

١٦١ ب، ج ١٧٧ ب، ب ١٠١ الف، ١٢٥ الف

اول المقالة السادسة

اما اذا تقدم فى المقالات المفروغ منها لوازم الدوائر التى فى سطوح الاكر ثابتة على حالها او متغيرة بلواحق الحركة الأولى فقد آن بعدها ان اخوض فى ذكر ما يعرض فى سمكها، واصرف الاجتهاد الى حركات الكواكب، وابتدىء منها فى هذه المقالة بالشمس ثم القمر، واستعين بالله عزوجل على اخراج ذلك من القوة الى الفعل بمنه وسعة جوده .

الباب الاول فى تحويل التاريخ من بلد الى آخر

١. قدمت فى المقالة التى قبل هذه ما عرف به اختلاف الوقت الواحد فى البلاد المختلفة الوضع بالاطوال او بالعروض او بكليهما وتركب هذا الاختلاف فيها من الطول والعرض اذا قيس الى الآفاق وتجرده عن العرض اذا قيس الى فلك نصف النهار، ففى فرض لنا فى بلد معلوم الطول وقت ما بينه وبين فلك نصف النهار فيه معلوم وارىد كمية هذا البعد فى بلد ثانٍ معلوم الطول ايضا اخذنا ازمان فضل ما بين طوليهما وحولناها من الساعات او من دقائق الايام وغيرهما الى مثل ما اعطيناه منها فى ذلك البعد المفروض فيكون التعديل، فان كان الوقت فى البلد الاول قبل نصف النهار والبلد الثانى المحول اليه شرقى عن البلد الاول المحول عنه اخذنا فضل ما بين البلد المفروض وبين التعديل نظرنا

- فان كان البعد المفروض اكثر من التعديل كان هذا الفضل هو البعد المحول الى البلد الثاني قبل نصف النهار فيه وهو المطلوب، وان كان البعد المفروض اقل من التعديل كان الفضل هو البعد المحول بعد نصف النهار في البلد الثاني وان ساوى البعد المفروض التعديل كان الوقت المعطى هو نصف النهار نفسه في البلد الثاني وان كان الوقت المعطى في البلد الاول بعد نصف النهار زدنا التعديل على البعد المفروض فيجتمع البعد المحول بعد نصف النهار في البلد الثاني، ثم ان كان البلد الثاني غربياً عن الاول والبعد المفروض قبل نصف النهار زدنا التعديل على البعد المفروض فيجتمع البعد المحول في البلد الثاني قبل نصف النهار، وان كان البعد المفروض بعد نصف النهار اخذنا فضل ما بينه وبين التعديل ونظرنا فان كان البعد المفروض اكثر من التعديل كان هذا الفضل هو البعد المحول الى الثاني بعد نصف نهاره، وان كان البعد المفروض اقل من التعديل فان الفضل يكون البعد المحول قبل نصف النهار فيه وان تساوى كان الوقت في الثاني نصف النهار .
- ١٥ مثاله اذا اعطينا وقتا ببغداد قبل نصف نهاره بثلاث ساعات مستوية وهو البلد الاول و اردنا ان نعرف بعد هذا الوقت عن نصف النهار بغزنة وهو البلد الثاني شرقى عن الاول باربعة وعشرين زمانا و ثلث زمان يكون بالساعات : ا، ز، ك ، وهو التعديل وفضل ما بينه وبين البعد المفروض : ا، ك ب، م، فلائن البعد اكثر من التعديل، فان هذا الفضل هو تقدم الوقت نصف نهار غزنة فان كان بعد الوقت ببغداد قبل نصف النهار

- النهار بساعة كان فضل ما بينه وبين التعديل : (، لز ، ك) ،
وذلك تأخر الوقت بغزنة عن نصف النهار وان كان بعد الوقت
يغداد مساويا للتعديل كانت بغزنة نصف النهار وان كان الوقت
يغداد بعد نصف النهار وكأنه على ساعتين زدنا التعديل عليها فاجتمع :
ج ، لز ، ك ، وهو تأخر الوقت عن نصف نهار غزنة ، ثم ان كان هـ
المطلوب تحويل الوقت من بغداد الى الاسكندرية وهي البلد الثاني
غربي عن الاول بثمانية وعشرين زمانا وعشر زمان يحصها من الساعات
المستوية : ا ، يب ، كد ، وهو التعديل ، فان كان الوقت يغداد بعد نصف
النهار بساعة مثلا نقصناها من التعديل فيبقى : (، يب ، كد) وقد تقدم
الوقت نصف نهار الاسكندرية ، وان كان الوقت يغداد بعد نصف ١٠
النهار يمثل التعديل كان على نصف نهار الاسكندرية وان كان الوقت
يغداد بعد نصف النهار بأكثر من التعديل وكأنه على ساعتين نقصنا
التعديل منها فيبقى : (، مز ، لز) ، وهو التأخر بالاسكندرية عن نصف
نهارها ، وهذا هو اعتبار الوقت بالقياس الى نصف النهار او نصف الليل .
ثم ان كان الوقت المعطى محددا بارل النهار او الليل زدنا التعديل ١٥
على الماضي اليه ان كان البلد الثاني شرقيا عن الاول ونقصناه من الماضي
اليه ان كان البلد الثاني غربيا عنه وحفظنا الحاصل ، ثم اخذنا فضل ما بين
تعديل ذلك النهار في البلدين فان كان مدار النهار شمالي الميل والبلد
الثاني اول عرضا من الاول او كان مدار النهار جنوبي الميل والبلد
- (١) ب ، ج : لو .

الثاني اكثر عرضا نقصنا الفضل من الحاصل المحفوظ . و بالعكس ان كان المدار شمالي الميل و البلد اشاني اكثر عرضا او كان جنوبي الميل، و البلد الثاني اول عرضا زدنا الفضل على الحاصل المحفوظ فيحصل بعد الزيادة او النقصان بعد الوقت في البلد الثاني من اول النهار و العمل بالليل ه كذلك بعينه و على قياسه .

الباب الثاني في تصحيح طول غرنة والاسكندرية

ولانا نريد ان نضع حركات الكواكب على نصف نهار بلد غرنة فواجب ان نقدم بعينها^١ من معمورة الارض ليكون تحويل الاوقات في البلاد اليها بحسب ما بينهما و منها في الطول، فاما غرنة فهي ١٠ على الخط الموازي لخط الاستواء على بعد ثلاث و ثلاثين جزوا و ثلاث و ربع جزء عنه نحو الشمال و فلك نصف نهارها يتقدم فلك نصف نهار بغداد نحو المشرق باربعة و عشرين زمانا و ثلث زمان، والطريق الذي به عرفنا ذلك انا تولينا رصد عرضها بالحلقة اليمينية المقسومة بالدقاق قسمة و سعت ثعين كل واحدة منها و ذلك في كل واحدة من ستى تسع ١٥ و عشر و اربع مائة للهجرة فيجعل لتعرف اسر اطولها بلد شيراز واسطة بينهما و بين بغداد .

(٢) فليكن : ا، بغداد على فلك نصف نهار : ط ا ج، و : ب، شيراز على فلك نصف نهار : ط ب د، و : ج د، ما بينهما من ا زمان معدل النهار و : ا ب، المسافة بين البلدين و هي مائة و سبعون فرسخا اكثرها

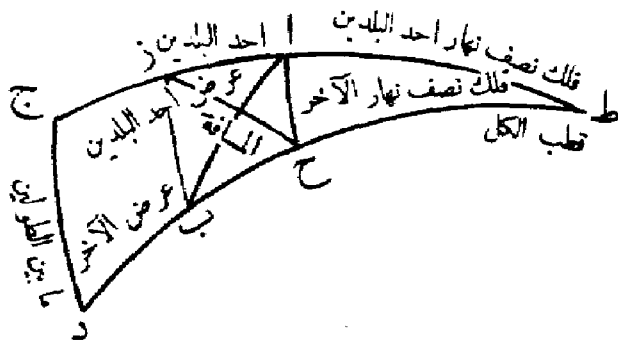
(١) ب، ج : تبينها (٢) ابتداء شكل : ٨٥ .

سهل يستحسن فيها اسقاط العشر منها ليرتفع عنها اعوجاج الطرق ،
وتقرب من الاستقامة وبذلك تصير فراسخها مائة و ثلاثة وخمسين
واجزاؤها: (ح، و، م) ^١ و ندير على قطب : ط ، و يبعد كل واحد من البلدين
مدارى : اح ، ب ز ، ولا يخفى ان المنحرف الكائن من اوتار : از ، اب
ب ح ، ح ا ، فى ضمن دائرة ، لأن زواياه على سطح الكرة و سطحه يقطعها
وهو دائرة وانه ايضا متساوى ضلعى : از ، ح ب ، و مختلف ضلعى :
اح : ز ب ، متوازيهما ، فمربع وتر : اب ، مساو لمربع وتر : از ،
مع ضرب وتر : اح ، فى وتر : ز ب ، و وتر : اب : (، ح ، كح ، لب)
وعرض بغداد : لح ، كه ، و عرض شیراز برصد ابى الحسين الصوفى ^٢
وجماعة من العلماء معه بالحلقة العضوية : كط ، لو ، فوتر فضل ما بين
العرضين : (، ج ، نظ ، مو) .

فاذا القينا مربعة من مربع وتر : اب ، بقى مضروب وتر : اح ،
فى وتر : ب ز ، ونسبته الى مربع وتر : اح ، كنسبة وتر : ب ز ، الى
وتر : اح ، ونسب اوتار القسى المتشابهة على نسب اقطار دوائرها
وهذه النسبة اذن هى نسبة جيب : ط ز ، الى جيب : ط ا ، اعنى نصف
قطر مدار : ب ز ، الى نصف قطر مدار : اح ، و جيب تمام عرض بغداد :
(، ن ، د ، نب) و جيب تمام عرض شیراز : (، نب ، ي ، ي) فوتر :
اح ، اذن : (، ز ، كح ، كز) ونسبته الى جيب : اط ، كنسبة وتر :
ج د ، ، ح ، ين ، يو ، وقوسه : ح ، ج ، لب ، وهو ما بين الطولين ،

(١) ب ، ج ، ل : (ح ، و ، م) (٢) ب ، ج : ابن الصوفى .

وقد قلنا ان طول بغداد من ساحل بحر اوقيانوس المحيط سبعون



زمانا و طول شيراز :

عج ، لج ، لب ، و هو في

الكتب : عط ، . ، فقد

٥ تقارب الامران وتطابق

العملان .

(٨٥)

واما المسافة بين بلدى شيراز و غزنة فالما من شيراز الى السيرجان

من بلاد كرمان ثمانية و سبعون فرسخا ، و الى رأس المفازة سبعة و اربعون

و الى زرج مدينة سنجستان سبعون و الى مدينة بست ستون ، و الى غزنة

١٠ ثمانون .

ومتى سويتنا بعضها بنقصان السبع و بعضها بنقصان السدس

بحسب الحدس في سلوك هذه المسافات بقيت الفراسخ المعدلة مائتين

و اربعة و ثمانين و أجزاء المسافة : يه ، ب ، د ، و وترها : (. ، يه ، ما ،

يط ، .) و نجعل غزنة في الشكل المتقدم : ا ، و شيراز : ب ، و وتر فضل

١٥ ما بين عرضيهما : و ، د ، ي ، يد ، فاذا امثلنا ما تقدم خرج وتر : ا ح :

، يد ، ن ، و (وجيب تمام عرض غزنة : (. ، مط ، يط ، .) فوتر : ج د ،

، يز ، ج ، حج ، و قوسه : يو ، ك ، ند ، و اذا زدنا على طول شيراز

اجتمع طول غزنة : صد ، يد ، كو ، و انعدل من بغداد الى الجانب الآخر .

فليكن في الشكل المتقدم : ا ، الرى و : ب ، بغداد و بينهما من الفراسخ المعدلة

٢٠ بسدسها مائة و اثنان و ثلاثون يكون اجزاءها : ز ، ه ، كا ، و وترها :

(.)

- (. ، ز ، يط ، يد) و عرض الرى برصد ابى الفضل الهروى و ابى محمود
 الخجندى : اد ، له ، و جيب تمامه : (. ، مح ، مز ، نط) و وتر فضل ما بين
 العرضين : (. ، ب ، يه ، مد ، و وتر : اح ، . ، و ، نج ، ب ، و وتر : ج د :
 (. ، ح ، كز ، ز ، ن) و قوسه ما بين الطولين : ح ، ه ، ك ، و قد قلنا انا
 وجدنا عرض الجرجانية من خوارزم بالحلقة الشاهية : مب ، يز : يكون
 جيب تمامه : (. ، مد ، كج ، كب) و بين الرى و بينها من الفراسخ المعدلة
 بالسدس مائة و اربعة و خمسون و اجزاء المسافة : ح ، ي ، يد ، و وترها :
 (. ، ح ، ييج ، يو) و وتر ما بين العرضين : و ، . ، ز ، ا ، ه ، و وتر : اح :
 (. ، د ، لط ، ند) و وتر : ج د : (. ، و ، ح ، كز ، ن) و قوسه ما بين الطولين :
 (. ، كو) و بين الجرجانية و بين غرنة مائتان و ثلاثون فرسخا فى غاية
 الطول ، فاذا اخذت رسمية اغنت عن التعديل للاستقامة و اجزاءها :
 يب ، ي ، لز ، و وترها : (. ، يب ، مج ، م) .
 فليكن الجرجانية : ا ، و غرنة : ب ، و وتر فضل ما بين عرضيهما :
 (. ، ط ، و ، ز) و وتر : اح : (. ، ح ، كج ، ب) و وتر : ج د : (. ، ي ، .)
 ج ، ن) و قوسه ما بين الطولين : ط ، لز ، يو ، فاذا جمعنا الازمان التى
 خرجت بين هذه البلاد كانت : كج ، مد ، ب ، فطول غرنة عليها : مج ،
 مد ، ب ، و قد كان خرج من جانب شيراز : صد ، ند ، كو ، يكون
 نصف مجموعهما على رسم اصحاب الحساب : صد ، يط ، يز .
 فقد استقر الامر على أن غرنة شرقية عن بغداد باربعة و عشرين
 زمانا و ثلث زمان و نحن نحتاج بعد هذا الى ما بينها و بين الاسكندرية ٢ .

- فى الطول، وقد نطق المجسطى بأنها غربية عن بابل بنصف و ثلاث ساعات
وان عرضها : ل ، ح ، و موضع بابل قريب من بغداد فيجب ان يعتبر
ما ذكر فانه لاشك ووجده كذلك فى الكتب كما يجد أمثاله منها على
بعدها على الحق و توسط الرقة بينهما، وقد ذكر محمد بن عبد العزيز الهاشمى
ان الموجود بين الرقة و بغداد باعتبار كسوف قمرى اشار الى تاريخه
سبعة أزمان فليكن فى الشكل المتقدم ، ب : بغداد ، و : الرقة و عرضها
باعتبار محمد بن جابر البتاني اياه : لو ، ا ، و جيب تمامه : (. ، ح ، لا ، نا)
ووتر فضل ما بين العرضين : (. ، ب ، ح ، كا) و من بغداد الى الرقة
مائة و ثلاثون فرسخا ، فاذا اخذناها مائة و عشرة تقريبا من التعديل
بالسدس كانت اجزاؤها : (. ، مط ، لد) و وترها : (. ، و ، ه ، ند) ، و وتر :
ا ح : (. ، ه ، لب ، لو) و وتر : ح د : (. ، و ، ح ، كح) و قوسه ما بين
الطولين : و ، ك ، ح .
- و اما بين الرقة و بين الاسكندرية فان المسافة المعدلة بالسدس يكون
ست مائة و ثمانية و عشرين ميلا و اجزاءها : يا ، د ، نو ، و وتر : ه : (. ، يا ،
لح ، يد) و وتر فضل ما بين العرضين : (. ، ه ، يز ، م) و وتر : ا ح :
(. ، ح ، لب) ، ط ، و وتر : ح د : (. ، يب ، يز ، يد) ، و قوسه ما بين
الطولين : يا ، مه ، يد ، و مجموع ما بين هذه البلاد من الازمان : ح ،
ه ، ح ، و هى التى بين بغداد و بين الاسكندرية و يخصها من الساعات
ساعة و خمس ساعة بالتقريب و الذى يجب بغزوة من النقصان عن
الاسكندرية هو بالازمان : مب ، كو ، و بالساعات : ب ، مط ، مد ،
وبدقائق

و بدقائق الايام : ز، د، ك، و بذلك صار الموضوع الذى عليه حسابنا معلوما .

سؤال : ما هذا السدس المنقوص من المسافات ؟

جواب : اهل الصناعة استحسنوه من غير اضطرار اليه فمعلوم

ان المسافة متى كانت بين البلدين فى القيعان المستوية لم نحتاج الى نقصان شئ منها لأن الزوال عن الاستقامة يكون للحواجز المملجة الى الانحراف عنها من جبال يزيد الصعود اليها و الهبوط عنها فى المسافة و من حروف كذلك، و من انهار تنحى عنها معابرها فيعدل اليها و من رمال او سباح و احوال يطاف حولها، و من شعاب يلزم اتعراجها ثم احوال من مصالح السفر من امن عن البوائق او سعة من الماء و العلف يعوذ فى الاستقامة فيؤثر الا عوجاج عليها، وهذه الاشياء مختلفة المقادير فى انفرادها و ازدواجها فيختلف لها مقدار النقصان و الامر فيه الى تصور المشاهد و جرده، فمن المسافات ما يحوج الى نقصان النصف و ما زاد عليه ومنها ما يحوج الى نقصان السدس و اقل منه، فالسدس اذن موضوع للمسالك الشبيهة بالمستقيمة بالاستحسان .

سؤال : فتعرف الاطوال بالمسافات أصوب أم بالكسوفات ؟

جواب : اذا استقصيت المسافات حتى قاربت الاستقامة فضل العمل بها العمل بالكسوفات من اجل ان بدو الكسوف و آخر انجلائه وهما اظهر اوقاته غير مدركين الا تقريبا فقد تتقدم تماس دائرتي الظل و القمر عشيان ما يشبه الدخان اياه فى البدو و كما يتأخر مثله عن انفصالها فى الانجلاء ثم لا يستين استدارة الظل الا بعد اخذه من القمر شيئا صالحا .

وفي خلال هذه الاوقات يدور من ازمان معدل النهار ما يقدر فيما بين الطولين بالزيادة والقصان، وربما يوقع في الرصد خللا اذا لم يتواط الراصدان على حال واحد بعينه بعرفانه فلا يذهب أحد هما الى واد والآخر الى آخر .

٥ سؤال : لم خصصت غزنة والاسكندرية في هذا الباب بتصحيح الطول ؟

جواب : أما غزنة فقد كان فيها اخير أرصادى للشمس، وأما الاسكندرية فلا تى راجع فى العمل الى رصد بطليموس بالضرورة وقد كان فى تلك البلدة واتفق ان غزنة كان طرفا شرقيا للبلاد التى انتهى الى أخير رصد الشمس فيها والاسكندرية طرفا لها غربيا، ولذلك وضعت ابعادهما عن كليهما بدقائق الايام و بازمان معدل النهار معا فى جدول ليكون مهينا للاستعمال .

بين			بين		
الزمان	دقائق	الايام	الزمان	دقائق	الايام
الزمان	دقائق	الايام	الزمان	دقائق	الايام
بلغ	ج	ك	بلغ	ج	ك
نيسابور	ط	ك	نيسابور	ط	ك
الجرجانية	ي	حج	الجرجانية	ي	حج
جرجان	يد	و	جرجان	يد	و
شيراز	يه	مو	شيراز	يه	مو
الري	يو	ب	الري	يو	ب
بغداد	كد	د	بغداد	كد	د
مرمن	كد	ل	مرمن	كد	ل
الرقه	ل	ما	الرقه	ل	ما
دمشق	لد	ك	دمشق	لد	ك
غزة	مب	كو	غزة	مب	كو
دمشق	ح	و	دمشق	ح	و
الرقه	يا	يه	الرقه	يا	يه
مرمن	يز	نه	مرمن	يز	نه
بغداد	يح	و	بغداد	يح	و
الري	كو	يا	الري	كو	يا
شيراز	كو	م	شيراز	كو	م
جرجان	كح	ك	جرجان	كح	ك
الجرجانية	لب	يح	الجرجانية	لب	يح
نيسابور	لج	و	نيسابور	لج	و
بلغ	لط	و	بلغ	لط	و
غزة	مب	كو	غزة	مب	كو
ك	د	ز	ك	د	ز

بين الاسكندرية الغربية عن هذه البلاد وبين

(١) مقصود الحذف من كلمة بين ، بين بلغ ونيسابور وغيرها من البلاد (٢) ب : مد (٣) مقصود الحذف من

كلمة بين ، بين دمشق والرقه وغيرها من البلاد .

الباب الثالث فى كيفية الوقوف على اوقات

الاعتدالات والانقلابات وسائر المواضع

المفروضة من فلك البروج

الأقاويل فى المقالة الثالثة من المجسطى دالة بل مصرحة بان

٥ اوقات الاعتدالات كانت تضبط بحلقة منصوبة على خط الاعتدال قد

اميل سطحها عن سطح الدائرة التى لا سمت لها بمقدار عرض البلد حتى

حصلت فى سطح معدل النهار و صار وقت اظلال نصفها الأعلى باطن

النصف الاسفل هو وقت الاعتدال لكن اظلال اشخاص تشاهد متضائقة

اذا بعدت عنها، فالجانب الأعلى اذن لا يظل كل الأسفل ولكن اذا

١٠ ساوى الضياء ان عن جنبتي الظل فيه قام ذلك مقام الاظلال الباقى

وحصل به وسط الظل على وسط الحلقة والعمل بها متعب مشكك

و خاصة عند اتفاق الاعتدال ليلا، ولهذا جوز بطليموس ان يذهب عليه

وعلى ارشميدس فى العمل ربع يوم بل ذلك ظاهر فيما حكاه عن

ابرخس وزائد على الربع ارباعا مع لزومه طرفى النهار والليل

١٥ ووسطيهما .

ويمكن ان يعمل على وجه الارض نصف كرة مواز للظاهر

من السماء ويعمل مقياس ينتصب قائما اذا وضع على سطحه يكون

مركزه ظاهرا أعنى موقع العمود الذى فى وسطه على استقامة القطر

الواض الى رأسه ويرصد موضعه فى يوم واحد ثلاث مرات كيف

٢٠ اتفقت، ويطلب على سطح الكرة مركز دائرة تمر على تلك المواضع

الثلاثة فيكون ذلك المركز قطب الكل ويحيط عليه ويعد ضلع المربع دائرة عظمى فيكون معدل النهار يستخرج قطب قاعدة نصف الكرة معبراً بالشاقول القائم على سطح الكرة فيكون سمت الرأس ويحيط دائرة عظمى تمر على سمت الرأس وقطب الكل لفلك نصف النهار فيتضح منها عرض البلد وميل مدار الشمس، وبذلك المقياس في اقسامها نعرف ٥ ارتفاع نصف النهار ولا يلحق هذه الآلة ما يلحق الحلقة من لوازم الثقل التى يطلوها فى التعليق ويعرضها فى النصب لكن الحلقة أسهل عملاً وأقرب متناً، والى فى فلك نصف النهار لارتفاعاته أقرب الى الوثيقة من التى فى سطح معدل النهار ولذلك آثرناها فى العمل فتمى كان عرض البلد معلوماً والميل مقطوع للدرجات كان ارتفاع نصف نهار ١٠ كل درجة فيه، معلوماً فإن وافق الذى للدرجة المفروضة الارتفاع الموجود فى الحلقة كانت الشمس فيها فى نصف نهار ذلك اليوم .

مثاله انى وجدت الارتفاع نصف نهار يوم الخميس الرابع والعشرين من مرداد ماه سنة خمس وثمانين و ثلاث مائة ليزدجرد بالجرجانية التى عرضها: مب، يز، بحسب وجودى اياه ارجح عن: سد، ط، بما ١٥ لم يكديميز ويميل ثمن الدور من عند التقاطع: يو، كو، يكون ارتفاع منتصف الصيف: سد، ط، فلما وافق الموجود قلت ان الشمس حلت نصف برج الاسد فى نصف النهار المذكور، ثم ان لم يوافق الموجود حصل الارتفاع فى اليومين المتوالين اللذين فى أحدهما يقصر عن

المفروض وفي الآخر يفضل عليه، فكانت نسبة الفضل بينه وبين أحدهما الى كل الفضل بين كليهما كنسبة زمان ذلك الفضل الى اليوم بليته .
مثاله ان ارتفاع نصف برج العقرب في فلك نصف نهار الجرجانية :

(١٠٠ يز) وقد وجدت فيه الارتفاع يوم الخميس الخامس والعشرين

٥ من آبان ماه في السنة المذكورة ارجح من : لا ، لج ، لما ظننت انه ثلث دقيقة

زئدا على المفروض دقيقة و ثلث دقيقة ، ونسبة هذه الزيادة الى تفاضل

الميل في هذا الموضع وبه تفاضل الارتفاع في اليومين وذلك ثمان

عشرة دقيقة كنسبة حصة هذه الزيادة الى اليوم بليته ، وتلك الحصة

اربع دقائق ونصف من دقائق الايام الارتفاعات الى النقصان فخلول

١٠ الشمس منتصف العقرب بعد نصف نهار اليوم المذكور بالحصة

الخارجة لنا .

وقد تقدم في المقالات السالفة معرفة عرض البلد وميل الشمس

من ارتفاعين مختلفين بسمتيهما في يوم واحد فموضع الشمس من الميل

وفصل السنة يصير معلوما .

١٥ ومثاله من أعمالنا بالجرجانية آنا رصدنا بها يوم الجمعة الرابع من

رجب سنة سبع وأربع مائة ارتفاع الشمس حين كان السميت عن

مغرب الاعتدال : سز ، ل ، فكان : كا ، ي ، ثم رصدنا بعد ذلك حين

صار السميت : نب ، ل ، فكان : يد ، ن ، فاذا استعملنا فيها الأعمال المتقدمة

خرج عرض الجرجانية : مب ، يح ، والميل : كج ، كط .

٢٠ وان اردنا ازالة احد السميتين عن العمل وقد وجدنا ارتفاع

نصف

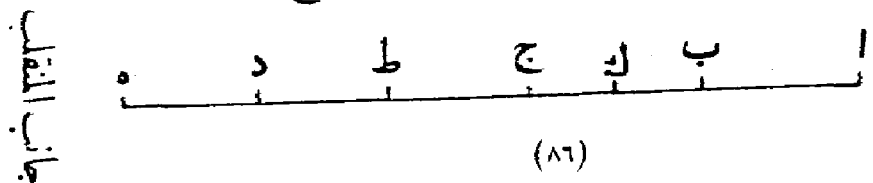
نصف النهار فى ذلك اليوم : كد ، كج ، فباستعماله اكثر الارتفاعين المسمتين يخرج عرض البلد : مب ، لا ، والميل : كج ، ا ، فينتج العرض من ارتفاع نصف النهار : مب ، لا ، ايضا و باستعماله مع اقل الارتفاعين المسمتين يخرج العرض : مب ، يا ، والميل : كج ، كا ، و ينتج العرض كما خرج : مب ، يا ، و ان اردنا ازالة السمتين معا تنظيلا للفروضات و المرصودات ليتحقق العمل جعلنا أحد الارتفاعين فى الدائرة التى لا سمت لها ، و الآخر فى فلك نصف النهار كما فعلنا للانقلاب الصيفى يوم الجمعة السابع من المحرم سنة سبع و اربع مائة و هو اوسط الايام الثلاثة التى غاب فيها تقاطع الارتفاع عن الحس فان الارتفاع الذى لا سمت له كان فيه كالتقص قليلا من : لول ، و ارتفاع نصف النهار : عا ، يح ، و خرج عرض البلد : بها : مب ، يح ، و الميل : كج ، له ، مط ، و هو الأعظم .

فاما رصد الانقلابين فيعسر ، أما فى الحلمات فلائن الارتفاع حولها يقف على حال كالمقدار الواحد فلا يظهر تفاوته الا قبلهما أو بعدهما بايام ، و لهذا نعدل فيه الى الظل لانه على الجدران ادلّ على وقت الانقلاب الصيفى و على الارض على الشتوى ، لكن الظل و ان كان أهدى دليل الى السمات فان حاله مع الارتفاع ليس كذلك ، و لهذا يتكبه العارفون بأمره .

(١) فلتكن نقطة : اب ج د د ، يمر ظل رأس المقياس على خط

نصف النهار سواء كان على الارض او على الجدار و : د ، منها أقربها

الى المنقلب ومنها رجوع الظل نحو : ا ، فان + تفق مروره على تلك
النقط باعيانها ، ومثالنا على نقطة : ج ، منها نظرنا الى الايام التي فيما بين
مرور الظل على : ج ، قبل المنقلب وبين مروره عليها بعده فان كان
عدها زوجا كان الانقلاب نصف النهار المتوسط بين نصفي النهارين
الذين فيها المرور على : ج . وان كان فردا فالانقلاب نصف الليل
المتوسط بينهما ايضا ثم ان خالفها مروره بعد الانقلاب فليكن : ج ،
النقطة التي استبان للحس عندها اختلاف المرور ، والظل بعد المنقلب
اما ان يمر على نقطة : ط ، بينهما وبين : د ، فاما على نقطة : ك ، بينهما
وبين : ب ، فتكون نسبة ظل : ط ج ، الى ظل : ج د ، كنسبة حصة : ط ج ،
من الزمان الى حصة : ج د ، منه سواء كان يوما بليته ان كان : ج د ،
ليصفي نهارين متوالين او كان اكثر ان لم يكونا بمتواليين وهذه نسبة
لا تخلو منها اعمال هذه الصناعة في فضول ما بين الاسطر خاصة وما
اشبهها وان لم تكن محققة ، وكذلك نسبة : ج ك ، الى ظل : ك ب ، كنسبة
زمان : ج ك ، الى زمان : ك ب ، فزمان : ط ج ، او : ك ج ، هو التعديل
١٥ ومزيد تعديل : ط ج ، على نصف نهار : ط ، او ينقص تعديل : ك ج ،
من نصف نهار : ك ، ثم نأخذ فضل ما بين الحاصل وبين نصف نهار :
ج ، وننصفه ويزيد النصف على نصف نهار : ج ،



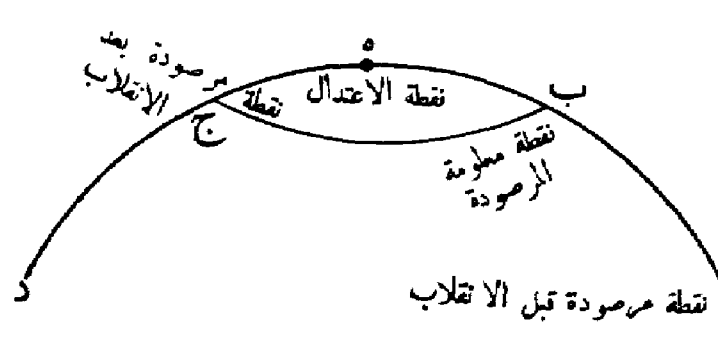
فينتهي الى وقت الانقلاب ، واما في الارتفاعات فظهور الاختلاف فيها

على

على الوجه المطلوب يكون ابعد عن الانقلاب الى ان يعظم الآلة حتى يعطى
ثوانى الأجزاء وما تلاها .

(١) وليكن : ا ب ج ، قطعة من فلك البروج و : ه ، فيها المنقلب و : ا ج ،
نقطتان منه حول الانقلاب قد رصد فيهما ارتفاع نصف النهار وعرف من
العرض والميل مكانهما ، وندير على قطب : ه ، ويعد : ه ج ، مدار : ه
ج ب ، فلتساوى ميلى نقطتى : ج ب ، فتكون نقطة : ب ، معلومة
ووقت حلول الشمس اياها معلوم ، لأنه فى نقطتى : ا ج ، معلوم ، فاذا
زدنا نصف نهار ما بين زمانى نقطتى : ب ج ، على زمان : ب ، حصلنا
على زمان نقطة : ه ، الذى هو وقت الانقلاب . مثال ذلك انى وجدت

ارتفاع نصف نهار
يوم الخميس الثامن
والعشرين من
ذى الحجة سنة ست
وأربع مائة وروز



(٨٧)

اميار^٢ : كج ، من خردا ذماه سنة خمس وثمانين وثلاث مائة ليزدجرد
بالجرجانية : ع ، نح ، يكون ميل الشمس فى الشمال : كج ، يح ،
وبعد النقطة التى هذا ميلها من الاعتدال الربيعى : ف ، يا ، وذلك
لأنها قبل المنقلب فيكون فى برج الجوزاء : ك ، يا ، ووجدت
ارتفاع نصف نهار يوم السبت الخامس عشر من المحرم سنة سبع

(١) ابتداء شكل : ٨٧ (٢) ج : راميار (٣) ج : ط .

واربع مائة وروز كوش^١ : يد ، من تيرماه : عا ، د ، يكون الميل : كج ،
 كا ، وبعد هذه النقطة من الاعتدال الربيعى : صج ، و ، ولأنها وراء المنقلب
 وهى فى برج السرطان : ح ، و ، فليكن فى الشكل المتقدم نقطة : ا ،
 المرصودة فى الجوزاء : و : ج ، الأخرى المرصودة فى السرطان ، فيكون :
 ٥ ب ، من برج الجوزاء هى التى ميلها مساو لميل : ج ، فى برج السرطان
 وبين نقطتى : اب ، فى فلك البروج : ا ، ب ، مسيرها الشمس فى هذا
 الموضع بابطاء حركاتها فى يوم واحد وثمان واربعين دقيقة ، وفيما بين
 وقتى الرصدين ستة عشر يوما تامة أعنى المدة التى بين : ا ج ، فاذا اردنا
 عليها مدة ما بين : اب ، فكأننا زدنا فى قوس : اب ج ، قوس : ج د ،
 ١٠ مساوية لقوس : اب ، واذا نصفنا تلك المدة كانت : (ج ، يد^٢) ، وهى
 لقوس : اب هـ ، فاذا زدنا هذا النصف على وقت الرصد الاول انتهينا
 الى اربع وخمسين دقيقة من بعد نصف نهار يوم الجمعة السابع من
 المحرم وروز خرداذ : ز ، من تيرماه ، وذلك وقت الانقلاب الصيفى
 فهو اذن على اربع وخمسين دقيقة ماضية من بعد نصف نهار يوم الجمعة
 ١٥ الثامن^٣ من فامينوث سابع شهور القبط سنة الف وسبع مائة واربع
 وستين لبختنصر ، فهذا طريق رصد المنقلب وهو على صحته فى الوهم
 غير معتمد بالفعل وان نستعمله الآ على سبيل التدرج من الامر الجليل
 الى ما هو ادق منه .

مستند

(١) ج : حوش (١) ج ، ب : (ح ، ند) (٣) ج : السادس .

الباب الرابع فى الحاجة الى الافلاك الخارجة

المراكز وكيفية تصورها فى كرة الشمس

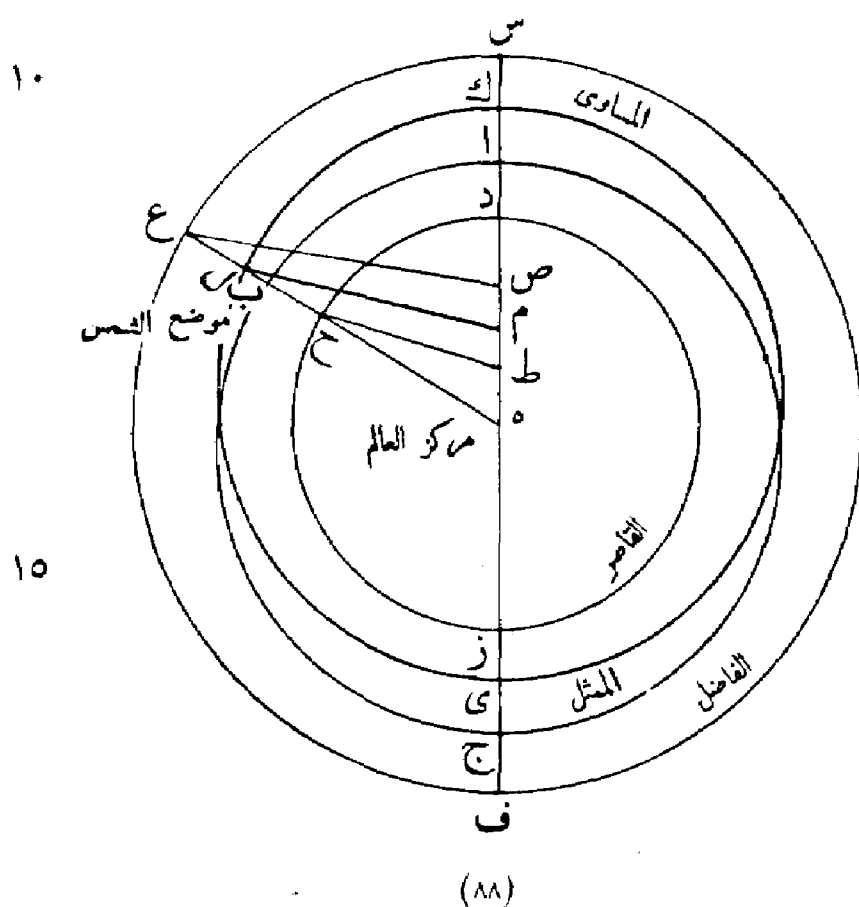
- لما كان الاثير وهو الجرم المتحرك على نفسه فى مكانه حول مركز العالم من المخلوقات هو القسم الذى جعل غير قابل للتأثير طول المدة المضروبة لبقائه بحسب ما أدت اليه القسمة بايجاب التغير فى كل ٥ الشئ وفى جزؤه وسلبه منها خصت حركته بالاستدارة والاستواء ليكون ادوم وعلى مرالزمان ابقى، وخاصة فقد اوضح المعنيون بالمباحث الحكيمة ان الاثير طبعية واحدة سواء جانست غيرها او كانت خامسة خارجة عنها، فاما الرياضيون الذين عنوا بالامور الفلكية فانهم وجدوا فى حركات الكواكب اختلافا بنظام عائد عن انتهاء الى اوله، وفى ١٠ أجرامها فى المنظر تفاوتا بالعظم والصغر مطابقا بالنظام لذلك الاختلاف فى الحركة حتى لزم التصاغر البطوء والتعاضم السرعة فاتتجت لهم صناعة المناظر مع تقرر الاستواء فى الحركة عندهم ان تلك الحالة حادثة من اختلاف البعد عن المناظر اليها لكن الحركة المستديرة تكون على مركزها فيمتنع اختلاف الأبعاد فيها والاختلاف موجود، فالناظر اذن ليست ١٥ حيث يستوى الحركة وحصل من ذلك أفلاكها التى خرجت مراكزها من مركز العالم الذى قوته وقوة ظهر الارض عند كرة الشمس وما علاها واحدة فى الحس لتكون الحركة المستوية على محيطاتها وتصير مختلفة فى المنظر وقد لزم ما ذكرنا حركة الشمس فانها لم تقطع ابعاض فلك البروج فى ازمته متساوية بل أسرع فى بعضها وابطأت فى بعض ٢٠

وَأَحْسَ لجرمها تعاظم و تصاغر في كسوفاتها و في الظل الكاسف للقمر،
و لما تطابق الامران على الصورة المتقدمة مع ثبات نوع المشف المتوسط
بين الناظر و بينهما أغنى الهواء و بعض الاثير على حالة لم ينتقل الى نوع
آخر شهدا على اختلاف الابعاد و اوجب لها فضل زمان بطوئها على
زمان سرعتها فلذلك خارج المركز، و الفلك الخارج المركز ينقسم قسمين:
أحدهما المحيط بالارض و ابعد الابعاد فيه قسما باليونانية افيجيون
و اقربها يسمى بها افريجيون، و اما بالهندية فأبعد ابعاده يسمى اوج و اقربها
ينح، و قد استمرت هذه اللفظة بين اهل الصناعة و استعملت بحيث اوجب
إثارتها و تسمية هذا الخارج المركز بها فلك الاوج تحقيقا، و القسم الآخر
غير المحيط بالارض و يسمى فلك تدوير يسير مركزه على محيط فلك
آخر محيط بالارض اذا اضيف اليه سمي حاملا اياه و يعم كلا القسمين
ان يرتفع عنه تقاطع الارض معه لما يلزم من الممانعة انتقاض المقدرو ان
يرتفع عما ستها او فرط الاقتراب منها، فان الله تعالى أعلم بالمقادير التي فيها
مصالح الخليقة و اتقن تديرها لها من ان يتخللها فساد من سهو او عبث .
و قد بين بطليموس في المقالة الثالثة من المجسطي ان فلك الاوج
يحتل من الفلك الممثل بفلك البروج باتحاد مركزيهما في حقيقة وسط
العالم ثلاثة اوضاع: اولها قصور قطره عن قطر الممثل مع كون مركز
فلك الاوج في داخله غير معتبر فيه تما سها او تقاطعها او تباينهما، و الثاني
تساوي قطريهما مع كون مركز فلك الاوج داخل الممثل و تقاطعها

(١) ج: والقمر .

باضطراب لا يمكن غيره ، و الثالث فضل قطر فلك الاوج على قطر الممثل مع كون مركز ذلك فى داخله مباينا كان او مماسا او مقاطعا ونحن نحكى بعد ذلك على وجه الاشارة .

(١) فليكن الفلك الممثل : ا ب ج ، على مركز : ه ، و : ا ، منه النقطة المحاذية للاوج ونخرج قطر : ا ه ج ، وليكن : ه ب ع ، الخط الذى اتفقت الشمس عليه بالرؤية فتكون الشمس على : ب ، ونخط : د ح ز ، فلك الاوج على موجب الوضع الاول القاصر عن الممثل ومركزه : ط ، فقوس : د ح ، المقدرة لزاوية : د ط ح ، هى بعد الشمس من الاوج بالحركة المستوية



و تسمى الحصة الى سطى ولا فرق فى هذه الابواب بين ذكرنا قوسا وبين ذكر الزاوية التى يقابلها عند المركز وقوس : ا ب ، بعدها عن الاوج بالرؤية و تسمى الحصة

المعدلة ولخرج زاوية : د ط ح ، عن مثلث : ه ط ح ، يكون فضلها على زاوية : ط ه ح ، بمقدار زاوية : ط ح ه ، المسماة تعديلا لأن بنقصانها عن زاوية : د ط ح ، تحصل زاوية : ا ه ب ، التى للحصة المعدلة ثم ليكن : ك ل ي ، فذلك الاوج على الوضع الثانى المساوى للمثل ٥ ومركزه : م ، فتكون الشمس منه على : ل ، ونصل : ل م ، فلتشابه قوسى : ك ل ، د ح ، تساوى زاويتا : ك م ل ، د ط ح ، فيتوازى خطا : ط ح ، م ل ، والحال على مثله اذا كان : س ع ف ، فلك الاوج على الوضع الثالث الفاضل على الممثل ومركزه : ص ، كان موضع الشمس منه : ع ، ووازى : ع ص ، ل م ، فاستبان ان الحصة الوسطى والتعديل للحصة المعدلة التى يحدها خطا : س ه ، ه ع ، ثابتان على المقدار المتقدم فى سائر الاوضاع .

سؤال : ما الذى اختاره بطليموس من هذه الاوضاع الثلاثة وداعيه الى ذلك ؟

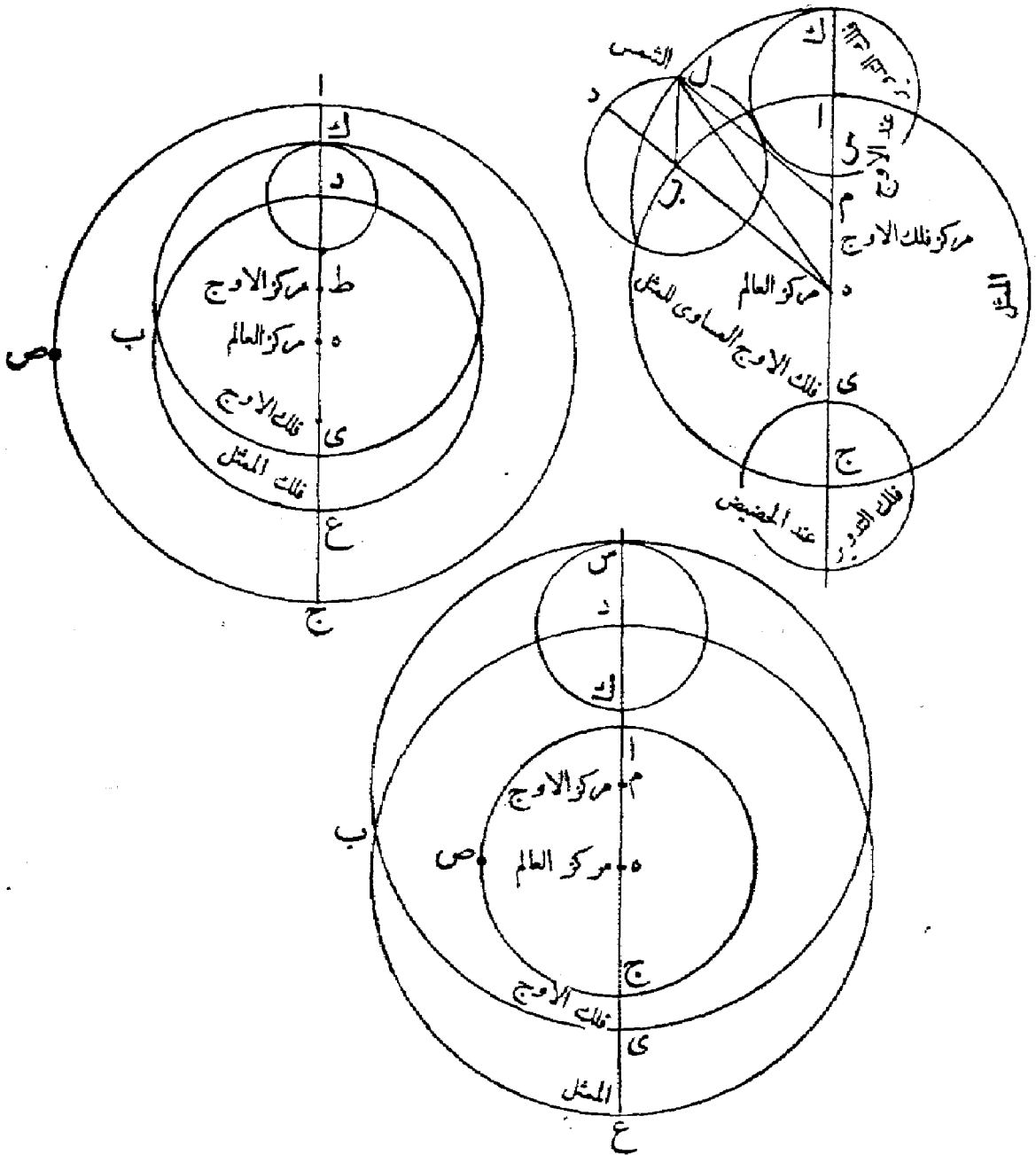
جواب : اختار الوضع الثانى الذى فيه يتساوى الفلكان ايثارا ١٥ للاعتدال المتوسط بين طرفى التقريط والافراط وتقديما للاستواء على الاختلاف لأن الاستواء محدود مضبوط والاختلاف بالنقصان والزيادة غير محدود بل سيال الى ما لايتناهى ، وهاهنا سبب هو ايضا داعية اليه ، وهو انه ابان عن هذا الاختلاف انه يمكن ان يكون ايضا على فلك تدوير يدور حول مركز العالم على محيط الممثل كأنه يحمله بتركب ٢٠ مركزه عليه متحركا الى توالى البروج والشمس تدور على محيط التدوير

من عند ذروته الى خلاف جهة حركة مركزه و الحركتان متشابهتان لما عمل عليه من مساواة السنة عودة اختلاف حركة الى نظامه الاول .

(١) فليكن : ا ب ج ، للفلك المثل و مركز التدوير منه على : ا ، المحاذية للبعد الابد و لذلك تكون الشمس على دوره : ك ، و اذا كان : ك ه ، البعد الابد كان : ه ا ، الاوسط و : س ه ، المساوى ل : ه ي ، الاقرب ، ه و لتحرك مركز فلك التدوير قوس : ا ب ، ويخرج : ب ل ، موازيا ل : ه ا ، ليتساوى زاويتا : ا ه ب ، د ب ل ، اللتان للحركتين المتشابهتين بتساوى مدة العودتين .

و قد رسم جرم الشمس بتركب هاتين الحركتين قوس : ك ل ، من فلك الاوج الذى على الوضع الثانى و مركزه : م ، فنصل : ل م ، ولان ١٠
ك ل ، متشابه كل واحدة من قوسى : ا ب ، د ل ، فان سطح : ه م ، ل ب ، متوازى الاضلاع و نسبة : م ه ، ما بين المركزين الى : م ل ، نصف قطر فلك الاوج كنسبة : ب ل^٢ ، نصف قطر فلك التدوير الى : ه ب ، نصف قطر الممثل و زاوية التعديل فى فلك الاوج هى : م ل ه ، و زاوية : ل ه د ، المبادلة اياها هى للتعديل فى فلك التدوير فانها اذا أُلقيت من زاوية : ١٥
ا ه ب ، التى للحصة الوسطى بقيت زاوية : ا ه ل ، المقدرة للحصة الوسطى بقيت المعدلة و الوضعان الآخران ينحلان اليه لان : ك ب ، ب ي ، اذا كان فلك الاوج على مركز : ط ، ففلك التدوير الذى يرسمه يمتنع ان يكون مركبا على : ا ص ج ، وانما يرسمه الذى تكون ذروته نقطة : ك ،

وهو : ك س ، و مركزه : د ، مركب على : د ب ع ، المدار على مركز : ه ،
وهو اذن الممثل في هذا الوضع و قد ساوى : ك ب ي ، فلك الاوج .



(٨٩)

كذلك في الوضع الثالث اذا كان فلك الاوج : س ب ي ، على مركز : م ،
امتنع ان يرسمه الشمس في فلك تدوير مركزه على ممثل : ا ص ج ،
ولنجعل

ولنجعل : س ، ذروة فلك تدوير : ك س ، ومركزه : د ، فدورانه اذن على الفلك المدار على مركزها ، ويبعد : ه د ، وهو الممثل الذي بمسير فلك التدوير عليه ترسم الشمس فلك : س ب ي ، وقد عاد الامر الى تساوى الفلكين فيمكن ان يكون ذلك احد ما دعا بطليموس الى اثار هذه الوضع على غيره كما ان اثار فلك الاوج على فلك التدوير كان ه لاجل البساطة التي اشبه بحركة الشمس بالقياس الى حركات سائر السيارة من اجل ان الحركة في الخارج المركز تكون واحدة وفي فلك التدوير اثنين وان تأدى الامر في كليهما الى شئ واحد .

سؤال : فهل يحتمل هذا الاختلاف وجهها آخر ؟

جواب : الامور التي اسسها بطليموس من جهة الوجود لا ياباه ١٠

وذلك انه فرض مقدار جرم الشمس في المنظر مساويا لمقدار جرم القمر اذا كان في ابعد ابعاده من الارض وهو سبعة واربعين جزوا من تسعين جزوا لدرجة واحدة اعنى : (. ، لا ، ك) ، وزعم ان مقدارها المذكور لم يختلف عليه عند اختلاف ابعادها في فلكها الخارج المركز فتجرد اختلاف حركة الشمس عن شاهد يشهد باقتران اختلاف الابعاد ١٥ لها عن الارض ، ثم ان وجوداته اوجبت في القمر والكواكب المتحيرة اختلاف حركة مراكز التدوير على حواملها الخيطة بالارض وكون حركتها المستوية على نقط غير مراكزها .

ولما تقلد ابو جعفر الخازن هذين الاصلين بنى عليهما حركة الشمس

انها على المحيط الممثل مختلفة عليه والرؤية من مركزه ومستوية على النقطة الخارجة عنه وهي التي خط عليها مركز فلك الاوج ان لم يشهد لبطلبيوس على اختلاف أبعادها شاهد سوى اختلاف الحركة دون اختلاف الجرم في المنظر واختلاف الحركة قد جاز في سائر الكواكب ه ان يكون على نفس الحوامل^١ وكان كذلك للشمس على حامل جرمها .

(٢) وليكن : ا ب ج ، للمثل على مركز : ه ، و : ا ح ز ، لفلك الاوج على مركز : ط ، و خط : ه ح ب ، الذي به ادراك الشمس فاما على موجب ما تقدم فان الشمس تكون على نقطة : ح ، الحصة الوسطى بقدر زاوية : ا ط ح ، وتعديلها زاوية : ط ح ه ، واما على ما استنبطه

١٠ ابو جعفر فان الشمس تلزم الممثل

في المسير فيكون في هذا المثال

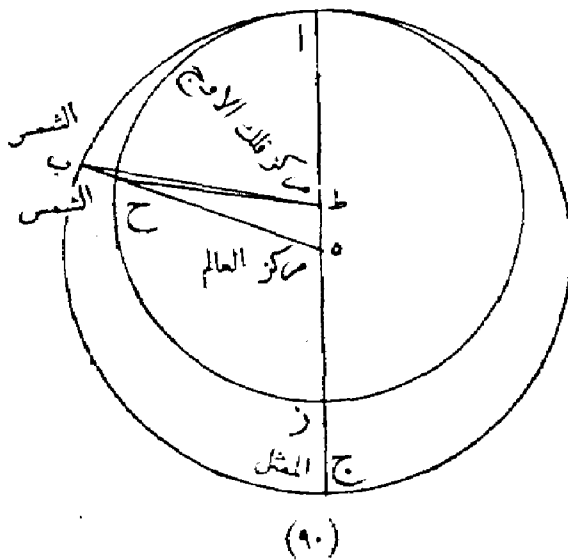
على : ب ، وحصتها الوسطى بمقدار

زاوية : ا ط ب ، انقص مما كانت

هناك بزاوية : ب ط ح ، وتعديلها :

ط ب ه ، انقص مما كان هناك

بزاوية : ب ط ح ، ولهذا تأديا



في المقدم اعني الحصة المعدلة الى شيء واحد ، وقد حسب هذه الزاوية التي بها اختلف تعديلا : ط ح ه ، ط ب ، بالمقدار الذي وجدته بطلبيوس فيما بين المركزين فوجدته دقائق يسيرة قلنا^٢ تفي الآلات بضبطها فسقط

(١) ج : حامل (٢) ابتداء شكل : ٩٠ من ب ، ج وفي و : فلما .

الرصد عن الحكومة بين الرأيين و ان يتمكن من خرج احدهما، و معلوم ان قطر الشمس فى المنظر اذا لم يختلف كسفها القمر فى بعده الا بعد كسفا غير ما كث، ثم يكون له فى سائر ابعاد القمر مكث على قدر القرب من الارض .

- و قد نطق ما خلده اصحاب الاجتهاد من اعتباراتهم باحساسهم ٥
مكثا فى بعض الكسوفات التى استغرقت جرم الشمس كالكائن يوم
الاحد الثانى عشر من اردىبهشت ماه سنة خمس و اربعين و مائتين
ليزدجرد، و قد أحس له محمد بن اسحاق السرخسى فى بلدة بمكث ظاهر
و ذلك مطرد على ما ذكره بطليموس غير قاذح فيه، لكنها نطقت ايضا
بكسوف للشمس غداة يوم الثلاثاء التاسع و العشرين من شهر رمضان سنة ١٠
تسع و خمسين و مائتين للهجرة و روز تير من ماه تير سنة اثنتين و اربعين
و مائتين ليزدجرد، و شاهده ابو العباس الايرانشهرى بنيسابور و هو من
مدققى المحصلين و ذكر ان جرم القمر توسط جرم الشمس فاستدار
النور حوله من القطعة الباقية من الشمس غير منكسف، و قد اتضح من
ذلك ان قطر الشمس يزداد فى المنظر على مساواة قطر القمر، و اصول ١٥
الهند تشهد بمثله و لم يقتوها الا من طريق الوجود بالاعتبارات فالمكث
الموجود الذى ذكرناه فى كسوفات الشمس يحتمل ان يكون من تناقص
الشمس عن اوسط مقاديرها بالرؤية وحده و ان يكون من ازدياد القمر
على مثله وحده ايضا و ان يكون من كليهما متركبين و قد انفسخ
ما اورده ابو جعفر من هذا الوجه و لم يازمنا كما لزم بطليموس . ٢٠

الباب الخامس فى تصور الحركة فى الافلاك

التي يظن فيها انها متقاطعة

- ان من عادة أهل هذه الصناعة اذا وجهوا لما وجدوه من اختلاف الحركة وصرفها الى المستوية ما يمكن احتماله من الوجود ان يجروها على
- ٥ مجارى الخطوط الوهمية من غير اعتبار فيها الجرمية وما يلحقها فى التقاطع مع التماسك من التمانع واستحالة الحركة عنده، وقد حكينا ما وجه بطليموس لهذا الاختلاف الموجود فى حركة الشمس وانه اختار فلك الاوج على التدوير تقديمًا للبساطة على التركيب كما اختار فى فلك الاوج المساواة على المخالفة لتقديمتها فى الترتيب، ومعلوم ان الافلاك عبارة
- ١٠ عن أجرام مستديرة لكواكبها حاملة فتى كان الممثل جرما مستقلا مما يحمل ومركز فلك التدوير مركبا عليه وهو كذلك وجب تقاطعها وامتنع تحرك التدوير على حامله امتناع تحرك جرم الشمس على محيط التدوير على مثله يكون حال فلك الاوج اذا ساوى الممثل فتقاطعا، ولهذا يجب ان يتصورها المتأمل على غير الصورة التى تستعملها فى تقديره، اما
- ١٥ الممثل فليكن له ثخن فى السمك لا يقصر عن سعة فلك التدوير أعنى قطره مضافا اليه قطر جرم الشمس، وليكن لفلك التدوير ثخن لا يقصر عن قطر جرمها على انه يجوز ان يكون التدوير كرة مصمتة وهو الاولى وتكون الشمس مركبة فى حاشيته فى الموضع الذى حددناه لثخنه لو كان بجوفا ثم يكون التدوير متحركا على نفسه فى مكانه من ثخن حامله
- ٢٠ فيدير جرم الشمس المركب فيه تركيب الفص فى الخاتم ويحصل لها بهذا

بهذا الدور ان تقدم فى جهة الطول و تأخر بالرؤية يكونان سببا للسرعة و البطؤ و اعتلاء و تسافل فى السمك يصير ان علتنا التصاغر و التعاظم ، و اما الممثل فيدور فى مكانه و على مركزه نحو المشرق و يدير التدوير فى دورانه دورات هى المستوية التى تحسب عليها الاوساط فاما فلك الاوج الخارج المركز فليس يلزم فى الاصغر اذا لم يجاوز الاوج احاطة الممثل الى خارجها و لا فى الاكثر اذا لم يقصر الحضيض عنها الى داخلها تقاطع ، و انما يكون بالضرورة فى المساوى الذى اختاره بطليموس و لذلك ينحرف عنه فى موجب الوجود دون التقدير الهندسى و مهما كان العرض من الممثل حاصلا فى الزوايا الحادثة عند مركزه استغنى عن محيطه الموجب للتقاطع ثم يكون جرم الشمس مركبا فيه تركبه فى التدوير . و يدور فلك الاوج فى مكانه على نفسه و مركزه يدير بالشمس دورانها المتساوية .

و اما حركة الاوج التى لم يرها بطليموس فتكون بحركة للمثل على نفسه و مركزه نحو المشرق مع لزوم اوج الخارج المركز نقطة منه بعينها لا يزايلها و تنسب تلك الحركة الى الاوج و ان كانت للمثل دونه كما تنسب حركة السفينة الى رايكها فهذا ما يتخيل من الحركات الموجودة فى الأثير و يتصور من امكانها و الله اعلم بحقايقها فانها الغيب المحض . و اما بطليموس فانه فى كتاب المنشورات انحرف عن الطريق الذى كان سلكه فى المجسطى الى ما يتصل بالاراء الخارجة من هذه الصناعة

من اعتقاد القوم فى الاجرام العلوية الحياة والشعور والاحساس
والاختيار للافضل فى الحركات صدور القوى المدبرة من الكواكب الى
أفلاكها كصدورها فى المتنفس الى الاعضاء حتى قال فى طرائق الكواكب
يقطع الأكر الشبيهة بالخلاخيل والاسورة المسماة منشورات واسقط
ه بواقى الأكر التى تستغنى الكواكب فى حركاتها عنها ولا يبلغها فى
عروضها ونبد استدلالاته الطبيعية والاقناعية فى المجسطى على كرية
السما من سهولة الحركة وتشابه الابعاد والاجزاء فى الكرة وسعتها
والدائرة وتناهيها فى كمال الشكل الى الغاية ولم يبين ما عن جنبتي
المنشورات أهو من جنس الاثير حتى يعود الى مرفض فيتمم الكرة
١٠ ولا يبقى له غير تسكينها وتحريك المنشور والحاق السكون بما حركته
بالطبع أمحل عنده، أم هو من جنس ما تحت الاثير وقد علا مكانه
عليه وذلك عنده اشد استحالة، أم هو جنس سادس وما انقطع الجدال
فى الطبيعة الخامسة بعدواين كانت الكواكب هناك سابعة كالطائر انها
بما يقتضيه فلك التدوير ترسم حركة الالتفات المنحنية التى ليست من
١٥ الدائرة فى شئ ومن قواعد الاراء التى اجمع عليها ان ليس هناك
غير حركة الدور ولادور الا وهو تام، وتلك مباحث منفردة لها مواضع
مفردة .

الباب السادس في حركة الشمس الوسطى بالطريق

الذى استخرجها به بطليموس

لما وجد اختلاف حركة الشمس عائدا الى حاله عند استتمام
عودتها في فلك البروج المسماة سنة ذهب من اخذ بظاهر الامر فيه
كبطليموس ومن تبع رأيه من الاكثر الى ان الحركة الوسطى المستوية ٥
موجودة بازمته عوداتها في فلك البروج اذ كان في كل عودة منها
لها سرعة و بطؤ متكافين اذا سقط افراطهما حصل بذلك حركتها الوسطى
بين السريعة و البطئة ، و اختاروا في رصد نقط فلك البروج الاعتدال لان
اعظم تفاضل الميل يكون حوله بحيث يصير في اليوم الاقرب اليه خمسي
جزؤ فيحص كل ساعة فيه بدقيقة من الميل ويكون الوصول فيها الى ١٠
التحقيق أسهل ، ثم اختاروا من الاعتدالين خريفيهما لركة الهواء فيه بسبب
تقدم الصيف اياه ليكون الامر فيه من الغيوم الساترة اكثر و الاشعة
الدالة على العمل اشد استقامة اذا انعطافاتها بين المشقات يكون اذا اختلفت
بالركة و الغلاظ مع التجاوز .

وليكون التفاضل في الميل اكثر بسبب سرعة حركة الشمس فان هذا ١٥
الاعتدال في زماننا و قبله أبعد عن الاوج الذى هو موضع البطؤ من
الاعتدال الربيعى و على هذا عملوا كما عملنا نحن و ان كان عملنا للتوطيد
ولا بد من وقوع التساهل في أمثال هذا الرصد بسبب صغر الآلات
اذا قيست الى عظم ما يقاس بها و بسبب التغاير التى وقوعها ضرورى

فى الاشياء الطبيعية لازم آياها لايفارقها كالاتداد العارض فى
الحلقات من ثقلها اذا افراط فى تعظيمها حتى يستطيل له ويعرض اما
الاستطالة فى السمك اذا علفت واما الانطاح فى العرض اذا نصبت
وبسبب ما يلحقها من أمثال ذلك عند تغير الكيفيات فى المواد .

٥ وقد كان المامون تولى نصب عمود من حديد أدى ذرعه على
عشر بدير مران من دمشق وسواه فى صدر النهار ثم قاسه بالمساء
فوجده متغيرا عن نصبته قدر طول شعيرة بتأثير برودة الليل فيه وآيسه
ذلك عن ادراك مقدار السنة بالحقيقة ، ولان الحركة مساوقة للمدة تصيرها
زمانا بالعدة فان الزمان فيما بين الرصدين مهما طال وامتد توزع الخلل
١٠ الواقع فى العمل عليه وصغر قدره فى اجزائه حتى يحاوز ما يستعمل
من اجزاء الحركة الى ما لا يستعمل منها وعمر الانسان وان طال بل
أعمار عدة قرون متوالية تقصر عن مقدار الحاجة الى ذلك فلاجله يمتنع
استبداد المرء فى هذا الباب بالعمل ويضطر فيه الى قيام شخصين على
طرفى تلك المدة الطويلة يتقدم أحدهما ويتأخر الآخر فيقلده ومن
١٥ استعمل فى هذا المبحث ما لم يتوله تضاعف تقليده فان كان ولا بد من
التقليد فاولى بالانسان ان يأخذ بما تولاه ويضيفه الى أعمال غيره كي
يزول وصمة التقليد عنده عن احد الطرفين .

ولم يوت من هذا المقصود المقدار الذى تنفى الشبهة وتشفى الغلة
وأقدم ما وقع الينا منه ارصاد ابرخس لحكاية بطليموس آياها والعهد
٢٠ فى رقبته فما نقل الى العربى الذى يذكره جالينوس فى الادوار وناهيك

مقصور اوقاتها دائما على الافق و فلك نصف النهار قريب من عشرين
سنة معرفا انها لم يدقق حتى تحقق بل سقوط ارباع اليوم من نظام
ما بينهما من غير ان يقدح فى ثبات الاوقات على الدائرتين المذكورتين
مزيل للاعتماد عنها أصلا و ذلك انها تضطرب فى سياق تفاضل السنين
بربع اليوم فان الخريفات منها ستة ثانيا بالقياس الى اولها يسبق النظام ٥
فى كسر السنة بربع يوم و ثالثها فيه مطابق للثانى و رابعها يسبق موجب
الثانى بربع يوم آخر و خامسها مطابق الرابع و سادسها يسبق موجب
الخامس فيخالف ما قبله بربع يوم فى بعض و بنصف يوم فى بعض
و بثلاثة ارباع فى آخر .

و يلزم مما بين اولها و سادسها ان يكون كسر السنة اثنتى عشرة ١٠
دقيقة و ثلثاها من يوم مخالفا لرأيه المحكيين عنه فى مقدار النقصان عن
ربع اليوم و لزيادة عليه و بجميع الآراء المشهورة بين الامم المشهورة
فانى يسكن القلب الى امثال ذلك على ان من ادام الاعتبار وعانى
الارصاد حتى صار سليم لدعاتها عايد من تحقيقها باشد من باس المأمون
عنها و لحاجتنا الى ما تقدم زماننا من ارصاد الاعتدال الخريفى نودع ١٥
ما انتهى الينا و اتصل خبره بنامن لدن ابرخس جدولا لمشاهدة الحال
بعد ان نحولها جميعا الى تاريخ يختصر و الى نصف نهار بلد غزنة الذى
علينا موضعه من معمورة. الارض بتحديد طوله و العرض كيلا يتضايف
التعب باختلاف المواضع ، والله الموفق .

جدول امور الارصاد الخريفية

فصل

و اقول امام ما عليه الاعتماد ان اقدم رسدا للشمس حصل لنا من جانب المجسطى هو رصد ميطن ، واقطين^١ للنقلب الصيفى وقد وجداه غواة يوم الاحد الحادى والعشرين من الشهر السابع من شهور القبط سنة ست عشر و ثلاث مائة لبختصر ويطربه انه كان بمدينة اثنية فان بطليموس لما ذكر هذين الرجلين فى كتابه فى طلوع الثواب أشار الى انها رسدا تغيرات الانواء فى مدينة اثيناس^٢ وفى بلاد قوقلادس فيكون تاريخ بختصر التام لوقتئذ بغزنة ٣١٥ و : يط ، نب ، مد ، ك .

- ١٠ وقد وجدت وقت المنقلب الصيفى رسدا بالجرجانية كما حكيت على احدى وعشرين ساعة ونصف وعشر ماضية من بعد نصف نهار يوم الجمعة المذكور فيكون تاريخ بختصر التام له بغزنة ١٧٦٣ و : ه ، نه ، دب ، يب ، والمدة بين الوقتين ١٤٤٧ ، يا ، كا ، ب ، يز ، لب ، نفتضى مقدار السنة ، سسه ، يد ، لج ، كب ، ويبقى ٩٥٨ ، من ١٤٤٧ ، من ثلاثة يوم وبعدهما رصد هذا المنقلب بمدينة اثنية فى رياست ، ارسطرخس ، ١٠ عليها وكان عند مغيب الشمس من يوم الاحد الثامن والعشرين من شهر الثامن سنة ثمان واربع مائة فتكون المدة بينه وبين ما وجدناه ١٢٩٥ ى ، يج ، لب ، نز ، لب ، والسنة ، سسه ، يد ، لا ، لح ، ويبقى ٥٤٣ ، من ١٢٩٥ من ثلاثة واذا اعتبرنا ذلك فيما بين الرصدين المتقدمين كان

(١) ب : قطن (٢) ب ، ج : اثيناس .

كسر السنة بينهما ، يد ، مح ، و يبق ، ج ، من ، يط ، من ثانية و بعدهم وجد ، بطليوس ، هذا المنقلب بالاسكندرية فى الليلة التى صبحتها يوم الجمعة الثانى عشر من الشهر الثانى عشر سنة ثمان وسبع وثمانين فان قسناه الى الرصد الاول الذى ، لميطن كان كسر السنة : يد ، مز ، و يبق

٥ ٤٨٣ من ٥٨١ من ثانية وان قسناه الى الثانى الكائن فى ايام ، ارسطرخس ،

كان كسر السنة ، يد ، مز ، و يبق ٣٠٧ من ٤١٩ من ثانية ، واذا اعتبرناه بالذى وجدنا كانت المدة ٨٧٧ ، ز ، ٠ ، يح ، لز ، ب ، وكسر السنة :

يد ، كج ، يو ، و يبق ١٨٤ من ٢١٩ من ثالثة ولكن ، بطليوس ، رصد الاعتدال الخريفى الذى بعد منقلبه الصيفى وهو ثانى الخريفين اللذين

١٠ فى الجدول فبحسب السنة عنده يكون ما بين الخريفى التالى للصيفى وبين

الخريفى التالى للصيفى اللذين رصدناهما بخوارزم : ٨٧٦ ، ز ، ه ، ند ، مط ،

نب ، ومقدار السنة : شسه ، يد ، كو ، مو ، و يبق ٣٤ من ٢١٩ من ثالثة وكان يجب ان يقارب ان لم يوافق ما خرج بالصيفين ولكن فى وقت

المنقلب عند بطليوس تحليط وفى تواريخه التباس بدلالة ان مدة الصيف

١٥ عنده تجاوز الحد فى القصور عما يؤخذ لها الآن على ان المنقلب كالممتنع

ان يدرك وقته ولذلك يزل الاقدام فيه ضرورة عن الحقيقة ويكفى

شاهدا عليه ان نظيف بن يمن اليونانى كان كتب يخبرنى ان ابا سهل

الكوهى رصد ببغداد فى بيت ارضه تقعر كرة قطرها خمس وعشرين

ذراعا ومركزها ثقب فى سقفه وانه وجد الانقلاب الصيفى فى الساعة

٢٠ الاولى من الليلة التى صبحتها يوم السبت السادس عشر من حزيران

سنة الف و مائتين و تسع و تسعين للاسكندر و مقتضى زيچ حبش الحاسب فيه بأنه قبل نصف نهار يوم السبت بالدقائق (ك، ل، ب) ^١ و اذا أخذنا وجود ابى سهل فى آخر الساعة المذكورة و ساعات النهار الاطول هناك يد، يز، يخلف الزيچ عنه : له، ك، ل، ونحن قد وجدناه سابقا بمقدار اثنتى عشرة دقيقة من يوم و تسبق عمل ابى سهل و جودنا قريب من ٥ سبع و اربعين دقيقة و ثلث، ثم ان ابا محمود الخجندى وجد هذا المنقلب بعد ذلك بست سنين بالرى فى سدس دائرة قطرها ثمانون ذراعا نصف الليلة التى صيحتها يوم الأحد الثانى من الشهر السابع سنة الف و سبع مائة و اثنى و اربعين فهو يغداز بحسب ما بين الطولين قبل نصف الليل بقريب من دقيقتين و نصف فاذا أخذنا كسر السنة اربع عشرة دقيقة ١٠ و نصف اجتمع منه فى الست السنين يوما و ثمان و عشرين دقيقة .

و اذا زدنا ذلك على اجزاء الساعة المذكورة انتهينا الى : كط، نب، من الشهر السادس و ذلك قضية عمل ابى سهل و قد تأخر عنه و جود ابى محمود قريبا من تسع و ثلاثين دقيقة فسبق الخجندى عياننا قريبا من ثمان دقائق و ذلك ثلث ساعات و خمس ساعة فصار أحق بالميل اليه ١٥ من الاول كما ملنا الى ما توليناه من اجل مشابهة التأخر فيه عن زيچ حبش التأخر فى الاعتدال و المدة بين ميطن ^٢ و بين الخجندى ١٤٢٥ : يا، يه، لط، نح، ى، و يخرج منها كسر السنة : يد، لج، يه، و يبقى ٢ ٣ من ٢١٥ من ثالثة .

(١) ج : (نج، كب) (٢) ب : دقطن، راجع تاريخ الحكماء لابن الفطى ص ٣٧١ .

سؤال : ما التخاليط فى تواريخ المجسطى وفى رصد بطليموس
للمنقلب الصيفى .

جواب : لما اراد استخراج موضع الاوج اخبر عن مدة الربيع
انها أربعة و تسعون يوما ونصف يوم والصيف اثنان و تسعون يوما
٥ ونصف يوم كذلك استعملها ثم ذكر فى التفصيل انه وجد الاعتدال
الربيعى فى اليوم السابع من الشهر التاسع بعد نصف النهار بساعة
فيكون الماضى من نصف نهار اليوم الاول من هذا الشهر ستة ايام
وساعة لان الماضى التام ينقص عن سنة اليوم من الشهر بواحد أبدا
وفى المنقلب الصيفى أنه وجده بعد نصف الليل الذى صبحته اليوم
١٠ الثانى عشر من الشهر الثانى عشر بقريب من ساعتين فيكون الماضى التام
على ما ذكرنا من نصف نهار اليوم الاول منه عشرة ايام و اربع عشرة
ساعة وفى الاعتدال الخريفي انه وجده فى التاسع من الشهر الثالث
بعد طلوع الشمس بقريب من ساعة فالماضى التام منه سبعة ايام و تسع
عشرة ساعة والموهوم فى بديهة الأمر ان هذه الاوقات قد توالى عند
١٥ الربيعى الى الخريفي بواسطة الصيفى وليس الأمر كذلك وانما المبتدأ به
منها الخريفي ثم الربيعى بعده والصيفى أخيرهما .

والدليل على صحة ما قلت ان بطليموس عين فيها من التاريخ سنة
واحدة وهى اربع مائة و ثلاث و ستين من موت الاسكندر وهذه النقطة
الثلاث لم يجتمع وقتئذ فى سنة واحدة قبطية الا اذا ابتدئ فيها
٢٠ بالخريفي وايضا فانه لما ذكر الاعتدالين معا قال ان بينهما مائة و ثمانية
وسبعون

وسبعون يوما وربع وهذه فى مدة النصف الجنوبى ومتى زيدت على وقت الخريفي انتهى الى ما ذكر للرعى فاما الصيفى فانه ان جعلت مدة الربيعى كما ذكر واستعمل كان بعد نصف الليل المذكور بساعة وكان حكى اولائه بساعة^١ وعلى كل حال فان مدة الصيف التى ذكرها اذا زيدت على انها كان الانقلاب فيه صار المنتهى بعد وقت الخريفي المرصود بما يقارب ربع اليوم وذلك هو وقت الخريفي المتأخر عن المرصود بسنة وايضا فقد ذكر ان السنة المؤرخة هى الثالثة من ملك انطينس .

ثم استعمل فى موضع الشمس بوسط المسير رصد للاعتدال الخريفي فى السنة السابعة عشر من سنى اذريانوس وان الماضى من الشهر الثالث اليه احدى ستة ايام تامة محسوبة من نصف النهار وساعتان وكان ملك اذريانوس وعشرين سنة فمن السابعة عشر منها الى الثالثة من ملك انطينس القائم بعده سبع سنين وارباعها بالتقريب يوم وثلاثة ارباع يوم فاذا زيدت على اسبق الخريفي^٢ انتهى الى سبعة ايام وعشرين ساعة من الشهر الثالث وهو قريب مما رصد ثم ان السنة السابعة عشر لاذريانوس كانت على ما ذكر بطليموس سنة ثمان مائة وثمانين لبختنصر فاذا نقص منها ما بين بختنصر وبين ممات الاسكندر وهى ٤٢٤ ، بقى ٤٥٦ ، وهى سنو تاريخ ممات الاسكندر بالسنة المنكسرة للرصد الاول واذا زيد عليها السبع التى بين الرصدين اجتمع ٤٦٣ وذلك هذا التاريخ للسنة التى فيها رصد النقط الثلاث وانما يقع التخليط من جهة انه ذكر هذا

(١) ج ، ب : ساعتين (٢) ب ، ج : الخريفيين .

التاريخ بالسنة المنكسرة وقد كان ذكر الاعتدال الخريفى الذى وجده
ابرخس عند مضى يومين ونصف نهار اول يوم من اللواحق وقال
ان تلك السنة كانت بعد ممت الاسكندر بمائة وثمان وسبعين سنة وليس
ذلك كذلك متى اجرى التاريخ على سنى القبط وشهورهم وانما هى السابعة
والسبعين والمائة منكسرة وثامنها انقص منها بواحد وليس يمكن ان
يقال فى ذكره الثمان والسبعين شىء سوى ان آخر السنة عند انقضاء
الشهر الثانى عشر وهذا متى يوجه غير محمود فان اللواحق معدودة فى
السنة حتى ان القبط يسمونها شهرا صغيرا ثالث شهر .

فسبب هذه التخالط هو استعمال الشهور فى غير سنيها واستعمال
١٠ شهور مختلفة لأمم متباينة ان كان حينئذ امرها خافيا له معلوما فانه خفى
علينا مجهول وعلى حسن الظن منها بابرخس وتفرس المبالغة منه فى
التدقيق لا تجمله فيما يحكيه بطليموس عنه أثرا بل يدل من عمله على
التقريب والجلالة والتساهل واذا عوز كتابه وخفيت أعماله فقد صار
ما يتولاه بطليموس اولى بالدقة وانه لما قاس اعتداله الخريفى الى اعتدال
١٥ ابرخس الخريفى وبينهما من السنين ما ثمان وخمس وثمانون قال ان موجب
الربيع فيها احد وسبعون يوما وربع يوم ولكنه فى الوجود سبعين
يوما وربع يوم وجزوا من عشرين من يوم فقد صرح هاهنا بان الاعتدال
الخريفى كان بعد طلوع الشمس بخمس ساعة بعد ان ذكره ساعة تامة وليس
بأكثر من نصفها حتى يستحق الجبر ولا انه من فضل ما بين الطولين

(١) ج ، ب : سمون .

- من أجل ارصاد أبرخس كانت بحزيرة رودس ولم يخرجها بطليموس
 فى أعمال القمر وهى أدق من أعمال الشمس عن نصف نهار الاسكندرية
 وقد قال فى الاعتدالين الربيعين النظيرين لذيك الخريفين ان ذلك
 الفضل سبعون^١ يوما وربع يوم الا خمس ساعة ومقتضى هذين القولين
 ان الاعتدال الخريفي كان بعد طلوع الشمس بخمس ساعة و الربيعى بعد
 نصف النهار بخمس ساعة ايضا لاساعة تامة وان مدة النصف الجنوبي
 كما ذكر مائة وثمانية وسبعين يوما وربع يوم بحسب هذين الاعتدالين
 يكون المنقلب بعد نصف الليل المذكور بخمس ساعة اذا كانت مدتا
 الربيعين على ما أصل فأما اذا كان المنقلب بعد نصف الليل بساعتين كما
 حكى عن الوجود كانت مدة الربيع اربعة وتسعين يوما و ثلاث عشرة
 ساعة واربعة أخماس وبقى مدة الصيف اثنين وتسعين يوما وعشر
 ساعات وخمس وهذا انما يحتاج اليه فيما بعد فنعود الآن الى ما توليناه
 بغزنة من رصد الاعتدال الخريفي مرتين واولاهما هى التى كثر فيها
 الاحتياط وذلك انى قست الارتفاع على فلك نصف نهارها بربع
 دائرة قطرها تسع اذرع فوجدته فى يوم الخميس الرابع عشر من جمادى
 الاولى سنة عشر و اربع مائة للهجرة وروز آبان وهو العاشر من مهر ماه
 سنة ثمان و ثمانين و ثلثمائة ليزدجرد و السابع عشر من ايلول سنة الف
 و ثلثمائة و ثلاثين من تاريخ اليونانيين فوجدته بالعضادة أرجح من : نو ،
 مح ، و بالشعيرة المدلاة بالشاقول : نو ، مد ، و تمام عرض البلد : نو ، كه ،

فالاعتدال بعد نصف النهار بتسع عشرة ساعة وقد تأخر من مقتضى
 الزيج المأمونى قريبا من اثنتى عشرة دقيقة ونصف لان مقوم الشمس
 بالزيج المذكور لنصف نهار يوم الخميس فى السنبلة : يطأ، كه ، ويسير فى
 تسع عشرة ساعة : .، مو، مب ، فيكون بموجب ذلك الزيج عند مضى
 ه هذه الساعات فى الميزان : .، يا، مب ، وذلك موافق للذى اثبتناه فى
 الجدول من رصده بخوارزم فان مقوم الشمس لنصف النهار هناك
 كان حينئذ فى الميزان : .، ي، فيكون بعد مضى ساعة واحدة منه فى
 الميزان : .، يب ، كز ، وقد تأخر ايضا ارجح من اثنتى عشرة دقيقة
 واذا كان كسر السنة : يد ، كو، يج ، اجتمع منه فى ثلاثة تضاعيف :
 ١٠ مج ، ك ، لط ، فاذا احتسبنا باحد الرصدين صادقا وزدنا على القدر
 على المتقدم منهما او نقصناه من المتأخر كان الفضل بين المنتهى اليه
 وبين الموجود ثلاث ثوانى و تسع و اربعين ثالثة وذلك مما تعجز الآلات
 عن ضبطه أصلا وقد صار ما طالعه بخط ابى الحسين السامرى وكان
 من ذوى التحصيل بمدينة السلام ان اختلاف الحساب يوجد فى زماننا
 ١٥ ثلاث عشرة دقيقة مصداقا له على وجه الترجيح فاذا عملنا ما عمله
 بطليموس من قياس وجوده الى وجود أبرخس و اضافة ما بينهما من
 المدة الى الادوار التامة فيها فقسنا وجودنا باول رصدى بطليموس
 تطويلا للمدة وقد كان ذلك الرصد بالاسكندرية على ثمان ساعات من
 يوم الاربعاء السابع من اسفندارمذ ماه قبل يزدجرد بخمس مائة سنة

(١) ب ، ج : كط .

و بين الوقتين ثمان مائة وسبع وثمانين سنة فارسية كل واحدة منها ثلاث مائة وخمس وستون يوما كالمصرية القديمة ثم بعد السنين التامة مائتان و ثلاثة عشر يوما و ثلاثون دقيقة و خمس و عشرون ثانية و اربعون ثالثة فاذا قسمنا المدة على الادوار التى كانت فيها و عدتها كعدة سنى المدة خرجت السنة : شسه ، يد ، كو ، لج ، و يبقى تسعة اجزاء من ثمان ٥ مائة و سبعة و ثمانين جزءا من ثالثة و كسر السنة ناقص عن ربع اليوم بقريب من مائة و تسعة اجزاء من يوم و للتصحيح اذا كانت الادوار ٩٥٧٩٦٠٠ كانت ايامها ٣٤٩٨٨٦٠٧٧٧ و اذا قسمنا درج هذه الادوار وهى ٤٨٥٦٠٠٠ ٤ ٣ على ايامها هذه او قسمنا درج تلك الادوار وهى ٣١٩٣٢٠ على المدة خرج مسير الشمس ليوم : ٠ ، ١٠ ، ١٠ ح ، ك ، ن ، كا ، لج ، و يبقى ٢٣٦٣١٣٧٢٧٩ من ٣٤٩٨٨٦٠٧٧٧ من سادسه و اذا رجعنا بهذه الحركة من وقت رصد بطليموس الى رصد ابرخس و سقنانه ايضا نحو رصدنا مقبلين حصلت اوقات الاعتدالات على ما قدرناها بالمرصودة فى الجدول الذى قدمناه و على عظم التفاوت فيها شئ عن اقربها الى النظام و ألحق و شهد له المدة التى بينه و بين غيره ١٥ ثم تتلون الظنون بعد ذلك فى سببه .

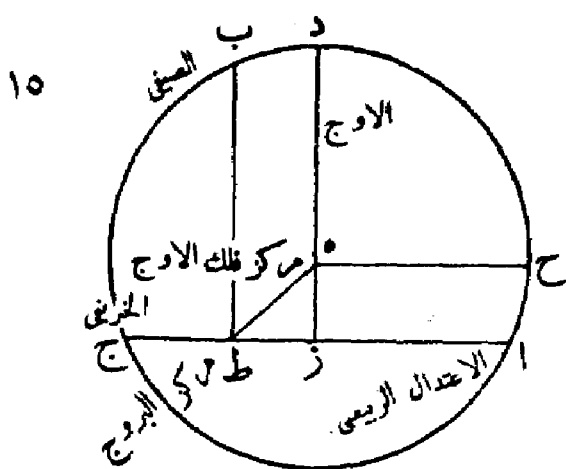
الباب السابع فى ان اوج الشمس متحرك

اقول فى ذلك ان ، بطليموس ، استخرج موضع الاوج الذى هو موضع بعد الشمس الا بعد من الارض وبنى عمله على اساس موضوعاته من مدد قطع الشمس ارباع فلك البروج ثم ذكر ان بوجوده اياها وموضع الاوج موافقا لوجود ، ابرخس ، اوجب عنده اختصاص اوج الشمس بعدم الحركة ومن اجل التقليد للثقات فيما عدا خبرهم عن الوجود غير مستوع فى هذه الصناعة فلا اقل من امتحان ما ذكر مصداقا فى وجوده ان مدة الربيع اربعة وتسعين يوما ونصف يوم والصيف اثنتين وتسعين يوما ونصف يوم وان كان فيه من الاضطراب ما لوحنا بعضه وكما انه يستعمل فيه ما كان خرج له من وسط المسير فكذلك يستعمل فيه ما خرج لنا منها لاتضاح زوال تلك عن حقيقتها وفى تعديل الزمان بمطالع خط الاستواء على ما اقتضاه مقدار الميل الذى وجدناه .

(١) فليكن : ا ب ج د ، فلك الشمس الذى عليه حركتها المستوية على مركز : ه ، وليكن خروجه من وسط العالم : ه ط ، وليكن مركز فلك البروج الذى ليس بينه وبين موقفنا من ظهر الارض قدر يحس به : ط ، ونقطة : ا ، هى التى اذا بلغت الشمس ادركناها بالرؤية على الاعتدال الربيعى ويخرج وتر ، ا ط ج ، وعمود ، ط ب ، قائما عليه فتكون : ج ، النقطة المحاذية للاعتدال الخريفي و : ب ، المحاذية للنقلب الصيفى ويخرج :

(١) ابداء شكل : ٩١ .

- ه ح ، موازيا لـ : ا ج ، و : د ه ز ، موازيا لـ : ط ب ، و مجموع زمانى
الريبع والصيف اكثر من نصف السنة فذلك عرفنا ان مركز : ه ، فى
قطعة : ا ب ج ، كما عرفنا بزيادة زمان الربيع على زمان الصيف انه فى
قطعة : ا د ب ، فاما الحركة الوسطى فى زمان الربيع المعدل فهو :
صج ، ح ، ز ، لج ، وفى زمان الصيف المعدل : صا ، ي ، ك ، وب ، وفضل ه
بمجموعهما على نصف الدور : د ، يح ، يز ، نه ، وذلك ضعف قوس : ا ح ،
وهز ، الضلع الاول مساو لجيب نصف هذا الفضل وهو : ب ، يه ، يب ، مد
وقوس : ا ح د ، هى ، مجموع : د ح ، ربع الدور الى : ا ح ، نصف الفضل
واذا القينا هذا المجموع من الحركة الربيعية بقى قوس : د ب ، و ، ز ط ،
مساو لجيبها وهو : . ، ا ، ا ، مه ، كد ، الضلع الثانى : و ، ه ط ، القوى ١٠
على ضلعى هز : ز ط ، . ، ب ، كح ، لح ، لج ، ما بين المركزين المساوى
لجيب التعديل الاعظم كما بين ذلك بطليموس وغيره وقوسه التعديل
الاعظم : ب ، كا ، نظ ، كا ، ومعلوم ان القطر المار على مركزى : ه ،



(٩١)

ط ، ينتهى الى ابعد نقط المحيط عن :
ط ، واقربها اليه ونسبة : طه ، الى
: ه ز ، كنسبة جيب زاوية : ز ،
القائمة الى جيب زاوية : ه ط ز ،
فجيب زاوية : ه ط ز ، . ، ند ، كد ،
لو ، كو ، والزوايا نفسها : سه ،

كر، ز، لح، وذلك بعد النقطة التى لها قوة التماس عن الاعتدال الربيعى
فالاولج فى الجوزاء: كز، ز، لح، والموامرة العامة لاستخراج
الاولج من الارصاد الكائنة على اطراف الفصول انا نجتمع الوسط فى
مدتى ربعين متوالين منها ونحفظ نصف فضل ما بين المجتمع وبين
نصف الدور وجيبه هو الضلع الاول ثم ننظر فان كان الفضل المجموع
على نصف الدور نقصنا المحفوظ من عظمى الحركتين فى ذاك الربعين
وان كان الفضل لنصف الدور على المجموع زدنا المحفوظ على عظمى
الحركتين ثم ابقينا من الحاصل ربع دور واخذنا جيب ما يبقى وهو
الضلع الثانى وضربنا كل واحد من الضلعين فى مثله واخذنا جذر
مجموع المبلعين فيكون ما بين المركزين وهو جيب التعديل الاعظم ثم
قسمنا عليه اول هذين الضلعين فيخرج جيب بعد الاولج من مبدأ
اول الربعين المفروض وقد ذكرنا الحال فى مدتى الربيع والصيف
عند بطليموس وما استعمل منها فان التدقيق من نفس كلامه يوجب
الربيع بعد الايام الصباح ثلاث عشرة ساعة واربعة اخماسها ويبقى
الصيف بعد صباح الايام عشر ساعات وخمس وليس هذا بانحراف
عن الواجب من تصديقه فى الوجود لكونه ثنى لعنانه عن المجازة فى
الحكايات اذا اختلفت من جهته على السامع ومتى اعتبرنا مثل ما تقدم
فى هاتين الكميتين كانت الحركة الوسطى فى الربيع: صج، يب، ل
،نط، وفى الصيف: صا، ه، مد، لح، والضلع الاول: ،، يب
٢. به، يا، مب، والثانى: ،ا، و، كب، يو، وما بين المركزين: ،، ب، ل

، لو، كط، والتعديل الاعظم: ب، كج، نا، مه، وجيب الزاوية:
 .، نج، نا، لد، مع، والاولج: سج، نا، ط، يز، فقد تغيرت
 المقادير كل هذا التغير في هذه لا تظهر في الرصد امثالها وخاصة في
 الرصد المنقلب.

- فاما ارصاد المحدثين في هذا الباب فانا اذا اعتبرنا فيها هذا العمل ٥
 تأدت الى اضطراب عند اضافة بعضها الى بعض اكثر سببه عظم مقدار
 التغير^٢ عند ادنى تفاوت يلحق الرصد واطبقت كلها على ان الاولج ليس
 الآن بحيث ذكره بطليموس فلئن كان اتفاق وجوده مع وجود ابرخس
 حجه على ثباته ونفى الحركة عنه ان اختلاف وجوده مع وجود المحدثين
 لا قوى حجة على ازوم الحركة اياه فما انتقل من ذلك الموضع الى هذا ١٠
 الا يقطع ما بينهما من المسافة ان كان كلى العاملين صحيحا وكيفية عمل
 اولئك خفية عنا وكيفية عمل هو لا خافية^٣ لنا وموجب اعمالهم كلها
 يقتضى الزيادة على اوج بطليموس باكثر من ربع سدس الدور واحكى
 ما وصل الى من ذلك باجمال ومنها ما حكاه ابو جعفر الخازن في تفسيره
 للجسطى ان خالد المروذى وعلى بن عيسى الخرائى وسند بن على قاسوا ١٥
 ببغداد في ستة مائتين واثنى عشرة ليزدجرد فوجدوا ازمان الربيع:
 صج، ند، له، والصيف: صج، ط، ك، فاذا استعملنا فيها الوسط الذى
 معنا كما استعمل بطليموس في ارصاد غيره الوسط الذى كان معه خرج
 ما بين المركزين: .، ب، يط، يا، كج، والتعديل الاعظم: ب، يب، يز،
 (١) ب، ج، د، و: لـ (٢) ب، : التغير (٣) ج، ب، كابة (٤) فيها.

و، والواج: ف، ك، ط، نه، وفي كتاب سنة الشمس لبنى موسى
وربما نسب الى ثابت بن قرّة ان مدة الربيع وجدت ينفذ في سنة
مائتين واحدى ليزدجرد: صج، م، ومن اول الخريف الى اخر الشتاء:
فج، لب، ل، فيكون مدة الصيف ما يبقى من السنة التي كمالها فان كان
الكسر ربع يوم كان الصيف: صج، ب، ل، ونحسبه يخرج ما بين
المركزين: ب، ز، م، مط، والتعديل الاعظم: ب، ا، نز، و، والواج
فا، لح، ك، كج، وان كان كسر السنة: يد، كد، كان الصيف:
صج، ا، نز، ويخرج ما بين المركزين: ب، ي، يد، يط، والتعديل
الاعظم: ب، د، نب، كج، والواج: فا، كج، ي، ي، .
١٠ ثم وجد البتاني بالركة في سنة احدى وخمسين ومائتين ليزدجرد
الربيع: صج، له، والصيف: صج، ا، نب، فيكون ما بين المركزين
: ب، د، كط، يط، والتعديل الاعظم: ا، يح، يد، يا، والواج:
فب، ز، لح، كج .

ووجد سليمان بن عصفه يبلغ في سنة سبع وخمسين ومائتين
١٥ ليزدجرد الربيع: صج، كز، ل، مه، والصيف: صج، ب، كه، كه،
فيكون بهما ما بين المركزين: ب، .، كج، يه، والتعديل الاعظم:
ا، يه، .، ن، والواج: فج، يا، ا، ا، .

ووجد ابو الوفاء بيغداد في سنة ثلاث واربعين وثلاثمائة ليزدجرد
الربيع: صج، ل، ح، والصيف: صج، ز، ي، فيكون ما بين المركزين:

(١) ج: و (٢) ج، فج (٣) ب: نه (٤) ب: نا .

٥. ب، د، ي، مط، والتعديل الأعظم: ا، نح، لو، ل، و الاوج: فد،
لد، مه، ن.

و وجدت بالجرجانية من خوارزم في سنة خمس و ثمانين و ثلاث مائة

ليزدجرد مدة الربيع: صج، كح، و الصيف: صج، ح.

(١) ونعيد من الصورة المتقدمة ما نحتاج اليه فيكون بحسب وجودنا ٥

قوس: ا ب، صب^٢، ز، يا، ب، وقوس: يح، صا، مز، لا، ل،

وندير على مثلث: اه ط، دائرة ونصل: ط ك، ا ب، ب ج،

ه ج، فمثلث: ا ب ج، معلوم الاضلاع لان وتر: ا ب، عدد^٢، كد،

كز، لط، و وتر: ب ج، ا، كو، ي، ط، د، و وتر: اج، ا، نط، نه، مز

و اذا قسمنا فضل ما بين مربعي: ا ب، ب ج، على قاعدة: اج، خرج ١٠

ما يكون نصف مجموعه الى: اج، ا، ح، يا، كح، وذلك: ا ط،

و يكون نصف فضل ما بين الخارج وبين: اج، .، يط، مو، لو،

يو، وذلك: ط ج، المساوي ل: ط ك، ليكن: ا ط ك، خط منحنى

في قوس: اه ط ك، المنتصفة على: ه، فربيع: اه، مساو لمربع: ه ط

مع ضرب: ا ط، في: ط ك، فاذا ضربنا: ا ط، في: ط ج، وألقينا ١٥

المبلغ من مربع: اه: الجيب كله بقي مربع: ه ط، وايضا فان قوة: ه ط، ناقصة

عن قوتي: اه، ا ط، بضعف ضرب: ط ا، في: اد، فاذا ألقينا من مجموع

مربعي: اه، ا ط، ضعف مضروب: ط ا، في نصف: اج، بقي

مربع: ه ط، وايضا فان قوة: ه ج، زائدة على قوتي: ه ط، ط ج

(٢) ابتدا. شكل: (٩٢) (٢) ب، ج صج (٢) ب، ج: كو.

فيه رصدنا للأنقلاب ، والذي حكيناه عن المحدثين فقد أوردوا فيه الوجود فاستخرجنا منه ما ذكرنا من المدد سوى الاول .

فان المدد فيه مذكورة بالاجمال والاخبار، وكانها هي المرفوضة التي استرذلها المأمون، ثم نقول ان محصول ما تقدم هو ان الزيادة فيما بين المركزين على الدقيقتين شئ يسير مختلف وجوده من أجل العجز عن تحقيق الرصد، وان الاوج متباعد عن الموضع الذي ذكر فيه بطليموس، ولما كان في تحصيل المنقلب ما فيه من العسير لكنه تفاضل الميل حوله في اليوم الواحد على خلاف حاله عند الاعتدالين عدل المحدثون عن نقط التغير في مبادئ الفصول الى نقط تفاضل الميل فيها أكثر من تفاضله عند المنقلب وان كان أقل من تفاضله عند الاعتدال .
وتلك أنصاف الفصول أعنى أوساط البروج الثوابت وليس لحكاية وجودهم الربع الذي من نصف برج الدلو الى نصف برج الثور ربعا شرقيا ونظيره الذي يقابله غربيا والذي من نصف برج الثور الى نصف برج الاسد شماليا ونظيره جنوبيا .

ثم نقول ان اول ما حكى من ذلك رصد بالشاسية في سنة تسع وتسعين ومائة ليزدجرد وانه وجد فيه مدة الربع الغربى : صد ، صح ك ، والجنوبى : يح ، له ، ن ، وموجه فيما بين المركزين بحسب العمل المتقدم في ارباع الفصول : . ب ، يد ، كح ، كا ، وفي الاوج : سا ، كج ، كب ، م ، متقدما بموضعه عند جميع المحدثين ثم عند بطليموس بل الهند واذا قيس ذلك بما بعده من أمثاله علم ان رصد منتصف الصيف فيه غير .

صحيح ولذلك ولد الفساد وكان ذلك اتضح للامون ، فقد نقل في الحكايات عنه انه استزدل ما رصد بالشماسية في عنفوان الامر وبعقبه ما في سنتى مائتين واحدى ليزدجرد فقد ذكر في كتاب سنة الشمس ان الموجود من مدة الشرقى : صا ، مه ، ك ، وان جعلتها مع مدة الشمالى : ه قفه ، يو ، م ، فيكون مدة الشمال : صد ، نا ، ك ، لكننا اذا رجعنا الى ما ذكر فيه من اوقات الارصاد وجدنا حلول الشمس فيها نصف الدلو بعد نصف نهار اليوم الثالث من دى ماه سنة مائتين ليزدجرد : له ، ل ، ونصف الثور بعد نصف نهار الخامس من فروردين ما ، سنة احدى ومائتين ليزدجرد : ك ن ، ونصف الاسد بعد نصف نهار التاسع ١٠ من تيرماه : لب ، ه .

فاذا تولينا العمل بهذه الوجودات من غير خبر أو الغاء فى ثوانى الساعات كما ذكر كانت مدة الشمالى : صد ، با ، به بنقصان خمس ثوانى مما ذكر ويخرج بذلك ما بين المركزين : بالزمان المطلق : . ، ب ، د لح ، م ، والادج : فا ، ا ، ن ، لب ، وان عدلنا الزمان خرج ما بين المركزين : . ، ب ، ح ، يط ، كز ، والادج : فا ، د ، كب ، م ، . ١٥

وانما ذكرنا كليهما لشاهد ما يولده الفضل بين اطلاق الزمان وبين تعديله فى هذا المقدار من اختلاف هذه الاشياء ليتصور ما قلنا ويحقق . وبعد ذلك وجد ابو الوفاء بيغداد فى سنة خمس واربعين وثلاث مائة ليزدجرد مدة الربع الشرقى : صا ، لد ، كه ، والشمالى : صد ، ط ٢٠ زل ، فيكون ما بين المركزين ، . ، ب ، ه ، يا ، يز ، والادج : فه ، . ، به ، لب

ووجد ابو حامد الصغاني ببغداد في سنة خمس وخمسين وثلثمائة ليزد جرد
الشرقي : صا ، مو ، م ، و ، الشمالى : صد ، ي ، وبذلك يخرج ما بين
المركزين : . ب ، و ، لـ ، يز ، والاوج : فا ، ب ، كط ، مه ، وقد وقعنا
من هذه الجهة في اكثر مما كنا فيه من تلك ، ويجب ان لا يهتم قلب
المتأمل لهذا الاضطراب حتى تخيله من عجزه الى حقيقة له في ذوات ه
الموجودات فانه يعلم انه يمتنع في السنة الواحدة ان يختلف ما بين المركزين
ان كان له اختلاف او الاوج حتى يتردد باقبال وادبار فان اراد ان
يعتبر هذا بنفسه فنحن يمكنه من ذلك بوجهين يستعملهما واحدهما ، ان
سليمان بن عصفه وهو المجتهد في طلب التحقيق باقصى الوسع وجد في
التاريخ الذى ذكرنا مدة الربيع : صج ، كز ، لا ، والصيف : صج ، ب ، ١٠
كه ، والخريف : قط ، كب ، مب ، والشتاء : قط ، لد ، مح ، فاذا اعتبر
العمل في النصف الشمالى خرج ما قدمناه واذا اعتبر بالنصف الهابط
خرج ما بين المركزين : . ب ، . كز ، والاوج : مح ، يا ، ١ ، وبالنصف
الجنوبى ما بين المركزين : . ب ، و ، مح ، يد ، والاوج : فب ، يد ، مح ،
وبالنصف الصاعد ما بين المركزين : . ب ، ي ، ك ، والاوج : مح ، ١٥
د ، لـ .

والوجه الثانى ان ابا حامد وجد مدة الربيع الشرقى : صا ، مو ،
م ، والشمالى : صد ، ي ، والغربى : ص ، يز ، ن ، والجنوبى : مح ، ك ،
فباعتبار الشرقى مع الشمالى يحتاج ما ذكرناه آنفا ، وبالشمالى مع الغربى يحتاج

ما بين المركزين : ب ، و ، كج ، و الاوج : فب ، نب ، لج ، و بالغربى مع الجنوبي يخرج ما بين المركزين : ب ، بى ، ك ، و الاوج : فا ، لح ، يط ، و بالجنوبى مع الشرقى يكون ما بين المركزين : ه ، ب ، بى ، نج ، و الاوج :

فا ، نج ، نط ، و فى هذا كفاية للاعتبار و محصول الارصاد الكائنة على انصاف الفصول انها فى الربع الشرقى قد تطابقت على كمية صحاح ايامه

و فى الدقائق التى تتبعها انها اكثر من : لج ، و اقل من : مز مع ، اضطراب فى نظامها فان ابا حامد موافق لما فى كتاب سنة الشمس وزائد على ابى الوفاء وكلهم مقاربون فى الشمالى و المحكى عن الشماشية فيه خارج عن الاجماع بقريب من يوم ونصف و اذا كان الامر على هذا كان فى

١٠ المرجع الى ماتوليته اصوب فانه لى كالعيان : مو ، كد ، للايمان .

وقد وجدت مدة الربع الشمالى فى كرتين : صبح ، يو ، م ، و فى ثالثة : صبح ، لج ، و وجدت مدة الغربى زائدة على الاحد و التسعين يوما و بالدقائق مرة : ج ، و اخرى : بى ، و ثالثة : يو ، م ، فرجعت بالتهمة على الآلات و العجز عن الضبط و بعث ذلك على فضل الاعتناء .

١٥ فاما بيلد غزنة فلم يتفق فى ارصادى به موضعان للشمس فى فلك البروج متقاطران اذا كانت كلها فى النصف الهابط لم يتجاوز طرفيه الاشياء يسيرا بسبب الميل الأعظم و عرض عارض من خارج عاق عن رصد الباقي على ان كل ثلاث نقط فى فلك البروج كيف اتفقت توصل الى المطلوبين اللذين كنا نستخرجهما .

٢٠ ولكن باعمال يؤدى لطولها وكثرة استعمال الجيوب و الاوتار التى تفاوت

تفاوت فيهما كما سيجي، ذكره في اعمال القمر فاضطرت الى العدول
نحوما عملته بخوارزم وبحسب عرض الجرجانية التي ذكرته يكون ارتفاع
نصف نهار وسط برج الثور بها كارتفاع نصف نهار وسط برج
الاسد الذي قلنا انه : سد ، ط ، .

وقد وجدت بها ارتفاع نصف نهار يوم الاثنين العشرين من ٥
اردبیهشت ماه سنة خمس وثمانين و ثلاث مائة ليزدجرد، ازيد على : سد،
يا ، بقريب من ربع دقيقة فيكون منتصف الربيع بعد نصف نهار يوم
الاحد التاسع عشر من اردبیهشت ماه بدقائق الايام : نا ، ل ، وقد
تقدم ذكر الوقت الذي وجدت فيه منتصف كل واحد من صيف
تلك السنة وخريفها فافترضت ان المدة التي بين منتصف الربيع والصيف : ١٠
صد ، ح ، ل ، مطلقة واما المعدلة بتعديل الزمان فانها : صد ، ح ، يل ،
ووسط الشمس فيها : صب ، مز ، مح ، مب ، والمدة التي بين منتصف
الصيف والخريف : صا ، د ، ل ، مطلقة، واما المعدلة فانها : صا ، ج ، مد ،
ووسط الشمس فيها : فظ ، مه ، لج ، لا ، .

فاذا سلطنا فيه ما تقدم كان الضلع الاول : ه ، ا ، ك ، ي ، ه ، ١٥
والضلع الثاني : . ، ا ، له ، لب ، ن ، وما بين المركزين : . ، ب ، ج ، مج ، كه ،
وقوسه : ا ، نظ ، ز ، له ، وجيب بعد التماس عن نصف الثور : . ، لح ، لج ،
ند ، نظ ، فالأوج قد : نظ ، يا ، ط ، وقد اتضح من جميع ما تقدم ان
أوج الشمس متحرك وان الامر فيه بخلاف ما ظهر لبطلميوس .

الباب الثامن فى مقدار حركة الاوج

ان ابرخس لما وقف من حركة الاوج على مثل ما وقفنا عليه علم ان الادوار فى فلك البروج التى هى السنون للشمس يساوى وان الحركة الوسطى اذا كانت فى فلك الاوج كانت الادوار متساوية ٥ وقصدها معرضا عن السنين لاختلافها وكأنه كان اتضح له ان الحركة التى تعم الاوجات هى التى لسكرة الكواكب الثوابت فقصده معرفة الادوار المستوية من مقارنات الشمس الكواكب الثابتة وعوداتها الى كل واحد منها وظن بطليموس انه يقصد بذلك مقدار السنة فالرمة من ذلك ما يلتزم ان سنة الشمس اذا كانت عودتها الى الثوابت لم يمنع ١٠ غير ابرخس ان يجعلها عودتها الى احد السيارة فتكون للشمس سنين كثيرة ولمن ينوب عن ابرخس ان يقول فى جوابه ان السنة اظهر حالا من ان يخفى على النبات والحيوان فضلا عن الانسان انها المدة الحاوية فصولها الاربعة بعود الشمس الى مكانها من فلك البروج فاطلق السنة اولا فان تقييدها بسبب الوضعة المنسوبة الى القمر ثم اعلم انى ١٥ لم اقصدها لأنها لا تثبت على مقدار واحد حتى يعطينى مسير الشمس الاوسط وادوارها المتساوية التى يقصر عليها فلك الاوج دون فلك البروج لم يحصل معنى من الارصاد ما يوقفى على مقدار حركة الاوج من جهة مواضعه فيها فملت الى ما أنت عليه من موافقة حركة أوجات الكواكب المتخيرة حركات الثوابت، وان خالفنى فى اوج الشمس

(١) ج، ب : يوقى .

ولست اوافقك فيه لظهور حركته لى ولأن الحركة عامة جميعها فان
دور الشمس فى فلك اوجها عندى متساوية لعودتها الى الثابت ولست
أسميها سنة حتى تشنع على وتلزمى المحال ولو وجدت دور حركتها
المستوية من عوداتها الى المتحيرة لما زغت عن طلبه منها .

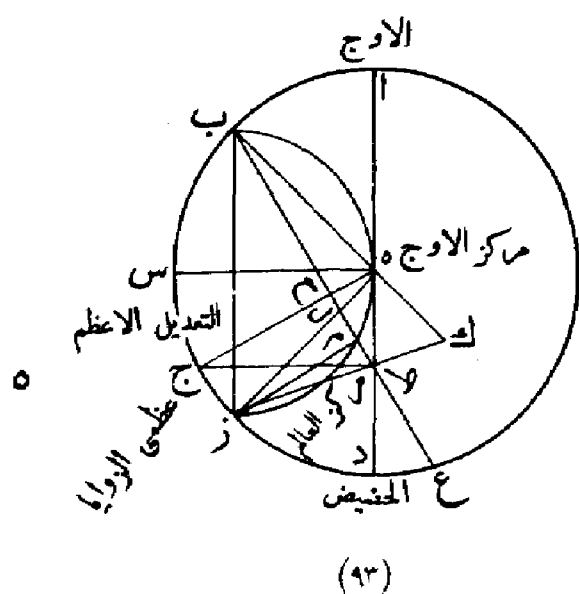
سؤال : كيف اختلاف السنين لحركة الاوج ؟
جواب : تقدر له ما نحتاج اليه فيه وفى غيره .

- (١) فليكن : ا ب ج د ، فلك الاوج على مركز : ه ، وقطر : ا ه د ،
الذى بحذاء البعدين ابعدهما والا قرب ويخرج من : ط ، مركز فلك
البروج عمودا عليه وهو : ط ج ، وفصل : ه ج ، فتكون زاوية :
ه ج ط ، لتعديل قوس : ا ج ، اعنى انها زيادة زاوية : ا د ج ، على ١٠
زاوية : ا ط ج ، وهى أعظم جميع زوايا التعاديل التى قبل : ج ، وبعدها
فليكن من التى قبلها زاوية : ه ب ط ، وتنزل عمود : ه ح ، على : ط ب ،
فيما بين نقطتى : ط ، ب ، لأن زاوية : ه ط ب ، حادة و : ه ط ، أعظم
من هذا العمود لأنه يقوى عليه وعلى : ط ح ، ونسبة : ه ب ، الى :
ه ح ، كنسبة جيب زاوية : ه ح ب ، القائمة الى جيب زاوية : ه ب ح ، ١٥
ونسبة : ه ج ، الى : ه ط ، كنسبة جيب زاوية : ه ط ج ، القائمة الى
جيب زاوية : ه ج ط ، لكن : ه ب ، ه ج ، متساويتان ، و : ه ح ، جيب
زاوية : ه ب ح ، فى الدائرة التى نصف قطرها : ه ب ، وتكون مساوية
لفلك الاوج وكذلك : ه ط ، جيب زاوية : ه ج ط ، ونسبة : ه ط ،

الى : ه ج ، أعظم من نسبة : ه ح ، الى : ه ب ، فزاوية : ه ج ط ، أعظم
من زاوية : ه ب ط ، وليكن من التى بعدها زاوية : ه ز ط ، ويخرج
عمود : ه ك ، على : ز ط ، فيقع وراء نقطة : ط ، لانفراج زاوية : ه ط ز ،
ويكون أصغر من : ه ط ، لأن قوته بعض قوته ونين كما بينا ان نسبة :
ه ط ، الى : ه ح ، كذلك أعظم من نسبة : ه ك ، الى : ه ز ، فتكون
زاوية : ه ج ط ، ايضا أعظم من زاوية : ه ز ط ، ثم ليفرض قوسى :
اب ، د ز ، متساويتين فتكون زاوية : ه ب ط ، أصغر من زاوية :
ه ز ط ، لانا اذا ادركنا على مثلث : ه ز ب ، دائرة ماست : ا د ، على : ه ،
وقطعت : ب ط ، على : م ، فاذا وصلنا : م ز ، ساوت زوايا مثلث :
١٠ ب ه ل ، زرايا مثلث : ز م ل ، فتكون زاوية : ه ب ل ، مساوية
لزاوية : ه ز ل ، لكن زاوية : م ز ل ، بعض زاوية : ه ز ط ، فزاوية :
ه ز ط ، كذلك بعض زاوية : ه ز ط ، وهى اذن أصغر منها ، وذلك
ما اردنا ايضاحه .

واذا أخرجنا عمود : ه س ، على : ا د ، كان : ه ط ، مساويا لجيب
١٥ قوس : س ج ، فهذه القوس مقدار زاوية : ه ج ط ، العظمى وهى اذن
التعديل الأعظم وموصعه من فلك البروج على تربيع الاوج سواء
وكذلك اذا اخرجنا من مركز : ه ، على : ط ب ، ط ا ، موازاة احد

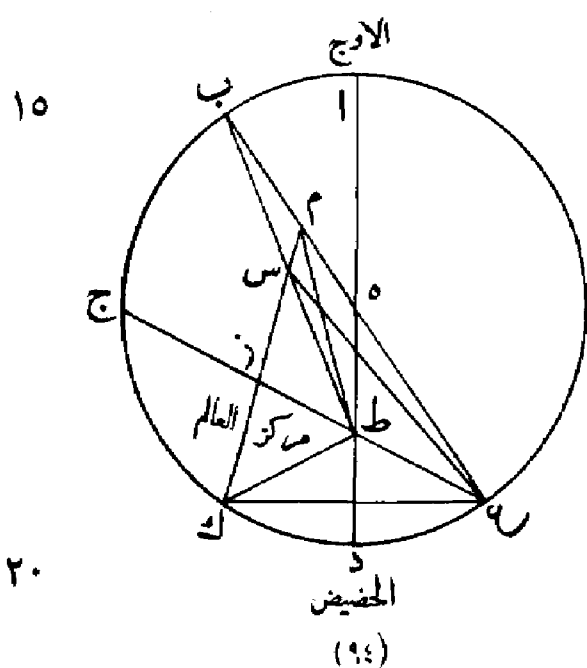
(١) ب ، ج : ط ز



خطى او احد خطوط زاوية
المقوم فضل فيما بينه وبين خط
الرؤية من فلك الروية من فلك
الاج تعديل تلك الحصة ، ثم
نخرج : ب ط ، على استقامته
الى : ع ، فمعلوم انه يكون من
قطر فى فلك البروج مته الى

درجتین متقابلین ونصل : ه ، ع ، فیکون : ه ح ، جیب زاویه :
ه ط ع ، کما انه جیب زاویه : ه ب ط ، فالتعديل اذن فی فلك
البروج درجتین متقاطرتین واحد لکنه فی حصۃ : ا ب ، نقصان حتی ۱۰
تقوم ، وفی حصۃ : ا د ع ، زیاده ففضل ما بین حصتی : ا ب ، د ع ،
اللتین یتقابل مقواهما یکون ضعف هذا التعديل .

(١) ونعيد فلك الاوج ونقدر فيه قوسى : ب ج ، ج ك ، متساويتين



و نصل : ط ب ، ط ج ، ط ك ،
و نخرج : ج ط ، على استقامته الى : ع ،
و نصل : ع ب ، ع ك ، و ننزل
عمود : ك ز ، على : ع ج ، و نخرجه
على استقامته فنلقى : ع ب ، على : م ،
و نصل : ط م ، فلان كل
واحد من مثلثي : ك ع م ، ك ط م ،
متساوي الساقين و عمودها : ع ط ز ،

يتساوى زاويتا : ك ط ز ، م ط ز ، وتكون زاوية : ب ط ج ، أنقص
من زاوية : ج ط ك ، بزاوية : م ط ب ، وهكذا حال كل قوسين
تفرضان فى فلك الاوج متساويتين ان يكون الاقرب الى الاوج
الذى هو مرثيا بزاوية أصغر من التى يرى بها القوس الابد منه وفى
عكسه اذا تساوت زاويتا الرؤية أعنى : ب ط ج ، ح ط ك ، وصلنا
بين : ع ، وبين ملتقى : ط ب ك ، وهو : س ، فيتساوى ساقا : ك ط ،
ط س ، ويختلف : ك ع ، ع م ، وتكون فزاوية : س ع ز ، اصغر من
زاوية : ز ع م ، بزاوية : س ع ب ، .

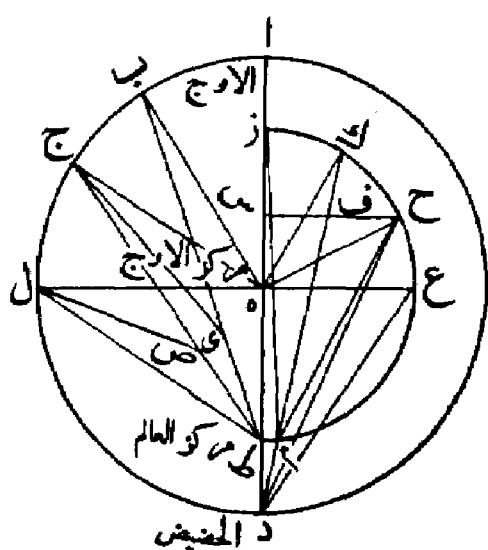
و اذا كان الامر على هذا استبان ان البطؤ عن جنبى الاوج
وانه غاية البطؤ عنده ثم يتناقص ويذهب نحو السرعة وان غايتها
عند الحضيض ثم يتناقص ويذهب نحو البطؤ عن جنبته لان التباطؤ
والاسراع يكونان بحسب تزايد التفاضل فى التعديلات وتناقصه .

(٣) وليان ذلك نعيد فلك الاوج ونفرض فيه قسى : ا ب ،
ب ج ، ح ل ، متساوية ونصل بين اطرافها وبين مركزى : ه ط ، لتحصل
منها زوايا التعاديل على محيطه وندير على مركز : ه ، ويبعد : ه ط ،
دائرة : ط ع ز ، ونجعل زاوية : ز ه ك ، مساوية لزاوية : ا ه ب ونفرض
كل واحدة من قوسى : ك ح ، ح ع ، مساوية لقوس : ز ك ، ونقل
بين اطرافها وبين نقطتى : ه د ، ثم نصل : م ز ، م ح ، ليتساوى زاويتا :
ز م ك ، ح م ك ، ونزل عمود : ح ف ، على : م ك ، ونخرجه يلقى :
م ز ، على : س ، ونصل : د س ، ونبين كما بينا ان زاوية : ز د ك ،

(١) ب ، ج : ع س (٢) ب ، ج : ز ع ك (٣) ابتدا. شكل : ٩٥ .

تفضل على زاوية : ك ز ح ، بزاوية : س د ز ، وهكذا كل زاويتين على نقطة خارجة هذه الدائرة توترهما قوسان منهما متساويتان فان التى تكون على القوس الاقرب الى قطر : ز ط د ، أعظم من التى على القوس الأبعد عنه وكل واحدة . من زاويتى : ب ه ط ، ك ه د ، تمة

٥



١٠

(٩٥)

ازوايتين متساويتين وهما اذن متساويتان
وضلعا: ب ه ، ه ط ، مساويان لضلعي :
د ه ، ه ك ، فثلثا : ز ه ك ، د ه ك ،
متساويان .

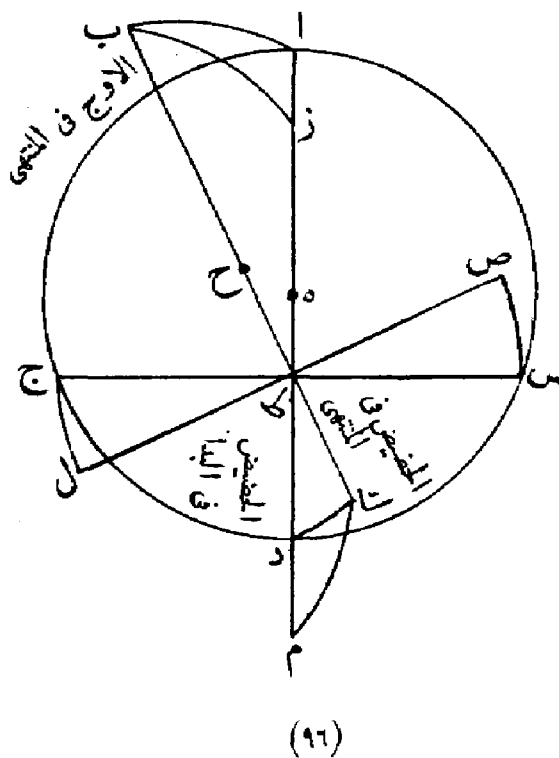
وبمثله نبين تساوى مثلثي : ج ه
ط ، د ه ح ، ومثلثي ه ع د : ه ط ل ،
وفضل ما بين زاويتي : ه د ك ، ه

د ح ، وهو زاوية : ك د ح ، أصغر من زاوية : ه د ك ، ففضل زاوية :
ط ج ه ، على زاوية : ط ب ه ، ولكن زاوية : ط ج ي ، أعظم من
زاوية : ط ب ه .

وبمثله نبين ان زاوية : ح د ع ، أصغر من زاوية : ح د ك ،
فزاوية : ص ل ط ، فضل زاوية : ط ل ه ، على زاوية : ط ج ه ، أصغر ايضا
من زاوية : ط ج ي ، فضل زاوية : ط ج ه ، على زاوية : ط ب ه ، فاذا
تقررت هذه الاحوال علم ان بطؤ الحركة عند الاوج غير بالغ سرعتها
عند الحضيض الإبعد المرور على التساوى والتوسط وموضعه هو موضع
الزاوية العظمى التى للتعديل الأعظم لحقاء التفاضل حوله عن الحس لانه
يتبدى من عند الاوج فى التناقص الى ذلك الموضع المذكور ويكون فيه
كالواقف ثم نأخذ منه فى التزايد الى ان ننتهى الى الحضيض .

٢٠

(١) ولنعُد فلك الأوج ونجعل مبدأ السنة من كل واحدة من نقطتي
 ا، ج، فيكون خطا: ط ا، ط ه، هما اللذان يحدان الموضع من فلك البروج
 الذى منه مبدأ السنة والى ا ب تعود الشمس اليه فلتحرك الأوج
 مقدار: ا ب، والخضيض مقدار: د ك، ولكن حينئذ: ب ز، ك م،
 ه من فلك الأوج فيكون د، موضع الشمس منه فى آخر السنة التى كان مبدأها:
 ا د م، موضعها فى آخر السنة التى مبدأها: د، وزاويتا: ا ط ب، د^٢ ط ك،
 متقابلتان لكنه قد تبين ان زوايا المقوم عند مركز فلك البروج مهما
 تساوت اختلفت من فلك الأوج حصصها وكانت الحصة التى تقرب من
 الأوج اوفر فقوس: ب ز، اذن أعظم من قوس: ك م، والستان
 ١٠ تكملتهما فالسنة المبتدئة من الأوج هى الصغرى والمبتدئة من الخضيض
 هى العظمى لأن تكملة: ب ز، اصغر من تكملة: ك م، ولكن وتر:



ج ط س، القائم على قطر:
 ا د، فالستان المبتدئتان من
 نقطتي: ج، س، لو كانت
 ١٥ الوسطى لتساويا والحركة التى
 بها حصل الأوج على: ب،
 هى التى جعلت: ج ط س،
 على وضع: ل ط ص،
 وزاويتا: ج ط ل، س
 ٢٠ ط ص، متقابلتان لكن

زاوية : س ط ص ، أقرب الى الاوج فالسنة المفتحة من : س ، أصغر
 من المفتحة من : ج ، وانما تكون السنة وسطى اذا ابتدأت من نقطة
 متأخرة عن احدى نقطتي : ج ، س ، وانتهت عند خرى متقدمة اياها
 على وضع يتساوى تفاضل التعديل فيهما متزايدا ومتناقضا ليذهبا قصاصا ،
 فقد استبان كيفية اختلاف السنين عند حركة الاوج التى افصح الوجود
 بها ، ونحن متى تساهلنا فى معنى الاضطراب الذى يولده القليل من الاختلاف
 فى الضلع الاول والثانى فيما بين المركزين ، وتحققنا ان التفاوت بالثوانى فيما
 بين المركزين يتج فى موضع الاوج درجا كثيرة ولم تستقطع الامر استقطاع
 من يطالعه من وراء حجاب وجدنا عند التأمل مدة الربيع كالمتناقصة
 ومدة الصيف كالمتزايدة وتلك قضية تحرك الاوج .

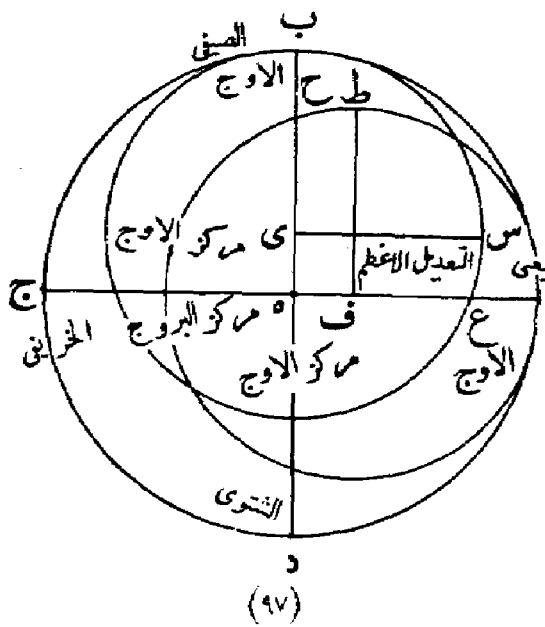
١٠

(١) فليكن فى فلك البروج الذى مركزه : ه ، نقطة الاعتدال الربيعى
 و : ب ، للا انقلاب الصيفى ويخرج قطرى : ا ه ج ، ب ه د ، ويفرض
 الاوج فى اول برج الحمل فيقع من فلك الاوج فى ربع الربيع : ا ط ح ،
 ويخرج من مركزه وهو : ف ، خط : ف ط ، موازيا لقطر : ه ب ،
 فيكون : ط ح ، التعديل الأعظم والوسط للربيع على وجه التقريب
 هو مجموع ربع دور الى التعديل الأعظم وانما شرطنا التقريب لأن الحركة
 الوسطى وان كانت فى فلك الاوج فاننا نأخذها الآن فى فلك البروج
 كما أخذها بطليموس ، ولا خفاء بان الوسط للشئ يكون فى هذا الوضع
 مساويا للوسط فى الربيع وان الوسط فى الصيف تنمة ما للربيع منه

١٥

و الوسط للخريف تنمة ما للشتاء .

ثم ليكن الاوج فى اول برج السرطان فيكون الواقع من فلك
الاوج فى ربع الربيع : ب س ع ، فاذا أخرجنا من مركز ه ، وهو : ي



خط : ي س ، علم منه ان :

ه ب س ع ؛ ايضا بمجموع الربع

والتعديل الأعظم فيكون الوسط

للربيع على حاله وللصيف

مساويا له وللخريف و الشتاء

تتماهما المتساويتين ، وهذه

مقادير وسط الشمس فى

فصول السنة عند كون الاوج

على طرفى ربع الربيع .

(١) ثم ليكن الاوج على منتصف الربيع فى وسط برج الثور

وهو ص ، ونخرج : ه ص ، وندير على مركز فلك الاوج وهو : ز ، ما يقع

منه فى ربع الربيع وهو : ل ص ، ونخرج : ز ك ، زم ، فلائن ما بين

المركزين غير متغير فان نقطة : ز ، يكون الى : ه ، أقرب من تقاطع خطى :

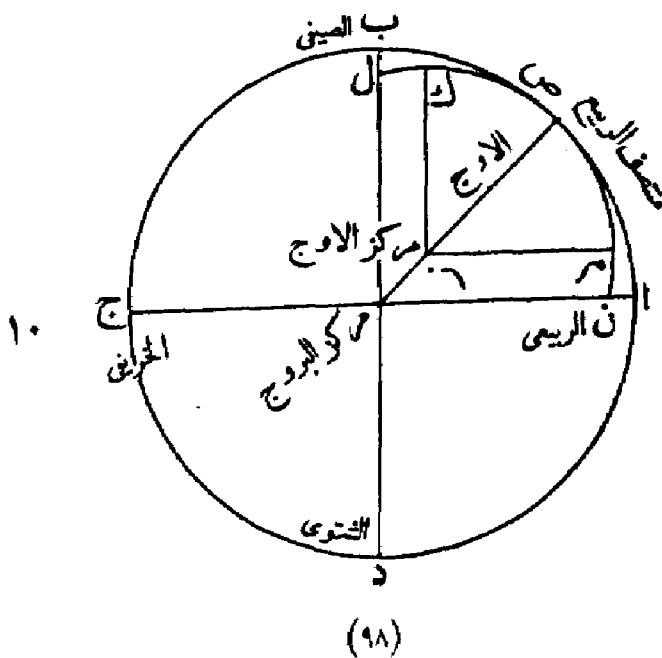
ي س ، ف ط ، الى : ه ، وقت كون الاوج على طرفى الربيع ووسطه

ولذلك تكون كل واحدة من قوس : ك ل ، م ن اقن من التعديل

الأعظم وتوجد بالاستقراء جزءا وثلث جزء اذا كان التعديل الأعظم

(١) ابتداء شكل : ٩٨ .

جزئين فالوسط حينئذ للربيع يكون ربع دور مجموعا اليه مثل التعديل الأعظم ومثل ثلثيه فقد ازدادت مدة الربيع في هذا الوضع على مدته والاولج في الاعتدال الربيعى اوفى المنقلب الصيفى وبحسب ازديادها تناقصت مدة الخريف وتوسطت مدتا الصيف والشتاء ويصور منه ان حال سائر الارباع مع ربع الربيع منقاس على وتيرة واحدة ه فالاولج اذن اذا كان في الاعتدال الربيعى كان الشتاء والصيف متساويين



كل واحد منهما مقدار ما تسير الشمس وربع فلك الاولج مضافا اليه التعديل الأعظم ويساوى لذلك الصيف والخريف وكان كل واحد منهما ربع دائرة مستثنى منه التعديل الأعظم.

واذا كان الاولج في الاعتدال الخريفى قلب التساوى المذكور

وانتقلت الصفة والمقدار من كل ربع الى الربع الذى يقابله واذا كان في المنقلب الصيفى يساوى الربيع والصيف كل واحد منهما ربعا والتعديل الأعظم ويساوى لذلك الخريف والشتاء كل واحد ربعا لا التعديل الأعظم وعند كونه في المنقلب الشتوى يثبت هذا التساوى وينتقل المقدار الى الربع المقابل وانه اذا كان في منتصف ربع من ارباع

(١) راجع ما تعلق بالشكلين كليهما ٩٧، ٩٨ (٢) ب، ج: الا.

الفصول كما مثلنا بالربيع كانت مدته أزيد مما كانت عليه عند كون
 الاوج على طرفيه وكان وسط الشمس له زائدا على ربع الدور بمجموع
 التعديلين متساويين كل واحد منهما بالاستقراء تلك التعديل الأعظم
 بالتقريب وهو اذن ربع دور مضاف اليه ما يقارب مثل التعديل الأعظم
 ومثله^١، وهذان التعديلان ينشؤان في جانبيهما عند مفارقة الاوج
 اول الربع بمقدارين مختلفين اصغرهما عند الطرف الذي فارقه واعظمهما
 عند الطرف الذي اقبل نحوه ولا يزال الأصغر يزداد والأعظم ينقص
 الى ان يحصل التساوى بينهما عند منتصف الربع ثم يختلفان بعده
 بالتراجع ويكون مجموعهما اكثر من التعديل الأعظم سواء كان الفضل
 عليه متزايدا او كان متناقصا وظهر من ذلك ان غاية قصر مدة كل ربع
 اذا كان الاوج على منتصف نظيره وان ابتداء زيادتها يكون عند
 مفارقة الاوج ذلك الموضع فلا تزال تزداد الى بلوغ الاوج منتصف
 ذلك الربع نفسه فيتناهى عنده في الطول والعظم، ثم نأخذ من لدنه في
 التناقص اذ فارقه واوج الشمس قد جاوز منتصف الربيع فوجب ان
 يتناقص الربيع والشتاء معه كما يتزايد الصيف والخريف فاما الربيع
 الصيف فقد ذكرنا انهما بالتقريب كذلك .

واما الفصلان الآخران فلم يذكر احد حالهما الا في حكاية
 ابي جعفر الخازن مع زوال الاعتماد عنه وما رصده سليمان بن عصمة من
 ذلك وان كان الرجل على غاية الاجتهاد وفي محل الاعتماد فلن ينتج

(١) ب، ج، مثل .

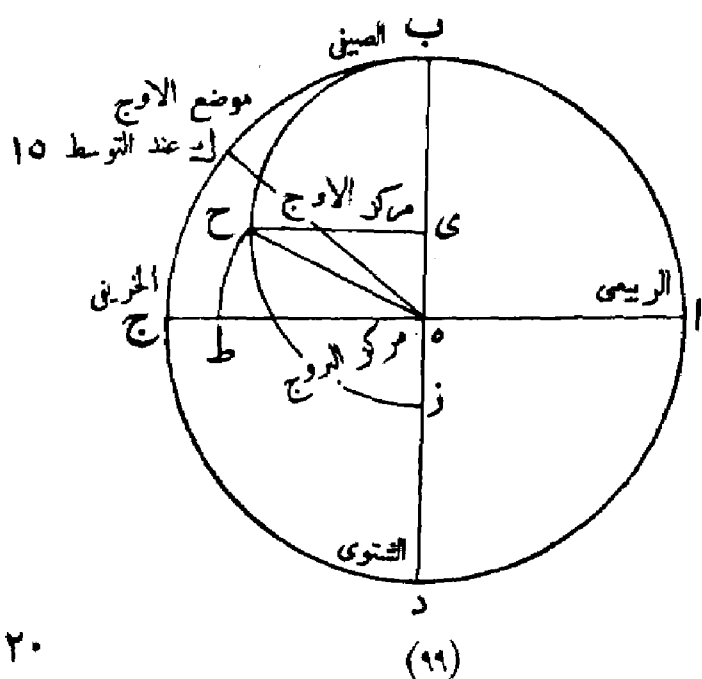
مقدمة واحدة نتيجة فلذلك اعرضنا عنه .

و اما معرفة موضع التوسط الذي يصير وسط الشمس فيه للربع
من البروج ربع دور سواء فانا نعيد له الصورة باوضاعها والوج فيها
على المنقلب الصفي .

(۱) فليكن: ب ح ز، نصف فلك الالوج ونخرج: ي ح، قائما على: هـ

ب ه ، فيكون : ب ح ، ربع دائرة و ليكن : ك ، النقطة التي اذا بلغها الـ اوج صار الوسط للصيف تسعين جزءا سواء و ظاهر أن : ح ، يكون حينئذ على خط : ه ج ، و لندر على : ه ، و يبعد : ه ح ، قوس : ه ط فيكون : ط ، بحر : ح ، و خط : ي ه ، معلوم على ان : ي ح ، الجيب كله و : ه ح ،

معلوم لانه يقوى عليهما ونسبة : ه ح ، الى : ي ، كنسبة جيب زاوية : ي ، القائمة الى جيب زاوية : ي ح ه ، اعني : ح ه ط ، المبادلة اياها فقس : ح ط معلومة وهي حركة الاوج الى ان يحصل : ح ، على : ط ، وذلك عند حصول الاوج على : ك بحيث يتساوى زاويتا : ه ح ط ، ب ه ك ،



والامتحان، وعلى هذا مجموع الربيع والصيف فانه، عند بطليموس: قفر،
 . وفي كتاب سنة الشمس: قفو، مب، وعند البتاني: قفو، لو، مب،
 وعند أبي الوفاء: قفو، لز، وفي وجودي: قفو لا، فالامر فيه كذلك
 مقارب وشبه بالمنتظم لا يخرج منه إلا بالذى عند سليمان فانه: قفو،
 كط، نه .

فاما من نظر بالحقيقة في هذه الاشياء انها معرضة له عن كسب
 ويحسن الظن بما اورده المتقدمون او احدهم فيقلده ويرى الخلاف فيه
 شيئا منكرا فان ذلك اما ان يؤديه الى التهادي في الغناد الصرف واما
 ان يؤديه الى الضجر بالتحير ورفض الكل، ومتى تتمكن من هذه الاشياء
 ١٠ وان سلت من آفات الآلات فانا نبني في الحركة الوسطى على انها
 صحيحة وهي تخرج في كل عمل على خلاف ما يخرج في الآخر ولو
 لم يكن غير عرض البلد فان مدار ميل الشمس عليه لكان مزلا للقدم
 عن صميم الحق كعرض بغداد فان الكسر التابع لأجزائه عند أبي
 الوفاء، ربع وسدس جزؤ وموضع قياسه يباب التبن منها وهي عند
 ١٥ أبي حامد ثلاث جزؤ وقياسه في تركه ذلل، ومعلوم ان هذا التفاوت
 يوقع في اعتبار الميل ما يؤدي الى الاختلاف في مدتي الربيع والصيف
 فيحصل ما يؤثر في الضلعين لأن التفاوت في اجزائهما قريب من التفاوت
 بين قوسيهما و تفاوت اجزاء القوس غير بعيد عن تفاوت دقائق الايام
 واذا كان الزلل متمكنا من رصد الاعتدالين على ما ينبك به اخبر

منى فما ظنك به عند الانقلابين وهما منهما اشد تمكنا ونحسبه يكون حال
ازمنة الفصول .

سؤال : فما رأى النيريزى فى حركة الاوج ؟

جواب : انه قال فى المقالة الثالثة من زيج المعترضى وقد اخطأ
كثير من القدماء وكل الحدث الذين وضعوا كتباً فى الهيئة فى ظنهم
ان كرتى خارج مركز الشمس والقمر يسيران الى توالى البروج كما
يسير اكثر خارجة مراكز الكواكب فى ست وستين سنة درجة وهذا
قطيع ممن تقدم ومن الحدث وان حسب انهم لم يستعينوا فى معرفة
امر الهيئة بالارصاد والمقدمات التى توجد منها ولا استعانوا بشئ من
امور الطبيعة واسرارها ودل على ثباته على هذا الرأى اخلاؤه النسخة ١٠
الثانية من زيجه عن ذكر اول الشمس اصلاً فضلاً عن حركته وكان
احق المواضع بالكشف عن هذه الاسرار تفسيره للمقالة الثانية من
المجسطى ولم يتعرض فيها لحركته او سكونه وكان رام ارضاء بطليموس
بتسكين الاوج وارضاء الحدث باخذه الاوج : فب ، لط ، كما وجدوه
وكلاهما ساخطان ، ولست اعرف فرقاً بينه وبين من يقول له ان القوة ١٥
المحركة للاگر اذا سرت فيها من فلك الثوابت عمتها الا اذا انقطعت
فاما تحظيها من كرة الى اخرى بترك واحدة بينهما فقطيع ممن جوزوه
وجهل منه بالمجازى الطبيعة وخاصة فقد شهد اليان فى الارصاد على
وجوبها فلم يبق الا كون الحق فى جنبه القابل بها دونه وهذا مما القاه
(١) ب ، ج : اوج .

الشیطان فی امنیة النیریزی ، فلا یعبأ به ونقول بعده قد استبان ان
الاج منتقل بحركة بطیه والمدة بین ارصاد المامون ویننا قصیره وان
لم یخف فیها هذه والحركة وحصة الدرجة الواحدة منها قریة من تسع
وتسعين سنة فان القلب قلما یركن الى التعول علیه ثم الذی ذكره
بطلیوس من موضع الاج غیر معتمد اصلا لاستعماله فی وقت
الانقلاب ولذكره انه وجده حیث وجده ابرخس وینهما من السنین
اکثر مما بین المامون ویننا والحركة فی هذه ظاهرة وكيف یخفی فی
تلك ولم یخف فیها حركات اوجات الکواکب و اذا قسنا وجودنا
الاج الى ما ذکر بطلیوس من موضعه كانت حصة الدرجة قریة
من ست واربعین سنة وان اخذناه فی زمان ابرخس قاربت الحصة
ستین سنة بالتقرب وقد ایسنا عن وجود هذه الحركة من هذه الجنبه
ولیس معنا من الارصاد غیر هذه فلنعدل الى حركة الثوابت .
فلما خالف بطلیوس و ابرخس فیما سوی اوج الشمس ثم وافقه المحدثون
وخالفو ابطلیوس فیما خالفه و سبب ذلك من کلهم هو الموجود و سبب
اختلاف الوجود هو اختلاف الماء خذ فی الصحة و السقم بعد الذی یعمهما من
العجز الذی لا یفارق حیلہ البشر ، والی الآن لم یتفق لی من یعرف
احوال الکواکب الثابتة شیء سوی للسماک الأعزل فانی وجدته فی الیوم
الحادی و العشرین من تیر ماه و هو الیوم المسمى رام سنة ثمان و سبعین
و ثلاث مائة لیزدجرد بالتقرب فی تسع درجات و اربع و عشرين دقیقه من
المیزان و وجد مما حکى عن طموخارس بالاسکندریة انه فی الیوم الخامس
من

من ارديهشت ماه قبل يزدجرد بتسع مائة وستة وعشرين سنة لأنها
تسع مائة وخمس وعشرون سنة واحد عشر شهرا اذا كان رصده في
سنة اربع مائه واربع وخمسين لبختصر انكسف بالقمر في اثنين
وعشرين درجة وعشرين دقيقة من الميزان و ايام المدة بينه وبيننا (٢٧٥٩٧٠)^١
مجبورة الكسر والحركة: يز، ج، فخصة الدرجة الواحدة من السنين
ثمان و سنون سنة واحد عشر شهرا ونصف شهر بالتقريب وايضا فان
ابرخص وجد قلب الاسد قبل يزدجرد بسبع مائة واحد و ستين
سنة على ما حكى عنه في تسع وعشرين درجة وخمسين دقيقة من
السرطان واقرب اعتبارات هذه الكواكب اليها وجود ابى الوفا اياه
في سنة ثلث واربعين ثلثمائة ليزدجرد في خمس عشرة درجة ونصف
من الاسد فيما بينهما يكون ايام حصة الدرجة الواحدة (٢٥٦٩٧) وذلك
سبعون سنة واربعة اشهر ويتقدم ابا الوفاء رصد الشمسية بقريب من
مائة وخمسين واربعين سنة فبقياس ما بينهما يكون موضع قلب الاسد
وقت رصدنا السماك في: يو، ج^٢، ل، من الاسد واذا قسناه الى زمان
ابرخص كانت ايام حصة الدرجة (١٥٥٤٠) وسنوها تسع وستون واحد
عشر شهرا وهذه المدة في الاستشهاد متقاربة ولولم ينطبق ولنعديل الى
الذى لطموخارس اذ هو اقدم عهدا وبه بدور الثوابت من الايام
للاستظهار في (١٦٠٦٩٦١٢٥)^٢ ستة عشر دورا تامه واذا قسمنا المسير
على المدة خرجت الحركة لليوم الواحد . . . (ز، مد، نط، م، م، ب)^٤

(١) ب ج: (٢٧٥٦٧٠) (٢) ب، ج: ج (٢) ب و ج: (٥٢٧٢٢٠٩١٩٩) (٤) ب: (ح)
لد، لا، لد، مع).

ويبقى ٦٩٦٦٢ من ١٢٨٤٣٠٩ من ثمانية ولأن قسى فلك الاوج كانت مأخوذة في الاعمال المتقدمة من الحركة المستخرجة من ادوار السنين في فلك البروج وهى بالحقيقة اقل منها بمقدار حركة الاوج التى حالها كما تقدم .
فانا اذا نقصنا حركة الاوج ليوم من تلك الحركة المذكورة ليوم
٥ بقى : .، يط ، ح ، يب ، نج ، كا ، لب ، وتلك حركة الشمس الوسطى في فلك الاوج ليوم .

(١) فنعود بعد لتقررنا الى عملنا المتقدم لنعيده بها وهى فى مدة الربع الشمالى بعد تعديلها : صب ، مز ، له ، يه ، وفى مدة الربع الغربى المعدلة : فط ، مه ، د ، تو ، ونفرض : اب ، من فلك الاوج الربع الشمالى : و ، ب ، ح ، للربع الغربى ، وفصل الاوتار بين أطرافها فلان
١٠ قوس : اب ، اقل من نصف دائرة فان زاوية : اج ب ، حادة ومربع : اب ، ينقص عن مربعى : ب ج ، ج ا ، بضعف ضرب : اج ، فى ج ط ، فاذا ألقينا من مجموع مربعى وتر الربع الغربى ووتر جملة الشمالى والغربى وهو القاعدة مربع وتر الشمالى وقسمنا نصف مابقى
١٥ على القاعدة خرج : ج ط ، واذا ألقينا من نصف القاعدة بقى : ز ط ، الضلع الثانى ، لكنا ، نريد استعمال الجيوب بدل الاوتار فنصف : اب ، على د ، ونخرج : د س ك ، على موازاة : ، اد ، ونصل : ب ه ، ونخرج س ح ، موازى لـ : ط ه ، فيكون : ح ، مركز الدائرة المحيطة بمثلث : دب ك ، لأن : س ، منتصف : ط ب ، ف ح ، منتصف : ه ب ، ولتشابه المثلثين
٢٠ يكون نسبة الضلع فى أحدهما الى قطر دائرته كنسبة الضلع المتشابه اياه

(١) ابتداء شكل : ١٠٠

في الآخر الى قطر دائرة: م ح ، نصف قطر دائرة قوس : ب ك د ،
 و: س ص نصف: ز ط ، الضلع الثاني ، ونصل قوس : ب ك ل ،
 مساوية لقوس : د ب ، ونصل : ك ل ، فلا ن: د ك ل ، خط منحنى
 في قوس : ا ب ك ، يكون ضرب : د ك ، جيب قوس : ا ب ج ،
 في : ك ل ، مع مربع : ب ك ، مساويا لمربع : د ي ، فاما : د ي ، فهو: (. ، مج ،
 كو ، نا ، نا) ، واما : د ي ك ، فهو: (. ، مب ، ك ، ج ، مب) .

واذا قسمنا فضل ما بين مربعيهما على : د ك ، نظير نصف
 القاعدة وهو: (. ، نظ ، نظ ، و ، له) ، خرج: (. ، ا ، له ، لب ، له)
 وذلك: كل ، وجملة مع: د ك ، هو: ا ، ا ، لد ، لط ، د ي ، و: ب ل ،
 ا ، نصفه: (. ، ل ، مز ، يط ، له) ، وفضله على نصف: د ك ، . ، . ،
 مز ، مؤ ، يز ، وذلك: ص ص ، وضعفه: (. ، ا ، له ، لب ، لد)
 الضلع الثاني ، واما الضلع الاول فانا نخرج نصف قطر: ح م ،
 موازيا ل: د ك ، ونخرج عليه عمودي: ك ع ، ح ص ، المتساويين ،
 ومعلوم ان ضرب: م ع ، في باقيه الى كمال القطر مساو لمربع: ك ع ،
 أعني: ح ص ، نصف: ه ز ، الضلع الاول ، فاما: م ع ، الذي هو فضل
 ما بين: ح م ، نصف الجيب كله وبين نصف: ك د ، فهو: (. ، . ، . ،
 كو ، مب) ، وكماله الى القطر المساوي الجيب كله: (. ، نظ ، نظ ،
 مج ، لح) ومضروب أحدهما في الآخر هو مربع: ح ص ، فاذا جمعناه
 الى مربع: ص ص ، وأخذنا جذر المبلغ كان: (ا ، ب ، يط ، لا) ،

وذلك : س ح ، وضعفه : (، ب ، د ، ط ، ب) ، وهو : ه ط ما بين
المركزين وقوسه : ا ، نظ ، ج ، لب ، وهو التعديل الأعظم وجيه

وبالضلع الثانی يخرج جيب بعد

النقطة التي لها قوة التماس عن

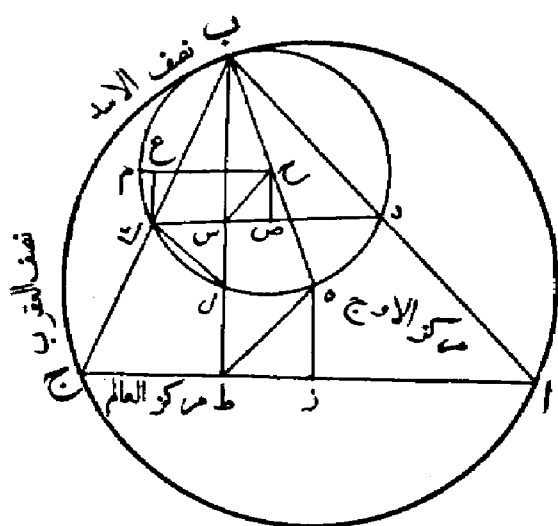
اول الربع الغربى : (. د مه ،

نظ، کا، لو) ، و البعد نفسه :

ز، ب، کب، نط، فبعد الالوج

من اول الحمل : فد ، نز ، لز ،

١، وذلك ما رَمنا الوقوف عليه.



(1.2)

وما يؤكد الثقة في كمية ما بين المركزين و موضع التعديل الأعظم

وانهما اقل مما اثبتته بطليموس والقدماء ان الاستقراء يقارب مما خرج لنا .

مثاله ان مقوم الشمس بالزيج الماموني لنصف نهار اول يوم

من تيرماه سنة خمس وثمانين و ثلاث مائة ليزدجرد في الجوزاء : كد،

يج^١، وقد قلنا ان سبق الزيج العيان كان: (، يب، كز) فاذا نقصناه منه

بقى المقوم لنصف النهار بالجرجانية في الجوزاء : كد، ك، نج، ا، وتبلغ

الشمس أوجها بعد نصف نهار يومئذ : ل ط ، ب .

و ايضا فان مقومها اليوم الرابع من مهرماه عامئذ هناك في السنبلة :

كد، يح، وبإستثناء السبق المذكور: كد، .، ل، فيكون من فلك البروج

في تريع أوجها بعد نصف النهار: يج، ح، وما بين الوقتين: صح، يط، ا،

(۱) ج، پ : ج .

فتکون

فتكون الحركة فيها بادوار فلك البروج : صا ، نح ، ما ، وفي فلك
الاج : صا ، نح ، كز ، وقد وقع التفاوت بين ذلك وبين ما وجدناه
أولاً من مقدار التعديل الأعظم حول نصف دقيقة ، وعلى مثله أو أقل
منه إذا جعلنا سبق الزيج : (. ، يا ، مب) كالذى وجدناه أخيراً بغزته .

سؤال : هل لاستخراج هذين المظلومين وجه غير ما تقدم ذكره ؟ ٥

جواب : اذا وقع رصد ان لموضعين من فلك البروج متقاطعين ثم لم يكن الثالث على تريعهما بل كيف اتفق أوصلت اليها الى المطلوبين .

(١) فليكن : ا ب ج ، فلك الالوج على مركزه ، والنقط المرصودة

ہی الی تنہی الیہا من مرکز : ط ، خطوط : ط ا ، ط ب ، ط ج ،

فالمختصان منها : ا ج ، و : ب ، كيف اتفق ونصل : ب ج . فقوسا : ١٠

اب، ب ج ، معلومتان لآ نهما الحركة

الوسطى فيما بين الاوقات الثلاثة

فوتر: اج، ب ج، معلومات و زاوية:

ب ج ط ، بمقدار نصف قوس :

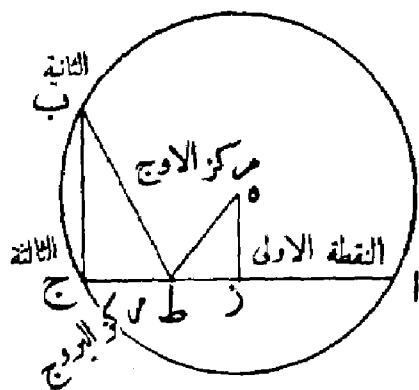
اب، مهما نقلت الى المركز وزاوية :

ب ط ج ، بمقدار ما بین خطی :

ط ب ، ط ج ، في فلك البروج وزاوية : ط ب ج ، بمقدار تمام مجموعهما

فثلث: ط ب ج ، معلوم الزوايا وفيه ضلع : ب ج ، معلوم و: ط ج ، ايضا

معلوم و: ز ج، جیب نصف قوس: ا ج، فیقی: ط ز، معلوما و هو



(1.1)

جيب تمام نصف قوس : ا ج ، وهو معلوم و : ط ه ، ما بين المركزين يقوى عليهما ونسبته الى : ه ز ، كنسبة جيب زاوية : ه ز ط ، القائمة الى جيب زاوية : ه ط ز ، بعد الاوج فى فلك البروج من النقطة الاولى فكلى المطلوبين اذن معلومان .

٥ (١) فان لم نعتبر فى هذه النقط شريطة بل كانت كيف ما اتفقت

كان قوسا : ا ب ، ب ج ، هما الوسطان فيما بين الاوقات الثلاثة فنخرج :

ب ط ، على استقامته الى : د ، ونصل : ا د ، ج د ، وزاوية : ا د ب ،

عند المركز بقدر نصف قوس : ا ب ، ولنسمه نصف اول ، واذا

القيت من زاوية : ا ط ب ، التى هى بقدر ما بين النقطة الاولى وبين

١٠ الثانية فى فلك البروج بقيت زاوية : ط ا د ، ولنسمه فضلا اول و : د ا ،

وترا اول ، وزاوية : ب د ج ، بقدر النصف الثانى وزاوية : د ج ط ،

الفضل الثانى ، و : د ج ، الوتر الثانى ، ثم لنجعل : ط د ، واحدا بالفرض

ونسبته الى د ا ، الوتر الاول كنسبة جيب زاوية : ط ا د ، الفضل الاول

الى جيب زاوية : ا ط د ^٢ ، تنمة النصف الاول فالوتر الاول معلوم ،

١٥ وكذلك نسبة : ط د ، الواحد الى : د ج ، الوتر الثانى كنسبة جيب زاوية :

ط ج د ، الفضل الثانى الى جيب زاوية : د ط ج ، تنمة النصف الثانى

فالوتر الثانى ايضا معلوم .

وننزل على : ا د ، عمود : ج ز ، ففى مثلث : ج ز د ، زاوية :

ز د ج ، على المركز بمقدار مجموع النصفين وجيها : ج ، وزاوية : د ج ز ،

(١) ابتداء شكل : ١٠٢ (٢) ج ، ب : ا ط ب

الدور، و: ط هـ، ما بين المركزين يقوى على: ط م، م هـ، وهو معلوم،
واذا صار مثلث: هـ م ط، معلوم الاضلاع كانت زاوية: م ط هـ،
بقدر بعد الاوج عن خط: ط ب، نحو: ا، او نحو: ج، على ما يقتضيه
الوضع.

٥ وايضا فن حصل له مواضع الشمس لنصف نهار كل يوم طول
السنة ثم طلب قوسين من فلك البروج متساويتين قد سارتهما الشمس
في مدتين متساويتين كان الاوج متوسطا بينهما.

(١) فلتكن القوسان: اب، اك، متساويتين متساوي المدتين ونصل:

ط ب، ط ك، فتساوى زاويتا: ا ط ب، ا ط ك، للوجود كذلك بالرؤية

١٠ في فلك البروج وان يكن ذلك الا باحتفاء فهما بالاوج وعلى مثله الحال اذا

انفصلتا حتى كانتا قوسى: ب ج، د ك، فانهما مع الاولين بمثابة واحدة

اذا انضاف الى كل واحدة منهما واحدة من تلك فان الاوج ايضا

يتوسط الجملتين ويصير معلوم الموضع.

واما معرفة: هـ ط، فلان كل

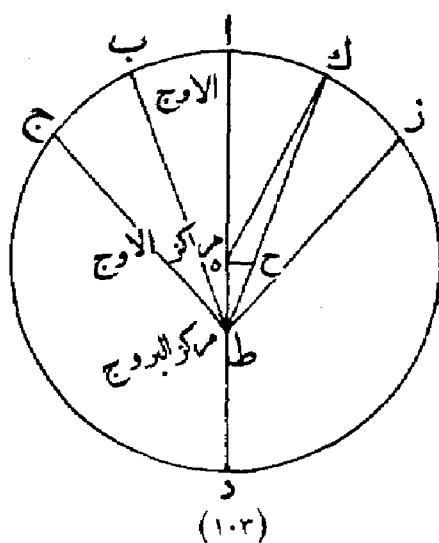
١٥ واحدة من زاويتي: ا هـ ك، ا ط ك،

معلومة أحدهما بالوجود والاخرى

بالوسط في المدة فان فضل ما بينهما

يكون تعديل: هـ ك ط، وحجبه:

هـ ج، معلوم في مثلث: هـ ط ح،



(١) ابتداء شكل: ١٠٢

والمثلث كله معلوم من أجل انه معلوم الزوايا فما بين المركزين معلوم ، ومتى كان القوسان : بـج ، زـك ، كانت المدة من : ك ، الى : ب ، معلومة و الوسط لها قوس : ك ا ب ، و نصفها مقدار زاوية : ا هـ ك ، و نصف ما بين خطى : ط ب ، ط ك ، هو زاوية : ا ط ك ، وقد آل الحال الى ما تقدم .

و ايضا فانه متى يتبع كل موضع الشمس مع تريعه فى فلك البروج هـ وقاس المدة التى بينهما كان الاطول منها مدة هى التى احدى طرفيها الاوج و الآخر موضع التعديل الأعظم ، ثم كان فضل الوسط لتلك المدة على ربع الدور هو التعديل الأعظم و جيبه ما بين المركزين ؟ سؤال : ما التعديلان اللذان كان يراها ابرخس للشمس ؟

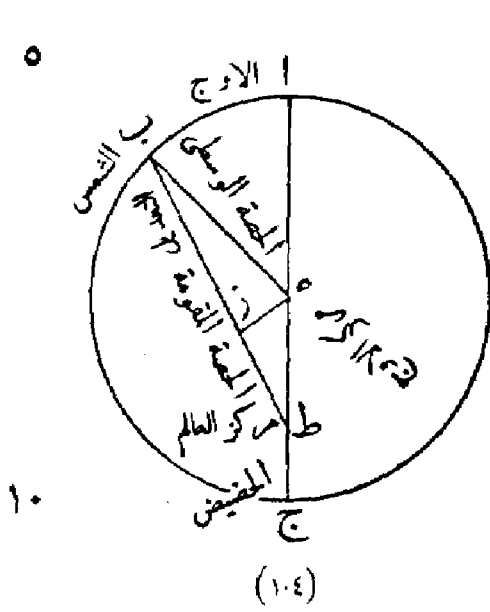
جواب : اذا لم يحصل كتابه معنا فان الوقوف عليه من حكاية ١٠ بطليموس يتعذر وخاصة اذ خالفه فيه فاسترذله ولم يستقصه ، والذي تخيل من ذلك انه مع اعتقاده فى الاوج حركة كان يراها على نقطة خارجة عن مركز العالم لاختلاف القياس عليه و اتاجه اياها سريعة مرة و بطيئة أخرى ، فخرج مركز فلك الاوج عن مركز فلك البروج كان يوجب عنده للشمس تعديلها الدائر فى السنة و اختلاف هذا الخروج تعديل هذا ١٥ التعديل بتعديل ثان عند ظهوره للحس فى السنتين وهذا مما يدور فى خلدى عند اطلاعى على هذا الاضطرابات ، ولكن القائلين بحركة الاوج و منهم الهند ثم المحدثون يجرونها حول مركز العالم ، فتحزن تبع لهم ما لم يظهر غيره حتى نأخذ به وقتئذ ان عشنا او عاش اليه من سوانا .

الباب التاسع في تصحيح وسط الشمس واستخراج اصله

(١) أقدم أمامه ردّ المقوم الى الوسط فليكن فلك الاوج: ا ب ج ،
خارج مركزه على: ط ، مركز العالم ونخرج قطر: ا ه ط ج ، من: ا ،
ه أبعد البعد عن: ط ، الى: ج ، اقرب ابعاده من: ط ، ونفرض ، الشمس
على: ب ، فيكون حصتها الوسطى: ا ب ، ومقدارها زاوية: ا ه ب ،
التي بالحركة الوسطى لكن: ا ب ، يرى عند مركز فلك البروج
بزاوية: ا ط ب ، التي بالحركة المختلفة وهي الحصة المقومة وفضل ما بين
هاتين الحصتين هو التعديل الذي بزيادته على الوسطى او نقصانه منها يحصل
١٠ المقومة وهو زاوية: ه ب ط ، وعمود: ه ز ، على: ط ب ، هو جيها في فلك
الاوج واذا كان قصدنا ردّ التقويم الى الوسط كان المعطى معلوما هو
زاوية: ه ط ز ، وجيب التعديل الأعظم أعنى: ه ط ، ونسبته الى: ه ز ،
المطلوب كنسبة جيب زاوية: ه ز ط ، القائمة الى جيب زاوية: ه ط ز ،
الحصة المقومة: ف: ه ز ، جيب التعديل معلوم ، ومتى زيد التعديل على
١٥ الحصة المقومة اجتمعت الحصة الوسطى ولأن الحصة هي البعد عن
الاوج وهذا البعد يكون عن جنبيه ، فالتعديل ابدا يزداد على الحصة
المقومة في هذا العمل الا أنه لما كان في الاستعمال لا يوجد اقصر بعد
الشمس عن الاوج ، وانما يراعى فيه توالى البروج صارت تكلمة الاقصر
مأخوذا بها اذا كان الاقصر الى خلاف التوالى فكان التعديل المزيد

(١) ابتداء شكل: ١٠٤ .

نقصانا منها وحكم نصفي فلك الاوج في أمر التعديل واحد أعنى اللذين يفصلهما قطر: اه ط ج، ثم كل واحد منهما يشتمل على خمسة اوضاع تقتصر هاهنا بواحد منها الى ان يأتى بسائرهما في تقطيع التعديل فيما بعد وتجريد حسابه اذا أعطينا موزعا للشمس مقوما بالرؤية وأريد الوسط



له ألقينا الاوج منه فبقى الحصة المقومة وضربنا جيبيها في جيب التعديل الأعظم فيجتمع جيب نقوسه فيكون قوسه تعديل الحصة، فان كانت الحصة المقومة أقل من نصف الدور أعنى مائة وثمانين درجة زدنا التعديل عليها وان كانت اكثر من نصف الدور نقصنا التعديل منها فتحصل

الحصة الوسطى، ومتى زدنا عليها الاوج الذى كنا ألقيناه اولاحصل وسط الشمس، ولكي يخرج هذا الى الفعل بالمثال الذى له قدما .

نقول ان من منتصف الصيف الذى استخرجنا فيه موضع الاوج الى الاعتدال الخريفي الذى رصدناه بغزنة ثلاث سنين فارسية وست واربعين يوما وقريب من ثلاثة ارباع يوم فيكون الاوج لوقت هذا الاعتدال : فه ، . ، ك ، يب ، وجيب الحصة المقومة : (. ، نط ، مو ، يط ، ن) ، ومضروبه فيما بين المركزين : (. ، ب ، د ، ي ، لز) ، وذلك جيب : ه ز ، وقوسه : ا ، نح ، لو ، يد ، كح ، تعديل أول برج الميزان فى زماننا

و اذا زدناه على الحصة المقومة اجتمعت الوسطى : صو، لح، يه، ب، لا .
 (١) فليكن الخط المارّ بالرؤية على اول الميزان : ط ب د، ولو لم يكن
 للاوج حركة لكانت نقطة : ب، من فلك الاوج هي التي كانت على
 خط : ه ب، في زمان بطليموس الآن الاوج متحرك كما اطبقت عليه
 ه الاعتبارات، ولنجعل زاوية : ي ط ك، بمقدار حركة من لدن ذلك الزمان
 الى هذا الاعتدال المذكور وهي : يب، ن، مط، د، مط، فيكون :
 ك، النقطة التي كانت وقشد على خط : ط ب د، وهي الآن في الميزان :
 يب، ن، مط، ه، ومتى استخرجنا تعديلها على ما تقدم في رد المقوم
 الى الوسط كان : ا، نج، ك، ي، والحصة الوسطى لها : قط، مح، مز، له
 ١٠ مو، وفضل ما بينهما وبين التي لاول الميزان اعني الوسطين لنقطتي :
 ب، ك، يب، مه، لب، لج، يه، وذلك مقدار زاوية : ب ه ك، فالشمس
 اذن قد دارت منذ زمان بطليموس في الفلك الخارج المركز ادوارا
 كعدة السنين ونقص اخيرها مقدار قوس : ب ك، وقد نقصنا هذه
 القوس من درج الادوار المتقدم ذكرها فبقي : ٣١٩٣٠٧، يد، كز، كو
 ١٥ مه، وقسمناه على المدة فخرجت حركة الشمس المستوية في فلك الاوج
 ليوم : ه، نط، ح، م، ز، نو، لج، وبقي : ١٣٢٢٠٥٩، ٢٣٩، من :
 ٣٤٩٨٨، ٩٠٧٧٧، من سادسة منها ركبت جداول الحركات في الايام
 وما تضاعف منها وسقناها وثبت فيها من نصف نهار يوم الثلاثاء بغزنة مفتوح
 سنة أربع مائة ليزدجرد وانما أثرته لتجرد مئه عن الآحاد والعشرات

(١) ابتداء شكل : ١٠٥ . (٢) ب، ج : ١٦ (٣) ب : ٢، ج : ٣.

استخراج الحصة و الاوج لكل وقت

- فمن اراد الحصة و الاوج من الجداول لوقت مفروض فى تاريخ يزدجرد نقله اولاً الى نصف نهار غزنة ووضع سنى التاريخ بالسنة المنكسرة وشهره المنكسرو اليوم المعطى منه بسمته والماضى بعد نصف نهاره الى الوقت المعطى من دقائق الايام وما تلاها وزاد على كل واحد من الدقائق ومن الثوانى وما بعدها واحداً من جنسها ابدائهما دخل السنين فى جدول المجموعة واخذ ما يقابل الموجود فيها من الحصة ، ومن الاوج واثبت كل واحد منهما على حدة وادخل ما عسى يبقى معه من السنين فى جدول المبسوطة وأخذ ما بحيلاله من الحصة و الاوج وزادهما على ما أخذ بالمجموعة كل واحد على صاحبه
- ١٠ مراتبه ، وكذلك أدخل اسم الشهر فى جدول الشهور وسمه اليوم المعطى منه أعنى للثانى اثنين وللثالث ثلاثة وعلى هذا القياس الى آخرها وأخذ بهما ما بازائهما وفعل به مثل ما فعل بالمأخوذ من حيلال المبسوطة ورفع ما يجتمع فى المراتب كل سفلى ستين واحداً الى التى فوقها وألتي ما اجتمع فى الدرج من الادوار التامة التى كل واحد منها
- ١٥ ثلاث مائة وستون ، واما الكسور التابعة لصحاح الايام وقد زاد على آحاد كل منزلة واحداً فانه يدخل كل واحد منها فى جدول الايام وناخذ ما بحيلاله من الحصة و الاوج ويحطهما بقدر منزلة الكسر أعنى لدقائق الايام مرتبة واحدة بوضع صفر واحد فوقهما ، ولثوانيهما ثلاث مرتبتين بوضع صفرين فوقهما ، ولثو الثهما ثلاث مراتب بوضع ثلاث اصفار فوقهما على هذا القياس ما بعدها ، ويزيد ذلك على

على ما اجتمع معه كل واحد منهما على صاحبه و كل مرتبة على
سبتها، فتجتمع حصة الشمس بنقصان درجتين و اوجها للوقت المفروض
من التاريخ المعطى ليزدجرد يلد غزنة ، فان رام ذلك لوقت يتقدم
هذا الوقت الذي اصلناه اخذ ما بينه وبين اول سنة اربع مائة ليزدجرد
و وضعه كما تقدم و زاد على كل واحد من السنين والشهور ٥
والايام واحدا كزيادته على ما تحتها من الدقائق و الثواني ليصير كلها
منكسرة فان بناء الجداول عليها ، ثم استخراج لها الحصة و الاوج على
مثال ما تقدم فما حصل منها نقص منه اصله الموضوع في جدول
المجموعة بازاء الاربع مائة ، و ما بقى نقصه من اصله فيبقى كل واحد
منها للوقت المفروض ، و استخراج حركات الكواكب الوسطى و سائر ١٠
الحركات المستوية من جداولها على هذا المثال .

الجدول المتعلق بخصّة الشمس و اوجه

السنون المجموعه لتاريخ يزديجود بالسنه المنكسره			حصه الشمس							اوج الشمس																			
درج	دقائق	ثوان	ثوان	دقائق	درج	سوادس	خواس	روابع	ثوان	دقائق	ثوان	سوادس	خواس	روابع	ثوان	دقائق	ثوان	سوادس											
الامل ٤٠	رشد	ند	٥	١	لح	لب	لح	فد	ي	ط	د	نا	نج	د	٤٣٠	رنز	كا	٥	١	لح	فد	ي	ط	د	نا	نج	د		
٤٦٠	رمط	مو ^٢	ند	١	ب	مب	له	كز	فو	ب	كط	٥	نج	مح	٤٩٠	رمب	يد	مح	كب	يد	و	لد	و	لب	يا	م	مح		
٥٢٠	رلد	ما	مب	لا	مه	لح	كا	فو	ند	لح	لح	ز	٥	مب	٥٥٠	ركز	ح	لو	ما	يز	ط	مح	فز	ك	مد	ز	لح	كز	كد
٥٨٠	ربط	له	ل	ن	مح	ما	يه	فز	مو	مط	ح	نج	٥	يو	٦١٠	ريب	ب	كه	٥	ك	يب	فح	يب	ند	ح	مو	نج	ح	يو
٦٤٠	رد	كط	يط	ط	نا	مد	ط	فح	لح	نظ	ط	ك	كا	٥	٦٧٠	قصو	نو	نج	يط	كج	يه	لو	فط	٥	د	ط	نج	نج	نب
٧٠٠	قفط	كج	ز	كح	ند	مز	ج	فط	لا	ط	ي	كز	لو	مد	٧٣٠	قفا	ن	ا	لح	كو	لح	ل	فط	يب	يد	يا	ا	يد	لو
٧٦٠	قعد	يو	يه	مز	مز	مط	نز	ص	كج	يط	يا	لد	نب	كح	٧٩٠	قسو	ج	مط	نز	كط	كا	كد	ص	مط	كد	يب	ح	ل	ك
٨٢٠	قيط	ي	مد	ز	٥	يب	نا	صا	يه	كط	يب	مب	ح	يب															

(١) ب : نج (٢) ب : مز (٣) ب : لح (٤) ب : نج (٥) ب : نج (٦) ب : ب .

الاحصاء في الشهور الفارسية							الحصة في الشهور الفارسية						
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	فروردین
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	اردی بهشت
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	خرداد
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	تیر
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	مرداد
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	شهریور
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	مهر
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	آبان
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	آذر
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	دی
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	بهمن
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	اسفندار مذ

(١) ب : ز ، ن ، ک ط ، مد علی الترتیب المذكور .

السنون المبسوطة						سنة الشمس						أوج الشمس					
درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج
ا	شنت	مد	نح	مح	يط	ج	ب	٠	٠	ب	٠	٠	ب	٠	٠	ب	٠
ب	شنت	كط	مز	لو	لح	و	هـ	٠	٠	ا	٠	٠	مد	ك	ب	يد	لا
ج	شنت	يد	ما	كد	نوا ^٢	ط	ح	٠	٠	ب	٠	٠	لو	ل	ج	كا	مو
د	شنت	نط	له	لج ^٢	يو	يب	ما	٠	٠	ج	٠	٠	كح	م	د	كط	ب
هـ	شنت	مد	كط	ا	له	يه	يد	٠	٠	د	٠	٠	ك	ن	هـ	لو	يج
و	شنت	كط	كب	مط	ند	يح	يز	٠	٠	هـ	٠	٠	يج	٠	و	مج	لد
ز	شنت	يد	يو	لخ	يج	كا	ك	٠	٠	و	٠	٠	هـ	ي	ز	ن	ن
ح	شنت	نط	ي	كو	لب	كد	كج	٠	٠	و	٠	٠	نز	ك	ح	نخ	هـ
ط	شنت	مد	د	ند	نا	كز	كو	٠	٠	ز	٠	٠	مط	ل	ي	هـ	كا
ي	شنت	كح	نح	ج	ي	ل	كط	٠	٠	ح	٠	٠	ما	م	نا	يب	لز
يا	شنت	يج	نا	نا	كط	لج	لب	٠	٠	ط	٠	٠	لج	ن	نب	يط	نج
يب	شنت	نخ	مه	لط	مح	لو	له	٠	٠	ي	٠	٠	كو	٠	نج	كز	ح
يج	شنت	مح	لط	كح	ز	لط	لز	٠	٠	يا	٠	٠	يج	ي	يد	لد	كد
يد	شنت	كح	لج	نو	كو	مب	م	٠	٠	يب	٠	٠	ي	ك	يه	ما	م
يه	شنت	يج	كز	د	مه	مه	ميج	٠	٠	يج	٠	٠	ب	ل	يو	مح	نو

یو	شنه	نخ	ك	نخ ^۱	د	مح	مو	۰	نخ	ید ^۲	م	یز	نو	یا
یز	شنه	مح	ید	ما	كج	نا	مط	۰	ید	مو	ن	یط	ج	کز
نخ	شنه	لح	ح	كط	مب	ند	نب	۰	یه	لط	۰	ك	ی	مح
یط	شنه	نخ	ب	نخ	ا	بز	نه	۰	یو	لا	ی	كا	یز	نخ
ك	شند	نز	نو	و	كا	۰	نخ	۰	یز	كج	ك	كب	كه	ید
كا	شند	مب	مط	ند	م	د	ا	۰	نخ	یه	ل	كج	لب	ل
كب	شند	کز	مح	مب	یط ^۲	ز	د	۰	یط	ز	م	كد	لط	مو
كج	شند	یب	لز	لا	نخ	ی	ز	۰	یط	نظ	ن	كه	مز	ا
كد	شنخ	نز	لا	یط	لز	نخ	ی	۰	ك	نب	۰	كو	ند	یز
كه	شنخ	مب	كه	ز	یو ^۴	نو	یب	۰	كا	مد	ی	كج	ا	لج
كو	شنخ	کز	نخ	نو	یه	نظ	یه	۰	كب	لو	ك	كط	ح	مط
کز	شنخ	یب	یب	مد	لد	كب	نخ	۰	كج	كج	ل	ل	یو	د
لح	شنب	نز	و	لب	نخ	كه	كا	۰	كد	ك	م	لا	كج	ك
لط	شنب	مب	۰	كا	نب	كج	كد	۰	كه	یب	ن	لب	ل	لو
ل	شنب	كو	ید	ط	لا	لا	کز	۰	كو	ه	۰	لج	لز	نب

(۱) ب: نخ (۲) ب: ند (۳) ب: نظ (۴) ب: نو .

الايام والكسور	حصة الشمس						أوج الشمس								
	درج	دقائق	ثواني	وثالث	رابع	خوامس	سوادس	درج	دقائق	ثواني	وثالث	رابع	خوامس	سوادس	
ا	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
ب	.	نظ	ح	يب	ز	و	لج	.	.	.	ح	لد	لا	كه	
ج	ا	نخ	يو	كد	يه	نخ	و	.	.	.	يز	ط	ب	ن	
د	ب	نز	كد	لو	كج	مط	م	.	.	.	كه	مع ^١	لد	يه	
هـ	ج	نو	اب	مح	لا	مو	يج	.	.	.	لد	يج	هـ	م	
و	د	نه	ما	.	لط	مب	مو	.	.	.	مب	نب	لا	هـ	
ز	هـ	ند	مط	يب	مز	لط	ك	.	.	.	فا	كر	ح	ل	
ح	و	نخ	نز	كد	نه	له	نخ	.	.	.	ا	ا	لط	نه	
ط	ز	نخ	هـ	لز	ج	لب	كر	.	.	.	ح	لو	يا	ك	
ي	ح	نب	يج	مط	يا	كط	.	.	.	.	يز	ي	مب	مه	
يا	ط	نا	كب	ا	يط	كه	لج	.	.	.	ا	كه	مه	يد	ي
يب	ي	ن	ل	يج	كر	كب	ز	.	.	.	ا	لد	يط	مه	له
يج	يا	مط	لح	كه	له	يج	م	.	.	.	ا	مب	يد ^٢	يز	.
يد	يب	مح	مو	لز	مع	يه	يج	.	.	.	ا	نا	كع	مح	كه
يه	يج	مز	ند	مط	نا	يا	مز	.	.	.	ب	.	.	يط	ن

يو	يد	مو	ج	ا	نظ	ح	ك	.	.	ب	ح	لز	نا	يه
يز	يه	مو	يا	يد	ز	د	ند	.	.	ب	يز	يب	كب	م
يح	يو	مه	لط	كو	يه	ا	كز	.	.	ب	كه	مو	ند	ه
يط	يز	مد	كز	لح	كب	نح	.	.	.	ب	لد	كا	كه	ل
ك	يح	مج	له	ن	ل	ند	لد	.	.	ب	مب	نه	فو	نه
كا	يط	مب	مد	ب	لح	نا	ز	.	.	ب	نا	ل	كح	ك
كب	ك	ما	نب	يد	مو	مز	م	.	.	ج	.	د	نظ	مه
كج	كا	ما	.	كو	ند	مد	يد	.	.	ج	ح	لط	لا	ي
كد	كب	م	ح	لط	ب	م	مز	.	.	ج	يز	يد	ب	له
كه	كج	لط	يو	نا	ي	لز	كا	.	.	ج	كه	مع	لد	.
كو	كد	لح	كه	ج	يح	لج	يد ^٢	.	.	ج	لد	كج	ه	كه
كز	كه	لز	لج	يه	كو	ل	كز	.	.	ج	مب	يز ^٢	لو	ن
كح	كو	لو	ما	كز	لد	كز	ا	.	.	ج	نا	لب	ح	يه
كط	كز	له	مط	لط	مب	كج	لد	.	.	د	.	و	لط	م
ل	كح	لد	نز	نا	ن	ك	ز	.	.	د	ح	ما	يا	ه

(١) ب : مز (٢) ب : ند (٣) ب : نز .

أوج الشمس							حصة الشمس							الأيام والكسور	
درج	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	خامس	سوايس	درج	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	خامس	سوايس		
٠	٠	د	يز	يه	مب	ل	لا	كط	لد	و	ج	يح	يو	ما	لب
٠	٠	د	كه	ن	يح	نه	لب	ل	لج	يد	و	يح	يد	يد	
٠	٠	د	لد	كد	مه	ك	لج	لا	لب	كب	كح	يد	ط	مع	
٠	٠	د	مب	يط ^٢	يو	مه	لد	لب	لا	ل	م	كب	و	كا	له
٠	٠	د	يا ^٢	لج	مع	ي	لو	لج	ل	لح	نب	ل	ب	ند	
٠	٠	هـ	٠	ح	يط	لو	لو	لد	كط	مز	د	لز	نظ	كح	
٠	٠	هـ	ح	مب	نا	ا	لز	له	كح	نه	يو	مه	نو	ا	لح
٠	٠	هـ	يز	يز	كب	كو	لح	لو	كح	ج	كح	نج	نب	لد	
٠	٠	هـ	كه	نا	نج	نا	لط	اد ^٢	كر	يا	ما	ا	مط	ح	
٠	٠	هـ	اد	كو	كه	يو	م	لح	كو	يط	يح ^٢	ط	مه	ما	مب
٠	٠	هـ	مج	٠	نو	ما	ما	لط	كه	كح	هـ	يز	مب	يه	
٠	٠	هـ	نا	له	كح	و	مب	م	كد	لو	يز	كه	لح	مع	
٠	٠	و	٠	ط	نظ	لا	مع	ما	كج	مد	كط	لج	له	كا	مد
٠	٠	و	ح	مد	ل	نو	مد	مب	كب	نب	ما	ما	لا	نه	
٠	٠	و	يز	يط	ب	كا	مه	مد	كب	٠	يح ^٢	مط	كح	كح	

(١) ب : نح (٢) ب : ظ (٣) ب : نا (٤) ب : ل (٥) ب : نج .

مو	مد	كا	ط	ه	يزا	كه	ا	و	و	كه	ميج	لج	مو
مز	مه	ك	يز	يح	ه	كا	له	و	و	لد	كح	ه	ما
مخ	مو	يط	كه	ل	يج	يج	ح	و	و	ميج	ب	لو	لو
مط	مز	يج	لج	مب	كا	يد	مب	و	و	نا	لز	ح	ا
ن	مخ	يز	ما	يد	كط	نا	يه	ز	و	نا	لظ	كو	كو
نا	مط	يو	ن	و	لز	ز	مخ	ز	و	ج	مو	ي	نا
نب	ن	يه	نخ	يج	مه	د	كب	ز	و	يز	ك	مب	يو
نخ	نا	يه	و	ل	نخ	ه	نه	ز	و	كه	يد	يج	ما
ند	نب	يد	يد	مخ	ه	نز	كط	ز	و	لد	كط	مه	و
نه	نخ	يج	كب	يه	ح	ند	ب	ز	و	مخ	د	يو	لا
نو	ند	يب	لا	ز	يو	ن	له	ز	و	نا	لح	مز	نو
نز	نه	يا	لظ	يط	كد	مز	ط	ح	و	ه	مخ	فظ	كا
نخ	نو	ي	مز	لا	لب	مخ	مب	ح	و	ح	مز	ن	مو
فظ	نز	ط	يه	مخ	م	م	يه	ح	و	يز	كب	كب	يا
س	نخ	ط	ج	ن	مخ	لو	مط	ح	و	كه	نو	نخ	لو

(١) ب : نز (٢) ب : نخ (٣) ب : نو (٤) ب : نه .

الباب العاشر في تقطيع التعديل وتقويم الشمس

قد تقدم ان السبب الذي دعا الى الاعراض عن تصيير مبادئ
السنين مبادئ الادوار المستوية هو حركة الاوج، وان وضعنا هذه
الحركة حول مركز فلك البروج ليس عن ايجاب اعتبار له وانما
هو تقليد للجمهور الذين يرونها فقد أطبقوا على ذلك ولم يظهر من
الاعتبارات ما يوضح الحال او يؤكد ما يخطر بالبال من جهة التفاوت
الحاصل من اختلاف الاعمال في الاوج ان حركته مختلفة عند مركز
فلك البروج، فقد يكون الظن في ذلك جدا، وهذا بعينه هو السبب
المانع عن افتتاح الادوار المستوية بالاعتدال الربيعي الذي جعل في
هذه الصناعة بالاصطلاح مبدء الدوراً .

١٠

(١) ولايضاح ذلك نعيد فلك الاوج بارقامه ونع از، من الفلك الممثل

و: ط ب ع، الخط الذي ينتهي بالرؤية الى الاعتدال الربيعي، وقوسا:
ا د، دز، متساويتان ونصل: ط د، ط ز وندير على مركز:

ط، ويبعد: ط ه،

قوس: ه ح ك، التي

عليها مسير مركز

فلك الاوج، وليكن

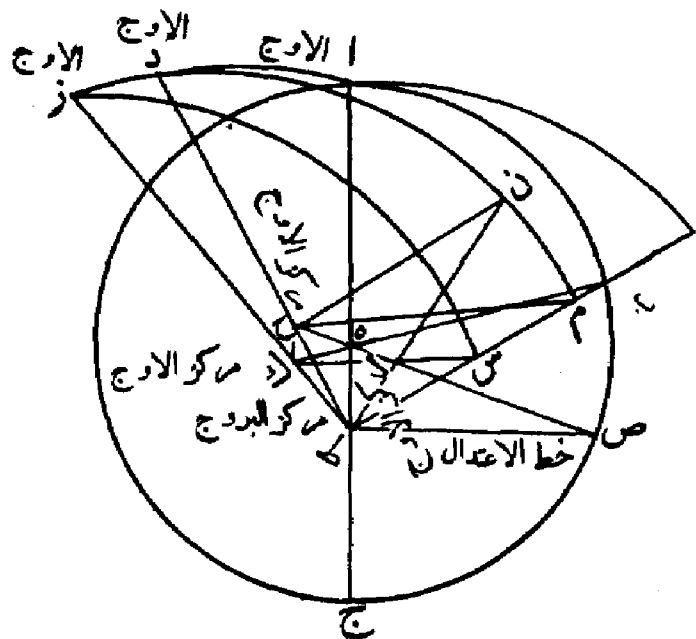
وضع فلك الاوج

عند انتهاء مركزه

الى: ح، قوس: د م،

عند انتهاء ه الى قوس:

ك ز س، ونصل: ح م،



(١٠٦)

٢٠

كس ، فقطتا : م س ، هما المحاذيتان للاعتدال الربيعى ، وقتى
الوضعين وتعديلاهما زاويتا : ح م ط ، كس ط ، ولاخفاء بان نقطة :
ب ، قد تحركت من خط الاعتدال بتحريك فلك الاوج وكأنها فى الوضع
الثانى نقط : ن ، فزاوية : س ، لذلك هى زاوية : ط ص ه ، فاذا فصلنا من
عند : ا ، قوسا مساوية لقوس : د ن م ، كانت قوس : ا ب ص ، فكانت زاوية :
ه ص ط ، هى زاوية : ح م ط ، لكن زاويتى : ط ص ه ، : ط ب ه ،
مختلفتان ، فزاويتا : ط ب ه ، : ط م ح ، غير متساويتين ، وبمثل ذلك يتبين
اختلاف زاويتى : ط ب ه ، : كس ط ، وزوايا : ه م ط ، : ح م ط ، : كس ط ،
مختلفة فاذا كانت قوسا : ا د ، د ز ، حركتى الاوج فى سنتين متواليتين
١٠ وقد استبان اختلاف التعديل عند مبدئها فقد اتضح مع اختلاف
السنين ان النقط المختلفة من فلك الاوج للاعتدال الربيعى مختلفة .
فقول بعد هذا انالو جعلنا مبدأ وسط الشمس من نقطة : ب ،
المحاذية للاعتدال كان الوسط منها الى موضع الشمس من فلك
الاوج فى الوقت المفروض إما فى اقل من دورة واحدة وإما فى اكثر
١٥ منها الى وقتئذ تكون نقطة : ب ، قد زالت عن تلك المحاذاة وصار
فيها بدلها اخرى وكأنها : م ، فوجب ان يستخرج قوس : م د ، على
ما تقدم من رد المقوم الى الوسط وزيادتها على الحصة ليكون مجموعها
وسط الشمس ، حينئذ واذا كان الحال على هذا من دوام تغير
النقطة المحاذية التى صيرت بالاصطلاح مبدئا دام تغير العمل فى ضبط
٢٠ الوسط منها من غير فائدة فيه ، ومتى افتحت تلك الادوار من نقطة

(١) ج ب : المحاذية .

بعينها فى فلك الاوج دون اعتبار نقطة معينة فى فلك البروج تساوت
ونقطة الاوج ظاهرة فيه مختصة نصفه مميزة، وتعرى عن اختلاف
التعديل وبعدها عن الاعتدال فى الاوقات المفروضة معلوم فيها ينتظم
الحال فى حصول الحصة الوسطى بالحقيقة، وتطرد امر المقوم فى حصوله
منها ومن الاوج، فهذا هو السبب الذى عدل به عن الوسط الى الحصة ه
فيجب ان نقبل الآن على تعديلها لا كمال العرض، ومن البين ان الشمس
متى كانت على احدى نقطتي : ا ، الاوج و : ج ، الحضيض اتحد خطا
البصر من مركزى : ه ، ط ، وانه اذا كان لها عنها بعد .

(٣) وليكن المثال: ا ب ، تبين خطا : ه ب ، ، ط ، فصار: ا ب ، البعد

عن الاوج مدركا من : ه ، بزاوية : ا ه ب ، المقدرة بالحصة الوسطى،
ومن : ط ، بزاوية : ا ط ب ، المقدرة بالحصة المقومة وزاوية : ه ب ط ،
التي هى فضل ما بينهما اذا نقصت من زاوية : ا ه ب ، بقيت زاوية : ا ط ب
فزاوية الفضل هى المطلوبة للتعديل ، ونقطة : ب ، لا تخلو من اوضاع
خمسة تحصل بحسب موقع العمود النازل منها على قطر : ا ه ج .

فالاول منها اذا وقع فيما بين : ا ه ، تكون الحصة الوسطى اقل من

ربع دور .

والثانى اذا وقع على : ه ، بكونها ربعا تاما .

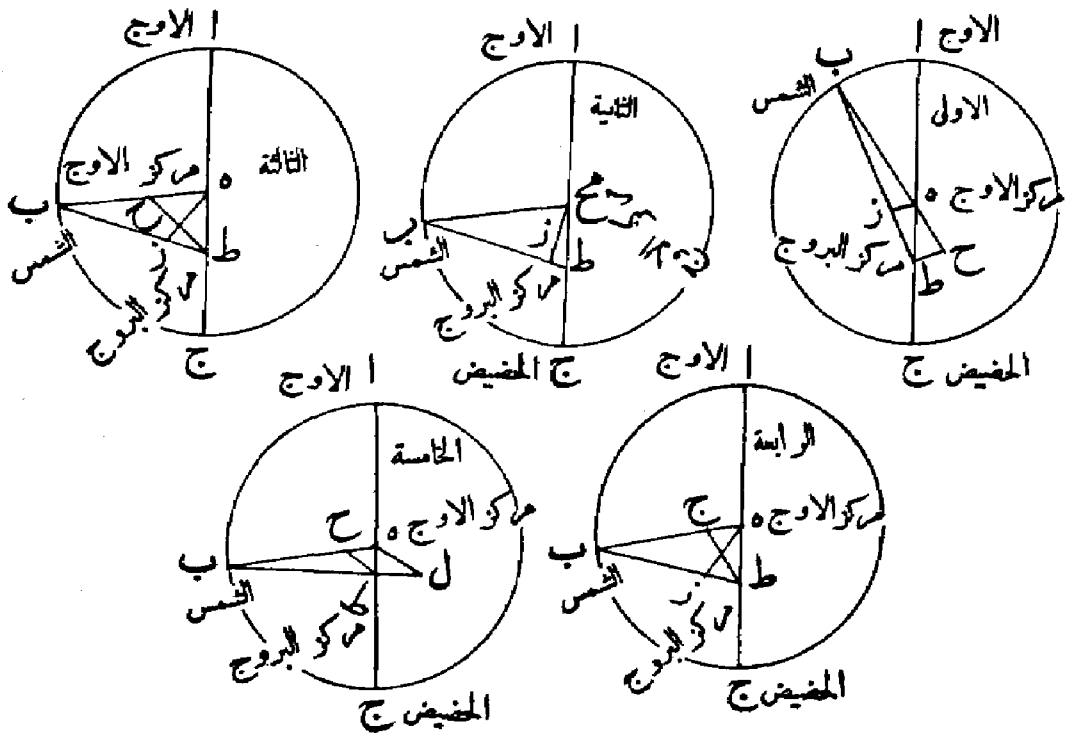
والثالث اذا وقع فيما بين : ه ط ، بزيادتها على الربع مع

قصورها عن مجموع الربع وغاية التعديل .

(١) ب : الحصة (٢) ج ، ب : عنها (٣) ابتداء شكل : ١٠٧ (٤) ب ، ج : زيادتها .

والرابع اذا وقع على : ط ، بمساواتها بمجموع الربع والتعديل الأعظم .

والخامس اذا وقع فيما بين نقطتي : ط ج ، بزيادتها على هذا المجموع ثم نخرج من مركز : ه ، على : ط ب ، الذي هو البعد عن الارض عمود : ه ز ، فيكون جيب زاوية : ه ب ط ، في الدائرة المساوية لفلك الاوج وهو جيب التعديل بالاطلاق، ولمعرفته نزل من : ط ، عمود : ط ح ، على : ه ب ، ففي مثلث : ه ط ح ، زاوية : ط ه ح ، بمقدار الحصة الوسطى وزاوية : ه ط ح ، بمقدار تمامها لأن زاوية : ه ح ط ، قائمة وهو معلوم الزوايا، وفيه ضلع : ه ط ، معلوم وهو ايضا معلوم الاضلاع و : ط ب ، معلوم لقوته على : ب ح ، ح ط ، ونسبته الى : ط ح ، كنسبة : ه ب ، الى : ه ز ، ف : ه ز ، جيب التعديل معلوم وزوايا التعادل مختلفة المقادير بحسب الابعاد عن الاوج وعظاها الوضع الرابع



(١٠٧)

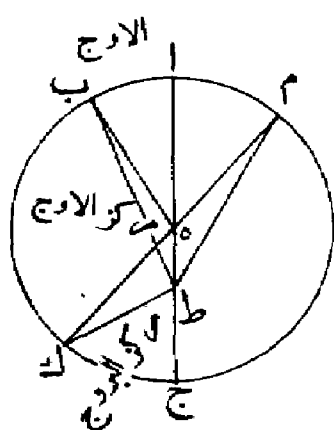
فان ما بين المركزين فى سائر الاوضاع يقوى على جيب التعديل، على :
 طز، فيكون أصغر مما بين المركزين وهو : ه ز ، فى الرابع فقوقه ايضا
 أعظم الجميع .

- فان اريد حسابه مجردا عن البرهان المتقدم فليضرب كل واحد
 من جيب الحصة وجيب تمامها فى جيب التعديل الأعظم، فيجتمع من جيب ه
 الحصة المحفوظ الاول ومن جيب تمامها المحفوظ الثانى، وليرد المحفوظ
 الثانى على واحد ان كانت الحصة أقل من تسعين ولينقص من الواحد ان
 كانت اكثر من تسعين ونضرب كل واحد من هذا الحاصل ومن
 المحفوظ الاول على حدة فى مثله، ويؤخذ جذر مجموع المبلغين فيكون
 البعد عن الارض، واذا قسم عليه المحفوظ الاول خرج جيب التعديل ١٠
 للحصة المفروضة وهو ما اريد .

- (٢) فاذا تقرر تقطيع التعديل للحصص التى يشتمل عليها احد نصفي
 الدائرة فانه كذلك فى النصف الآخر لانه فى كل بعدين متساويين
 عن جنبتي الارج على مقدار واحد، فليكن البعدان فى صورة واحدة
 من المتقدمة : اب، ام، ونخرج من طرفيهما الى المركزين خطوطا ١٥
 فتساوى تعديلاهما بتساوى زاويتي : ه ب ط، ه م ط، لتساوى المثلثين وكلاهما
 كما قلنا نقصان الحصة المعدلة عن الوسطى ولكن الحصة فى نصف
 دائرة : ج م ا، لا يؤخذ عن الارج الى خلاف توالى البروج حتى يكون :
 ام، ويكون التعديل نقصانا عنها، وانما الحصة لنقطة : م، هى : اج م،
 تكمة البعد بالحقيقة وزاويتها كمال زاوية : ا ه م، الى اربع زوايا ٢٠

قائمتان، وبسقوط نصف الدائرة عن كلتي الحصتين الوسطى والمعدلة تكون زاوية الوسطى : ج ه م ، وهى أصغر من زاوية : ج ط م ، التى للمعدلة ، فقد صار التعديل فى هذا النصف زيادة ، واتضح سبب الاقتصار فيه على نصف الدائرة فقط ، وظنه قوم ربعا مما شاهدوه من تقريرات الهند غير محققين آياه ، فلنخرج قطر : م ه ك ، للشئوى بعدا : ا ب ، ك ج ، احدهما عن الاوج والآخر عن الحضيض ، لكن : م ط ، أعظم من : ط ك ، فزاوية : م ك ط ، أعظم من زاوية : ط م ك ، المساوية لزاوية : ه ب ط ، فليس التعديل بواحد لهذين البعدين حتى يقتصر فى التعديل على الربع دون النصف ، وقد حسبت التعديل لدرجة درجة فى ١٠ فلك الاوج لنضعه فى الجداول للاستعمال .

ولما علم انه فى النصف الاول نقصان وفى الثانى زيادة ثم كان أعظم التعاديل غير بالغ تمام درجتين نقصناهما من اصل الحصّة ثم



وضعناهما فى الجداول بازاء كل حصّة ، ثم نقصنا منهما تعديل الحصّة فى الاوج فى الاول ١٥ من نصف الدائرة مبتدأ فيه من عند جزئين فى سطر العدد وزدنا عليهما تعديل الحصّة فى النصف الآخر حتى اذا زيد ما بقى فى الجداول على الحصّة ابدا كانت معدلة ، واستغنى فى (١٠٨)

(٢) ب ، ج : ليسوى

المؤامرة عن الشريطة فمن اراد موضع الشمس المقوم لوقت مفروض
استخرج له حصتها و اوجها ثم ادخل الحصة في سطر العدد و أخذ ما بازائها
من التعديل ، فان كان مع صحاح الحصة دقائق و ما تلاها ضربها فيما بازاء
الصحاح في جدول التصحيح ، و زاد المجتمع على ما كان اخذ بالصحاح
من التعديل ان كان ما يتلوه اكثر و نقصه منه ان كان ما يتلوه اقل ،
فيحصل التعديل المصحح و زيده دائما على الحصة و على ما بلغ الاوج
فيجتمع بعد مقوم الشمس من اول برج الحمل .

الفانون المسعودى - ج ٢ ٧٠٨ المقالة السادسة

(جدول التعديل والتصحيح)

سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦
التعديل	درج	-	-	-	-	-	-
	دقائق	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
	ثوانى	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
	ثوالت	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
التصحيح	دقائق	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
	ثوانى	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
	ثوالت	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
	سطر العدد	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
التعديل	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
	ثوانى	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
	ثوالت	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
التصحيح	دقائق	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
	ثوانى	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
	ثوالت	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
	سطر العدد	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
التعديل	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
	ثوانى	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
	ثوالت	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
التصحيح	دقائق	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
	ثوانى	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
	ثوالت	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
	سطر العدد	١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠

(١) م : ج (٢) ب : ج (٣) ب : ج (٤) ب : ج (٥) ب : ج (٦) م : ج .

ب	(۱)
پ	(۲) لظ
ف	(۳) ب ند
ق	(۴) م قندوم
ک	(۵) ب کد
گ	(۶) پ کر
ج	(۷) ب لب
چ	(۸) ب که
ح	(۹) ب کیه

[illegible]

(1) } (2) } (3) } (4) } (5) } (6) } (7) } (8) } (9) } (10) } (11) } (12) } (13) } (14) } (15) } (16) } (17) } (18) } (19) } (20) } (21) } (22) } (23) } (24) } (25) } (26) } (27) } (28) } (29) } (30) } (31) } (32) } (33) } (34) } (35) } (36) } (37) } (38) } (39) } (40) } (41) } (42) } (43) } (44) } (45) } (46) } (47) } (48) } (49) } (50) } (51) } (52) } (53) } (54) } (55) } (56) } (57) } (58) } (59) } (60) } (61) } (62) } (63) } (64) } (65) } (66) } (67) } (68) } (69) } (70) } (71) } (72) } (73) } (74) } (75) } (76) } (77) } (78) } (79) } (80) } (81) } (82) } (83) } (84) } (85) } (86) } (87) } (88) } (89) } (90) } (91) } (92) } (93) } (94) } (95) } (96) } (97) } (98) } (99) } (100) }

2

[illegible]
$$\begin{array}{ccccccc} \textcircled{=} & \textcircled{J} & \textcircled{S} & \textcircled{+} & \textcircled{J} & \textcircled{S} & \textcircled{\cdot} \end{array}$$

3

[illegible]

① ۱۰

سطر العدد	فقرة	فقرة	فقرة	فقرة	فقرة	فقرة	فقرة
العدد	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠
التصحيح	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	سطر العدد	٠	٠	٠	٠	٠	٠
العدد	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠
التصحيح	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	سطر العدد	٠	٠	٠	٠	٠	٠
العدد	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠
التصحيح	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	سطر العدد	٠	٠	٠	٠	٠	٠

(١) ج ٢

فقرة

[illegible][illegible]

ری	رط	رنح	رنز	رو	ره	رد	رج	رر	را	ر
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
د	ج	ا	فظ	نز	نه	نج	نا	مط	مع	مو
غ	ی	ك	ل	لح	مه	ن	نه	فظ	ج	د
كه	نج	مه	ا	ز	د	ند	م	كج	د	ج
ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا
مو	مع	مط	ن	نا	نج	ند	نه	نوف	نز	نغ
نو	بر	كط	ممع	ند	ج	ی	ید	یز	یط	یو
رم	رلط	رنح	رنز	رلو	رله	رلد	رلج	رلب	رلا	رل
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
ز	مه	مد	نج	مز	ما	م	مظ	مخ	مز	له
ز	ن	نا	ن	ن	مز	له	كو	لو	د	مع
ز	مه	مو	مد	ممع	مد	مو	بز	ج	نج	مز
ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا
ند	نو	نغ	ا	ج	د	و	ح	ی	بز	د
نو	نظ	فظ	ر	ا	فظ	نغ	ند	مط	مه	لو
رع	رسط	رصح	رسز	رسو	رسه	رسل	رصح	ربر	رسا	رر
ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج	ج
غ	غ	غ	فظ	فظ	فظ	غ	غ	غ	غ	غ
مه	نج	غ	ا	ج	ا	غ	نج	مه	له	كج
مع	كبر	مه	فظ	كا	نج	لو	ز	كو	لا	بر
ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا	ا
ط	ز	ه	د	ا	ا	د	ه	ز	ط	بز
بر	لا	كج	د	كبر	كج	یز	كط	م	نغ	ر

5

سطر العدد	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
التعديل	درج	ن	ن	ن	ن	ن	ن
	دقائق	ن	ن	ن	ن	ن	ن
	ثواني	ن	ن	ن	ن	ن	ن
	ثالث	ن	ن	ن	ن	ن	ن
التصحيح	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	ن	ن	ن	ن	ن	ن
	ثالث	ن	ن	ن	ن	ن	ن
	سطر العدد	ن	ن	ن	ن	ن	ن
التعديل	درج	ن	ن	ن	ن	ن	ن
	دقائق	ن	ن	ن	ن	ن	ن
	ثواني	ن	ن	ن	ن	ن	ن
	ثالث	ن	ن	ن	ن	ن	ن
التصحيح	دقائق	١	١	١	١	١	١
	ثواني	ن	ن	ن	ن	ن	ن
	ثالث	ن	ن	ن	ن	ن	ن
	سطر العدد	ن	ن	ن	ن	ن	ن
التعديل	درج	ن	ن	ن	ن	ن	ن
	دقائق	ن	ن	ن	ن	ن	ن
	ثواني	ن	ن	ن	ن	ن	ن
	ثالث	ن	ن	ن	ن	ن	ن
التصحيح	دقائق	١	١	١	١	١	١
	ثواني	ن	ن	ن	ن	ن	ن
	ثالث	ن	ن	ن	ن	ن	ن
	سطر العدد	ن	ن	ن	ن	ن	ن

الباب الحادى عشر فى تعديل الزمان ونقل

الأيام المختلفة الى المستوية الوسطى

قد تقدّم فى التقرير ان الزيادة فى اليوم على كمال الدورة^١ متركبة من اختلافين: أحدهما من جهة المسير و الآخر من جهة أزمان مطالعه، فمعلوم ان نصف الدائرة التى اليه العمود اذا كان من الافق كان العمل عليه فى كل عرض بمقادير مخالفة لما فى الآخر لاختلاف المطالع فيها، واذا كان من فلك نصف النهار كان عامّا لجميع العروض ولاجله مع سهولة نقل الأوقات فى البلاد من واحد الى آخر على فلك نصف النهار افتتح اهل هذه الصناعة اليوم من عنده استحسانا واستسهالا، واذا علم ان الايام الموجودة حسّا هي مختلفة وان قرر اختلافها فى افرادها وفى العدد اليسير منها وكثر بحجاعاتها وكثرتها، فقد علم ان الحركات الوسطى المستوية موضوعة للشمس والقمر والكوكب وغيرها فى الكتب على تساوى الايام مبنية على تقدير اليوم الأوسط بين أعظم المختلفة وبين أصغرها، ولذلك يجب ان يحول الزمان المعطى مختلفا الى ذلك المقدار تستخرج الحركة به، وكل مدة عرف موضع الشمس بالحركة المستوية وبالمختلفة على طرفيها فان من مطالع مقومها فى بدو المدة الى مطالع مقومها فى منتهاها هو مجموع مطالع الزيادات على ادوار معدل النهار فى الايام بسقوط ما تم منها دورا، وهذا هو مقدار تلك المدة بالايام المختلفة، فليكن المستعمل فيها مطالع خط الاستواء ليترد من فلك

(١) من ب، ج، و، و: الدورة.

نصف النهار على نظام كلى .

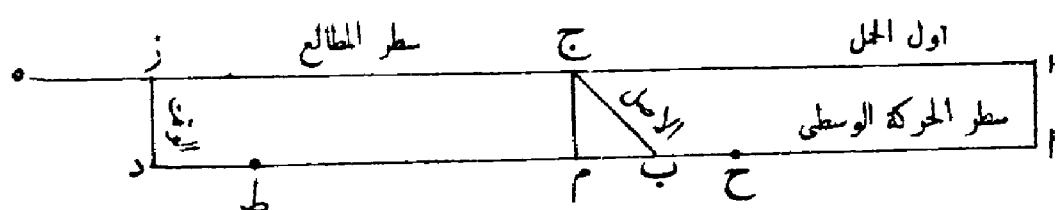
- واما ما بين الحصتين على طرفى المدة فهو الحركة الوسطى فيها
لو كانت أيامها مستوية لكن المأخوذة المطالع هو مجموع حركتى الشمس
والاوج، فلهذا يجب ان يزداد الاوج على الحصة فى طرفى المدة ثم يلقى
متقدمها من المتأخر ليحصل المسير الارسط فى المدة وان ساوى مطالعه هـ
كانت الاختلافات فى ايامها متكافية تذهب زيادتها بالنقصان فكان
الزمان معدلا بنفسه وان اختلف، والموجود هو المختلفة كان الفضل
بينهما هو الازمان التى تلحق المأخوذة وسطى بها حتى يكون وسطى
معادلة للمختلفة، وتؤخذ حصة هذه الازمان من الحركتين اعنى الحصة
والاوج فيزداد مجموعهما على ما بين الوسطين ان كانت الايام المختلفة ١٠
أكثر بعلامة زيادة حاصل المطالع على حاصل الوسط وينقص منه
بعكس هذه العلامة، واذا كان احد طرفى المدة ثابتا أمكن وضع أصل
له ثابت كالتاريخ الذى افتتحنا به وهو اول سنة اربع مائة ليزدجرد
نصف النهار بغزنة، فان وسط الشمس له هو مجموع ما وضعناه من
الأصل لكل واحد من الحصة والاوج، واذا أخذنا له التعديل كان : ١٥
ا، نظ، ا، لد، فالمقوم اذن فى الحوت : كد، ج، كو، لب، ومطالعه فى
خط الاستواء : شند، لج، ب، ا، ومجموع الاصلين المذكورين : شن،
د، كد، نظ، فالفضل بينهما : د، كح، لز، ج، واذا زيد هذا الفضل على
ذلك الوسط ساوى مطالع مقومه وصار العمل به على هذه الموازنة
يستخرج الحصة والاوج للوقت المعطى ويحفظ كل واحد منهما، ثم يزداد ٢٠

على جملتهما : د ، كح ، لز ، ج ، فيجتمع الوسط المحصل ويقوم الشمس بالمحفوظين و يقابل مطالع مقومه فى خط الاستواء بالوسط المحصل ، فاذا استويا استغنى الوقت وما استخرج به عن تعديل الزمان ، وكان مقوم الشمس هو المطلوب ، وان اختلفا ضرب الفضل بينهما فى عشر دقائق ٥ فيخرج تعديل الزمان بدقائق الايام ويؤخذ له حركتا الحصة والوج ، ثم ينظر فان كان الوسط المحصل اكثر من المطالع التى قيس بينهما نقص تعديل الزمان من تاريخ الوقت المعطى وحركة الحصة فيه الحصة المحفوظة وحركة الوج فيه من محفوظه ، وان كان الوسط المحصل اقل من المطالع زيد كل واحد بما ذكرنا على نظيره فتصير معدلة ثم يعاد تقويم الشمس عليها ليكون ذلك موضعها بالحقيقة .

(٢) ويان ذلك ان : ا ، اول الحمل و : ب ج ، وقت الاصل الذى اصلناه ، و : اب ، وسط الشمس فيه و : اج ، مطالع مقومها ازيد كما ذكرنا بالمثال ، وليكن : اد ، الوسط للوقت المعطى و : اه ، مطالع مقومه فاذا كان : يد ، الحركة الوسطى على ان الايام متساوية و : ج ه ، الدور ١٥ ان المقوم على ان الايام مختلفة كالوجود كان فضل ما بينهما ، وليكن للمثال : زه ، زيادة المطالع هو ازمان ما بين الموجود وبين الموضوع الموهوم ، فاذا زيدت حصتها من المدة على ايام : يد ، الوسطى عادت ايام : ج ه ، المختلفة ، لكننا قد نقصنا من اصل الحصة درجتين فبقيت الحصص المبنية^٢ عليها ناقصة بهما فى كل وقت ، ونفرض كل واحد من : ب ح ،

(١) ج : حركة (٢) ابتداء شكل : ١٠٩ (٣) ج ، ب : المبنية .

د ط ، درجتين فيكون : ح ط ، مساويا ل : ب د ، فاما الزيادة التي نزيدها على مجموع الحصة والاولج وهى : ح م ، ليقع التساوى فى الاصل بين : ام ، الوسط المحصل وبين : اج ، مطالع مقومه ، وستغنى بذلك عن اللقاء الوسط من الوسط والمطالع من المطالع ، ويبقى الاعتبار بين طرفى : ده ، كما ذكرنا .



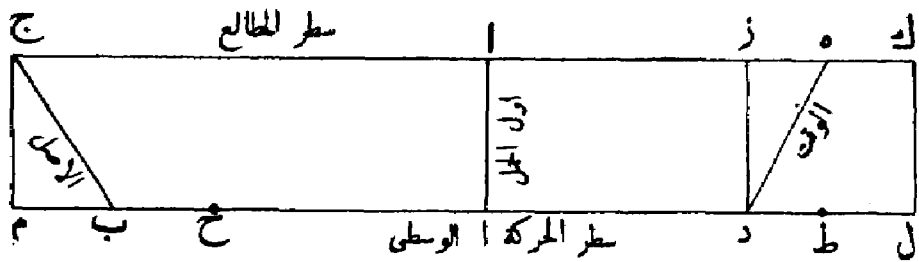
(1.9)

و على قياسه تعديل الزمان للوقت المعطى متقدماً لوقت أصل هذا التاريخ
وقد تقدم كيف يستخرج له الحصّة والاولج، فاذا حصل له حفظا
وقومت الشمس عليها وأخذ مطالعها في خط الاستواء ثم جمع
الحفوظان وزيد عليه : د، كح، لز، ج، وأخذ فضل ما بين الجملة وبين
المطالع المأخوذة وضرب في عشر دقائق فيجتمع تعديل الأيام بدقائقها،
ومتى استخرج له مما يخصه من حركتي الحصّة والاولج زيد كل واحد
منها على نظيره ان كان الفضل للمطالع على هذه الجملة، ونقص منه ان
كان الفضل للجملة .

(١) و لتسهيل تصور ذلك نعيد ما نحتاج اليه على وضعه و ليكن

كل واحد من : ا، ال، دورا تاماً ، وكأنا استخرجنا الحصة ١٥
للدة التي بها تقدم الوقت المعطى تاريخ الاصل ونقصناها من الاصل

فانتهينا الى نقطة : ط ، وحصل معنا البعد من الاوج ، فاذا جمعناهما
كان : لط ، وزيادة الدرجتين المتفوضتين^١ تصير : لد ، وليكن مطالع
مقومه : كه ، ففي المدة التي كان المسير فيها : يد ، كانت ازمان الدور
ان : ج ه ، والفضل في مثالنا لها فيجب ان تزداد حصته من المدة على
ه المدة ومن الحركتين عليهما ، ثم ينقص من الاصل ولكن نقصاننا لها
غير معدلة ، والحاصل لنا هو : لد ، و ، كه ، والفضل بين : د ب ، ه ج ، هو
بمجموع : ه ز ، ب م ، اما : ب م ، فهو : ب ، كح ، لز ، ج ، واما : ه ز ،
فهو فضل ما بين : لد ، كه ، لكنه لم يحصل الا بعد زيادة درجتين على
الوسط ، ومعلوم ان بمجموع هاتين الزيادتين يتساوى : ام ، اج ،
١. ويسقطان معا ويبقى : اه ، اد ، لكن : ه ز ، الفضل بينهما هو الفضل
بين تكملتيهما الحاصلتين ، فالشريطة ثابتة والعمل على حاله .



(١١٠)

تمت المقالة السادسة من القانون المسعودي

بحمد الله ومنه وحسن توفيقه^٢ .

(١) ب ، ج : المتفوضتين (٢) وقع في ب : وتم بتأهما النصف الاول منه والحمد لله رب العالمين
وصلى الله على سيدنا محمد وآله اجمعين ، وكتب ابو الفتح نصر بن محمد بن هبة الله بن منصور في
منتصف ربيع الاول سنة اثنين وستين وخمس مائة .