل ز ط** اعني قوس **اج** المرئية[٧٢] من ظهر[٧٣] الارض على زاوية **ل ه ط** اعني قوس **اد** المرئية[٧٤] من مركز الارض فنخرج من نقطة **ز** عموداً على **ه ل** و هو



---

[٦٨] F om. سطح

[٦٩] V مراكزها instead of مركزها

[٧٠] F ه ط ز ه instead of ط ه ز ه

[٧١] V ج د instead of د ج

[٧٢] V المرية instead of المرئية

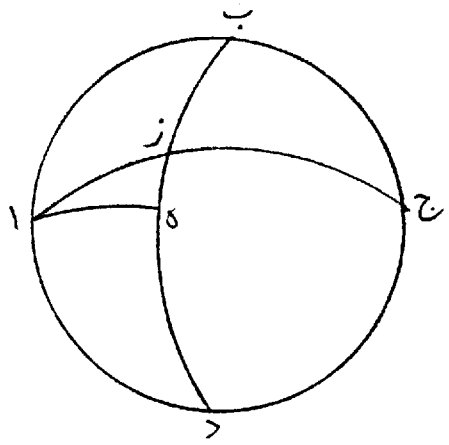
[٧٣] F ظاهر instead of ظهر

[٧٤] V المرية instead of المرئية

زح فقوس **اد** تمام الارتفاع المرئي[٧٥] من مركز الارض فزاوية **زه ح** معلومة و زاوية **زح ه**[٧٦] قائمة و **زه** نصف قطر الارض و هو درجة واحدة فكل واحد من **ه ح ح ز** معلوم و **ه ل** بعد القمر من مركز الارض ف**ح ل** معلوم ف**ل ز** معلوم ف**ز ح** على ان **ل ز** ستون جزءا معلوم فقوسه معلومة فزاوية **ه ل ز** معلومة و مقدارها قوس **ج د** و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب التاسع في الزوايا الست التي يحتاج اليها في الكسوفات الشمسية

الاولى و هي ان يكون موضع القمر اول الحمل او الميزان و هو درجة طالع الوقت فليكن **اب ج د** من الصورة الاولى[٧٧] دايرة الافق و **ب ه د** نصف النهار و **ه** سمت الرأس[٧٨] و **ازج**[٧٩] فلك البروج و **ه ا** من دايرة الارتفاع و نقطة **ا** مطلع الاعتدال و المطلوب زاوية **ه ا ز** و قدرها قوس **ه ز** فلان[٨٠] كل واحد من **از ه ا**[٨١] ربع دايرة و **ه ز** معلوم لان نقطة **ز** اول السرطان او اول[٨٢] الجدى فزاوية **ه ا ز** معلومة



---

[٧٥] V المري instead of المرئي

[٧٦] V زه ح instead of زح ه

[٧٧] The mss. Y and A use one figure for each case, but F, V, L and M use the first figure for the first four cases. Here we have followed A and Y for the figures.

[٧٨] F add. و ازط معدل النهار

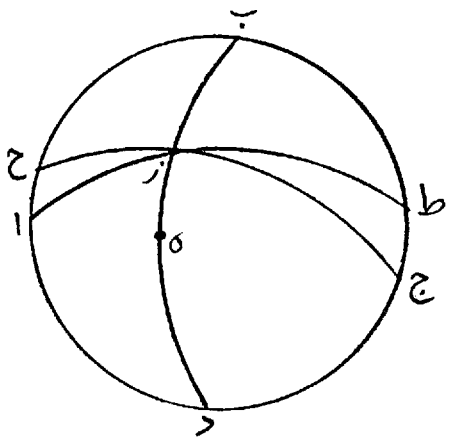
[٧٩] F ج ز ح instead of ازج

[٨٠] V لان instead of فلان

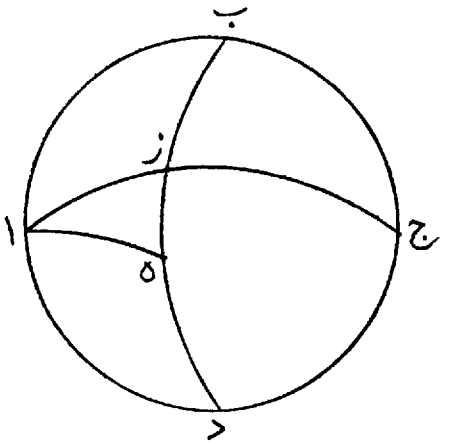
[٨١] V اه instead of ١ه

[٨٢] V om. اول

الثانية و هي ان يكون موضع القمر اول الحمل او الميزان و هو درجة عاشر الوقت و هـــي من الصورة الثانية زاوية **ج زد** على ان **ازط** معدل النهار و **ح زج** فلك البـــروج و نقطـــة **ز** الاعتدال و **ب ه د** نصف النهار فزاوية **ط زد** قائمة و زاوية **ط زج** جملة الميل فزاوية[٨٣] **ج زد** الباقية[٨٤] تمام الميل



الثالثة و هي ان يكون موضع القمر غير اول الحمل و الميزان و هو درجة طالع الوقـــت و هي من الصورة الثالثة زاوية **زاه** على ان **ا** غير مطلع الاعتدال و دايـــرة **ب ه د** مخطوطـــة على قطب **ا** و ببعد وتر ربع دايرة فيكون قوس **ه ز** مثل ارتفاع قطب فلك البروج و قـــدرها زاوية[٨٥] **ه از**

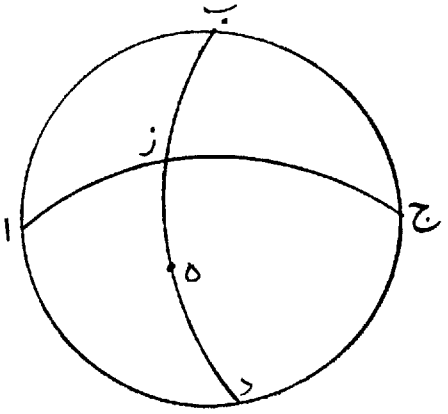


[٨٣] V فيبقى زاوية instead of فزاوية

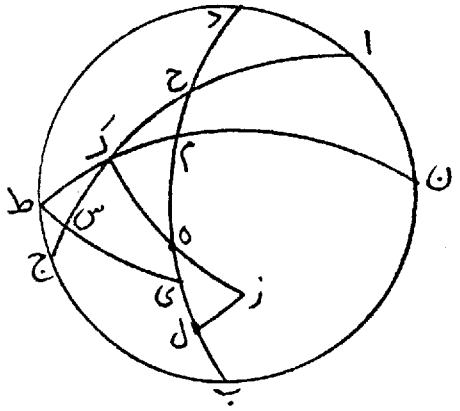
[٨٤] V om. الباقية

[٨٥] F om. زاوية

الرابعة و هي ان يكون موضع القمر اول السرطان او اول[٨٦] الجدى و هو درجة عاشر الوقت و هي[٨٧] من الصورة الرابعة زاوية **ازد** على ان **ازج**[٨٨] فلك البروج و **ب ه د** نصف النهار و هي قائمة لان **از** ربع دايرة



الخامسة و هي ان يكون موضع القمر غير نقطة الاعتدال و الانقلاب و هو درجة عاشر الوقت فليكن **اب ج د** من الصورة الخامسة دايرة الافق و **ب ه د** نصف النهار و **ل**[٨٩] قطب معدل النهار و **ج ك ا** فلك البروج و **ز** قطبه و المطلوب زاوية **ك ح ه** فمثلث **ك ح ه**[٩٠] زاوية **ك** منه قائمة و ضلع **ه ح** ما بين سمت الرأس و فلك البروج من نصف النهار و **ه ك** مثل ارتفاع قطب فلك البروج و نسبة جيب **ح ه** الى جيب[٩١] **ه ك** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية **ح** فزاوية **ح** معلومة[٩٢]



---

[٨٦] V om. اول

[٨٧] V هو instead of هي

[٨٨] F and V ازط instead of ازج

[٨٩] F ب instead of ل

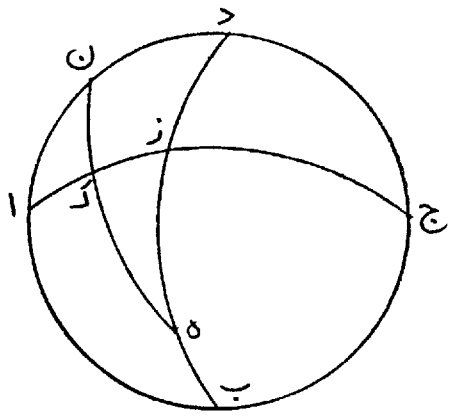
[٩٠] F و instead of فمثلث ك ح ه

[٩١] V om. جيب

[٩٢] Marginal note in F, V and L providing another method (A only contains this method):

و اذا كان **ط م ن** معدل النهار و **ك** نقطة الاعتدال و **ط ى** محطوطة على قطب **ح** و يبعد ضلع المربع فنسبة جيب **ح ك** من فلك البروج الى جيب **ك م** مطالع بعد **ك** من نصف النهار كنسبة جيب **ح س** الى جيب **س ى** فـس **ى** معلوم فزاوية **م ح ك** معلومة و هو المطلوب

السادسة و هي ان يكون موضع القمر اية درجة كانت و هو فيما بين الطـــالع و الغـــارب[٩٣] فليكن **اب ج د** من الصورة السادسة دايرة الافق و **ازج** فلك البروج و نقطة **ك** منهـــا درجـــة القمر و **ب ه د** مار بقطبيه و **ه ك ن** من دايرة الارتفاع و المطلـــوب زاويـــة **ه ك ز** فمثلـــث **ه ك ز** زاوية **ز** منه قائمة و ضلع **ك ه** تمام ارتفاع درجة القمر و ضلع **ه ز** مثل ارتفاع قطب فلك البروج و نسبة جيب **ك ه** الى جيب **ه ز** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية **ك** فزاوية **ك** معلومة و ذلك ما اردناه[٩٤]



الباب العاشر في اختلاف منظر القمر[٩٥] طولاً و عرضاً من هذه الزوايا

ليكن **اح**[٩٦] قوساً من فلك البروج و **ى ل** قوساً من دايرة العرض و **ه ط** عرض القمر شـــمالياً فنقطة **ه** درجة القمر و **ط** جرم القمر و **س** سمت الرأس و نخرج قوسين من دايرة الارتفـــاع تمران بنقطتي **ط ه** و هما قوسا **س ا س ه** و ليكن **ط ع** اختلاف المنظر من دايرة الارتفـــاع و نخرج **ع ك** موازياً لـ**ا ح** و **ع ج** موازياً لـ**ى ه** و خطوط هذا الشكل قسى لكن ليس بين ان يكون قسياً و بين ان يكون خطوطاً مستقيمةً فرق لصغرها في اوقات الكسوفات الشمســـية و المطلوب خطا **ه ج ع ج** اما **ه ج** فهو اختلاف الطول و اما **ع ج** فهو العرض المرئي فزاوية

---

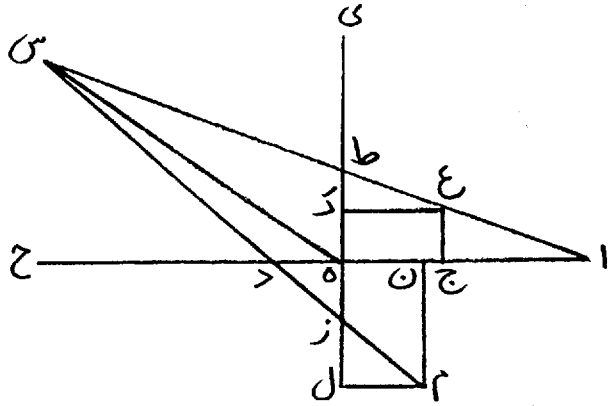
[٩٣] Y add. اما الزوايا الخمس المتقدم فلا يكاد يتفق ان نحتاج اليها الا في الندرة و اما هذه نحتاج اليها دائماً

[٩٤] F add. اردناه instead of اردنا ان نبين V و هذه الدوايز الثلاث صورها

[٩٥] F المنظر instead of منظر القمر

[٩٦] F اج instead of اح

س ه ح[٩٧] زاوية العرض و ليس بينها و بين زاوية س ا ح ما يحس و زاوية س ا ح مساوية لزاوية ط ع ك لان ع ك مواز لـا ه فزاويتا س اح ط ع ك كل واحدة منهما مساوية[٩٨] لزاوية س ه ح فهما معلومتان و زاوية ع ك ط قائمة فزاوية ع ط ك معلومة لان ع ط وتر الزاوية القائمة معلوم فكل واحد من ع ك ك ط معلوم و ك ط اختلاف العرض و ط ه معلوم فـك ه[٩٩] معلوم و هو[١٠٠] مساو لـع ج فـع ج معلوم و هو العرض المرئي و ع ك مساو لـج ه فـج ه معلوم و هو اختلاف الطول فالقمر يُرى بحسب عرض ه ط في نقطة ج من فلك البروج و ايضاً فليكن[١٠١] ه ز عرض القمر في الجنوب و زم اختلاف المنظر في دايرة الارتفاع و نصل



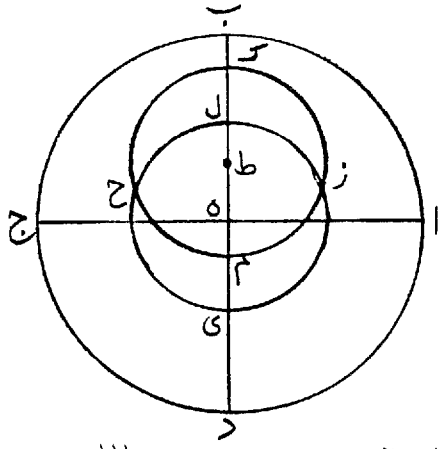
م ل موازياً[١٠٢] لـا ح و م ن موازياً[١٠٣] لـه ل و المطلوب خطا م ن ن ه فزاوية س دح مثل زاوية س ه ح بالتقريب و زاوية زم ل مثل زاوية س دح لان م ل موازية[١٠٤] لـه ح فزاوية زم ل مثل زاوية س ه ح و زاوية ل قائمة و زم معلوم فزاوية م زل معلومة فاضلاع مثلث م ل ز معلومة و ه ز معلوم فـه ل معلوم[١٠٥] و هو مساو لـم ن فـم ن معلوم و هو العرض المرئي و م ل معلوم فـه ن معلوم و هو اختلاف الطول فالقمر يرى بحسب عرض ه ز في نقطة ن من فلك البروج و ذلك ما اردنا ان نبين

---

[٩٧] V س ح instead of س ه ح
[٩٨] F om. from لزاوية up to here
[٩٩] F ه و ك instead of فـك ه
[١٠٠] V om. هو
[١٠١] V ليكن instead of فليكن
[١٠٢] V موازٍ instead of موازياً
[١٠٣] V موازٍ instead of موازياً
[١٠٤] V موازٍ instead of موازية
[١٠٥] V repeats فـه ل معلوم

الباب الحادي عشر في تصوير الكسوف

اب ج د دايرة نصف القطرين على مركز **ه** و **ه ب**[١٠٦] مثل نصف قطر القمر مع نصف قطر الشمس[١٠٧] و **ه ل** نصف قطر الشمس و **زل ح ى** دايرة صفحته[١٠٨] و **ه ط** عـرض القمـر و **ط ك** نصف قطره و دايرة صفحته **زك ح م** فـم **ل** من قطر الشمس اصابع الكسوف و **خط اج** خط المشرق و المغرب و خط[١٠٩] **ب د** خط الشمال و الجنوب و ذلك ما اردناه[١١٠]



الباب الثاني عشر في ارتفاع القمر بحسب عرضه[١١١]

اب ج د دايرة الافق و **ب ح د** فلك البروج على قطب **ل** و **اه ج** يمر بقطبيه و **ى** جرم القمر و نجيز به **ل ى ك ب ى د ه ى ط** فالمطلوب قوس **ى ط** فـى **ك** عـرض القمـر فمثلثـا **ل ى ز ل ك ح** زاوية **ل** مشتركة و زاويتا **ز ح** قائمتان فنسبة جيب **ل ى** الـى جيـب **ى ز** كنسبة جيب **ل ك** الى جيب **ك ح** و **ل ى** تمام عرض القمر و **ل ك** ربع دايرة و **ح ك** تمام بعد درجة القمر من الطالع فـى **ز** معلوم فتمامه **ى ب** معلوم و ايضاً مثلثا **ب ى ك ب زح** زاوية **ب** مشتركة و زاويتا **ك ح** قائمتان فنسبة جيب **ب ى** الى جيب **ى ك** كنسبة جيـب **ب ز** الـى

---

[١٠٦] V فـه ب instead of و ه ب

[١٠٧] V الشمس مع نصف قطر القمر instead of القمر مع نصف قطر الشمس

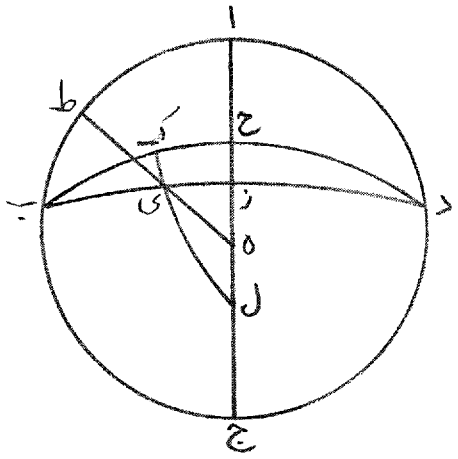
[١٠٨] V دايرة صفحته زل ح ى instead of زل ح ى دايرة صفحته

[١٠٩] V om. خط

[١١٠] V اردنا ان نصور instead of اردناه

[111] This chapter has been taken from the ms. A. Other mss. Contain inconsistent versions that do not seem to be authentic. However, they provide a brief account of the method found in A, as "another method". Only the version in the ms. Y is similar to that of A, but using different letters in the figure and thence in the text.

جيب **زح** و **ب ى** معلوم و **ى ك** عرض القمر و **ب ز** ربع دايرة فـ**زح** معلوم و **ح ا** تمـــام ارتفاع قطب فلك البروج معلوم فجميع **ا ز** معلوم



و ايضاً مثلثا **ب ى ط ب زا** زاوية **ى ب ط** مشتركة و زاويتا **ط ا** قائمتان فنسبة جيب **ب ى** الى جيب **ى ط** كنسبة جيب **ب ز** الى جيب **زا** و **ب ى** معلوم و **ب ز** ربع دايرة و **زا** معلـــوم فـ**ى ط** معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب الثالث عشر في اختلاف منظر القمر طولاً و عرضاً بطريقة مبرهنة

[١١٢]قد تقدم في المقالة الاولى في الباب الحادي عشر من الفصل السادس ان الارتفاع الحاصل من الحساب هو الارتفاع الحقيقي فالمنقوص منه اختلاف المنظر هو الارتفاع المرئي و مـــن بعد ما تقدم ذلك فان هذا الباب يقع على خمسة اوجه

الاول ان يكون ارتفاع عاشر الوقت تسعين جزءاً و ليس للقمر عرض فاختلاف المنظر فـــي دايرة الارتفاع هو اختلاف المنظر في الطول وحدة

الثاني ان يكون بعد درجة القمر من طالع الوقت تسعين جزءاً كان للقمر عرض او لم يكـــن فاختلاف المنظر في دايرة الارتفاع هو العرض المرئي وحدة

---

[١١٢] The beginning of this chapter up to the "third case" is found only in F and M. Mss. V, L, and A start with the "third case". Ms. A first mentions that:

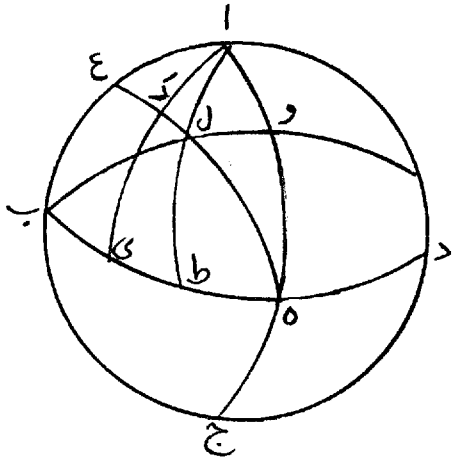
قد تقدم القول في المقالة الاولى ان هذا يقع على خمسة اوجه اما الاول و الثاني فهما ظاهران لايحتاجان الى البرهان

Y starts with the "fifth case" and first mentions that:

قد تقدم في المقالة الاولى ان هذا الباب يقع على خمسة اوجه الا ان الوجوه الاربعة لا يكاد يتفق وقوعه و لاتحتاج اليها فاما الوجه الخامس فربما تحتاج اليه في الندرة فلذلك اقتصرنا على برهان هذا الوجه فلا فايدة في التطويل فقد تقدم في المقالة الاولى ايضاً ان الارتفاع الحاصل من الحساب هو الارتفاع الحقيقي و المنقوص منه اختلاف المنظر في دايرة الارتفاع هو الارتفاع المرئي

[113] **الثالث** اذا كان ارتفاع عاشر الوقت تسعين جزءاً و للقمر عرض فليكن **اب ج د** من الصورة الاولى دايرة الافق و **ب ه د** فلك البروج و نقطتا **ا ج** قطباه[114] و **اه ج** تمر بهذين القطبين و **ه ع** من دايرة الارتفاع و **ل** جرم القمر و **ل ك** اختلاف المنظر[115] في دايرة الارتفاع و نجيز على نقطتى **ل ك** قسى **ال ط اك ى ب ل و [ب ك]**[116] **فل ط**[117] عرض القمر جنوبياً و **ك ى** العرض المرئي و **ط ى** اختلاف الطول فمثلثا **ه ل ط ه ك ى** زاوية **ه** مشتركة و زاويتا **ط ى** قائمتان فنسبة جيب **ه ل** الى جيب **ل ط** كنسبة جيب **ه ك** الى جيب **ك ى** و **ه ل** تمام الارتفاع الحقيقي و **ل ط** عرض القمر و **ه ك** تمام الارتفاع المرئي ف **ك ى** معلوم و هو العرض المرئي و ايضاً مثلثا **اك ع ايب**[118] زاوية **ا** مشتركة و زاويتا **ع ب** قائمتان فنسبة جيب **اك**[119] تمام العرض المرئي الى جيب **ك ع** الارتفاع المرئي كنسبة جيب **اى** الجيب الاعظم الى جيب **ىب** ف**ىب** معلوم و **ط ب** بعد درجة القمر من الطالع ف**ط ى** معلوم وهو اختلاف الطول

الاولى



---

[113] V starts from here and adds الوجه

[114] V قطبيه instead of قطباه

[115] V منظر القمر instead of المنظر

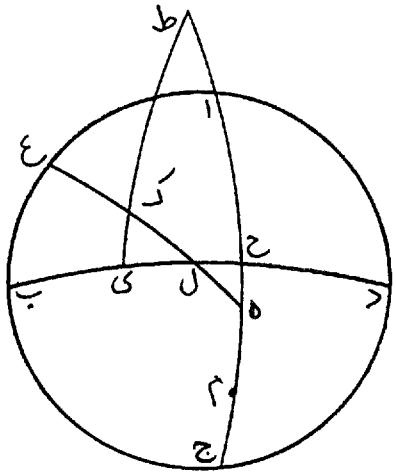
[116] V ب ك ز instead of ب ك but the arc is not drawn in the first figure.

[117] F ك ط instead of ل ط

[118] V اك ك ع ايىب instead of اك ع ايب

[119] F ك ل instead of اك

[120]**الرابع** اذا كان ارتفاع عاشر الوقت اقل من تسعين جزءاً و ليس للقمرعرض فليكن **اب ج د** من الصورة الثانية دايرة الافق و **ب ج د** فلك البروج و نقطتا **ط م** قطبـــاه[121] و دايـــرة **اه ج** مارة بهما و **ه ع** من دايرة الارتفاع و **ل** جرم القمر و **ل ك** اختلاف المنظر في دايرة الارتفاع و نجيز على نقطتى **ل ك** قوس[122] **[ط ل] ط ك ى [ب ل د]** فـك **ى** العرض المرئـــي و **ل ى** اختلاف منظر الطول فمثلثا **ك ل ى ح ل ه** زاويتا **ل** منهما[123] متســـاويتان و زاويتـــا **ى ح** قائمتان فنسبة جيب **ل ه** الى جيب **ه ح**[124] كنسبة جيب **ل ك** الى جيب **ك ى**[125] و **ل ك** اختلاف



الثانية

المنظر من[126] دايرة الارتفاع و **ل ه** تمام الارتفاع الحقيقي و **ه ح** ارتفاع قطب فلك البـــروج فـك **ى** معلوم و هو العرض المرئي

اختلاف الطول:[127] مثلث **ل ك ى** زاوية **ى** منه قائمة فنسبة جيب تمام **ى ك** العرض المرئـــي الى جيب تمام **ك ل** اختلاف المنظر من دايرة الارتفاع كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمـــام **ل ى** اختلاف المنظر في الطول فـل **ى** معلوم

---

[120] V add. الوجه

[121] V قطبيه instead of قطباه

[122] F and V قسى instead of قوس that we read in A, which is more consistent in this position; F and V provide the superfluous Arabic letters shown in brackets.

[123] F om. منهما; V add. منه

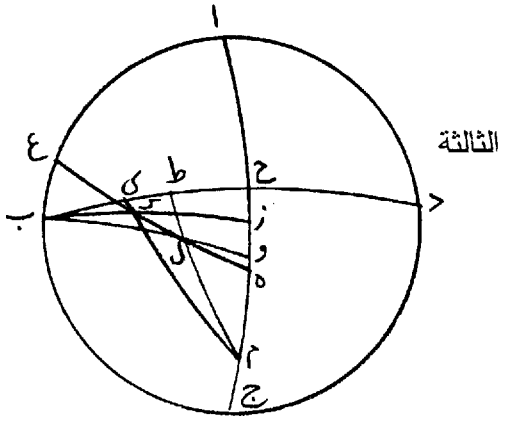
[124] V ل ك الى جيب ك ى instead of ل ه الى جيب ه ح

[125] V ل ه الى جيب ه ح instead of ل ك الى جيب ك ى

[126] F في instead of من

[127] F و instead of اختلاف الطول:

[128]**الخامس** اذا كان ارتفاع عاشر [طالع] الوقت اقل من تسعين جزءاً و للقمر عرض فليكن **اب ج د** من الصورة الثالثة دايرة الافق و **ب ح د** فلك البروج و **م** قطبه و **اه ج**[129] دايرة تمر به و **ه ع** من دايرة الارتفاع و **ل** جرم القمر و **ل ك** اختلاف المنظر في دايرة الارتفاع و نجيز على نقطتى **ل ك** قسى **ب ك ز ب ل و م ل ط م ك ى فـط ل** عرض القمر شمالاً و **ك ى** العرض المرئي و **ط ى** اختلاف منظر الطول فمثلثا **م ل و م ط ح** زاوية **م** مشتركة و زاويتا **و ح** قائمتان فنسبة جيب **م ل**[130] الى جيب **ل و** كنسبة جيب **م ط** الى جيب **ط ح** و **م ل** تمام عرض القمر و **م ط** ربع دايرة و **ط ح** تمام بعد درجة القمر من الطالع فـ**ل** و معلوم و ايضاً مثلثا **ه ل و ه ك ز** زاوية **ه** مشتركة و زاويتا **و ز** قائمتان فنسبة جيب **ه ل** الى جيب **ل و** كنسبة جيب **ه ك** الى جيب **ك ز** و **ه ل** تمام الارتفاع الحقيقي و **ل و** معلوم و **ه ك** تمام الارتفاع المرئي فـ**ك ز** معلوم فتمامه **ك ب** معلوم و ايضاً مثلثا **ب ك ع ب زا** زاوية **ب** مشتركة و زاويتا **ع ا** قائمتان فنسبة جيب **ب ك** الى جيب **ك ع** كنسبة جيب **ب ز** الى جيب **زا**



و **ب ك** معلوم و **ك ع** الارتفاع المرئي و **ب ز** ربع دايرة فـ**زا** معلوم و **اح** تمام ارتفاع قطب فلك البروج فـ**ح ز** معلوم و ايضاً مثلثا **ب ك ى ب زح** زاوية **ب** مشتركة و زاويتا **ح ى**[131] قائمتان فنسبة جيب **ب ك** الى جيب **ك ى** كنسبة جيب **ب ز** الى جيب **زح** و **ب ك** معلوم و **ب ز** ربع دايرة و **زح** معلوم فـ**ك ى** معلوم و هو العرض المرئي

اختلاف الطول:[132] و مثلثا **م ك ز م ىح**[133] زاوية[134] **م** مشتركة و زاويتا **ز ح** قائمتان فنسبة

---

[128] V add. الوجه

[129] F اه instead of اه ج

[130] Fم instead of م ل

[131] V ح ى instead of ح ى

[132] F om. اختلاف الطول:

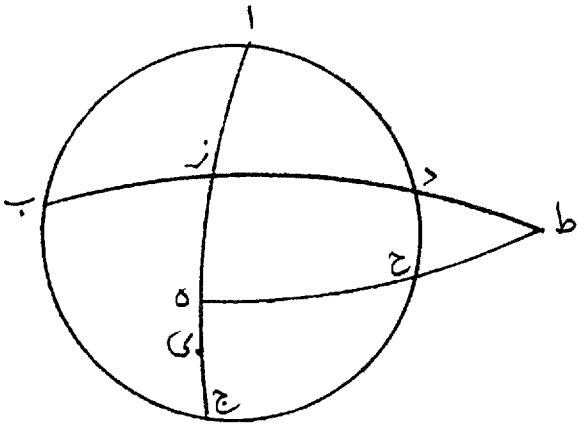
[133] F م ح ى instead of م ىح

[134] F زاويتا instead of زاوية

جيب م ك الى جيب[١٣٥] ك ز كنسبة جيب م ى الى جيب ى ح و م ك تمام العرض المرئـــي و ك ز معلوم و م ى ربع دايرة فـى ح معلوم و ط ح معلوم فـط ى معلـــوم و هـــو اخـــتلاف المنظر في الطول فالعرض المرئي و اختلاف الطول على اختلاف الوقوع معلومان و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب الرابع عشر في قوس الرؤية[١٣٦]

اب ج د دايرة الافق و ب زد فلك البروج و ى قطبه و اه ج يمر بقطبى فلك البروج و ه ح ط من دايرة الارتفاع و د الجزء الذي يغيب معه القمر[١٣٧] و زا تمام ارتفاع قطب فلك البروج و هو مقدار زاوية ادز المساوية لزاوية ط دح و المطلوب قـــوس ط ح فمثلثـــا دح ط[١٣٨] دزا[١٣٩] زاويتا د منهما متساويتان و زاويتا ح ا قائمتان فنسبة جيب د ط الى جيب ط ح كنسبة جيـــب د ز الى جيب زا و د ط ما بين الشمس و هي نقطة ط و بين الجزء الذي يغيب معه القمـــر و هي نقطة د و د ز ربع دايرة و زا تمام ارتفاع قطب فلـــك البـــروج فـط ح معلـــوم و هـــو المطلوب و اقل ما وجد[١٤٠] من مقداره الى هذه الغاية ست درجات و نصـــف[١٤١] الـــى ســـبع درجات و ذلك ما اردنا ان نبين



---

[١٣٥] F om. جيب

[١٣٦] Marginal note in V: هذا الباب وجدته زيادة في ورقة صغيرة في الكتاب

[١٣٧] F القمر معه instead of معه القمر

[١٣٨] V دط ح instead of دح ط

[١٣٩] V repeats مثلثا دط ح دزا

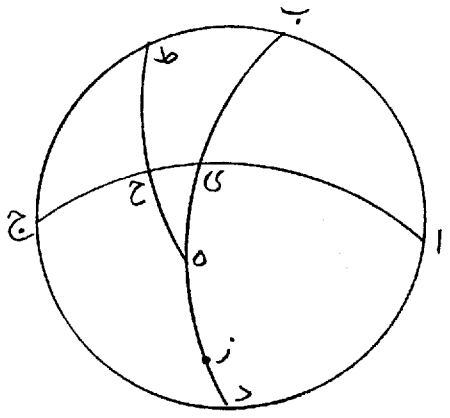
[١٤٠] V وجدت instead of وجد

[١٤١] V add. و

الفصل السابع فيما يتعلق بالاحكام و هو باب واحد
[1]في مطرح الشعاع بحسب عرض الكوكب

المتقدمون[2] من الاحكاميين الذين عرفوا شيئاً من علم الهيئة قالوا اذا كان للكوكب عرض فلايؤخذ شعاعاته من منطقة فلك البروج لكن من دايرة تمر بالكوكب و تقطع فلك البروج على الشعاع المفروض و البتاني لما اراد ان يستخرج ذلك ركب مركباً عظيماً في طول الحساب و بُعد البيان فان كان لذلك في الاحكام تأثير و للاحكام اليه احتياج فان الامر[3] فيه قريب جداً و حسابه على ما اثبته[4] في المقالة الاولى

و[5] **برهانه** فلتكن **اب ج د** دايرة فلك البروج و **ه** قطبه و نقطة **ح** جرم الكوكب و **ه ح ط**[6] يمر بقطبي فلك البروج فيكون **ط** درجة الكوكب و **ط ح** عرضه و **ه ح** تمام العرض و ليكن **اى ج** يمر بالكوكب و قطبه **ز** و **ب ه د** يمر بالقطبين و ليكن **ج ح** ستين جزءاً بالفرض و هو قوس التسديس من هذه الدايرة و تمامه **ح ى** ثلثين جزءاً فمثلثا **ه ح ى ه ط ب** زاوية **ه** مشتركة و زاويتا **ى ب** قائمتان فنسبة جيب **ه ح** الى جيب **ح ى** كنسبة جيب **ه ط** و هو الجيب الاعظم الى جيب **ب ط** فـ**ب ط** معلوم و هو المقدار[7] المطلوب من فلك البروج فاذا نقص من **ب ج** كان ما بقي **ط ج** قوس التسديس و اذا زيد على **ب ج** كان ما بلغ قوس التثليث فان كان



---

[1] V add. الباب الاول; L add. الباب الواحد

[2] V المدقدود instead of المتقدمود

[3] V الاحكام احتياج اليه فالامر instead of للاحكام اليه احتياج فان الامر

[4] V اثبت instead of اثبته

[5] V فاما instead of و

[6] V ه ح instead of ه ح ط

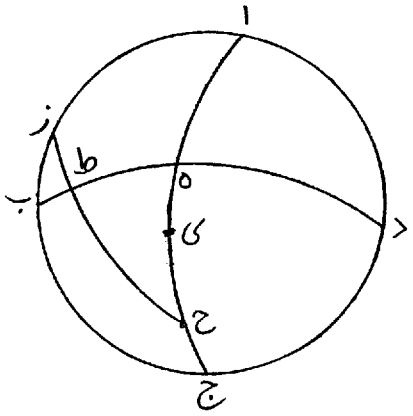
[7] F om. المقدار

المفروض قوس ج ط ستين جزءاً و المطلوب قوس ج ح فالنسبة تلك النسبة و يحصل المعلوم قوس ح ى و تمامه ح ج قوس التسديس و زيادته على ج ى قوس التثليث فامـــا ج ى ج ب فهما قوس التربيع من ايهما اخذ و ذلك ما اردنا ان نبين

الفصل الثامن في اعمال يقل الاحتياج اليها ثمانية ابواب

الباب الاول في عرض البلد من ساعات النهار الاطول و[1] الاقصر

اب ج د دايرة الافق و **اه ج** نصف النهار و **ب ه د** معدل النهار و **ح** قطبه و **ز** مطلع الجدى او السرطان و نخرج **ح ط ز** فـ**ب ز** سعة المشرق و **زط** الميل كله و **ط ه** نصف قوس النهار و هو معلوم من ضرب نصف ساعات النهار في خمسة عشر و **ه ا** تمام عرض البلد و **ه ى** عرض البلد و هو المطلوب فمثلثا **ح ط ه ح زا** زاوية **ح** منهمـا[2] مشـتركة و زاويتـا **ه ا** قائمتان فنسبة جيب **ح ز** الى جيب **ز ا** كنسبة جيب **ط ح** الى جيب **ط ه** و جيـب **ح ز** مثـل جيب تمام الميل و **ح ط** ربع دايرة و **ط ه** معلوم فـ**زا** معلوم و هو تمام سعة المشرق فـ**ز ب** سعة المشرق معلوم و[3] مثلثا **ب ط ز ب ه ا** زاوية **ب**[4] مشتركة و زاويتا **ط ه** قائمتان فنسـبة جيب **ب ط** تعديل النهار الى ظل **ط ز** الميل كله كنسبة جيب **ب ه** الجيب الاعظم الى ظل **ه ا**[5] تمام عرض البلد



<وجه آخر> و مثلثا **ب زط ب ا ه** زاوية **ب** منهما[6] مشتركة و زاويتا **ط ه** قائمتـان فنسـبة جيب **ب ز** الى جيب **زط** كنسبة جيب **ب ا** الى جيب **اه** و **ب ز** سعة المشرق و **زط** الميـل و

---

[1] V او instead of و

[2] V om. منهما

[3] V om. و

[4] V add. مه

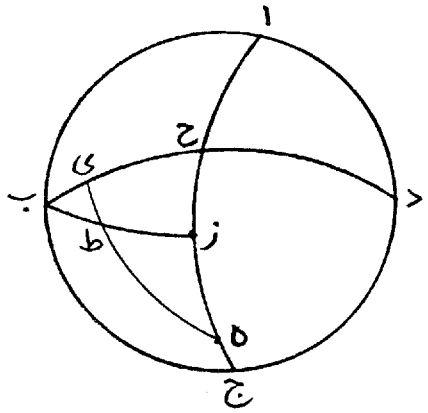
[5] F om. ١٥

[6] V om. منهما

ب ا ربع[٧] دايرة فـ**اه** معلوم و هو تمام عرض البلد فـ**ى ه** معلوم و هو عرض البلد و ذلك ما اردنا ان نبين و هنا لك استبان ان هذا البرهان يطرد في ساعات ايام السنة كلها اذا اخذ ميـــل الشمس بحسب درجتها من فلك البروج

الباب الثاني في الارتفاع الذي لا سمت له

اب ج د دايرة الافق و **ز** سمت الرأس و **ازج** نصف النهار و **ب ح د** معدل النهـــار و **زط ب** من دايرة الارتفاع ماراً بمطلع الاعتدال و **ط** جرم الشمس او الكوكب فـ**ى ط** ميل الشمس او بعد الكوكب عن معدل النهار و مثلثا **ب ط ى ب زح** زاوية **ب** منهما[٨] مشـــتركة و زاويتـــا **ى ح**[٩] قائمتان فنسبة جيب **ب ط** الى جيب **ط ى** كنسبة جيب **ب ز** الى جيب **زح** و **ط ى** الميل او البعد و **ب ز** ربع دايرة و **زح** عرض البلد فـ**ب ط** معلوم و هو الارتفاع الذي لا سمت له و ذلك ما اردنا ان نبين



الباب الثالث في سمت اى ارتفاع يفرض[١٠]

اب ج د دايرة الافق و **اه ج** الفصل المشترك بين نصف النهار و[١١] الافـــق و **ب ه د** الفصـــل بين معدل النهار و الافق و **ل ك** الفصل بين دايرة المدار و الافق و **ه ح** <نصف> قطر دايرة الارتفاع فـ**ع ز** العمود الخارج من تقاطع دايرة الارتفاع و دايرة المدار على سطح الافق فهو جيب الارتفاع و نخرج **زط** عموداً على **ه ب** فهو عمـــود علـــى **ل ك** ايضـــاً لان **ب ه ك ل**

---

[٧] F مربع instead of ربع

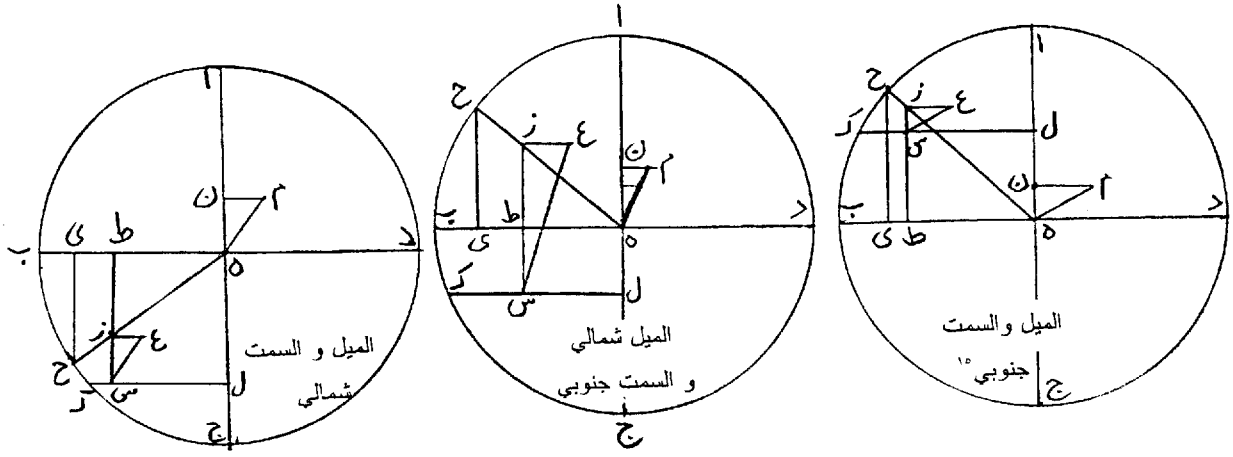
[٨] V om. منهما

[٩] F ط ز instead of ى ح

[١٠] V add. و الطالع و العاشر غير معلومين

[١١] V او instead of و

متوازيان و نخرج ح ى عموداً على ب ه فهو جيب السمت و م ن العمود الخارج من تقاطع نصف النهار و معدل النهار على سطح الافق فهو جيب تمام عرض البلد و نصل م ه ع س فمثلثا م ن ه ع زس متوازيا الاضلاع فنسبة م ن جيب تمام عرض البلد الى ن ه جيب عرض البلد كنسبة[١٢] ع ز جيب الارتفاع الى زس حصة السمت فـزس معلوم و س ط جيب مثل[١٣] قوس ب ك و هو سعة المشرق فـزط معلوم و هو تعديل السمت و ايضاً مثلثا ه زط ه ح ى قاعدتا زط ح ى منهما متوازيتان[١٤] فنسبة ه ز جيب تمام الارتفاع الى زط تعديل السمت كنسبة ه ح الجيب الاعظم الى ح ى جيب السمت فـح ى معلوم فـح ب معلوم و هو السمت المطلوب و ذلك ما اردنا ان نبين



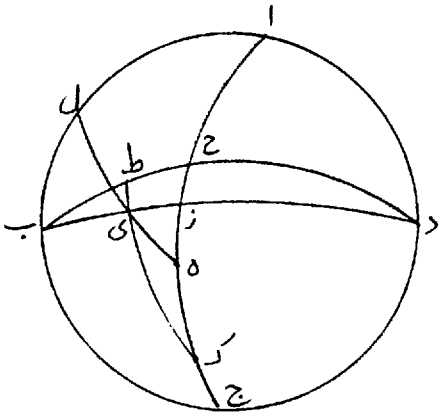
و[١٦] زس في الصورة الثانية[١٧] حصة السمت و هو اكثر من ط س المساوي لجيب سعة المشرق فاذا نقص س ط من س ز بقي زط تعديل السمت و السمت ب ح جنوبي[١٨] و[١٩] زس في الصورة الثالثة[٢٠] حصة السمت و هو اقل من ط س المساوي لجيب سعة المشرق فاذا نقص زس من س ط بقي زط تعديل السمت و السمت ب ح شمالي[٢١] و ذلك ما اردنا ان نبين

---

[١٢] F add. جيب
[١٣] V ميل instead of مثل
[١٤] V متوازيان instead of متوازيتان
[١٥] F جنوبيان instead of جنوبي
[١٦] V om. و
[١٧] V om. في الصورة الثانية
[١٨] V جنوب instead of جنوبي
[١٩] V om. و
[٢٠] V om. في الصورة الثالثة
[٢١] V شمال instead of شمالي

وجه آخر اذا كان الطالع و العاشر معلومين **اب ج د** دايرة الافق و **اه ج** نصف النهـــار و **ك** قطب معدل النهار و **ب ح د** معدل النهار[٢٢] و **ى** جزء الشمس و **ب ى د** يمر به و **ه ى ل** من دايرة الارتفاع و **ك ى ط** يمر بقطب معدل النهار و بجزء الشمس و المطلـــوب قـــوس **ب ل** فاقول انه معلومة

برهانه مثلثا **ك ى ز ك ط ح**[٢٣] فزاوية **ح ك ط**[٢٤] مشتركة و زاويتا **ز ح** قائمتان فنسبة جيـــب **ك ى** الى جيب **ى ز** كنسبة جيب **ك ط** الى جيب **ط ح** فـى **ز** معلوم لان **ك ى** تمام الميـــل و **ط ح**[٢٥] مطالع بعد **ى** من نصف النهار و ايضاً مثلثا **ه ى ز ه ل ا**[٢٦] زاوية **زه ى**[٢٧] مشـــتركة و زاويتا **ز ا** قائمتان فنسبة جيب **ه ى** الى جيب **ى ز** كنسبة جيب **ه ل** الى جيـــب **ل ا** و[٢٨] **ل ا** و هو تمام **ب ل** معلوم فـ**ب ل** معلوم لان **ه ى** تمام الارتفاع و **ى ز** معلوم[٢٩] فلان الاوسطين



من المقادير الاول مساويان[٣٠] للاوسطين من المقادير الآخر صارت نسبة جيـــب **ك ى** الـــى جيب **ه ى**[٣١] كنسبة جيب **ا ل** الى جيب **ح ط** فـ**ا ل** تمام السمت معلوم فـ**ب ل** معلوم و ذلك ما اردناه[٣٢]

---

[٢٢] V om. و ب ح د معدل النهار

[٢٣] F om. from فاقول up to here

[٢٤] V ك ح ط instead of ح ك ط

[٢٥] V ط ح instead of ط ح

[٢٦] F om. مثلثا ه ى ز ه ل ا

[٢٧] V ه instead of زه ى

[٢٨] V ف instead of و

[٢٩] V om. from فـب ل معلوم up to here

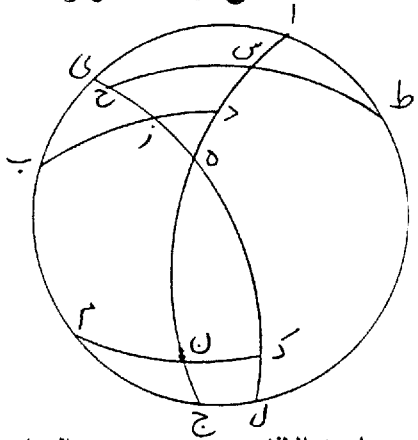
[٣٠] V مساويين instead of مساويان

[٣١] F ز ى instead of ه ى

[٣٢] V اردنا ما تبين instead of اردناه

مقدمة اذا تقاطع دايرة معدل النهار و دايرة الارتفاع و فرض من عند الافق قوس من نصف النهار مثل عرض البلد[33] فان ما بين سمت الرأس و معدل النهار[34] من دايرة الارتفاع كما بين الافق و الدايرة المارة بقطب دايرة[35] الارتفاع و بمثل عرض البلد[36]

<برهانه> فليكن **اب ج** دايرة الافق و **اه ج** نصف النهار و **ب زد** معدل النهار و **ن** قطبه و **ى ه ل** دايرة الارتفاع و كل واحد من **ج ن ه د س ا** عرض البلد و **ط**[37] **م** قطبا دايرة الارتفاع و نجيز **م ن ك ط س ح**[38] فاقول ان **ه ز** مثل **ح ى** فنقطة **ز** قطب دايرة **م ن ك** و **ك ز** ربع دايرة و **ل ه** ربع دايرة فنلقى **ك ه** المشترك فيبقى **ل ك** مثل **ه ز** و نسبة جيوب **م ن** الى **ن ج** كنسبة **م ك** الى **ك ل** و **م ن** مثل **ط س** و **ن ج** مثل **س ا** و **م ك** مثل **ط ح** فيبقى **ح ى** مثل **ك ل** و قد تبين ان **ك ل** مثل **ه ز** فـ**ح ى** مثل **ه ز** و ذلك ما اردنا ان نبين



[39]**السمت اذا كان شمالياً اب ج د** دايرة الافق و **اه ج** نصف النهار و **ى** قطب معدل النهار و **ب ح ز** من معدل النهار و **ه د** من دايرة الارتفاع و **ك** جزء الشمس فـ**ب د** السمت المفروض و **دج** تمامه و **ى ج** عرض البلد و نجعل **ج ل** مثل **ب د** و نجيز **ل ى ط** و **ح ك ى**[40] و المطلوب قوس **ك د** الذي هو ارتفاع الوقت فـ**ك ح** ميل الشمس شمالي ابداً و **ك ى** تمامه فنسبة جيب **ه ى** الى جيب **ى ط** كنسبة جيب **ه ج** الى جيب **ج د** و **ه ى** تمام عرض البلد و

---

[33] From و فرض up to here is found only in A

[34] F om. و معدل النهار

[35] F om. دايرة

[36] All mss. except A have بعرض البلد او بمثله instead of بمثل عرض البلد found in A

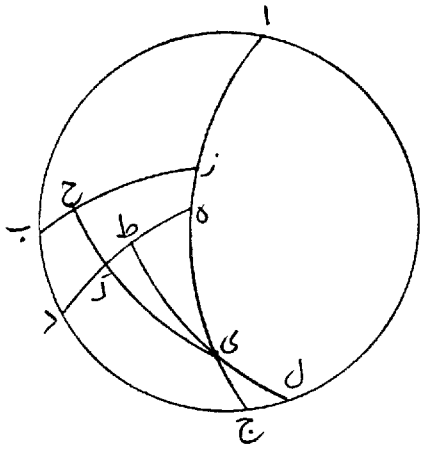
[37] V add. و

[38] F ط س ح instead of س ط ح

[39] Marginal note in V: اذا كان السمت و عرض البلد معلومين فان ارتفاع السمت معلوم

[40] V ح ك ى instead of ح ك ى

دج[41] تمام السمت ف **ى ط** معلوم فتمامه **ل ى** معلوم و ذلك لان مثلثى **ه ى ط ه ج د** زاوية **ه** مشتركة و زاويتا **ط د** قائمتان و ايضاً مثلثا[42] **ل ى ج ل ط د** زاوية **ل** مشتركة و زاويتا **ج د** قائمتان فنسبة جيب **ل ى** الى جيب **ى ج** كنسبة جيب **ل ط** الى جيب **ط د** و **ل ى** معلوم و **ى ج** عرض البلد فـ**ط د** معلوم و ايضاً مثلث **ى ك ط** زاوية **ط** منه قائمة فنسبة جيب تمام **ط ى** الى جيب تمام **ى ك** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام **ك ط** و **ط ى** معلوم و **ى ك** تمام ميل الشمس فتمام **ط ك** معلوم فـ**ط ك** معلوم و قد كان **ط د** معلوماً فـ**ك د** الباقي معلوم و هو المطلوب



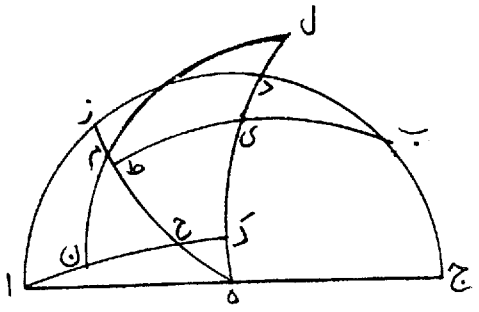
السمت اذا كان جنوبياً ادج نصف دايرة الافق الجنوبي و **ه د** نصف النهار و **ا ك** من معدل النهار و **ل**[43] قطبه و **ه ز** من دايرة الارتفاع فـ**ا ز** السمت المفروض و نجعل **د ب** مثل **ا ز** و **دى** مثل **ه ك** عرض البلد و نجيز **ب ى ط** و **م** جرم الشمس و نجيز **ل م ن** فـ**ح ز** حصة الارتفاع و **م ح** تعديل الارتفاع و **ا ح** حصة الداير و **ن ح** تعديل الدايرفعلى ما تبين في المقدمة **ه ح** مثل **ط ز** فاذا كان **ه ح** معلوماً و **زد** معلوماً كان **ح ك** معلوماً و تمامه **ح ا** معلوماً فدايرة معدل النهار و دايرة الارتفاع يتقاطعان على نقطة معلومة اما من مثلثى **ه ح ك ه زد** و اما من مثلثى **اح ز اك د** و مثلث **م ن ح** زاوية **ن** منه قائمة فنسبة جيب تمام **م ن** الى جيب تمام **م ح** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام **ح ن** فـ**ح ن** معلوم و المطلوب من

---

[41] V ج د instead of دج

[42] V مثلثى instead of مثلثا

[43] F ك instead of ل



هذه الصورة قوس م ز[44] فمثلثا ه ط ى ه زد زاوية ه مشتركة و زاويتا ط ز قائمتان فنسبة جيب ه ى تمام عرض البلد الى جيب ى ط كنسبة ه د الجيب الاعظم الى جيب د ز تمام السمت فـط ى[45] معلوم فتمامه ب ى معلوم و ايضاً مثلثا ب ى د[46] ب ط ز زاوية ب مشتركة و زاويتا د ز قائمتان فنسبة جيب ب ى المعلوم الى جيب[47] ى د عرض البلد كنسبة جيب ب ط الجيب الاعظم الى جيب ط ز المجهول[48] فـزط معلوم و قد تبين انه مساوٍ لـه ح فـه ح معلوم فـز ح معلوم و هو حصة الارتفاع و ايضاً ل قطب معدل النهار و م جزء الشمس فـل م ن دايرة الميل و م ن الميل جنوبياً[49] فمثلثا ح م ن ح ه ك زاويتا ح منهما[50] متساويتان و زاويتا ك ن قائمتان و نسبة جيب ح م تعديل الارتفاع الى جيب م ن ميل الشمس كنسبة جيب ح ه تمام حصة الارتفاع الى جيب ه ك عرض البلد فـح م معلوم و ز ح معلوم فـم ز معلوم و هو الارتفاع المطلوب و ذلك ما اردنا ان نبين

---

[44] V م ن instead of م ز

[45] V ط ى instead of ط ى

[46] V ب د ى instead of ب ى د

[47] F om. جيب

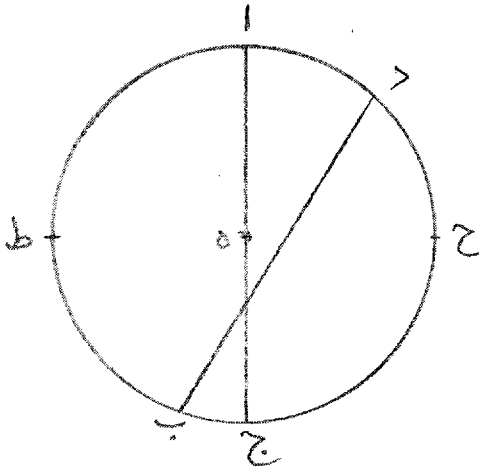
[48] V المجهول instead of مجهول

[49] V جنوب instead of جنوبياً

[50] V om. منهما

الباب الخامس في البعد بين الكوكبين[51] لاحدهما عرض

اب ج د دايرة العرض على مركز **ه** و **اه ج** فلك البروج علـــى قطبـــى **ح ط** و مركـــز **ه** و نفرض الكوكب الذي له عرض نقطة **ب** و **دزب** دايرة تمر بالكوكب و تقطع فلك البروج على **ز** و **ز** هى الدرجة من فلك البروج او موضع الكوكب الذي لا عرض له و المطلوب قـــوس **ب ز فـج ب** عرض الكوكب و **ج ز** ما بين درجة الكوكب و الدرجة التي نريد بعد الكوكـــب



منها فمثلث **زج ب** زاوية **ج** منه قائمة فنسبة جيب تمام **ج ز** الى جيب تمام **زب** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام **ج ب فـب زمعلوم** و ذلك ما اردنا ان نبين

الباب السادس في البعد بين كوكبين ذوي عرض[52]

اب ج[53] دايرة العرض و **اه ب** فلك البروج و **ز** قطبه و نفرض الكـــوكبين اولاً نقطتـــى **ج ح** مختلفى الجهة و نخرج **ج ح ك ز ح ط ه ح د** و المطلوب قـــوس **ج ح** المـــار بـــالكوكبين فمثلث **ح ه ط**[54] زاوية **ط** منه قائمة فنسبة جيب تمام **ط ه** و هو تمام ما بـــين الكـــوكبين مـــن اجزاء فلك البروج الى جيب تمام **ه ح** كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام **ح ط** عرض احـــد الكوكبين فـه ح معلوم[55] و مثلثا **ه ح ط ه د ا** زاوية **ه**[56] مشتركة و زاويتـــا **ط ا**[57] قائمتـــان

---

[51] V كوكبين instead of الكوكبين

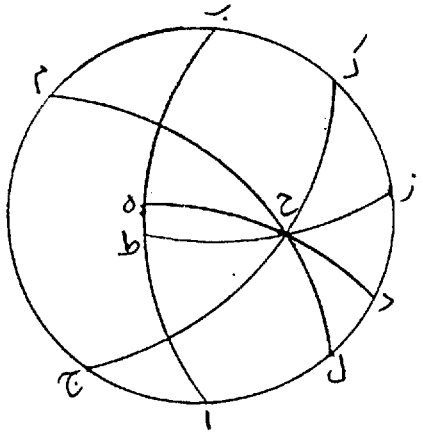
[52] V ذي عرضين instead of ذوي عرض

[53] F and V have اب ج د, but the correct order is ادب ج . Mss. A, Y, M and L have اب ج .

[54] V فمثلثا ه ح ط instead of فمثلث ح ه ط

[55] Marginal note in V: وجدت في الحاشية مكتوب فمثلثا ز ح د زط ا زاوية ط مشتركة و زاويتا ط ا قائمتان فنسبة ز ح الى ح د كنسبة ز ط الى ط ا ما بين الكوكبين في الطول فـح د معلوم فـه ح معلوم هذا انضم

فنسبة جيب ه ح المعلوم الى جيب ح ط عرض الكوكب الاول كنسبة جيب[58] ه د الجيب الاعظم الى جيب د ا فـد ا معلوم و ا ج عرض الكوكب الآخر فجميع ج د معلوم و مثلث ج ح د زاوية د منه قائمة فنسبة جيب تمام ج د المعلوم[59] الى جيب تمام ح ج المطلوب[60] كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام ح د المعلوم من قبل فـح ج معلوم



و نفرض الكوكبين ايضاً نقطتى ح ل في جهة واحدة و نخرج ل ح م فعلى ما تقدم ه ح معلوم و ح د معلوم و د ا معلوم و ا ل عرض الكوكب الآخر فـل د معلوم و مثلث ل ح د زاوية د منه قائمة فنسبة جيب تمام ل د المعلوم الى جيب تمام ل ح المطلوب كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام د ح المعلوم فـل ح معلوم و معلوم ان د ا ان كان[61] اقل من ا ل و ذلك اذا وقعت نقطة د فيما بين نقطتى ا ل نقص[62] من ا ل فيبقى د ل معلوماً و يكون مثلث د ح ل زاويـة د منه قائمة فيكون ل ح معلوماً و ذلك ما اردناه[63]

---

[56] F add. منه

[57] F and V and other mss. د ا instead of ط ا which is the correct form

[58] V om. جيب

[59] F ح ج المطلوب instead of ج د المعلوم

[60] F ج د المعلوم instead of ح ج المطلوب

[61] F om. ان كان

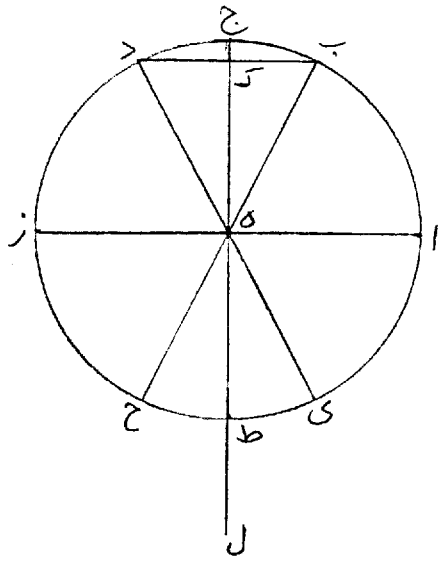
[62] F فنفرض instead of نقص

[63] V اردنا ان نبين instead of اردناه

الباب السابع في استخراج خط نصف النهار

ليكن **ا ج ز** نصف دايرة الافق و **ا ط ز** نصف دايرة معدل النهار مطابقة لـدايرة الافـق او قائمة عليها و مركزاهما **ه** و نتوهم الشمس يدور عليها او على موازاتها بدور الكل و لـتكن نقطة **ط** وسط السماء و قوسا **ط ح ط ى** متساويتان و ليكن على مركز **ه** شخص قائم قياماً معتدلاً فاذا كانت الشمس عند نقطة **ح**[64] كان ظل الشخص[65] **ه ب**[66] و اذا كانت عند نقطة **ى**[67] كان ظلها **ه د**[68] و نصل **ب د** و نقسمه بنصفين[69] على **ك** و نخرج **ك ه** و ننفده الى **ل** فخـط **ك ل** هو[70] خط نصف النهار و ذلك ان ظل الشخص في مقابلة جرم الشمس ابداً فـ**ه د** علـى استقامة **ه ى** و **ه ب** على استقامة **ه ح** فقوس **ب د** مثل قوس **ح ى** فاذا قسمناها بنصفين على نقطة **ج** و وصلنا[71] **ج ه ل** كان الفصل المشترك بين سطح دايرة[72] نصف النهـار و سـطح دايرة[73] الافق و ذلك ما اردنا ان نبين

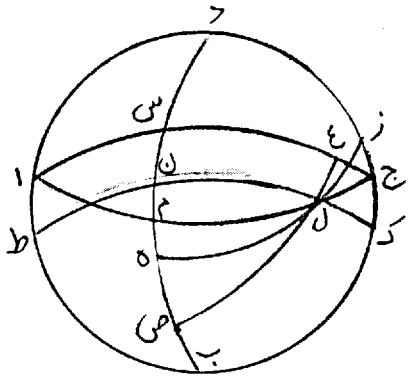
[74]**وجه آخر** و هو ان يكون سمت الشمس معلوماً فليكن **اج زط** دايرة الافق و **ا** مطلع الاعتدال و **ز** مغيبه فاذا كان سمت الشمس عند نقطة **ى** كان ظل الشخص **ه د** و ليكن **اى** و هو السمت معلوماً و هو مساو لـ**زد** فـ**زد** معلوم فتمامه **دج** معلوم فاذا اخرجنا خط **ج ه ط** كان الفصـل المشترك بين سطح دايرة نصف النهار و سطح دايرة الافق و ذلك ما اردنا ان نعمل



[64] V ى instead of ح
[65] F الشمس instead of الشخص
[66] V ه د instead of ه ب
[67] V ح instead of ى
[68] V ظل الشخص ه ب instead of ظلها ه د
[69] F om. بنصفين
[70] F om. هو
[71] F وصلناها instead of وصلنا
[72] V om. دايرة
[73] V om. سطح دايرة
[74] F om. from here to the end of this chapter

الباب الثامن في انحراف البلدان عن نصف نهار بلدنا

اب ج د دايرة الافق و **ه** سمت الرأس و **ا ج** مطلع الاعتدال و مغيبه[75] و **ب ه د** نصف النهار و **ص** قطب معدل النهار و **اس ج** معدل النهار فقوس **ه س** عرض بلدنا و نفرض **س ع** مـا بين طول بلدنا و طول مكة و نجيز **ص ع** فهو[76] ربع دايرة نصف نهار مكـة و نجعـل **ص** قطباً و ندير ببعد وتر تمام عرض مكة دايرة موازية لمعدل النهار و هى **ط ن ك** فهى تقطـع قوس **ص ع** على **ل فـل** سمت رؤوس[77] اهل مكة و قوسا[78] **س ن ع ل** عرض مكة فـه **ن** ما بين العرضين و نجيز **ه ل ز** من دايرة تمر بسمت الرأس و هى دايرة البعد بين البلدين لان **ه ل** هو البعد بين بلدنا و بين مكة فقوس **زد** انحراف مكة فنرسم نصف دايرة تمـر بمطلـع الاعتدال و بنقطة **ل** و هى **ام ل ج**[79] فمثلثا **ص ل م ص ع س** زاوية **ص** منهما[80] مشتركة و



زاويتا **م س** قائمتان و نسبة جيب **ص ل** تمام عرض مكة الى جيـب **م ل**[81] تعـديل الطـول كنسبة جيب **ص ع** الجيب الاعظم الى جيب **ع س** ما بين الطولين فـل **م** معلوم فتمامه **ل ج** معلوم و مثلثا **ج ل ع ج م س** زاوية **ج** مشتركة و زاويتا **ع س** قائمتان فنسـبة جيـب **ج ل** المعلوم الى جيب **ل ع** عرض مكة كنسبة جيب[82] **ج م** الجيب الاعظم الى جيب **م س** تعـديل العرض فـم **س** معلوم و **س ه** عرض بلدنا فـم **ه** معلوم و هو عرض البلد المعـدل[83] فـم **د** معلوم و مثلثا **ج ل ز ج م د** زاوية **ج** مشتركة و زاويتا **زد** قائمتان فنسبة جيب **ج ل** المعلوم

---

[75] F add. ل

[76] V فهى instead of فهو

[77] V روس instead of رؤوس

[78] V قوسى instead of قوسا

[79] V ال م ج instead of ام ل ج

[80] V om. منهما

[81] V م ل instead of م ل

[82] V om. جيب

[83] F om. المعدل

الى جيب **ل ز** تمام البعد بين البلدين كنسبة جيب **ج م** الجيب الاعظم الى جيب **م د** المعلوم فـ**ل ز** معلوم و هو تمام البعد بين البلدين فتمامه[84] **ل ه** معلوم و هو البعد و مثلثا **ه ل م ه زد** زاوية **ه** مشتركة و زاويتا **م د** قائمتان فنسبة جيب **ه ل** البعد بين البلدين الى جيب **ل م** المعلوم كنسبة جيب **ه ز** ربع دايرة الى جيب **زد** انحراف مكة فانحراف مكة عن نصف النهار بلدنا معلوم و ذلك ما اردنا ان نبين و[85] على موجب هذه الصورة جوز[86] ان تكون العرضان متساويين[87] و مكة على غير خط المشرق و المغرب لان سمت رؤوس اهل مكة يقع الى ما يلي القطب[88] عن الدايرة المارة بمطلع الاعتدال و بسمت رؤوسنا و يتبين ذلك اذا خططنا الدايرة الموازية على قطب معدل النهار و ببعد وتر[89] تمام عرض بلدنا

و بعد ان وفينا بما وعدنا في صدر المقالة من الابواب و البراهين فانا نختم الفصل بهذا الباب و المقالة بهذا الفصل و الكتاب بهذا المقالة و الحمد لله[90] وحده و كفى و صلوته على احسن خلقه محمد المصطفى

[و ختم النسخ في **يح** من رمضان سنة **ثمه** للهجرة على يدى محمود بن احمد بن الحسين المعلمي]

---

[84] F ف instead of فتمامه

[85] V om. و

[86] V يجوز instead of جوز

[87] V متساويان instead of متساويين

[88] V add. القطب

[89] F om. وتر

[90] From here to the end of the treatise, in V: ولي الحمد و اهله و السلم على نبيه محمد و آله الصلحين [و قرغ من نسخه في اواخر العشر الاول من شوال من سنة سبع و عشرين و اربعمائة للهجرة]