

((و ١٩٦ الف ، ج ٢١١ ب ، ب ١٢١ الف))

المقالة السابعة

اما اذا تقدم من ذكر احوال لشمس ما امكن تقريره فى الوقت بحسب ما سمح الزمان به فان الترتيب التعليمى يوجب اردافه بذكر أحوال القمر و تصحيح ما يمكن منها و الرجوع فيما بقى الى عمله بطليموس ه الى ان يتفق التوفيق لمجتهد فيرصد او يقع اليه من الارصاد ما يتمكن به من المطلوب باذن الله تعالى^٢ و حسن تسييره .

الباب الاول فى ذكر حركات القمر وحكاية

الاراء فى مسيره المستوى والمختلف

- ١٠ ان حركة الشمس و القمر الى توالى البروج لما لم يلحق بها من مقدار البطؤ ما يخيّل منه لهما نحو المغرب و خلاف التوالى حركة يتراعى من صفتها بالتحير فى المسير ، و قد بين بطليموس ان اختلاف حركة الشمس ممكن ان يحمل سببه على فلك تدوير مبين لمركز العالم كما يمكن ان يحمل على فلك اوج محيط به مساو للفلك الممثل او اصغر منه او أعظم ، وكذلك اختلاف مسير القمر على مثله لما شابه اختلاف مسير الشمس فى فضل زمان بطؤه على زمان سرعته ، وانما تباينا عند بطليموس يكون صورة اختلاف الشمس و مقداره فى اجزاء فلك البروج ثابتة على حال واحدة لثبات موضع اوجها و تغير ذلك للقمر حتى توجد

(١) ب ، ج : يقع الثكن (٢) ب ، ج : عز وجل .

- الطول (٢٨٨٧٩٩٥٠٠٠) ^١ و من ادوار الخاصة : (٢٨٦٣٢٥٩٧٠٧١) .
- و اما بطليموس فانه حكى عن قدماء اظنهم اهل بابل و الكلدانيين فان لم يكونوا بهم فالمصريين و اليونانيين فلتقدمهم شهد كتاب بولس اليونانى البعيد العهد جداً الموجود فى بلاد الهند رأيا فى الجامعة يقتضى عند
- ازالة الكسر عما فيها ان ايامها : (٨٨٩٠٢٠) و شهورها (٣٠١٠٥) و عودات
- الخاصة : (٣٢٢٦٥) و عودات الطول : (٣٢٥٤٩) و ادوار الشمس فيها : (٢٤٣٤) مأخوذة من مقارنتها الكواكب الثابتة و هو رأى قريب مما بنينا عليه ، فان هذه المقادير تخرج مقدار العودة الى الكوكب الثابت ثلاث مائة
- و خمسة و ستين يوما و ربع يوم جزؤا من : (٧٣٠٢) من يوم .
- ثم ذكر ان أبرخس صحح ذلك فاقتضى رأيه فى ايام الجامعة انها
- عند ازالة الكسر عما فيها : (٦٠٤٨٣٣٨) و شهورها : (٢٠٤٨١٦) و عودات
- الخاصة : (٢١٩٥٠٤) و عودات الطول : (٢٢١٣٧٥) و اقتضت حكايته فى ادوار الشمس انها فيها : (١٦٥٥٩) ، و هى فى فلك البروج لانها تخرج
- مقدار الدورة ثلاث مائة و خمسة و ستين يوما و ربع للاجزاء من خمسين
- جزؤا من يوم ، فيجب من حكايته ان يكون الشهر عند اولئك القدماء
- أزيد مما عند الهند و مسير الطول و الخاصة انقص و ان يكون الشهر عند أبرخس أقصر و مسير الطول أسرع و الخاصة أبطأ .

(١) ب ، ج : (٢٨٨٧٦٦٥٠٠٠) .

الباب الثانى فى تقريب امر حركتى القمر

بالحاق مالحق الشمس به

ولأننا نحتاج فيما بعد الى استعمال حركات النيرين فانا نحوم حول تحقيقها
لذلك ، فنقول قد صح عندنا كما تقدم فى المقالة المقصورة على أحوال
الشمس ان أبرخس كان يرى لاجل الشمس حركة بما كان يجتهد فيه ٥
من طلب الحركة الوسطى لها فى فلك الاوج ثم لم يوافق بطليموس فى
مأخذها ، وكذلك لثبات اوج الشمس عنده بسبب وجوده آياه فى
الموضع الذى ذكر ان أبرخس وجده فيه وقد وجدنا ما لم يجد منها
شيئا بالشئ المعين ، وكما ان بطليموس استخراج حركة الشمس على مقتضى
رأيه التى بين أبرخس وبينه ثم استعملها فى الكسوفات الثلاثة البابلية ١٠
القديمة حتى استخراج بها وبالاوج الثابت عند مواضع القمر فيها ، كذلك
نستعمل فيها نحن الحركة التى صححناها بما بينه وبيننا فارصاده احق
بما عول هو عليه من الارصاد غير المدققة التى حكاه ، ولولا تحيى بطليموس
على أبرخس لكانت اعمال أبرخس اولى بسبب بعد العهد وتراخى المدة
ولم يقع الينا شئ من كتب أبرخس يستشف به الحال فعد لنا ضرورة الى ١٥
أعمال بطليموس لأنه تولاها واحتاط فيها وان كانت احدث عهدا ، والمدة
بيننا وبينه أقصر قدرا وقد استبان للبيان تخلف الحركات التى عند الهند
والقدماء ، وعند أبرخس و بطليموس عن الرؤية تخلفا كثيرا وأوقات

الكسوفات مع ذلك مقارنة لاصولهم فدل ذلك على ان ما غشى حركة القمر منه مناسب لما غشى حركة الشمس .

فاذا أردنا ان يلحق بالقمر ما وجدنا في الشمس من التفاوت سلكنا فيه احد طريقين^١ اما ان يجعل ادوار الطول التي في جامعة أبرخس المنكسرة بالآيام وبالدرج وعلها عمل بطليموس كلها درجا وزدنا عليها وسط الشمس في الجامعة أعنى مجموع حصتها فاوجها وذلك : شنط ، ا ، يب ، لد ، نج ، يو ، كه ، وقسمنا الجملة على مدة الجامعة فنخرج مسير القمر في الطول ليوم واحد : يج ، ي ، له ، ب ، ز ، ي ، د ، ملحقا به ما لحق الشمس .

١٠ واما ان نأخذ مقدار الشهر عند أبرخس وهو من جامعته : كط لا ، ن ، ح ، ط ، ك ، يج ، ويستخرج وسط الشمس في مدته فيجده : كط ، و ، كد ، مد ، يج ، ا ، ح ، ويزيد عليه دورا ونقسم المبلغ على مدة الشهر فنخرج وسط القمر ليوم : يج ، ي ، له ، ب ، و ، ي ، د ، وعلى هذا يعمل الى ان يتضح من التصحيح ما يوافق أو يخالفه فيعمل عليه ١٥ ويجب ان يعلم ان ما يستعمله من اجزاء المدة هي سنون مصرية ممتدة من اول تاريخ يختصر مفتوحة بدى ماه والشهور فارسية حديثة مسترقة بين الثامن والتاسع وكسور الآيام دقائقها لما فيها من سهولة الاستعمال والاقوات محولة الى نصف نهار بلد غزنة .

وفصل المقوم على الوسط هو التعديل الاول : ج ، يه ، يو ،ه ، وجيهه :
 (. ج ، ه ، كه ، ج ، ز) ومسير الخاصة : (شو ، كج ، نز ، ك) وكل
 ما كان فى هذه المدة الاولى من الحركات وغيرها نسخيها اوله ، وما فى
 المدة الثانية ثانيه والمدة الثانية هى التى من الكسوف الثانى الى الكسوف
 الثالث (. قعو ، ن ، م ، لد ، ح) والمسير المقوم فيها بعد الادوار التامة : قع
 كا ، لو ، ب ، والوسط : قع ، ي ، ل ، د ، وفصل المقوم عليه : (. يا ،
 ه ، نخ) وهو التعديل الثانى ، وجيهه : (. ، . ، يا ، لز ، لج ، والخاصة : قى ،
 كح ، لج ، مج .

(٢) وليجىء شكل بطليوس فى ذلك وهو فلك تدوير : ا ، بج على
 ١٠ مركز : ك ، وموضع الرؤية أعنى مركز فلك البروج : د ، ويخرج ، د ،
 كل ، فيكون : ل ، ابعد نقط المحيط عن : د ، وهو الذروة بحسبه يكون :
 م ، الطرف الآخر من القطر اقرب نقط المحيط من : د ، فهو الحضيض
 وقطر : ل م ، هو الذى يستوى عن جنبتيه المسير المقوم والوسط معا ،
 وليكن : ا ، موضع القمر لوسط الكسوف الاول و : ب ، موضعه
 ١٥ لوسط الثانى ، و : ج موضع لوسط الثالث ، ونصلها بنقطة : ج ، فلو كان القمر
 فى الكسوف الثانى على خط : ا د ، لما كان فيما بين الحركتين فضل لكنه كان
 هو التعديل الاول للمقوم على الوسط باين خط رؤية الكسوف الثانى خط :
 ا د ، نحو التوالى ، وصار وضعه : ب ه د ، ولمثله كان وضع : ج د ، مباينا
 ب ه د ، نحو التوالى ، فزاوية : ا د ب ، بمقدار التعديل الاول الذى لزم

من قطع القمر خاصة : ا ج ب ، وهذه الزيادة بعينها يكون نقصانا في
تتمتها أعنى ان كانت الخاصة : ب ا ، وجيبه هو عمود : ه ز ، على :
اد ، وكذلك الكسوف الثالث لما روى على خط : د ج ، متقدما خط :
د ب ، بمقدار زاوية : ه د ج ، التعديل الثانى صار زيادة ولان الخاصة
قوس : ه ا ج ، فان هذا التعديل هو فضل ما بين موجب قوس : ب ا ، ه
من النقصان وبين موجب قوس : ا ج ، من الزيادة ، ولكن الفضل
لموجب قوس : ا ج ، وهو الزيادة ففي قوس : م ا ج ، زادت سرعته
الحركة المرئية بمقدار التعديل الثانى فنقطة : ل ، موضع البطو خارجة عن
قوس : ب ا ج ، وهذه القوس هى الخاصة الثانية وهى أقل من نصف
دائرة ، فمركز الحركة الوسطى ايضا خارجها والخط الواصل بين : ل ك ، ١٠
ينتهى الى : د ، التى لها قوة مركز فلك البروج ، ونزل عمود : ه ح ،
على : د ج ، فيكون جيب التعديل الثانى ونصل : ا ج ، وكل واحد من :
ا ج ، بنقطة : ه ، التى تقاطع : ه د ، مع محيط الفلك ، فزاوية : ا ه ب ،
عند المحيط بمقدار : ا ب ، تكملة الخاصة الاولى فهى عند المركز بمقدار
نصف هذه التكملة ولساواتها بالخروج عن المثلث مجموع زاويتى : ١٥
ا ه د ، ا د ه ، اللتين يقابلانها من داخل تكون زاوية : ه ا د ، فضل
ما بين تكملة الخاصة الاولى وبين التعديل الاول ولنسمها بقية اولى
وجيبها : ٠ ، كج ، نز ، كط ، ٢ ، نج ، بالمقدار الذى به نجعل : ا ه ، ونسميه
وترا اول الجيب كله ولكن : ه ز ، هو جيب التعديل الاول بالمقدار

الذى به : د ه ، الجيب كله و : ه ز ، معلوم بكلا المقدارين وقد جعلنا الجيب كله واحدا فنسبة : ه ز ، بمقدار واحد : ا ه ، الى نفسه بمقدار واحد : ه د ، الذى اليه يحول المقادير فى اول العمل كنسبة واحد : ا ه ، الى نفسه بمقدار : ه د ، ورابع هذه الاقدار مجهول وللتحويل نقسم ه جيب التعديل الاول على جيب البقية الاولى فيخرج الوتر الاول :

ه ج ، يح ، لد ، يح .

وايضا فان زاوية : ب ه ج ، يقابل تكملة الخاصة الثانية وهو مع التعديل الثانى مساو لزاوية : ه ج ح ، الخارجة وجيبها : (. ، نح ، د ، . ، يز) ، بالمقدار الذى به : ه ج ، الوتر الثانى الجيب كله ، فاذا حولناه الى : د ه ، نقسمه جيب التعديل الثانى عليه خرج الوتر الثانى عليه

١٠ بمقدار : د ه ، ه ، يب ، ه ، له ، ونزل عمود : ج ط ، على : ا ه ، وقوس : ا ج ، هى فضل ما بين الخاصة الثانية وبين تكملة الاولى ، فزاوية : ا ه ج ، عند المركز بمقدار نصف تكملة ذلك الفضل و زاوية : ج ه ط ، تتمتها وجيب هذه الزاوية : (. ، مد ، نج ، لد ، نه) ، وجيب تمامها : (. ، لط ، مح ، كه ، كح) ، وهما بالمقدار الذى به : ه ج ، الجيب كله لكن :

١٥ ج ه ، معلوم بمقدار : د ه ، كما تقدم فلتحوليلهما اليه نضرب كل واحد منهما فى الوتر الثانى ونقسم المبلغين على الجيب كله فنخرج : ج ط ، الجيب المحول أعنى الى مقدار : د ه ، . ، . ، ح ، نط ، ط ، و : ط ه ، جيب تمام المحول : (. ، . ، ز يح ، د) ، وبمجموع جيب تمام المحول الى الوتر الاول

(١) ب ج ه و (٢) ج : ح .

يكون

يكون : ا ط ، و : ا ج ، يقوى عليه و على : ج ط ، ف : ا ج ، معلوم وهو :
 (ح ، ما ، لو ، نو) ، وهو الجذر الاول بمقدار واحد : ه د ، لكن وتر :
 ا ج ، أعنى فضل ما بين الخاصة الثانية وبين تكملة الاولى تكون : ا ،
 كط ، مز ، ط ، لح ، واذا حولنا : ه د ، اليه بقسمة مضروب هذا الوتر
 في الجيب كله صار : ه د ، ي ، ي ط ، م ، يب ، نا ، وهو البعد الخارج ه
 بالمقدار الذى به نصف قطر فلك التدوير الجيب كله لأن نسبة : ا ج ،
 الجذر الاول الى : ه د ، الجيب كله كنسبة وتر : ا ج ، الى : ه د ، بمقداره ،
 وقد كان الوتر الثانى معلوما بمقدار واحد : ه د ، ويكثر الآن فارتفع
 عن الوحدة الى ما نصف قطر التدوير به واحد ، فنسبة : ه د ، الجيب
 كله الى : ه ج ، الوتر الثانى كنسبة : ه د ، البعد الخارج الى : ه ج ، ١٠
 المحول الى نصف قطر الدائرة ، وخرج : (ب ، د ، ب ، د) ، وقوسه :
 ا ، نح ، كز ، ا ، نلقيها من الخاصة الثانية فيبقى قوس : ب ه ، ونصفها هي
 القوس المحفوظة و : ب ه ، وترها : ا ، يه ، كط ، لط ، ك ، ونصفها هو
 الجيب المحفوظ ، ونخرج على : ع ، منتصفه قطر : س ع ك ، فينتهى الى
 مركز : ك ، و نزيد وتر : ي ه ، على : ه د ، البعد الخارج فيجتمع : م د^٢ ، ١٥
 ومضروبه في الخارج هو مضروب : لد ، في : دم ، فتي ضربنا مجموع الوتر
 و البعد الخارج في البعد الخارج اجتماع مضروب : لد ، في : دم ، لكنه مع
 مربع : ك م ، يساوى مربع : د ك ، البعد المحول وهو بمقدار نصف قطر
 التدوير ، فاذا زدنا على المسطح المذكور واحدا هو مربع : كم ، كان : كد ،

جذر المبلغ : يا ، يو ، لو ، مز ، ط ، وهو الجذر الثاني ، لكننا نحتاج الى عكس ذلك وهو نصف قطر التدوير على ان : كد ، واحد ونسبة : كد ، البعد غير المحوّل الى الواحد الذى لنصف قطراتد وير به فلذلك اذا قسمنا واحدا هو مضروب الثانى فى الثالث على البعد غير المحول خرج نصف

٥ قطر التدوير : (. د ، يح ، مه ، مز) وفى مثلث : ك ع د ، نسبة جيب زاوية :

ك ، الى جيب زاوية : ع ، القائمة كنسبة : ع د ، بمجموع : ع ه ، نصف الوتر المذكور و : ه د ، الخارج الى : ك د ، البعد غير المحول ، فاذا قسمنا

عد ، على : كد ، خرج جيب زاوية : ك . ، فط ، ح ، يز ، لو ، ويقابلها

قوس : م س ، فهى : مح ، لز ، مب ، ه ، لد ، فاذا زدنا عليها قوس : س ب :

١٠ اجتمع : م س ب ، و تتمتها : يل ، يز ، ز ، سط ، مح ، كو ، وهى البعد عن

ذروة فلك التدوير لوسط الكسوف الثانى وذلك خاصة القمر ، ولأن

موضع القمر المقوم

وقتئذ كان يرى على

خط : ا ب ، المتأخر

عن مركز : ك ، بمقدار

١٥ زاوية : ب د ك ، وقد

حصلت زاوية : ع ك د ،

فانا اذا ألقيناها من تسعين بقيت زاوية : ع د ك : ا ، كب ، يز ، ند ، كز ،

ومتى زدناها على موضع القمر لوسط الكسوف الثانى انتهينا الى خط :

د ك ، وهو : قط ، كد ، ل ، مز ، كح ، وذلك موضع القمر بالحركة

(١) ج ، ب : يد (٢) ج ، ب : كج .

الوسطى حينئذ وهو ما قصدناه .

(١) ولأن الحال في كلا الفلكين واحد منها كانت الحركة الخاصة

من دورة فلك التدوير الى جهة خلاف توالي البروج ومن اوج الخارج
المركز الى جهة التوالى فاننا نصور هذه الكسوفات في فلك الاوج بالارقام

المتقدمة لتعمها المؤامرة

عند من اراد استعمالها فيه ،

ونذكر بعض ما كنا فيه على

طريق آخر للتوسع فربما

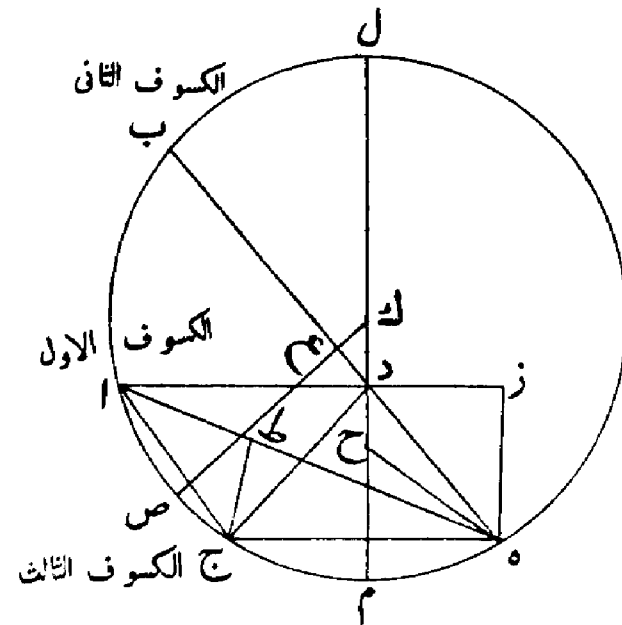
نحتاج اليه في بعض الاوقات

وهو ان زوايا : ا د ه ،

ه ا د ، ج د ه ، ه ج د ، ا ذ

صارت معلومة بالحركات

كما تقدم ، فان نسبة : ج ه ،



(١١٣)

الى : ه د ، كنسبة جيب زاوية : ه د ج ، الى جيب زاوية : ه ج د ، ونسبة :

ه د ، الى : ه ا ، كنسبة جيب زاوية : ه ا د ، الى جيب زاوية : ه د ا ،

فتكون نسبة : ج ه ، الى : ه ا ، مؤلفة من نسبة جيب زاوية : ه ا د ، الى

جيب زاوية : ه د ا ، ويصير كل واحد من : ا ه ، الوتر الاطول و : ج ه ،

الوتر الاقصر معلوما بالمقدار الذي به يفرض : ه د ، أما واحدا

وأما غيره ، ثم يستمر الامر بعد ذلك الى ان يحصل نصف قطر فلك

التدوير ثم تكون نسبته الى : ا ه ، كنسبة جيب زاوية : ه ا د ، الى جيب

زاوية : ه د ا ، واذا حصلت قوس : ه ا ، جمعت الى قوس : ا ب ، واحد وتر الجملة وكان : ه ب ، ثم استعمل كما تقدم .

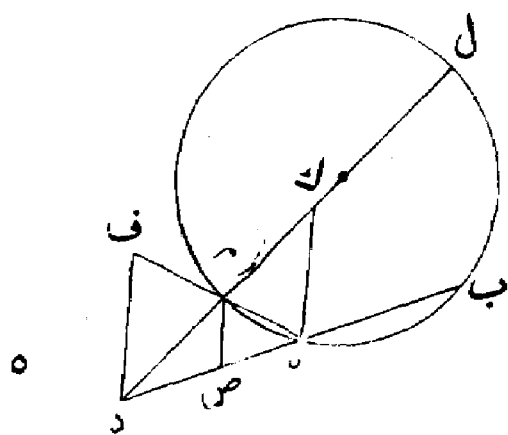
وطريق آخر بعد حصول وترين الأطول والأقصر بالمقدار الذى يفرض به : ه د ، ويخرج له عمودى : ا ز ، ج ح ، على : ب ه د ، فيكون : ا ز ا ، العمود الاول و : ه ز ، الضلع الاول و : ج ح ، العمود الثانى و : ه ح ، الضلع الثانى وفى مثلث : ا ز ه ، القائم زاوية : ز ، زاوية : ا ه ز ، بمقدار نصف تكملة الخاصة الاولى ، وزاوية : ه ا ز ، تمامها ، فاذا أخذنا جيبيها كانا بالمقدار الذى به : ا ه ، الجيب كله ، ونسبة كل واحد منهما اليه كنسبته الى : ه ٢ ، على انه الوتر الاطول ، فاذا حولنا هما الى مقدار : ا ه ، فيضرب كل واحد منهما فى الوتر الاطول خرج من الجيب العمود الاول ومن جيب التمام الضلع الاول .

وايضا فان زاوية : ج ه ح ، بمقدار نصف الخاصة الثانية و جيبيها ٢ : ج ح ، وجيب تمامها : ه ح ، بالمقدار الذى به الجيب كله : ه ج ، فاذا حولناهما الى مقداره فيضرب كل واحد فى الوتر الاقصر خرج من الجيب العمود الثانى ومن جيب التمام الضلع الثانى ، ويخرج عمود : ج ص ، على : ا ب ، فيحصل منه : ج ص ز ح ، متوازي الاضلاع و : ج ص ، فيه مجموع الضلعين و : ا ص ، مجموع العددين : ف : ا ج ، القوى عليهما هو الاصل ، لكن قوس : ا ه ج ، هى فضل ما بين الخاصة الثانية وبين تكملة الاولى فوترها بمقدار نصف قطر فللك التدوير

(١) ج : ه د (٢) ج : ا ه (٣) ج ، ب : جيبيها .

ص هـ، فضل الخارج عليه ثم يخرج: د ف، على موازاة: ك هـ، يلقى:
 م هـ، على: ف، فيتشابه مثلثا: م هـ د، م ك هـ، وتساوى زاويتي: م ص د،
 هـ م د، تساوى تمتاهما اعني: م ص هـ، د م ف، المساوية لزاوية: د هـ م، وفي
 مثلثي: هـ ف د، م ص هـ، زاويتا: هـ ف د، م ص هـ، متساويتان وزاوية: هـ،
 مشتركة لهما فهما متشابهان ونسبة: د هـ، الى: هـ ف، كنسبة: م هـ، الى:
 م ص، ف ضرب: هـ ف، في: م هـ، يساوى ضرب: د هـ، في: هـ ص، المعلوم
 فهو معلوم ونسبة ضرب: هـ ف، في: م هـ، الى مربع: م هـ، كنسبة: ف هـ،
 الى: هـ م، التي هي كنسبة: د ك، الى: ك م، المعلومه فمربع: م هـ،
 معلوم وحسابه انا نضرب: م هـ، في: هـ د، الخارج ونقسم المجتمع على
 البعد غير المحوّل و نأخذ جذر ما يخرج فيكون وتر: م هـ، وبمعرفة
 قوسه نوصل الى وسط القمر وخاصته ولأن مقصودنا لا يكاد يتم الا بثلاثة
 كسوفات اخر ما دام البعد بينها وبين التي تقدمت أكثر كان حصول
 العرض^٢ منها ادق واصح وهذه صفة ما انتهينا اليه من الزمان فليستعمل
 ثلاثة من الكسوفات القمرية التي وقفنا على اوقات اوساطها عيانا
 ١٥ و تولينا تحقيقها بارتفاعات الكواكب الثابتة والاول منها كان ليلة
 السبت الرابع عشر من شهر ربيع الآخر سنة ثلاث وتسعين وثلاث

(١) ج: هـ ب (٢) ج: العرض .



مائة و رصدت بجرجان بدوه و انجلاؤه
بارتفاعات الشعريين و قد انكسف
من القمر ربع قطره حدسا و بين
جرجان و بين غزنة فى الطول من
دقائق الايام: ب' كا' ، وذلك كان وسط
الكسوف بها بعد نصف نهار الجمعة

(110)

سادس من اسفندار مذ ماه سنة الف وسبع مائة واحدى وخمسين بخت نصر:
 يط ، يا ، فالتاريخ التأم المعدل بغزوة : (١٧٥٠) سه ، يط ، ه ، ل ، كا
 ومقوم القمر من الشمس : قمو^٢ ، يز ، كح ، مج ، .

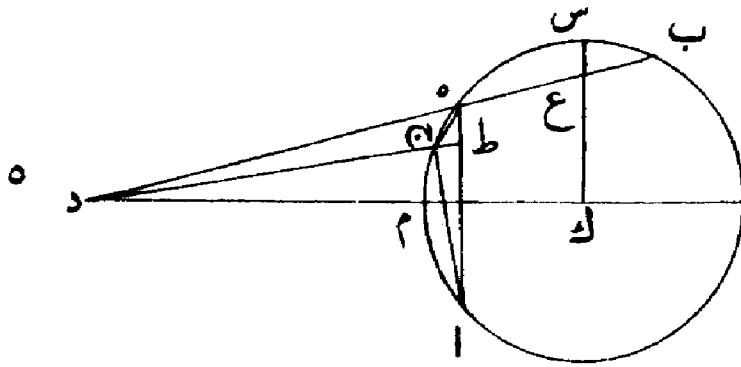
والكسوف الثاني كان ليلة الاحد الثالث عشر من شوال سنة ١٠
ثلاث وتسعين وثلثمائة ورصدته بجر جان بارتفاعات النسرين والعيوق
فحصل وسطه وقد انكسف فيه ارجح من ربع قطره بعد نصف نهار
السبت الثاني من شهر يور ماه سنة الف وسبع مائة واحدى وخمسين
لا، كه، بغزنة فالتاريخ المعدل ١٧٥٠: رما، ل، مع، ا، يط، ومقوم
القمر: شكو، الح،^٢، يويج .

والكسوف الثالث كان ليلة الاربعاء الرابع عشر من شهر رمضان سنة اربع وتسعين وثلثمائة ورصدت وسطه بالجرجانية من خوارزم فوجدته بعد نصف نهار الثلاثاء الثاني والعشرين من تير ماه سنة الف وسبع مائة واثنين وخمسين : لو ، لب ، وغزنة شرقية عن الجرجانية

(۱) ب : ك^۱ (۲) ب ، ج : سو (۳) ج : ج : ح .

- ١٠ م ب ، ي ب ، فالتاريخ المعدل بغزنة ، ١٧٥١ : ر ا ، يز ، لز ، ي ط ، ا ،
 و موضع القمر : ريز ، مد ، ز ، ك ، فمعلوم ان المدة الاولى : . ، فعو ،
 يا ، م ب ، لا ، ، يح ، والمسير المقوم فيها : مع : يد ، كح ، يد ،
 والوسط : ط ، فكا ، لز ، ج ، ه ، والخاصة : فها ، نط ، يز ، د ، والتعديل
 ٥ الاول : ح ، كه ، كه ، يد ، وجيه : ه ، ح ، مز ، كب ، ي ، وان المدة الثانية :
 سكه ، مط ، ه ، يز ، ب ، والمسير المقوم فيها : سكا ، كد ، ي كب ،
 والوسط : شكج ، ي ط ، لط ، كب ، والخاصة : رفز ، يو ، كز ، ك ، والتعديل
 الثاني : ب ، كد ، كط ، . ، وجيه : . ، ب ، لا ، يه ، كح ، فاذا جعلنا
 لهذه الكسوفات صورة كالمقدمة بارقامها وقضايها وسلكنا فيها
 ١٠ الطريق المتقدم كان جيب البقية الاولى : . ، يح ، نح ، مه ، نب ونسبة : ا ه
 الى : ه د ، كنسبة جيب زاوية : ا ز د ، التعديل الاول الى جيب
 زاوية : ه ا د ، البقية الاولى فاذا جعلنا : ه د ، واحدا كان : ا ه ، الوتر
 الاول : . ، د ، ب ، كط ، ل ، مع ، وجيب زاوية : ب ه ج ، البقية
 الثانية : . ، لز ، كو ، ي ، يد ، ونسبته الى جيب زاوية : ب ج د ، التعديل
 ١٥ الثاني كنسبة : ه د ، الى : ه ج ، لكن : ط د ، واحد و : ه ج ، الوتر الثاني
 . ، د ، ب ، كه ، ل ، والجيب المحول : . ، ب ، لح ، ك ، نا ، وجيب التمام
 المحول : . ، ج ، ي ط ، د ، ي ط ، والجذر الاول : . ، ز ، د ، ما ، ج ، والبعد
 الخارج : يا ، يو ، ي ط ، ك ، والوتر الاول محولا : . ، مه ، لا ، كد ، لط وقوسه
 : مد ، له ، يح ، لج ، ووتر قوس : ه ب ، . ، كح ، مط ، نب ، لط ،
 ٢٠ والجذر الثاني : يا ، لب ، لج ، كج ، لد ، ونصف قطر التدوير : . ، د ،
 يا

يا، مج، لو، وحبيب زاوية : ع ك د . . . نط، مز، يه، ليج، وقوس :
 م س، هي، فه، ي، مو، يا، فاذا جمعناها الى : س ب، المحفوظة وزدنا
 على جملة : م س ب،



نصف دور اجتمع :
 ز، عط، د، يح، يح، ل
 وذلك خاصة : ل م ب
 لوقت الكسوف الثاني

(١١٦)

و اذا نقصنا تمام قوس : م س، اعنى زاوية : ك د ع، من موضع
 القمر المقوم بقى وسطه حيثئذ : شكا، كط، مج، ز، يط، واذا قسنا ثانيا
 هذه الكسوفات الى ثانيا البابليات كان ما بينها من ايام المدة : (٦٢٨١١٨)^٢ ١٠
 نو، ن، كو، مز^٢، وشهورها القمرية : (٢١٣٠٤) ومن فضله ادوار الخاصة
 ر : ر سا، يز، لج^٢، لط، لج، بعد : (٢٢٨٣١) دورا لها تامة .

وذلك ان مقتضى جامعة أبرخس يوجب تلك العدة لهذه المدة
 وان زادت فضلتها بمقدار عشر درج، وايضا فان المدة المذكورة متى
 قسمت عن ايام جامعة كان قصور القسم على الخمس لمرات : (. . .) ١٥
 كو، يب، بالتقريب فاذا ضرب في ادوار الخاصة المثبتة لها في الجامعة
 وقسم المبلغ على المرة الواحدة خرج من الادوار التامة : ٣٣ وبقى كسر
 قريب من ربع الدور فاذا نقص ذلك من ادوار الخاصة في المرات
 الخمس وهى : (٢٢٨٦٥) بقى : (٢٢٨٣١) وكسر هو الفضلة وكذلك يخرج في

(١) ج : بينها (٢) ب، ج : (٢) ج : م ب (٤) ب، ج، : ج .

هذه المدة من الجامعة بخاضية تناسب وانما احتطنا في هذا الآن سقوط
دور واحد مما يعظم صورته فاذا جعلنا هذه الادوار درجا وزدنا عليه
الفضلة الموجودة بعدها وقسمنا مبلغ ذلك على المدة خرج مسير الخاصة
ليوم: يج، ج، لج، ند، ز، نط، يط، مز، كه، ح، لب، واما فضلة
٥ ما بين وسطى القمر في الكسوفين فانها: قسب، ه، يب، يط، مو، نز
بعد: (٢٣٠.٢٩) وذلك انها كذلك يكون من جامعة ابرخس، وتفضل
فيها من الادوار مخالفة لما فضل لنا بسبب ما لحق حركة الشمس واذا
امثلنا في درج الادوار والفضلة ما تقدم في الخاصة خرج وسط القمر
لشهر: (له، ب، ز، يز، لا، يج، يو، يح، اط) ٢.

١٠ سؤال: لم استعملت الكسوفات القديمة في الحركات ولم تعمل
بما خرج فيها من مقدار نصف قطر فلك التدوير؟

جواب: دعا الى استعمالها ضرورة الحاجة الى زمان كلما كان
اطول كان الحاصل فيه الى الحق اقرب ولولا ذلك لما كنت اعدل
عن التي تولاهها بطليموس اذ لم يغشها ما عشى تلك المتقدمة .

١٥ واذا اردت تحقيق ذلك فاعلم ان الثقات مصدقون في الوجود
الا ان بطليموس في الكسوفات القديمة حاكي عن اهل بابل غير
متوّل، وقد حكى عنهم في الكسوف الاول انه ابتداء بابل بعد مضي
ساعة واحدة بشئ صالح ثم وضع هو وسط الكسوف قبل نصف
الليل بساعتين ونصف اعني بدقائق الايام ست دقائق وربع، وبعد هذا

(١) ب، ج: (٢٣.٢٦) (٢) ب، ج: (يج، ي، له، ب، ز، يز، لا، يج، يو، يح، اط) .

الكسوف

الكسوف عن العقدة بمقتضى كتابه كان أرجح من ثلاثة ارباع جزؤ
ومدة السقوط لمثله تكون ساعة واحدة وقريبا من ثلاثة ارباع ساعة
وساعات نصف ليلتذ بيغداذ التي تبعد عن بابل كثير بعد ست وخمس
وازمان ساعاته خمسة عشر ونصف ومع الدائرة في مدة السقوط اثنان
واربعون فاذا نقصناها من نصف قوس الليل بقى احد وخمسون وحصته ه
من الساعات: ج، كد، وذلك تقدم وسط الكسوف نصف الليل،
وواجب ان نأخذ اقل لاجل ما ذكرناه من الزيادة على الساعة لكن
الشيء الصالح في العادة تكون من الواحد المعدل التعديل اقل من
نصفه، وبسبب انه مجهول القدر يهمل (الكسوف فيبقى بعد وسط)
الكسوف عن نصف الليل ثلاث ساعات . ١٠

وليس الى مقارنة موضوع بطليموس سبيل الا بعد تصيير
الشيء الصالح ساعة تامة ثم لا يسمح مدد السقوط بذلك، وقال في
الكسوف الثالث حاكيا انه بدا بعد طلوع القمر ثم وضع وسطه قبل
نصف الليل ثلاث ساعات ونصف على ان بدؤه قبل نصف الليل بخمس
ساعات ولكن ساعات السقوط لمثله باعتبار الاصول الموضوعة ساعة ١٥
وخمس ساعة، واذا اضفناها الى ما تقدم به وسط الكسوف نصف الليل
بلغ اربع ساعات واربع وخمسين دقيقة وساعات نصف ليلتذ بيغداذ:
ه، كح، فيكون الماضي منها للبدو: . د، فاذا اخذناه ساعة تامة تقدم
وسط الكسوف نصف الليل: ج، د، فالبدو اذن على اقل من ساعة

وهو الواجب لانه لو قارب تمام الساعة لما قبل فيه مجهولا انه كان بعد الطلوع .

وهذه كلها امارات دالة على ان مأخذ تلك الحكاية بالجليل من الامر دون التدقيق^١ ، والذي توليته وقد عاينته وبالغت في تدقيقه وتحقيقه وما اصوب ما لا يزال الهند يعملونه فيما اقترن به حركة من تكرير استخراجهم عدة مرات ليتراجع ما فيه من الزلة من الكثرة الى القلة ولذلك اقتضيه في العود على ما تقدم واعادة عمله بهاتين الحركتين اللتين تقررنا للقمر، ونبتدىء بالكسوفات القديمة ، فيكون وسط القمر في المدة الاولى : سمه ، ن ، يز ، كو ، والخاصة : سو ، لج^٢ ، لج ، لد ١٠ وجيب التعديل الاول : ه ، ح ، كه ، د ، يو ، ووسط القمر في المدة الثانية : فع ، ي ، ل ، ز ، والخاصة : قز^٣ ، كح ، يا ، نج ، وجيب التعديل الثاني : . ، . ، يا ، لز ، ك ، فاذا سلكنا فيها ما تقدم خرج به نصف قطر التدوير : . ، . ، لح ، مد ، ن ، والخاصة : يز ، ز ، كه ، لد ، مج ، يز ، ووسط القمر في الطول : فط^٤ ، كد ، ل ، نه ، مج ، د ، ثم تثليثها بالحديثة ١٥ فيكون وسط القمر في المدة الاولى منها : فسا ، لز ، ج ، ه ، والخاصة : ز ، مز ، لو ، ه ، لز ، وجيب التعديل الاول : . ، ح ، مز ، كب ، يا ، والوسط في المدة الثانية : شكج ، مط ، لط ، كج ، والخاصة : ز ، فز ، لو

(١) ج : الدقيق (٢) ب ، ج : كج (٣) ج : ق (٤) ج : فط .

هـ ، لد ، وجيب التعديل الثانى : . ، يب ، لا ، يه ، كط ، وبها يخرج
 نصف قطر التدوير : . هـ ، ما ، مه ، يز ، وقوسه : د ، لح ، هـ ، لح ،
 وهى اعظم تعاديل القمر والخاصة : ز ، عط ، هـ ، يز ، يو ، لا ، نط
 ، ب ، والوسط : شكا ، كط ، مب ، و ، نط ، نا ، نخ .
 فقد صارت الحركتان فى المدة المذكورة بهذا التكرير ، اما الوسط هـ
 فانه (٢١٩٥٢٣)^٢ : و ، يط ، نا ، مح ، وحصة اليوم منه : يج ، ي ، لد ،
 ب ، ز ، يز ، ح ، له ، نز ، كه ، مب ، واما الخاصة فانها : (٨٢١٩٤٢١)
 نز ، نا ، ما ، مح ، يج ، كد ، وحصة اليوم منها : يج ، ج ، يج ، ند ، ح ،
 هـ ، لا ، كب ، ط ، ط ، يد ، والمدة المعدلة بين وسط الكسوف الثانى
 من هذه الحديثة وبين اول سنة اربع مائة ايزدجرد : ٢٧ ، ز ، يج ، ١٠
 لح ، ند ، لج ، م ، فاذا زدنا مسير الطول فيها على وسط القمر بهذا
 الكسوف ومسير الخاصة عليها بحيثند حصل الاصل لوسط القمر : هز
 مط ، كج ، كا ، مو ، مد ، يز ، نط ، ك ، كه ، كب ، وللخاصة : سيج ،
 لا ، مز ، و ، و ، نط ، يج ، لح ، هـ ، لب ، له ، وعليها بنينا الامر فى
 هذه الجداول على مثال ما تقدم فى الشمس بعد ان نقصنا من وسط ١٥
 القمر خمس درج ومن خاصته خمسة عشر جزؤا .

خاصة القمر							وسط القمر							السنون المجموعه لثاني عشر جرد بالسنة المنكسرة
درج	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	درج	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	
مح	لا	مز	و	و	و	نظ	قب	مط	لج	كا	مو	مد	نخ	٤٠٠
قفط	نخ	نو	مب	ند	ند	ند	سد	كج	ل	لا	كه	كج	م	٤٣٠
سلا	كو	و	يط	ب	ب	مح	سمه	نو	كز	ما	د	ج	ب	٤٦٠
قب	يج	يه	نو	ل	ل	مح	رسز	لا	كه	ن	مب	مط	كه	٤٩٠
رند	ك	كه	لج	يج	لح	مط	قفط	ه	كب	٠	كا	كا	يو	٥٢٠
له	مز	له	ي	و	لج	مب	قئ	لط	يط	ي	٠	ا	ح	٥٥٠
قفز	يد	مد	مو	د	كج	له	لب	يج	يو	يط	لح	م	لا	٥٨٠
شح	ما	ند	كج	مب	كج	كز	سج	مز	يج	كط	مز	يط	يج	٦١٠
ق	ط	د	٠	ل	لح	ط	رله	كا	ي	لح	له	نظ	يه	٦٤٠
رما	لو	يج	لز	يج	يج	يج	قنو	نه	ز	مح	لد	لح	لز	٦٧٠
كج	د	كج	يد	و	ح	و	عه	كط	د	نخ	يج	يز	يط	٧٠٠
قسد	ل	لب	ن	ند	ب	نظ	٠	ج	ب	ز	نا	ند	كب	٧٣٠
سه	نز	مب	كز	ما	نز	نب	رفا	لو	ط	يز	ل	لو	مد	٧٦٠
قز	كد	نب	د	كط	نب	مه	رج	ي	نو	كز	ط	يز	و	٧٩٠
ركح	يب	ا	ما	يج	مز	لح	قكد	مد	نخ	لو	مز	نه	كح	٨٢٠

(١) ب : ج (٢) ب : كد (٣) ب : مو (٤) ب : كج .

اسماء الشهور	الوسط في الشهور الفارسية						الخاصة في الشهور الفارسية					
فروردین	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
اردیبهشت	له	یز	لا	ج	ح	د	ب	مه	ما	•	•	•
خرداد	ع	له	ب	ز	یز	ح	ه	لا	كب	•	•	•
تیر	قه	نب	لج	ی	نه	مب	نه	•	•	•	•	•
مرداد	قما	ی	د	ید	لو	یو	یب	•	•	•	•	•
بهمن	قعو	کز	له	نه	نب	نا	ل	•	•	•	•	•
مهر	ریا	مه	و	کا	یا	که	مح	•	•	•	•	•
آبان	رمز	ب	لز	که	ل	•	و	•	•	•	•	•
آذر	سمح	یح	ح ^٢	لط	مه	•	•	•	•	•	•	•
دی	کج	ل	لد	مج	کج	لد	که	•	•	•	•	•
	نح	مع	ه	مز	ب	ح	مج	•	•	•	•	•
	صد	ه	لو	ن	م	مج	ا	•	•	•	•	•
السنون	شب	نب	ج	ز	ه	یح	مز	•	•	•	•	•
	کد	مط	•	یا	ح	د	کح	•	•	•	•	•
	نو	مه ^٢	نز	یه	ی	ن	ط	•	•	•	•	•

(١) ب : د (٢) ب : ج (٣) ب : یه .

السنون المبسوطة	وسط القمر						خاصة القمر							
	درج	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	خامس	سوادس	درج	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	خامس	سوادس
ا	ر ك ط	ك ج	ز	ند	ن ط	نز	يط	ق ح	م ب	ند	يط	نج	له	ن
ب	ر نج	مو	يه	مع	ل ح	لد	ل ز	قفز	كه ^٢	مع	ل ح	ك ز	يا	م
ج	ك ح	ط	ك ج	م ب	نز	نا	نز	ر سو	ح	م ب ^٢	ن	م	مز	ك ط
د	ق ز	ل ب	لا	ل ز	نز	ط	يه	سند	نا	ل ز	يو	ند	ك ج	يط
هـ	ر ق و	نه	ل ط	لا	لو	كو	لد	ق ج	لد	لا	لو	ز	يط	ط
و	نو	ي ح	مز	كه	له	مع	نب	ق ب	يز	كه	نه ^٢	كا	لد	ن ط
ز	قفه	ما	نه	ك	يه	ا	يا	ر سا	٠	ك	يد	له	ي	مع
ح	سيه	هـ	ج	ند	لد	ي ح	لد	س م ط	مع	يد	نج	مع	مو	ل ح
ط	قد	ك ج	يا	ح	ي ح	له	م ط	ع ح	كو	ح	نج	ز	ك ب	ك ح
ي	ر نج	نا	يط	ج	ي ب	نج	ز	ق س ز	ط	ج	نب	نه	ي ح	ي ح
يا	سم ح	يد	كو	يز	ل ب	ي	كو	ر ح	نا	يز	لا	ك ج	لد	ز
يب	ق ب	ل ز	لد	نا	نا	ك ز	مه	ش م د	لد	نا	ن	مع	ط	نز
يج	ر م ب	٠	م ب	مو	ي	مه	د	ع ج	يز	مو	ط	نو	مه	مز
يد	يا	ك ج	ن	م	ل	ب	ك ب	ق س ب	٠	م	ك ط	ي	كا	ل ز
يه	قم	مو	نج	لد	م ط	يط	ما	ر ن	ح	لد	ح	ك ج	نز	كو
يو	ر ع	ي	و	ك ط	ح	ل ز	٠	س ل ط	كو	ك ط	ز	ل ز	ل ج	يو
يز	ل ط	ل ج	يد	ك ج	ك ز	ند	يط	س ح	ط	ك ج	كو	نا	ط	و

یح	قسح	یو	کب	یز	مز	یا	لز	قنو	نب	یز	مو	ج	ید	نو
یط	رمط	یط	ل	یب	و	کج	یو	ر مه	له	یب	ه	یح	ك	مه
ك	سز	مب	لح	و	كه	مو	یه	سلد	یح	و	كد	لا	یو	له
كا	قصز	ه	مو	و	مه	ج	لج	سج	ا	و	مح	مه	ل	كه
كب	سكو	كج	نج	نه	د	ك	نب	قنا	مج	نه	ب	لط	ح	یه
كج	مه	نب	ا	مط	كج	لح	نا	رم	كو	نظ	كد	یب	مد	م
كد	ركه	یه	ط	مج	مب	نه	ل	شكط	ط	مج	ما	كو	یط	ند
كه	شند	لح	لح	یز	ب	یب	مع	نز	نب	لح	و	لط	نه	مد
كو	قكد	ا	كه	لب	كا	ل	ز	قمو	له	لب	یط	یح	لا	لد
كز	رنج	كد	لج	كو	م	مز	كو	رله	یح	كز	لط	ز	ز	كد
كج	كب	مز	ما	كا	و	د	مه	شكد	ا	ك	یح	ك	مج	یح
كط	قنب	ی	مط	یه	یط	كب	ج	نب	مد	نه	نز	لد	یط	ج
ل	رفا	لج	نز	ط	لح	لط	كب	قا	كز	ط	یو	مز	ند	نج

(۱) ب : لو (۲) ب : لد .

الایام

الأيام واللكسور	وسط القمر							خاصة القمر						
	درج	دقائق	ثواني	ثوانث	روابع	خوامس	سوادس	درج	دقائق	ثواني	ثوانث	روابع	خوامس	سوادس
ا	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ب	١٣	ي	له	ب	ز	يز	ط	١٣	ج	نج	ند	ح	ه	لا
ج	٢٦	كا	ي	د	يد	لد	يز	٢٦	ز	مز	مح	يو	يا	ج
د	٣٩	لا	مه	و	كا	نا	كو	٣٩	يا	ما	مب	كد	نو	لد
ه	٥٢	مب	ك	ح	كط	ح	لد	٥٢	يه	له	لو	لب	كب	ه
و	٦٥	نب	نه	ي	لو	كه	مح	٦٥	يط	كط	ل	م	كز	لز
ز	٧٩	د	ل	يب	مح	مب	نب	٧٨	كج	كج	كد	مح	لج	ح
ح	٩٢	يد	ه	يد	نا	٠	٠	٩١	كز	يز	مح	نو	لح	م
ط	١٠٥	كد	م	يو	نح	يز	ط	١٠٤	لا	يا	مح	د	مد	ا
ي	١٨١	لا	يه	يط	ه	لد	مز	١١٧	له	ه	د	يب	مط	مب
يا	١٣١	مه	ن	كا	يب	نا	كو	١٣٠	لح	نظ	ا	ك	ن	يد
يب	١٤٤	نو	كه	كج	ك	ح	لد	١٤٣	مب	نب	نه	كط	٠	مه
يج	١٥٨	ز	٠	كه	كز	كه	مح	١٥٦	مو	مو	مط	لز	و	يو
يد	١٧١	يز	له	كز	لد	مب	نب	١٦٩	ن	م	مح	مه	يا	مح
يه	١٨٤	كج	ي	كط	مب	٠	٠	١٨٢	ند	لد	لز	نج	نز	يط
يو	١٩٧	لح	مه	لا	مط	يز	ط	١٩٥	نح	كج	لب	ا	كب	نا
يز	٢١٠	مط	ك	لج	نو	لد	يح	٢٠٩	ب	كب	كو	ط	كج	كب

(١) ب: لا (٢) ب: يز (٣) ب: له (٤) ب: كو.

يح	٢٢٣	نظ ^١	نه	لو	ج	يا	كز	و	٢٢٢	يو	ك	يز	لج	يح
يط	٢٢٧	ي	ل	لح	يا	ح	له	ي	٢٣٥	ي	يد	كه	لط	كه
ك	٢٥٠	كا	ه	م	يح	كه	مد	يد	٢٤٨	د	ح	لج ^٢	مد	نوب
كا	٢٦٣	لا	م	مب	كه	مب ^٢	نيج	يز	٢٦١	نخ	ب	ما	ن	كز
كب	٢٧٦	مب	يه	مد	لج	٠	ا	كا	٢٧٤	نا	نوب	مط	نه	يط
كج	٢٨٩	نب	ن	مو	م	يز	ي	كه	٢٨٧	مه	ن	نخ	ا	ل
كد	٣٠٣	ج	كه	مح	مز	لد	نخ	كط	٣٠٠	لط	مه	و	ز	ا
كه	٣١٦	يد	٠	نا	ند	نا ^٤	كز	لج	٣١٣	لج	لط	ند	يب	لج
كو	٣٢٩	كد	له	نيج	ب	ح	له	لز	٣٢٦	كز	لج	كب	يح	د
كز	٣٤٢	له	ي	نه	ط	كه	مد	ما	٣٢٩	كا	كز	ل	لج	لو
كح	٣٥٥	مه	مه	نز	يو	مب	نب	مه	٣٥٢	يه	كا	لح	كط	ز
كط	٣٦٨	نوب	ك	نظ	كد	٠	ا	مط	٣٦٥	ط	يه	مز	لد	لح
ل	٣٨٢	و	نوب	ا	لا	يز	ي	نخ	٣٧٨	ج	ط	ند	م	ي

(١) ب : اط (٢) ب : يج (٣) ب : يب (٤) ب : ما .

وسط القمر							خاصة القمر							
الألف	د	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	خامس	سوادس	د	دقائق	ثواني	ثالث	رابع	خامس	سوادس
لا	٣٩٥	يز	لا	ج	ح	لد	مح	٣٩١	و	نز	د	ب	مه	ما
لب	٤٠٨	كح	و	ه	مه	نا	كز	٤٠٥	٠	ن	مح	ي	نا	يب
لج	٤٢١	ح	ما	ز	نج	ح	له	٤١٨	د	مد	نب	مح	نو	مد
لد	٤٣٤	مط	يو	ي	٠	٠	مب	٤٣١	ح	ح	مو	كز	ب	يه
له	٤٤٧	نظ	نا	يب	ز	مب	نب	٤٤٤	يب	لب	م	له	ز	مز
لو	٤٦١	ي	كو	يد	يه	٠	ا	٤٥٧	يو	كو	لد	مح	مح	نخ
لز	٤٧٤	كا	ا	يو	كب	يز	ي	٤٧٠	ك	ك	مح	نا	مح	مط
لح	٤٨٧	لا	لو	مح	كط	لد	مح	٤٨٣	كد	يد	كب	ند	كد	كا
لط	٥٠٠	مب	يا	ك	لو	نا	كز	٤٩٦	كح	ح	يز	ز	كط	نب
م	٥١٣	نب	مو	كب	مد	ح	له	٥٠٩	لب	ب	يا	يه	له	بج
ما	٥٢٧	ج	كا	كد	نا	كه	مد	٥٢٢	له	يو	ه	كج	م	ند
مب	٥٤٠	مح	نو	كو	نخ	مب	نب	٥٣٩	لط	مط	نظ	لا	مو	كو
مح	٥٥٣	كد	لا	كط	ه	نظ	ا	٥٤٨	مح	مح	نج	لط	نا	مح
مد	٥٦٦	له	و	لا	مح	يز	ي	٥٦١	مز	لز	مو	مز	نز	كط
مه	٥٧٩	مه	ما	لج	ك	لد	مح	٥٨٤	نا	لا	ما	نو	ج	٠
مو	٥٩٢	نو	يو	له	كز	نا	كز	٥٨٧	نه	كه	لو	د	ح	لب
مز	٦٠٦	يا	نا	لز	له	ح	له	٦٠٠	نظ	يط	ل	يب	يد	ج

(١) ب : ح (٢) ب : كو (٣) ب : ج .

(٩٥) ح

٦١٩	يو	كو	لط	مب	كه	مد	٦١٤	ج	يج	كد	ك	لط	لد
٦٣٢	كح	ا	ما	مط	مب	نب	٦٢٧	ز	ز	يج	كح	كه	و
٦٤٥	ن	لح	لو	مج	نز	ا	٦٤٠	يا	ا	يب	لو	ل	لز
٦٥٨	نا	مط	يا	مو	د	يز	٦٥٣	يد	نه	و	مد	لو	ح
٦٧١	نب	نظ	مو	مح ^٢	يا	لد	٦٦٦	يج	مط	ا	نب	ما	م
٦٨٥	نج	ي	كا	نز	يج	نا	٦٧٩	كب	مب	ند	ا	مز	يا
٦٩٨	ند	ك	نو	نب	كو	ح	٦٩٢	كو	لو	مط	ح	نب	مج
٧١١	نه	لا	لا	ند	لج	كه	٧٠٥	ل	ل	مج	يو	يج	يد
٧٢٤	نو	مب	و	نو	م	مد	٧١٨	كد	كد	لز	كه	ج	مه
٧٣٧	نز	نب	ما	نح	مح	ا	٧٣١	لح	يج	لا	لج	ط	يد
٧٥١	نح	ج	يز	ا	نه	يز	٧٤٤	مب	يب	كح	ما	يد	مح
٧٦٤	نظ	يج	نز	ج	ب	لد	٧٥٧	مو	و	يط	مط	ك	يط
٧٧٧	س	كد	كو	ه	ط	نا	٧٧٠	ن	ا	يج	نز	كه	ا

الباب الرابع

فى حركة القمر والعرض وهو فصلان

الفصل الاول

فى ذكر هذه الحركة وتصحيحها

- ٥ ان حركة الشمس لما كانت بالقياس الى حركة القمر بطيئة لم يكدر يتحقق السرعة والبطؤ فى جزؤيات حركاتها بالوجود الا تحليلًا من الحمل وكأنها لها فى فلك البروج كالعائدين ثم لم يكونا للقمر كذلك فيه عائدين ولا عن الاحساس عائدين ولكنها ظهر للشعور^٢ فى كل جزؤ مفروض وحصل من الاعتبار الدائم ان عودته الى مثل المسير الموجود له بالمقدار فى الجزؤ المفروض يكون بعد عودته فى فلك البروج وفى جزؤ متأخر عن الاول الى التوالى فعرف من ذلك ان حركته فى الطول أسرع من حركة خاصته ان حملت على فلك تدوير او ان مركز فلك اوجه متحرك فى جهة التوالى ان حملت على فلك خارج المركز، وكذلك كان حال عرضه أعنى تباعده عن المنطقة^٢ اذا لم يختص به جزؤ معين من فلك البروج بل وجد المقدار الواحد من العرض فى كل واحد من اجزاء فلك البروج وفى كل واحد منهما جميع مقادير عرضه الآخذة من العدم بالتزايد الى غايته وان كان أعظم عروضه ثابتا على مقداره ولما وجدت عودته الى مقدار من عروضه

(١) ج، ب: تحيلا (٢) ج، ب: السمة (٣) ج، ب: النطة .

قبل عودته في الطول، و علم ان حركة العرض أسرع من حركة الطول
تحقق منه ان قطبي فلكه المائل عن الممثل يدوران على محيط دائرة
مخطوطة على قطب فلك البروج يبعد أعظم عروض القمر فيدور لذلك
نهايتا عرضه الشمالى والجنوبى على مدارين متوازيين لفلك البروج
مخطوطين على قطبيه يبعد تمام العرض لأعظم .

٥

(١) فليكن : ا ب ، ربع فلك

البروج على قطب : ه ،

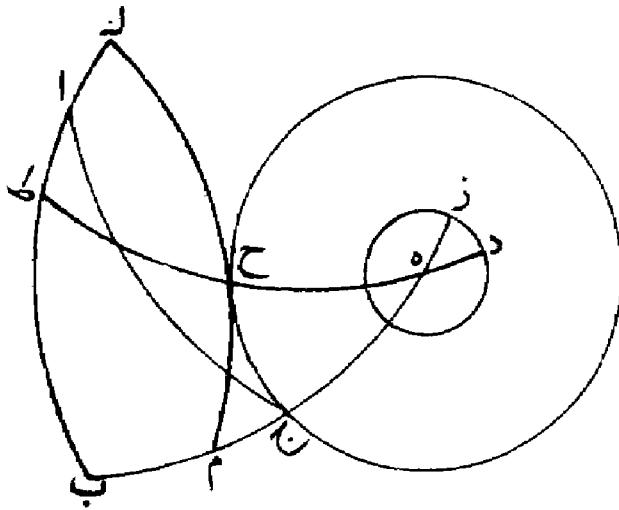
و : ا ، منه موضع العقدة

وليكن المحاز الى شمال

المطقة فيكون المساء رأسا

و : ا د ، ربع الفلك المائل

على قطب : ز ، ويخرج :



١٠

(١١٦)

ز ه ج ب ، فيكون : ب ج ، غاية عرضه ولكن في الشمال فيكون :

ج . النهاية الشمالية من الفلك المائل و : ب ، موضعها من فلك

البروج لكن العقدة متحركة الى خلاف التوالى مع ثبات أعظم ١٥

العروض على مقدارده فقطب : ز ، اذن متحرك حول : هـ ، على دائرة :

ز ب ، ونقطة : ج ، لذلك متحركة على دائرة : ج ح ، حول : هـ ،

ايضا وليتحرك قطب : ز ، في مدة عودة العرض قوس : ز ج ،

ونخرج : د ه ح ط ، فيكون : ح ، النقطة التى إليها انتهت النهاية الشمالية

و: ط ، موضعها من فلك البروج ، ثم تفصل : ط ك ، ربعا فيكون :
ك ، موضع الرأس لتام العودة .

و بلوغ النهاية الشمالية نقطة : ح ، ويكون وضع الفلك المائل
حينئذ : ك ح م ، فعودة القمر الى العرض هي عند : ح ، و الى الموضع
هـ بالطول هي عند : م ، فعودة العرض قبل عودة الطول فقوس : ب ط ك ،
الشبيهة بقوس : زد ، و : ب ط ، مساوية ل : ك ا ، حركة الرأس فحركة
العرض اذن هي بمجموع حركة الرأس الى حركة القمر فى الطول ، والهند
يفردون ادوار الرأس عند ادوار القمر فيكون عندهم ادوار الرأس :
(١٦١٣٢٧٢) فى : (١٠٩٥٧٧٥٣١٢٥) من الايام .

١٠ و اذا اعتبرنا حركة العرض من رأيهم اقتضى : (١٢٠٨٠٣٢٥٦٦) من
ادوار العرض يتم فى : (٣٢٨٧٣٢٥٩٣٧٥)^١ من الايام ، و اما عند القدماء
الذين حكى عنهم بطليموس : فى (٦٦٩) من الشهور و هي التى يفتمل عليها
جامعتهم يتم من عودات العرض : (٧٦٦) وقد ذكرنا عودات الطول
يشتمل عليها عندهم بالفصل^٢ بينها و هو : (٥٧) هي ادوار الراس يتم
١٥ فى : (١٨٧٥٦)^٣ من الايام .

و اما عند أبرخس على ما حكى عنه بطليموس فان فى : (٥٤٩٨)
من الشهور يتم من ادوار العرض : (٥٩٢٣) ولان الشهر عنده : كط
لان ، ح ط ك ، ستعها^٤ خمسة خامسة بالتقريب لم يذكره فان ايام هذه
الشهور يكون : (١٦١١٧٧) يتبعها من الكسور على ما ذكره : لح ، ما ،

(١) ج ، ب : (٣٢٨٨٧٣٢٥٩٣٧٥) (٢) ج ، ب : فى الفضل (٣) ج ، ب : (١٩٧٥٦) .

(٤) كذا ولعله تسعها .

يج، ا، ك، و مع استعمال خمس الخامسة : لح، نا، حج، يح، ه، لح .
وقد اطبقت تراجم كتاب المجسطى من ذلك على : (٦٤١٧٧) : ا
لح، لح، ج، ك، بزيادة ثلاثة الف يوم وهو سهو النسخة التى منها ترجم
منتح للشهر اكثر من ثلاثين يوما وبما ذكرنا انه الصحيح على رأيه تخرج
حركة العرض ليوم بزيادة : (.) مو، مب (كز، على التى حكاها ه
بطليموس عن أبرخس قبل التصحيح .

واذ قد تصور امر حركة العرض وحركة الرأس على وجهه
فانا نقول أن الكسوفات التامة على اختلاف ازمته مكثها غير متعلقة
بما نحن فيه من هذا الباب، وانما يستعان منها بما لا لا يتم ظلامه فى جرم
القمر، ومن هذه مما يستوى مقدار الانكساف فيها من القطر على طرفى ١٠
زمان مديد قد استبان مرارا جزؤى طوله فان قدر الانكساف
يكون بحسب العرض فى البعد الواحد من الارض ومعلوم ان الظلام
ومبدأه يكون من جرم القمر فى خلاف جهة عرض القمر من جهتي
شمال فلك البروج وجنوبه لان مركز الظل على نفس المنطقة ابدا
فاذا داخله القمر بعرض شمالى كان الظل عن جنوبه فانثلم لذلك من ١٥
الجنوب وكان ظلامه فى تلك الجهة وبالعكس ولكن الشمال والجنوب
فى الحركة الاولى ظاهران وبالقياس الى الحركة الثانية وفلك البروج
هما اختفى لان المنطقة يعترض فتتحرف ايضا جهتها وتحوج فى تمييزها
الى فضل درجة بمعرفة اوضاع فلك البروج وقطبه الظاهر فى كل

وقت ، ولهذا السبب قيل في المجسطى لبعض الكسوفات انه كان من جهة المشارق الصنفه .

فبهذا القانون اذا كان الظلام في جنوب القمر يعلم ان عرضه
الشمالي والعرض الشمالي يكون اما بعد الرأس وما قبل الذنب وانه
اذا كان في شماله يعلم ان عرضه جنوبي والعرض الجنوبي لا يكون
الاقبل الرأس او بعد الذنب ولكن تساوى قدر الظلام غير موجب
تساوى البعد عن العقدة حتى يصح بذلك تمام عودات العرض او اقتران
نصف دور معها الا انها، انضافت اليه شريطة البعد المتساوى عن ذروة
التدوير .

۱۰ (۱) فلیکن : اب ، فاك البروج

و: ١، منه موضع العقدة ودائرة الظل :

ج د ب ، علی مرکز : ز ، فیکون

اد، ايضاً مساويا لبعـد الشمس عن

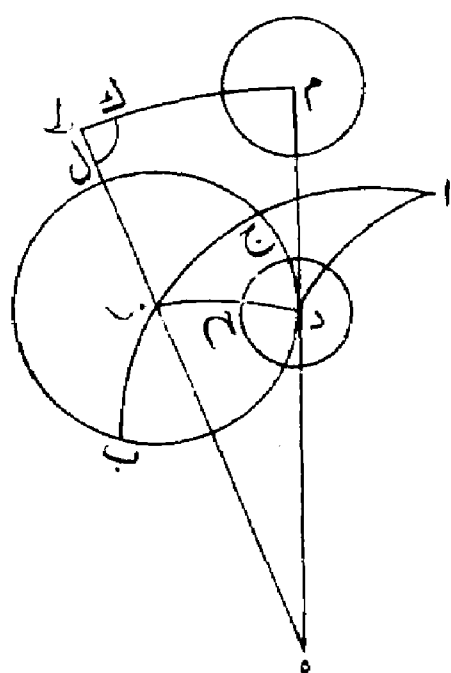
العقدة الأخرى وليكن : اد ، الفلك

۱۵ المائل مماساً بالعرض للظل على: د، و مركز

القمر على نفس المهاسة، فعلوم المنكسف

منه هو : د ح ، اعني نصف قطره على

سمت: ز، اغنی من قوس: دز، و لکن



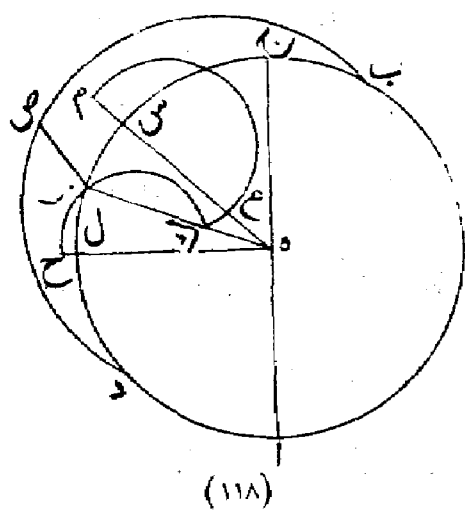
(iv)

بعد القمر عن الارض في الكسوفات مختلف و اختلاف سيره مع البعد

(۱) ابتداء شکل : ۱۱۷ .

فى قرن على آى الفلكين كان اختلافه محمولا ونخرج من : ه ، مركز
العالم خط : ه ز ط ، فيكون سهم الظل وخط : ه د م ، فى سطح الفلك
المائل فزاوية : ز ه د ، بمقدار قوس : ز د ، التى هى فيما بين مركزى القمر
والظل ، ثم ليكن مركز الظل فى عمر آخر للقمر اعلى من الاول وهو :
ط ، ودائرة : ك ل ، وهى لاحالة اصغر من دائرة : ب ج د ، لان تقاصر ه
مدد الكسوفات فى اعلى التدوير وتطاولها فى اسفله^٢ مع تساوى البعد
عن العقدة اوجب للظل انحرطا يستدق فيه بالبعد عن الارض و نضع
مركز القمر على نقطة : م ، فلتشابه قوسى : ط م ، د ز ، يتساوى عرض
القمر عند نقطتى : د م ، الآ ان جرم القمر وان صغر فى المنظر عند : م ،
فهو على مقداره فى ذاته والظل قد صغر عند : ط ، فى ذاته فالقمر عند : م ، ١٠
آما ان يباين الظل او يماسه فقط فيعدم الكسوف عند ذلك ، واما ان يداخله
فيجب منه كسوف بمقدار اقل من نصف القطر^٢ بالضرورة و اذا كان مرور
القمر اسفل من دائرة : ب ج د ، ما ازداد الظل اتساعا ووجب الكسوف
لاحالة بمقدار اعظم من نصف القطر فقد استبان السبب الداعى فى
الكسوفات المتغيرة لحركة العرض التى بطلت استواء البعد عن الارض ١٥
فيها لان مقدار الكسوف لا يكون فى البعد الواحد من العقدة واحدا
الآ اذا كان فيه البعد عن الذروة واحدا فالبعد عن الارض ومقدار
الظلام من الاشياء المتلازمة فى هذا المبحث وذلك ما اردنا .

(١) ج ، ب : اسفله (٢) ج ، ب : القمر .



ثم نعود الى الكسوفين اللذين
استعملهما بطليموس في تصحيح حركة
العرض واولهما من المرصود ببابل
وتاريخه التام المعدل لغزنة فلا فائدة
في حكاية ما عمل الآخذ الاضطرار
اليه : (٢٥٦) ، قكب ، ل ، يح ، لط
ب ، ومقوم القمر من الشمس : ز ،

و ، ك ب ، مج ، لو ، لو ، وسطه و : ز ، يا ، لب ، ب ، نب ،
والخاصة : قد ، ج ، يح ، وتعديلها : د ، يد ، مح ، . و الثاني مما تولى ضبطه
١٠ بالاسكندرية وتاريخه المعدل لغزنة : (٨٧١) : ز ، نو ، كز ، كح ، لح ، ز ، ومقوم
القمر من الشمس : مج ، هـ ، نط ، هـ ، ووسطه : قفح ، لا ، نا ، نو ، والخاصة
: ز ، يح ، نو ، لب ، يح ، فالبعد عن الذروة : قو ، ج ، كز ، يب ، وتعديله : د
يب ، لز ، مح ، فلتقارب الامر في البعدين عن الذروة وكون الكسوف
في كل واحد منهما اصبعين قد حصلت الشريطان المتقدمتان واتفاق
١٥ الظلام في كليهما من جهة جنوب القمر او جب لعرضه جهة الشمال
وانه قد عاد الى مقداره واستوفى من حركة العرض ادوارا تامة .

(٢) فليكن : اب ج د ، فلك البروج على مركز : هـ ، والتوالى فيه : اب ج ،
و : ا ، الاعتدال الربيعى : وب س د ، النصف الشمالى من الفلك المائل
وليكن العرض الشمالى الذى اتفق فى الكسوفين : ز ص ، ويصل : ز هـ .

فموضع القمر من الفلك المائل : ز ، وهو الذى روى بخط : ه ز ،
وحركة القمر الوسطى هى على الفلك المائل لان فلك التدوير فى سطحه
وانا كنا استخرجناه فى فلك البروج لقلة التفاوت فيما بين الامرين
وانسداد الطريق فى هذا الموضع عن التمكن منه لكن خاصته فى
الكسوف الاول اقل من نصف دور وهى موجبة تعديلا يتأخر به ه
الرؤية عن الوسط الى خلاف التوالى وليكن بمقدار زاوية : ل ه ز ،
ه ل ز ، هو ذلك التعديل و : ل ، مركز التدوير وقتئذ فليدره ، عليه يبعد
نصف قطره ويكون جرم القمر منه على : ك ، الذى على خط الرؤية
لكنه روى ايضا فى الكسوف الثانى على هذا الخط بالاضافة الى الفلك
المائل وذلك لكون عرضه : ز ص ، ايضا والخاصة حيثئذ اكثر من ١٠
نصف الدور موجبة فى التعديل تأخر الوسط عن الرؤية الى خلاف
التوالى والتقارب قدرى البعدين تفاوت^٢ قدرا التعديلين ولاخير ان
نأخذهما متساويين فلتكن زاوية : ز ه س ، مساوية لزاوية : ز ه ل ،
فيكون : س ، موضع مركز التدوير وندير عليه كما اردنا اولاً فلك
التدوير وتكون الخاصة فيه : م ع ك ، والقمر على : ز ، من الفلك المائل ١٥
قد استوفى فى الطول ايضا ادواراً تامة لكنه قصر عن ذلك :
ل س ، اعنى بمقدار مجموع التعديلين سواء تساويا او تفاوتاً وذلك : ط ،
مز ، كه ، مح ، وهو يصور القمر بالحركة الوسطى عن استعمال^٢ الادوار
التامة ونحن وان لم تتجاوز فى اثبات الاعداد الثوالت فانا فى الاستعمال

(١) ج : خط الزاوية (٢) ج : بقارب (٣) ج ، ب : استكمال .

لا نقصر عن السوادس وربما تجاوزناها الى العواشر وما دونها ثم نقول ان الزمان الذى بين هذين الكسوفين : (٦١٥) قلع ، نو كط ، نح ، ه ، تكون ايام : (٢٢٤٦٠٨) وما يتلوها ويكون شهورا : (٧٦٠٦) و ايام هذه الشهور عند أبرخس : (٢٢٤٦٣٩) ما ، لد .

ه فاما فضل حركة العرض فى هذه المدة بمقتضى رأى أبرخس فانها : شن ، كز ، لج ، يح ، كز ، يو ، نو ، ب ، و تكلمة بمجموع التعديلين : سز ، يب ، لد ، يب ، كح ، مح ، و ادوار الطول التامة فى هذه المدة : (٨٢٢٠) يتبعها بحسب جامعة أبرخس : سلب ، ن ، يط ، م ، كو ، ج ، و فضل بمجموع التعديلين على تكلمتها : . يد ، يط ، مه ، نط ، و اذا كان ما خرج لنا من مسير العرض انقص مما اخرجه رأى أبرخس و جب ان ينقص حصّة اليوم من هذا الفضل من مسير اليوم عنده فيبقى مسير العرض ليوم مصححا بمثل ما صححه بطليموس : يح ، يح ، مه ، لط ، ل ، لح ، مد ، و ، ل ، و فضل ما بينه و بين مسير الطول ليوم هو مسير الرأس ، و ايضا فان حركة العرض اذا كانت فيما بين الكسوفين : (٨٢٥٣) بعدهما تكلمة بمجموع التعديلين و كانت حركة الطول بحسب ما اثبتنا فى الجداول : (٨٢٢٠) شلو ، لح ، ا ، يا ، ي ، كانت حصّة اليوم من فضل ما بينهما هو مسير الرأس ليوم و تكون حركة العرض : يح ، يح ، مه ، لط ، ل ، مو ، يد ، و ذلك موافق لما تقدم لا يخالفه الا بفوات سادسة وهذه تستعمل الى ان يفضى بناء الامر الى شىء آخر ، و يصلح لمثل هذا الاعتبار الكسوف الثالث من الثلاثة

(١) ج : يز (٢) ج : الاغراب ، ب : الافراد .

البابلية القديمة و تصحيحه من شكله المتقدم، وان زاوية : ل د ب، هي،
 ا، ك ب، ل ح، ا، ن ح، م ج، فزاوية : ك ه ج، هي، ا، يا، يب، و، م ج، م ج،
 واذا زدناها على موضع القمر المستخرج بالشمس صار وسط
 القمر : س ك ط، له، ا، ا، ن ط، م ج، د، وقس : سم، سه، هج، س ج،
 معلومة فيبقى قوس : م ج، معلومة و تتمتها فى الخاصة حينئذ : فسر، ه
 لد، ا، لز، كز، نب، وذلك موجب الشكل، واما فى الجداول فان وسط
 القمر : ش ك ط، له، ا، ب، ب، و الخاصة : فسر، له، لز، كح، ح،
 وكسوف آخر مرصود بالاسكندرية وتاريخه المعدل بغزنة : (٥٧٣) ز، و،
 م ب، ب، ط، يو، ومقوم القمر من الشمس : ز، يد، د، نو، ن ط،
 ووسطه : ز يو، ا، م ج، مو، والخاصة : فسو، لو، ب، نه، فالبعدان عن ١٠
 الذروة فى الكسوفين متقاربان والظلام فى اول ارجح من نصفه وفى
 الاخير سبع أصابع وكلاهما بعقدة الذنب والزمان الذى بينهما : (٥٤٦)،
 يب، يكون اياما : (١٩٩٣٠٢) ثم يتلوها : يز، ل ج، ن ط، يا .
 ومسير العرض فيها عند ابرخس : (٧٣٢٣) : سيز، ن ج، ك ب،
 ك ط، فهى اذن : (٧٣٢٤) ومسير الطول من جداولنا : (٧٢٩٤) ر مو، كو، ١٥
 يب، مد، والتعديل فى الكسوف الاول : ا، ي، كح، م ب، وفى الثانى :
 ا، يه، م ج، ك ب، وكلاهما للوسط على المقوم فلنعد الشكل الاول على
 الوضع الذى يوجهه هذه المقادير ونقول لو تساوى التعديلان لوافقت
 نقطة : س، نقطة : ل، فتمت الادوار الوسطى ايضا ولكنها تختلف
 (١) ج، ب : ع، ع (٢) ج، ب : له (٣) ج، ب : كج (٤) ج، ب : شط .

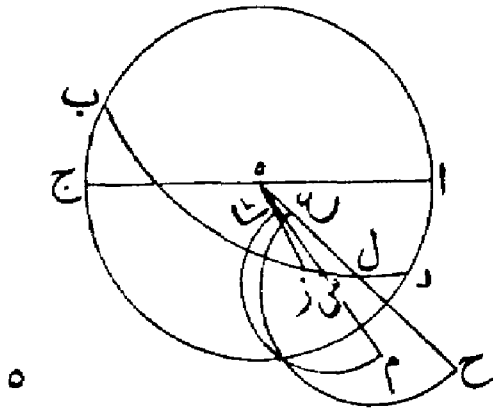
بقوس : ل س ، فصل ما بين التعديلين وهو : . ، ه ، يد ، لط ، مز ، وتممة
 مسير العرض عند أبرخس : . ، و ، لز ، لا ، كه ، وهي التخلف ايضا
 وفصل ما بينهما : . ، ا ، كب ، نا ، لح ، فاذا كان ما خرج لنا من مسير
 العرض ازيد على الذى يخرج : لا برخس ، فان الواجب ان نريد حصّة
 ٥ اليوم من هذا الفضل على الذى عنده حتى يكون مسير العرض : يح
 يح ، مه ، لط ، مو ، لج ، ن ، ويبقى مسير الرأس : . ، ج ، ي ، لز ، لط ، يز ، ما ،
 ا ، وايضا فان مسير الطول والعرض اذا كانا على ما ذكرنا كان الفضل
 بينهما : (٢٩) : قيج ، ويكون درجا : (١٠٥٥٣) ثم تتبعها : كز ، ط ، مد ، لز ،
 مز ، وحصّة اليوم منها للرأس : . ، ج ، ي ، لز ، لز ، مو ، مع ، ولدؤخر
 ١٠ الامر الى الفصل الثانى حتى يسيره بمسباراً آخر .

الفصل الثانى

فى موضع الرأس وتصحيح مسيره

ونقول ان بطليموس استعمل فيه كسوفين أحدهما ثانى^٢ الثلاثة
 القديمة البابلية المتقدمة ، وقد تقررت احواله والمنكسف فيه بالرأس
 ١٥ ربع القطر من ناحية الجنوب وتعديل الخاصة بحسب التقطيع : ا ك ،
 ز ، ما ، والكسوف الثانى بابلى استعمله : أبرخس ، وقد انكسف فيه
 بالذنب ربع القطر من ناحية الجنوب والتاريخ المعدل له بغزنة :
 (٢٤٥) ، : سكر ، لا ، نا ، مب .

(١) ج ، ب : . (٢) كذا فى ، ب ، ج ، ولعله : بمسير (٣) ج : باقى .



(١١٩)

و موضع القمر من الشمس : مط ، كد ،

لد ، لز ، و وسطه : مط ، م ، لو ، ل ،

و الخاصة : و ، ما ، نب ، كد ، وتعديلها : .

لا ، يز ، مب ، و الذي بين الكسوفين :

(٢١٨) : شط ، و يكون اياما :

(٧٩٨٧٩) : نز ، ند ، و ، مج ، و حركة

العرض في هذه المدة على ما قدمناها : (٢٩٣٥٢) : قط ، يح ، نط ،

كا ، و المطلوب في هذين الكسوفين ان يكونا عند عقدتين كما كان

المطلوب فيما تقدم ان يكونا عند عقدة واحدة بعينهما و الشريطة قائمة في

جميعها بتساوي البعد عن الارض وهو في هذين متقارب القدر . ١٠

(٢) فليكن : اب ج ، للفلك المائل و : د د ، فيه موضعا القمر المقومين

اللذين تساوى فيهما العرضان وقت الكسوفين ولان الفضل في كليهما للوسط

يجعل موضع مركز التدوير منهما : زح ، وهما موضعا وسط المسير

وقوس : زب ح ، هي فضل ادوار العرض التي ذكرنا فاذا نقصنا منها

قوس : ه ح ، التعديل الثاني وزدنا على ما بقي : د ز ، التعديل الاول ١٥

بقي قوس : ز ب ه ، و تلك : مز ، ي ، كا ، ونصف تمتها هو كل

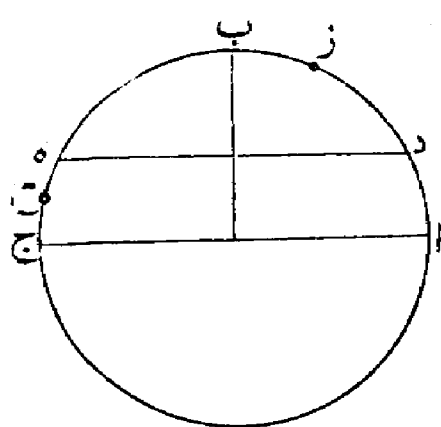
واحدة من قوسي : اب ، ه ج ، واذا زدنا على : اد ، قوس : د ز ، بلغ

ي ، يو ، لب ، ل ، يد ، نه ، ند ، كح ، ل ، و ذلك قوس ان بعد

مركز التدوير في الكسوف الاول منها عن الرأس واذا القيناه من

وسط القمر لوقتئذ بقي : قح ، كز ، لح ، كد ، ح ، كز ، ط ، لا ، ل ، ٢٠

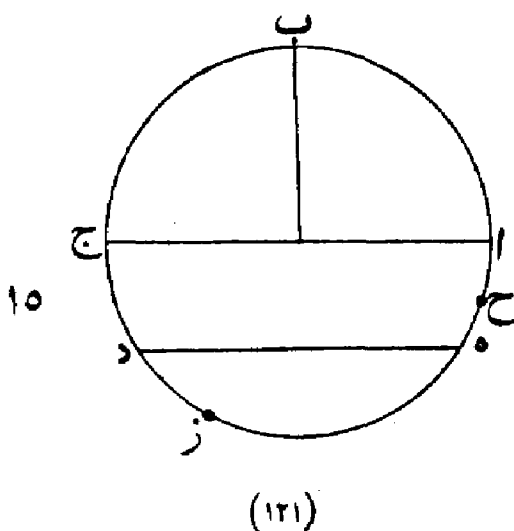
وهو موضع الرأس وقت الكسوف الثانى من الكسوفات البابلية القديمة ونخرج من المركز عمودا على قطر : ا ب ، فينتهى من الفلك المائل الى : ا ب ، وهى النهاية الشمالية لعرض القمر ومبدأ حركة العرض منها استصلاحا اضطرارا فيكون بعد نقطة : د ، عن : ب ، هو مجموع قوس : ا ز ، الى ثلاثة ارباع الدور وذلك : ا و ، نو ، لب ، ل ، ند ، يه ، يد ، كح ، ل ، واىضا فاننا اذا نقصنا : ه ح ، التعديل الثانى من : ه ج ، بقى : ط ، د ، كح ، ح ، د ، كد ، ند ، كح ، ل ، وذلك قوس : ج ح ، بعد الذنب عن مركز التدوير واذا زدناه على وسط القمر لثانى الكسوفين بلغ : يح ، مه ، د ، لز ، مو ، يد ، ل ، له ، ل ، وهو موضع الذنب وقت الكسوف الاخير ، فوضع الرأس ، يه ، د ، لح ، بما يتبع موضع الذنب من الكسور وحركة القمر فى الطول بين الكسوفين : (٢٩٢٣) : ز ، ن ، يو ، نه ، ز ، نز ، وفضل ما بينها وبين حركة العرض فيها : ا ، ا ، وسط : مب ، مد ، يز ، كج ، وحصة اليوم منه لمسير الرأس : . ج ، ي ، لز ، كج ، ج ، كز ، لز ، يا .



(١٢٠)

١٥ ثم نستعمل لمعرفة موضع الرأس ايضا كسوفاً رصده محمد بن جابر البتاني ، بالريقة وتاريخه المعدل بغزنة : (١٦٤٨) : ز ، د ، مج ، ك ب ، ل ، ل ، و ، وموضع القمر من الشمس : شيد ، كز ، د ، نا ، مد ، ز ، ٢ . ووسطه : شيط ، كز ، ك ، مه ، والخاصة مط ، كح ، نط ، كه ، وما يلزمها من التعديل

د، مع، كز، ند، وكان الظلام فيه من جهة الشمال فالعرض جنوبي
 لكن الكسوف بمجار الجنوب وهو بعد العقدة وليكن موضعه الذي
 ذكرنا : د، وموضعه الاوسط : ب، وكسوفاً رصدته يبلغ وتاريخه
 المعدل بغزنة : (١٧٧٧) : عج، لز، يز، يج، نا، نج، وموضع القمر من
 الشمس : قنح، د، و، يو، نح، مج، ووسطه، قست : يا، لز، ن، نط، هـ
 ، والخاصة : قكب، نج، يب، مب، وما يلزمها من التعديل : د، كو،
 يط، مه، وكان الظلام من جهة الشمال فالعرض جنوبي لكن الكسوف
 بمجار الشمال فهو قبل العقدة (١) وليكن موضعه : هـ، والوسط : ح، فاذا
 ساهلنا يقارب البعدان من الذروة، واما الظلام فكاد ان يكون في كل
 القطر فلم يبق منه الا اقل من اصبع والزمان الذي بين الكسوفين : ١٠
 ١٢٨ : ز، لج، يج، ند، مع، نج، يو، حركة العرض فيها : قسط، لب، يط، ب،
 لح، كح، وذلك قوس : زح، فاذا



نقصنا منها التعديل الثاني بقى قوس : هـ ز
 . وبزيادة التعديل الاول بصير : هـ د،
 ونصف تتمتها يكون : ا هـ، فاذا نقصنا
 منه التعديل الثاني بقى قوس : ا ح،
 بعد الرأس عن موضع القمر الاوسط

بمجموعهما يكون موضع الرأس لهذا الكسوف الاخير : قسج، يج، د،
 ل، د، كز، يب، كه، كب، كد، يز، لب، يج، ل، ولان هذا الكسوف بما

عائنا فانا تقيس موضع الرأس فيه الى موضعه الذى استخرجناه
الكسوف الثانى من البابليات القديمة وقد تقدم ذكره، ومنه الى هذا
الكسوف الاخير من ايام المدة: (١٣٨٨٠٦) : ج، يط، لح، لد، يح،
وفضل ما بين وسطى الرأس على طرفيه اعنى تكملتى موضعيه لانتكاس
٥ سيره: شمه، ط، نج، يد، ج، نط، يو، و، ز، له، مع، بعد: (١٣) : ادورا تامة
شهد لذلك ان فضل ما بين مسيرى الطول والعرض فى هذه المدة: شمه، كا،
بعد ميل تلك الادوار فاذا قسمنا ما بين الوسطين، على المدة المذكورة
خرج للرأس فى اليوم: ج، ي، لز، نط، مز، ند، ج، ه، ل، مج
وتصير حركة العرض منه ليوم: يح، يح، مه، لط، كز، ه، ب، لح،
١٠ نز، نو، كه، ولاعادة العمل بها تكون حركة العرض فيما بين الكسوف
الذى حرره: البتاني، وبين الذى ضبطناه: قسط، ل، مو، كه، لب، يب،
مج، نج، يه، لد، لد، كح، ند، فاذا امثلنا فيه بالتعديلين ما تقدم حصل
وسط الرأس لوقت الكسوف الاخير: قصو، ما، ط، يا، كب، كو،
نه، نب، كح، مز، ند، كب، والمدة المعدلة فيما بين هذا الكسوف وبين اول
١٥ سنة اربع مائة ليزدجرد بالايام: (٣٨١) : كب، لا، مع، يد، كب،
وبكون وسط الرأس لوقت الاصل بغزنة على ما حصل من مسيره: ز، نو،
لب، مز، مع، مط، كد، مز، لو، .، كه، كز، وعلى هذا اذا رجعنا منه الى
الوراء بهذه الحركة تأدينا من موضع الرأس فى ثانى الكسوفات البابلية
القديمة الى: قح، كه، مه، ومن موضعه فى الكسوف البابلى الاخير

(١) ج: (٦٣٨٨٠٦) (٢) ج: ب: ٩

الذى استعمله بطليموس الى : ز ، ح ، مز ، يج ، ل ، بالتقريب فقد تمّ بذلك الركون الى موضعه الاول ووقع الاعتماد على هذا المقدار من الحركة ، فلنضع تكملاتها فى الجداول على مثال ما تقدم ليخرج منها مقوم الرأس دون وسطه ان شاء الله ومتى اخذت بكسور الايام شيئاً من جدولها وحططته^١ باصفار لعدة المراتب اعنى للدقائق بصفر والثوانى ٥ بصفرين ولا يرد الدرج المخطوطة على المرتبة التى حطت اليه وليكن انقص من تلك المرتبة ما تمّ به الدرج دوراً والحقها أصلاً ثم زد ما دون ذلك على نظايرها .

(١) ج ، ب : حصّة (٢) ج ، ب : ردفا

حركة الرأس																الترتيب بالسنة المذكورة
درج	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	
٤٠٠	قج	د	يب	يا	ي	له	يج	ا	شم	م	كب	ند	لج	لو	يب	
٤٣٠	رقج	يج	لط	كز	نخ	ما	د	ب	شكا	ك	مه	مط	ز	يج	كد	
٤٦٠	سج	ل	.	مد	مو	مو	نه	ج	شب	ا	ح	مح	م	مح	له	
٤٩٠	رج	ما	لد	ا	لد	نب	مو	د	رقب	ما	لا	لح	يد	كد	منز	
٥٢٠	سمج	نج	ا	يج	كب	يج	لز	ه	رسج	كا	ند	لب	مح	.	يج	
٥٥٠	قكد	د	لح	له	يا	د	كح	و	رمد	ب	يز	كز	كا	لز	ي	
٥٨٠	رسد	يه	نه	نا	نط	ي	يط	ز	ركد	مب	م	كا	نه	يج	كب	
٦١٠	مد	كز	كج	ح	مز	يو	ط	ح	ره	كج	ج	يو	كج	مط	لد	
٦٤٠	قفد	لح	ن	كه	له	كب	.	ط	قفو	ج	كز	يا	ب	كط	مه	
٦٧٠	سكد	نا	يز	مب	كج	كز	نا	ي	قسو	مج	مط	ه	لو	ا	نز	
٧٠٠	قه	ا	مد	نط	نا	لج	مب	يا	قز	كد	يب	.	ط	لح	ط	
٧٣٠	رمه	نج	يب	نه	نط	لط	لج	يب	قكد	د	لد	ند	مج	يد	كا	
٧٦٠	كه	كد	لط	لب	مز	مه	كد	يج	فح	مد	يز	مط	نو	ن	يب	
٧٩٠	قسه	لو	و	مط	له	نا	يه	يد	فط	كه	م	مح	ن	كو	مد	
٨٢٠	شه	مز	لد	و	كج	نز	و	يه	ع	ه	مح	لح	كد	ب	نو	
حركة الرأس																
في الشهور الفارسية																
يو	ن	مو	و	لب	نز	لد	ز	يز	لا	كو	كط	كز	لا	يه	نط	
مح	يب	و	نب	كب	ج	يا	لا	مح	يب	و	نب	كب	ج	يا	لا	

فروردین	.	.	.	.	.	.	یط	شب مز یه لو الح کد مب
اردیبهشت	شنج	کد	ما	ك	و	ب	فظ	شلج کز الح یا یب ج ند
خرداد	شنو	مط	كب	م	یب	ه	نز	شید ح ا ه مه م و
تیر	شنه	ید	د	.	یح	ح	'نو	رصد مح کد ^۲ . یط یو یز
مرداد	شنج	الح	مه	ك	كب	یا	ند	رعه كط ^۲ مو ند نب نب كط
شهریور	شب	ج	كو	م	ل	ید	نج	رنز ط ط مط كو كح ما
مهر	شن	كح	ح	.	لو	یز	نا	رلو مط لب مد . د د
آبان	شمج	نب	مط	ك	مب	ك	ن	ریز كط نه الح الج ما د
آذر	شمز	ا	لز	لب	ك	كد	یط	قصه ی یح الج ز یز یو
دی	شمه	کز	الج	ند	نه	کز	یز	قعبج ن مط کز م یح كح
بهمن	شمج	نا	ص ^۳	ید	کا	ل	یه	فقط لا د كب ید كط لط
اسفندار	شذب	یه	ما	لد	الج	الج	ید	قم یا کز یز مح ه نا

(۱) پ : ج (۲) پ : ی (۳) پ : ک (۴) پ : .

حركة الرأس							حركة الرأس						
سوادس	خواميس	روابع	ثالث	ثاني	دقيق	دراهم	سوادس	خواميس	روابع	ثالث	ثاني	دقيق	دراهم
ظ	ب	و	ك	ما	كد	سيح	لا	.	.	.	.	.	سنط
ه	يه	مو	مب	ل	كا	سبح	لب	و	يب	م	كب	مط	نو
يا	كز	كو	ه	ك	يح	سبح	لج	يب	كد	ك	مه	لح	يح
يز	لط	و	كح	ط	يه	سبح	لد	يح	لو	.	ح	كح	ن
كج	نا	مو	ن	يح	يا	سبح	له	كد	مع	م	ل	يز	مز
كط	ج	كو	يح ^٢	مع	ح	سبح	لو	ل	.	كا	نج ^١	و	مد
له	يه	ز	لو	لز	ه	سبح	لز	او	يب	ا	يو	نو	م
ما	كو	مز	يح ^٢	ب	كو	سبح	لح	مب	كد	ما	لح	مه	لز
مد	لط	كز	كا	لو	ل	سبح	لط	مع	لو	كا	ا	له	لد
يح	نا	ز	مد	ه	نو	م	سبح	ند	مع	ا	كب	كد	لا
يح	ج	ح	و	نه	نب	ما	سبح	.	ا	مب	مو	يح	كح
د	يو	كح	كط	مه	مط	مب	سبح	و	يح	كب	ط	ج	كه
ي	كح	ح	يب	لج	مو	يح	سبح	يب	كه	ب ^٢	لب	نب	كا
يو	م	ح	يد	كج	مع	مد	سبح	يح	لز	مب	ند	ما	يح
مب	نب	كح	لز	يب	م	مه	سبح	كد	مط	كب	يز	لا	يه
كح	د	ط	.	ب ^٢	لز	مو	سبح	ل	ا	ج	م	ك	يب
لد	يو	مط	كب	يا	لج	مز	سبح	لو	يح	ب	ب	ي	ط
م	كح	كط	مه	م	ل	مع	سبح	مب	كه	كج	كه	نظ	ه

(١) ب : كا (٢) ب : ح (٣) ب : يب (٤) ب : يج .

يط	سنط	ب	مح	مح	ج	لز	نخ ^۱	مط	سز	کز	ل	ح	ط	م	مو
ك	سنح	نط	لح	ی	مح	مط	نط	ن	سز	كد	يط	ل	مط	نب	نب
كا	سنح	نو	کز	لج	كد	ا	نط	نا	سز	كا	ح	لج	ل	د	نخ
كب	سنح	نج	یو	نو	د	ید	ه	نب	سز	نز	نخ	یو	ی	یز	د
كج	سنح	ن	نه	یج	مد	كو	یا	نج	سز	ید	مز	لح	ن	كط	ی
كد	سنح	مو	مه	ما	كد	لح	یز	ند	سز	یا	لز	ا	ل	ما	یو
كه	سنح	ميج	لد ^۲	د	د	ن	كج	نه	سز	ح	كو	كد	ی	یج	كب
كو	سنح	م	كج	كو	مه	ب	كط	نو	سز	ه	یه	مو	نا	ه	كح
کز	سنح	لز	یج	مط	كه	ید	له	نز	سنز	ب	ز	ط	لا	یز	اد
كح	سنح	لد	ب	یب	ه	کز	ما	نخ	سنو	نخ	ند	لب	یا	كط	م
كط	سنح	لا	نا	لد	مه	لح	مز	نط	سنو	یه	نخ	ند	نا	ما	مو
ل	سنح	کز	ما	نز	كه	ن	نخ	س	سنو	نب	لج	یز	لا	یج ^۲	نب

(۱) ب : مع (۲) ب : له (۳) ب : مع .

الباب الخامس في عرض انقمر

لسائل ان يسئل عن سبب التساهل في الكسوفات المتقدمة واقامتنا
 فلك البروج فيها مقام الفلك المائل في اوقات اوساطها، فليعلم ان احوال
 القمر بل جميع المتحركات العلوية لا تستطاع ادراكها دفعة وانما
 ٥ يتغير على شيء منها فيوجد اولها بالجليل من الامر والتقريب من الحق
 ويتدرج منه الى الثاني على مثال تلك الحالة ثم يعاد به الى الاول
 فليعمل ثانية ليدق ويتناول الثاني شيئا من تلك الدقة ويتدرج بهما الى
 الثالث ثم يرجع منه كذلك الى المبدأ ولا يزال يفعل ذلك، وهذا ما
 في وسع المجتهد، ثم نقول في الجواب عن سؤاله ان مدار الامر في
 ١٠ تلافى ذلك على عرض القمر والجزوى منه يستخرج من كليه كما
 تقدم استخراجاه في ميول الدرجات وعروضها، ولم يقع على مقدار
 أعظم عروض القمر اتفاق الى الآن فان الهند مطبقون فيه انه اربعة
 اجزاء ونصف جزؤ، وبطلميوس يذكر انه وجده خمسة اجزاء وهو في
 زيح حبش الحاسب اربعة اجزاء ونصف وسدس وعشر، واستناده
 ١٥ في جميع أعماله الى ارصاد بنى موسى^٢، ولم يتفق لى فيه أدنى
 شيء يستعان به على تعرف الخال، واما المستريحون عن متاعب^٣ الاجتهاد
 المنفرعون للهزو بالمجتهدين والعناد فانهم لقبوا ما في زيح حبش منه
 عرضا متوسطا يعنون بين رأى الهند، وبطلميوس لما لقبوا وجفود

(١) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لجورج سارطون ج-١ ص ٥٦٥ و تاريخ الحكماء لابن القفطى ص ١٧٠

(٢) راجع الكتاب الاول ج-١ ص ٥٦٠ والثاني ص ٤٩١ (٣) ج : تناعب .

سليمان بن عصمة لليل ميلا متوسطا عنوا فيما بين رأى يحيى بن
 ابي منصور، وبنى موسى، ووصفوه بما نزههم الله عن مثله .
 فاما مأخذ عرض القمر فسييله سبيل ميل الشمس بالحلقات وما
 قام مقامها الآن بطليموس، استعمل بدلها ذات الشعبتين فان شعبتها
 كقطر الحلقة ولكن الاقطار خطوط موهومة لا توجد الا في حوامل ه
 من الاجسام هي المساطر فركب احدهما على الاولى الملتصوقة على خط
 نصف النهار تركيبا قائما عليه ثابت الوضع، وركب وسط الثالثة على
 وسط الثانية بقطب يدور عليه في سطح فلك نصف النهار وعلى الثانية
 نحو طرفيها هدفان^٢ يدرك القمر من ثقبتيها اذا رفعت او حطت الى
 مجازاته وقد قسم من الثانية ما فوق القطب الى طرفيها وهو مساو ١٠
 ايضا لما بين القطب وبين طرف الثالثة وذلك في تقديره اربع اذرع
 باجزاء الجيب كله، فتي وافى القمر فلك نصف النهار ورؤى بالهدفين
 احاطت المسطرة الثانية مع الثالثة بزاوية تقدر بعد القمر عن سمت
 الرأس فعرف وترها بمسطرة رابعة يضعها فيما بين طرفي هاتين وقدر
 الوتر من اجزاء الثانية ثم قوسه في جداول الاوتار فحصل له بعد ١٥
 القمر عن سمت الرأس، وانما أثر هذه الآلة بسبب تجزية اقسامها
 وقصد التدقيق فيها فانه اشار من قدر المسطرة المقسومة الى اربع اذرع
 ولو استبدل بها اللبنة التي قدمها في الميل لتمكن في نصف دائرتها

(١) راجع مقدمة سارطون ج - ١ ص ٥٦٦ و تاريخ الحكماء ص ٢٥٧ (٢) ج ، ب : هدفان .

من ضعف هذا القدر^١ وأكثر فقد عملها خالد المرو الروذي^٢ بدمشق عشر
اذرع في ميلها وازيح^٣ فيها الثبات والامان من الاضطراب
والالتواء ثم الوقوف منها على نفس البعد المطلوب دون توتير الزاوية
وتقويس الوتر لئلا يتركب من الاعمال شيء قادح في المطلب وماخذ
هذا العرض وان كان كما خذ الميل فانه بيانه في شيئين احدهما اختلاف
المنظر والآخر اختلاف درجة الممر .

فاما اختلاف المنظر فانه لا يرتفع الا عند سمت الرأس واما
اختلاف الممر مع العرض فانه لا يبطل الا في الدائرة المارة على الاقطاب
الاربعة فان اتفق القمر على سمت رأس موضع مفروض ودرجة
الرأس في نقطة الاعتدال الربيعي على أفق المغرب حينئذ كان فضل ما
بين الميل الأعظم وبين عرض ذلك الموضع هو غاية عرض القمر
بالتحقيق مبرأ من الآفتين ، وبطلبيوس قصد تجنبها الآن القمر له
مسامتة^٤ الاسكندرية فان عرضها عنده احد وثلاثون جزوا غير ثلث
عشر جزوا وذكر انه وجد فيها بعد القمر عن سمت الرأس في فلك
نصف النهار وهو في المنقلب الصيفي على أعظم عروضه جزوين وثمان
جزو ولم يلتفت الى اختلاف المنظر لصغر قدره هناك ، فعلى هذا اذا
كان الميل الأعظم : كج ، نا ، كما هو عنده كان عرض القمر : د ،
نط ، ل ، ولذلك اخذه خمسة اجزاء واذا كان الميل : كج ، له ، كان
عرضه : هـ ، يه ، ل ، ولكن عرض الاسكندرية لا محالة حصل من

(١) ج ، ب : المقدار (٢) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لجورج سارطون ج ١ ص ٥٦٦ وتاريخ

الحكام لابن القفطص ص ٢١٩ (٢) من ج وفي ب : اوسع وفي الاصل اريح (٤) ب : تسامت .

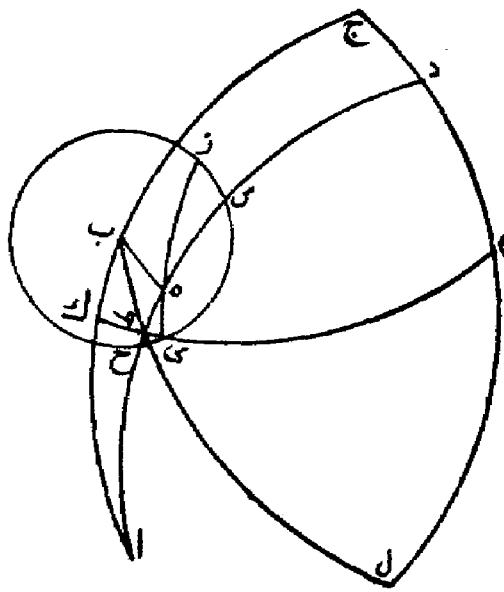
- ارتفاع المنقلين^١ وارتفاع الصفي فيما يوجب المقدار الذي عمل عليه بطليوس ، واما ذكر الهند فيه فيوهم أنهم ذهبوا فيه الى تحصيل ميل ذلك البعد عن سمت الرأس ولكن بالظل كعادتهم ورأس المقياس وان قام مقام مركز الكل فلم يتفاوت في امور الشمس فانه لم يكن في القمر كذلك لقربه وظهر للحس من أجله ان ظل القمر أعظم نسبة ٥ الى المقياس من ظل الشمس اليه ولذلك خرج لهم ذلك البعد اعظم من مقداره بالحقيقة ، وصارت الزيادة فيه نقصانا من عرض القمر واما ما ذكر حبش منه فلم يقع الينا من اعمال : بنى موسى ، ما تأدى بهم اليه سوى الذي حكاه النير يزي عنهم في تفسيره للجسطى انهم قاسوا ارتفاع نصف نهار القمر ببغداد بعد نصف نهار يوم الاثنين ١٠ الثامن والعشرين من آبان ماه سنة تسع و ثلاثين ومأ تين ايزد جرد باثنتي عشرة ساعة فوجدوه اربعة وثمانين جزؤا ونصف وثلث ونصف عشر، ثم استخرج انه ارتفاع نصف نهار درجة القمر على ان عرض بغداد : لج ؛ ك ، وعدله بخمس دقائق لاختلاف المنظر واحد فضل ما بين ارتفاع القمر الموجود وبين ارتفاع درجته فكان : د ، ما ، وكان ١٥ عمله الى هذا الموضع من كلامه مفهوما و جهل ما نعه على اتفاق عدة نسخ عليه وهو قوله ، وكان بين القمر وبين العقدة ثلاث دقائق زدناها على ذلك الفضل فاجتمع : د ، مد ، وهو عرض القمر الاعظم واذا ذلك كذلك فانا نعمله باصولنا والتاريخ المعدل للوقت الذي ذكر بغزنة : (٢١٧) : شكر ، لج ، يو ، مه ، نه ، ومقوم الشمس : رسد ٢٠

(١) ج ، ب : المنظرين (٢) ج ، ب : (٦١٧) .

- كط ، لا ، ك ، والقمر : نه ، كز ، ند ، لح ، والرأس : ب ، يا ، ج ،
 مه ، وارتفاع نصف نهار درجة القمر على ان عرض بغداد أزيد من
 ذلك بنصف سـدس جزؤ لان ذلك أصبح : ب ، ه ، يب ، ل ،
 فاذا زيد عليه اختلاف المنظر كان فضل ما بينه وبين ارتفاع القمر
 ه : ز ، نب ، مز ، ل ، وهو عرض القمر لكنه بالتقريب لان مقومه
 ليس بالمنقلب نفسه ولا البعد عن العقدة ربع دور سواء فاذا قسمنا
 حبيب العرض الذى خرج لنا وهو : ه ، و ، يد ، كب ، على جيب
 البعد عن الرأس وهو : . ، نط ، له ، ح ، نو ، خرج : ه ، ح ،
 كب ، ه ، وقوسه : د ، يد ، مط ، نه ، ولهذا كان رأى : بطلميوس ،
 ١٠ فيه اولى بالاتباع ، وذكر البتاني انه وجده ايضا على هذا المقدار
 و تقطيعه للحصص على مثال ميول الدرجات ان كانت الحصص أبعادا
 فى الفلك المائل عن الرأس ، وعلى مثال عروض الدرجات ان كانت
 أبعادا فى الفلك المائل عن الرأس مثل عروض الدرجات ان كانت
 أبعادا فى فلك البروج ، وقد وضعنا عروض القمر فى هذا الجدول
 ١٥ بحصص الفلك المائل أعنى ابعاد القمر فيه عن عقدة الرأس فمن أرادها
 احد حصص العرض الحاصلة فى أواخر عمل تقويم القمر الآتى موامرتة
 فيما بعد وادخلها فى اسطر العدد من جدول عرض القمر واخذ بها
 ما يحياها من عرضه وهو المطلوب وستجد فوق السطر الموجود فيه
 حصص العرض من جهته فى الشمال والجنوب وصعوده فيها وهبوطه
 ٢٠ ان شاء الله .

ك	قبح	رب	شلع	ا	نب	يه	مب	نب	فكبح	رلب	شبح	ج	نو	يز	ح	فب	صصح	رصب	رصح	د	ز	د	مو
كح	قز	رج	شز	ا	ز	ه	مه	نج	فكز	رج	شز	ج	نظ	كلا	د	فج	صز	رصح	رعز	د	يز	مه	نب
كد	قزو	رد	شلو	ب	ا	ب	لطا	ند	فككو	رلد	شو	د	ب	لو	يد	فد	صو	رصد	رعو	د	نج	كا	كز
كه	قه	ره	شله	ب	و	له	لا	نه	فكه	رله	شه	د	ه	ح	نج	فه	صه	رسه	رعه	د	نج	نا	ما
كو	قند	رو	شاد	ب	با	كب	نو	نو	فكد	رلو	شد	د	ح	لز	د	فو	صد	رسو	رعد	د	نظ	يو	كه
كز	قبح	رز	شلع	ب	يو	ج	مو	ز	فكبح	رلز	شبح	د	يا	ل	مب	فز	صصح	رصح	رعج	د	نظ	ل	نج
كح	قنب	رج	شلب	ب	ك	مب	بط	نج	فكب	رج	شب	د	يد	يو	كا	فج	صب	رصح	رعب	د	نظ	مط	يط
كلا	قنا	رط	شلا	ب	كه	ح	نج	نظ	فكا	رلطا	شا	د	يز	د	و	فطا	صا	رسط	رعا	د	نظ	يز	له
ل	قن	رى	شل	ب	كلا	نو	كبح	س	قك	رم	ش	د	بط	ح	مز	ص	ص	رع	رع	ه	و	و	و

(١) وليكن لاتمام الجواب : ا ب ج ، ربع فلك البروج ، من : ا عند :
 ا ، موضع العقدة ودائرة الظل : ح ي ز ، على مركز : ب ، المقابل
 للشمس ونفرض فيها : ز ه ي ، على موازاة فلك البروج منتصفه قوس :
 ب ه ، العظيمة القائمة على المنطقة ولنجز : ا د ، فلك القمر المائل على :



(١٢٢)

ه ، معلوم ان القمر يحترق الظل

في الكسوف على : ح س ، لكن :

ح ه ، اعظم من : ه س ، فليس وسط

الكسوف على : ح س ، كائنا

عند : ه ، وانما هو عند منتصف :

١٠ ح س ، وهو : ط ، نجيز عليه :

ب ط ، فيقوم على : ح س

ويتهى الى : ل ، قطب الفلك

المائل ثم نجيز على : ط ، من

قطب فلك البروج وهو : م ، دائرة : م ط ك ، فيكون : ط ك ،

١٥ عرض القمر وقت وسط الكسوف : ف : ك ، موضع القمر من فلك

البروج حينئذ دون نقطة : ب ، ونسبة جيب : ب ج ، تمام بعد الشمس

عن العقدة الى جيب : ج ل ، المساوي لجيب تمام عرض القمر الأعظم

كنسبة جيب : ط د ، الى جيب : ه ل ، الربع و : ط ا ، تمام : ط د ،

فعلوم ونسبة جيب : ا ط ، البعد عن العقدة في الفلك المائل الى جيب :

٢٠ ط ك ، عرض القمر لوسط الكسوف كنسبة جيب : ا د ، الربع

الى جيب : د ج ، عرض القمر الأعظم ف : ط ك^١ ، معلوم
ونسبة جيب : ط ا ، الى جيب : ا ك ، كنسبة جيب : ط م ، تمام
عرض القمر فى وسط الكسوف الى جيب : م د ، تمام عرض القمر
الأعظم ف : ا ك ، معلوم وهو ما بين موضع وسط الكسوف من
فلك البروج وبين موضع العقدة ف : ب ك ، ما بينه وبين الاستقبال ه
معلوم وهو الذى يجب ان يراعيه المدقق ويصحح بها اوقات الكسوفات
المتقدمة .

الباب السادس

فى مأخذ العوائد المتقدمة

- ١٠ من اجل ان القمر سريع العود و احواله ظاهرة التغير للحس متمكن
- منها بالآلات وصنوف الاعتبارات فان الوجه الابطسط الذى منه سلوك
المتنبهين لبطؤه فى السير مرة و اسرعه اخرى ان نرصد مقدار حركته
طولا و عرضا على الدوام بالتوالى الى ان يؤخذ سيره عايذا الى احد الطرفين
المساويين^٢ المبتدأ به فتوقف من ذلك على عودة اختلافه بالامر الجليل
الذى يمكن ان يتخلله يوم او ينسل منه يوم ثم اذا جمع بين اعتبارى ١٥
مقرين جايمتد الزمان الذى بينهما وقسمت عودات القمر الى اختلافه
على ايام ذلك الزمان توزع التساهل فيها عليها فرق ودق قليلا
وعودة القمر الى موضعه من جهة الكواكب الثابتة ايسر معرفة واسهل
الآ انها تكون مختلفة حتى يعد عدتها وعودات الاختلاف عدد يجمعها

(١) ج : ط ل (٢) ج ، ب : المتأين .

وإذا بلغت هذا الحد قسمت أيضا على الزمان فخرج حركة الطول
ويصير الجيب إذا استعمل في ثلاثة كسوفات في أول زمان مديد وفي
ثلاثة أخرى في آخره و أمثل فيها ما فعلنا قاربت الحركات حقيقتها ثم
التكرير و يلحقها بها و يحط التساهل فيها الى آخر الاجزاء التي لا يستعمل
و إذا عرف مع ذلك الاختلاف الأعظم للقمر كانت أيضا الخاصة
منه في كل كسوف معلوما فاعتربه مقوم القمر المأخوذ من الشمس
مع وسطه المحسوب و اعيد منه حركة الطول ان يصح بالتكرير ومتى
ما كانت حركتها النيرين للوسطين ليوم حاصلين قسم الدور على فصل
ما بينهما ليوم فخرجت مدة الشهر القمري الأوسط، وذلك ان الشمس
لو كانت ساكنة والقمر متحركا قسم البعد بينهما على مسير القمر ليوم
مخرج الزمان الذي فيه تباعد القمر عنها ذلك البعد لكن الشمس
متحركة في جهة حركت القمر فالبعد بينهما حاصل من مسير القمر
مستثنى منه مسير الشمس فاذا قسم على فضل ما بين مسيريهما خرجت
ايام التباعد لكن هذا البعد عند عود القمر الى الشمس دور تام فلهذا نقسم
على الفضل ما بين المسيرين فاذن المسيرات منقسمة الى بطؤ و سرعة
و وسط فيما بين غايتها^١ فان الشهر على مثله اصغر يسرع فيه القمر و تبطىء
الشمس وذلك يكون اذا وافى الشمس في نصف الشهر نقطة اوجها
و القمر حضيض تدويره و أعظم تبطىء فيه القمر و تسرع الشمس
فيكون في نصف الشهر على حضيض اوجها و القمر على حضيض تدويره

(١) ج : ب : عليها .

واوسط يتوسط فيه مسيراهما فتكون الشمس فى نصفه على طرف
الوتر الذى يكون عنده أعظم زوايا التعديل و القمر على احدى نقطتى
التماس من فلك تدويره، وهذا طريق تصور الشهر الاوسط من غير ان
يكون له ذات مشار اليه فى كل شهر كالأفلاك الموسومة^١ للحركات
الوسطى و لكنه مقدار عددى معلوم لمساحة الابعاد الزمانية بالشهور
فلنقل الآن ان تقسم حركات الكواكب بالنسب التى بينها وبين حركة
الشمس اشتمل^٢ على طريق بطليموس ثبات اوجها عنده وكون عوادتها
المستوية فى فلك البروج ويزداد بعذرا مع حركة الاوج ولا بد من
تسهيل و تقريب يلحق الامر فى كلى الوجهين . وقد علم ان الحركة
المستوية فى الازمنة المتساوية واحدة وان المختلفة لا تساوى فى زمانين
متساويين الا اذا كانت قوساها عن جنبتين^٣ من القطر المار على الاوج
و الحضيض المتتاليتين أعنى متلاقتين على هذا القطر فيكون آخراولاهما
اول أخراهما او متساويتين أعنى متساويتى البعد عن القطر المذكور
بحيث يكون بعد آخر اولاهما من القطر مساويا لبعد اول أخراهما
عنه و ان الحركة المختلفة لا تساوى المستوية الا اذا كان كل واحدة منها
نصف دور على القطر المذكور، ثم انها لا يستوى فى الزمانين المتساويين
الا باعتبار الادوار الاوجية المبتدئة من نقطة فى فلك الاوج اليها وفى
فلك البروج من نقطة اليها مزيدا أعنى على الدور حركة الاوج
لان الحركات فى الزمانين متشابه كلها ولا تختلف ثم ان يختلف

(١) ج ، ب : المرسومة (٢) من ج : وفى و : اسهل (٣) ب : جهين .

المبدأ فيها لم يستوالا بان يكون المبدأ في احدهما من الاوج والمنتهى الى الحضيض ويكون المبدأ في الآخر من الحضيض والمنتهى الى الاوج او يكون الامر منها بالعكس فان فضل فيهما عن الادوار فضله لم يستو الفضلتان الا اذا كان المبدأ في كلى الزمانين طرف واحد بعينه من طرفى ذلك القطر فان كان المبدأ في احدهما أحد طرفى القطر والمنتهى بعد معلوم عنه وكان المبدأ في الآخر تكلمة ذلك البعد والمنتهى ذلك الطرف بعينه او انعكس الامر فيهما في المبدأ والمنتهى تساوت الحركاتان المختلفتان في الزمانين المتساويين ثم يختلف فيما سوى ذلك ، ومعلوم ان الزمان الذى يختلف فيه كسوفان قريان اذا كان القمر فيه عابدا الى مقدار من مسيره وحال واحد من نظامه في التزايد او التناقص فقد استوفى ادوار الخاصة كما استوفى شهور ايامه ، وانه اذا كان زمانان متساويان تحدا اطرافهما كسوفات قمرية و تساوى فيهما مسيرا الشمس المختلفان واستوفيا عودات الاختلاف ساوى مسير القمر المختلف فيهما مسيره المستوى ومسير القمر المختلف مساو لمسير الشمس المختلف مزيد عليه ادوار عدتها كعدة شهور المدة والادوار ، فالشهور معلومة ومسير الشمس بالسنين معلوم فمسير القمر المختلف معلوم وهو مساو للمستوى فالمستوى معلوم ، واما ادوار العرض فمن عودة القمر الى مقدار بعينه من العرض وبعد بعينه من الارض كما تقدم وهو متأخر الرتبة في المعرفة عن مسيرى الطول والخاصة وذلك ما اردنا

٢٠ تقريره .

الباب السابع

فى اختلاف اختلاف القمر وهو فصلان .

الفصل الاول

فى السبب الموجب للقمر فلك الاوج ومعرفة ما بين مركزه
ومركز العالم .

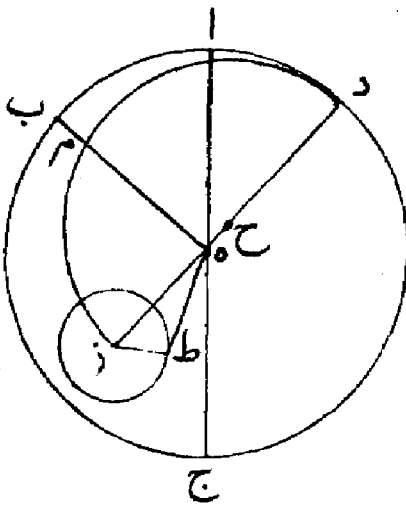
- ٥ قد قابل بطليموس الاجتماعات والاستقبالات التى تكون
للقمر مع الشمس فى المحاق والبدور المرصودة بالوسطى المحسوسة فلم
تختلف عليه الا بمقدار التعديل الذى لزم من فلك التدوير ومتى كان
فيهما مستوفيا لاعظم مقاديره وافق الحساب وجوده بالرصد فلو كان
فى سائر المواضع اعنى الابعاد عن الشمس على هذه الصورة لكان مدار
مركز التدوير حول مركز العالم باعدا متساوية ولكان المختار فى اختلاف
القمر استعمال فلك اوج فيه كما كان فى الشمس ولكنه وجد موضع
القمر بالرصد عند كون مركز التدوير على ترييع الشمس عن جنبتيها
مخالفا للوسط باكثر مما يوجب التعديل واذا كان القمر هناك على موضع
يماس الخط الخارج اليه مع فلك التدوير وجد تعديله اعظم من
١٥ التعديل الاعظم بحزوين وثلاثى جزؤ فانتج له من ذلك ان مركز
التدوير يتحرك على محيط فلك اوج يعبده فى بعض المواضع عن الناظر حتى
يصغره زاوية ادراك التعديل ويقرب فى بعضها فيعظم تلك الزاوية ثم لما كان
تصاغره فى وقتى الاجتماع والاستقبال معا وجب ان يكون مركز التدوير

ففيها على الاوج، وذلك لا يمكن الا بدوران مركز فلك الاوج حول مركز العالم الى جهة التوالى في الشهر مرة مع دوران مركز التدوير على محيطه نحو التوالى في الشهر دورتين لتوافي الاوج فيه مرتين احدهما وقت الاجتماع والاخرى وقت الاستقبال، ويكون ضرورة على حضيض الاوج في وسط ما بينهما اعنى تربيعي الشمس ولكن الشهر ليس عوده في فلك البروج وانما حصوله من لدن اجتماع متحركين نحو جهة واحدة الى اجتماعهما ثانية فارباع الشهر ايضا ليست بارباع دور بل هي وسائر ابعاضه واشكاله خالصة بالتباعد بينهما مع كون الحركتين على حالهما فحركة الاوج القمري اذن في الشهر هي دورة في فلك البروج مستثنى منها حركة الشمس من أجل انها في جهتين مختلفتين كما ان الشهر دورة للقمر في فلك البروج مضاف اليها حركة الشمس لانها نحو جهة واحدة ويدور مركز التدوير في الشهر دورتين ولكن بعد الاوج عن الشمس هو حركته مضافا اليها حركة الشمس كما ان بعد القمر عن الشمس هو حركته مستثنى منها حركتها .

١٥ (١) فليكن : هـ ، مركز فلك البروج و : ا ب ج ، الفلك المائل الذى فيه الحركة الوسطى وكأنه الممثل لما ذكرناه وليكن : ا هـ ج ، القطر المار على الاوج وفيه مركز التدوير والوقت وقت اجتماع النيرين او استقبالهما على ما اصل وليكن اجتماعا والسطح الذى فيه خط : ا هـ ج ، يمر على مركز جرم الشمس فلو كانت الشمس

ثابتة لبلغ الاوج وهو : د ، ترييع : ا ، فى ربع مدّة الشهر ولكنها متحركة ، وليكن على خط : ه ب ، وقت الترييع ونجيز على : ه ، عمود : د ه ز ، قائما على : ه ب ، فاوج : د ، على ترييع : ب ، ففى تباعد : د ب ، يكون مركز التدوير على : ز ، الحضيض وهو ايضا

٥



(١٣٣)

١٠

ترييع : ب ، فتباعد مركز التدوير عن الاوج ضعف تباعد خط : ه ز ، عن خط : ه ب ، الذى هو بعد ما بين مقوم الشمس وبين وسط القمر ، وقد مثل بطليموس فى مقدار اختلاف الاختلاف وانه جزؤان وثلاثا جزء وبرصدين احدهما من ارصاد أبرخس ، ومحصوله

انه وجد بين النيرين بالآلة ستا وثمانين درجة وربع وكانت الشمس عنده بالقياس : قكح ، له ، وخاصة القمر : رما ، فتعديلهما : د ، لح ، ك ، وكما انه حكى رأى لإبرخس فى مقادير هذه الاشياء كان يجب ان

يذكر وسط القمر ليظهر المطلوب على وجهه ولكنه عاد الى اصوله ١٥

قابلا ان مقوم الشمس حينئذ بها : قكح ، ك ، ووسط القمر : لد ، كه ، والخاصة : ز ، يز ، مز ، ثم عدل القمر بأعظم تعاديله فصار ما بين مقومه وبين موضعه المرئى الذى اقتضاه بعد ما بين النيرين : ب ، لط ، وليست هذه الخاصة بمعطية كل التعديل وانما يعطى منه : د ، نج ، نب ،

فمقوم القمر عنده بحسبه : لط ، كج ، يب ، فالفضل المطلوب أعنى زيادة ٢٠

التعديل المرءى على المحسوب : ب ، ما ، ح ، وعلى قياسه يجب ان يكون
 زيادة التعديل الأعظم : ب ، مب ، مد ، واما فضل ما بين مقوم القمر
 المحسوب عند بطليموس ، وبين مقومه المرءى عند أبرخس ، فانه : ب
 يز ، ح ، ويقار به موحب اصولنا فان مقوم الشمس بها : قككو ، نح ،
 هـ و موضع القمر بنقصان : مز ، يه ، منه : م ، مج ، ووسط القمر :
 لب ، مز ، والخاصة : ر س ، كط ، وتعديلهما : د ، نز ، فمقوم القمر
 : لز ، مه ، وفضل ما بين الموضعين : ب ، نز ، مه ، وعلى قياسه يجب
 ان تكون زيادة التعديل الأعظم : ب ، لح ، يا ، واما الرصد الثانى فانه
 تولاه ووجد البعدين النيرين : مط ، ى ، ومقوم الشمس بالرؤية والحساب
 ١٠ : سح ، ن ، فمقوم القمر بالرؤية : ر ، يط ، م ، لكن وسطه عنده : ركز ،
 ك ، وقد عدله بالتعديل الأعظم فصار ما بين موضعيه : ب ، لط ،
 والخاصة ادهى كما ذكر : مز ، يط ، لا يعطى من التعديل الا : د ، نح ،
 فما بين الموضعين اذن : ب ، مج ، وهو زيادة بحسب موضعه وعلى
 قياسها تكون زيادة التعديل الأعظم : ب ، مه ، واذا حققنا عمله من
 ١٥ المجسطى كان وسط الشمس : شكوا ، كرو ، وليس بموضع التعديل الأعظم
 كما استعمله ، وانما يستحق منه : ب ، يز ، فقومها : سح ، مد ، ا ،
 وموضع القمر بنقصان البعد الموجود منه : ز ، يط ، لد ، ومقومه بما هو
 حصته من التعديل : ز ، كب ، كب ، وزيادة التعديل : ب ، مح ، وهى للتعديل
 الأعظم : ب ، ن ، ج ، وأصولنا لا تواتى فى هذا الموضع فان بها مقوم

(١) ج ، ب : شئ .

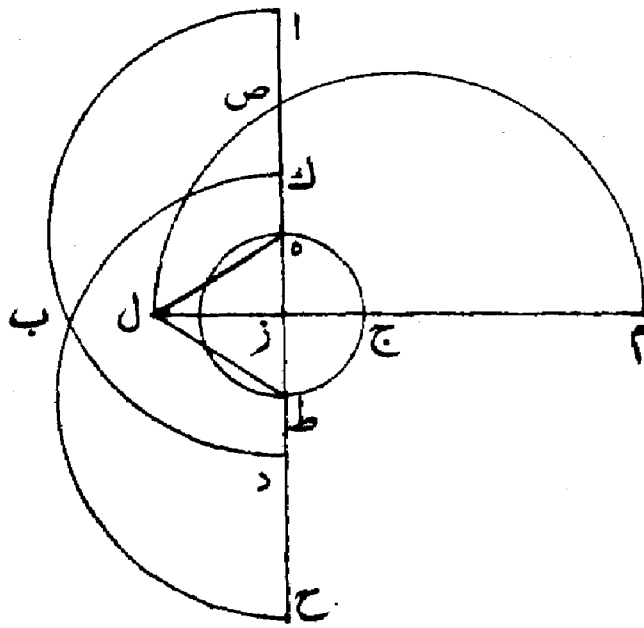
الشمس : سح ، . ، و موضع القمر المرئى بذلك البعد : ز ، يح ، ن
و مقومه بالحساب : ز ، كب ، كح ، فتكون زيادة التعديل : ج ، لح ، وسبب
هذا التفاوت ان وسط الشمس عنده يريد على ما عندنا : ه ، به ،
و التعاديل عنده كذلك فجموع زيادتي الوسط و التعديل : . ، مه ،
فاذا نقصناه من زيادة التعديل الخارجة لنا بقى : ب ، يح ، ولم يتفق لنا ه
ولا وقع من جهة المحدثين ما نعتمد فى هذا الباب ، وما كان عندنا
لبنى موسى فقد كان بعيدا عن موضع التربيعين وكلها شاهده لصحة
هذا الرأى وان لم يفصح عن اتفاق على مقدار واحد وما تقدم فقد
لوح الزيادة على الجزئين و ثلثي الجزؤ و حام فى المقادير بين طرفي
حول الثمان و الاربعين الدقيقة واسطة بينهما و اذ لم نجد ما يستند اليه ١٠
رجعنا الى عمل بطليموس ، و قد كان ما دققناه له فى المجسطى : ب^٢
مح ، يح ، و لزيادة التعديل الأعظم : ب ، ن ، ج ، و معها وجدنا عليه
التعديل الأعظم : ب ، مح ، ج ، كب ، وهو غايته عند الحضيض الذى
هو نقطة : ز ، فى الشكل المتقدم و يحزج فيه : هط ، مما ساء لفلك التدوير
و يصل : طز ، وهو جيب هذا التعديل المتعظم و مقداره : ه^٢ ، ح ، ح ،
مح ، نب ، بالمقدار الذى به : هز ، الجيب كله ، و نسبته اليه كنسبة نصف ١٥
قطر التدوير الخارج لنا عند الاوج الى البعد الأبعد على انه الجيب
كله فاذا قسمنا نصف قطر التدوير على هذا الجيب خرج البعد الاقرب :
. ، لح ، يو ، لا ، كه ، و مجموعه الى البعد الابعد هو قطر فلك الاوج

(١) ج ، ب : قد (٢) ج ، ب : ز (٢) ج ، ب : . (٤) ج ، ب : نصف قطر .

ونصفه : . مط ، ح ، به ، مج ، فما بين المركزين : . مى ، نا ، يح ، يا .

سؤال : فما الذى يرسمه مركز التدوير بهذه الحركة ؟

جواب : اذا فرضت الشمس ساكنة عن سيرها وكان مركز فلك تدوير



القمر فى كل واحد من

٥ مجامعتها ومقابلتها معها

على اوج فلكه وفى تربيعها

على حضيض رسم بحركته

شكلا مَدَوْرًا مستطيلا

يظن به انه قطع ناقص من

١٠ قطوع المخروط او الاسطوانة

وليس به .

(١٢٤)

(١) فليكن : اوج فلك القمر وقت الاجتماع على مركز : هـ ، و الدائرة

التي يسير هذا المركز على محيطها : هـ ج ط ، فيكون وضع الفلك الخارج

المركز حينئذ : ا ب د ، واذا بلغ وقت التربيع الى : ج ، كان وضعه

١٥ : م ص ل ، و : ل ، منه هو الحضيض وعند الاستقبال على : ط ، ووضع

: ح ب ك ، فلو كانت نقط : هـ ، ا ، ل ، ح ، على محيط قطع ناقص مركز

ا هـ ، ط هـ ، لرسمه مثلث : هـ ل ط ، وليساوى مجموع : ط هـ ، ا هـ ،

ضلعى : ط ل ، ل هـ ، لكن نصف هذا المجموع هو : ز ا ، البعد الأبعد

(١) ابتداء شكل : ١٢٤ (٢) نقطة .

ومربعه مساو للمربع : ا ه ، ه ز ، وضعف ضرب : ا ه ، فى : ه ز ،
وضلع : ه ل ، يقوى على : ز ا ، البعد الأقرب و : ز ه ، ف : ه ل ،
انقص من : ز ا ، فليس : ه ، ط ، بمركزى القطع الناقص ، والشمس مع
ذلك متحركة فليس ما يرسمه المركز بشكل مضبوط .

الفصل الثانى

فى انحراف قطر التدوير ونقطة محاذاته

- قد قدّمنا ان الشهر الاوسط هو مقدار وضعى لا وجود له فى
ذاته على أمثال وجود الحركة الوسطى بازاء المختلفة ولا لوجوده الاتفاقى
ايضا دوام وان الشهر المجاوز لموضع البعد الاوسط الى الناحية العليا
من فلك اوج الشمس متقاصر والى الناحية السفلى متطاول والاوسط ١٠
بينهما مقدر بالحركتين الوسطيتين ، ولولا هذا لكان الاولى ان يؤخذ
عودة مركزى فلكى اوج القمر وتدويره يحطها الخارج من مركز
العالم الى الخط الخارج منه الى الشمس فان وسط القمر حول هذا
المركز بخط ينطبق على الخط المقوم للشمس ، ولا اتصل له بالخارج من
مركز فلك اوج الشمس اليها الآفى النذرة متى انتظم مركز العالم ، ١٥
ومركزى فلكى اوجى النيرين ومركز التدوير خط مستقيم وقد وجه
بطليموس للقمر من جهة فلك تدويره اختلافا غير المختلف المتقدم وذلك
ان قطره الذى انطبق على الخط الخارج على مركزى العالم والاوج
وقت الاجتماع والاستقبال محاذى مراكز العالم ، ثم ثبت على وضعه
منه عند زواله عن الاوج بل اعترض عليه ودامت محاذاته لنقطة بعدها ٢٠

عن مركز فلك الاوج ضعف ما بين المركزين و الثلاثة على خط مستقيم
و لنحك عمله اذ ليس معنا ما نعتبره .

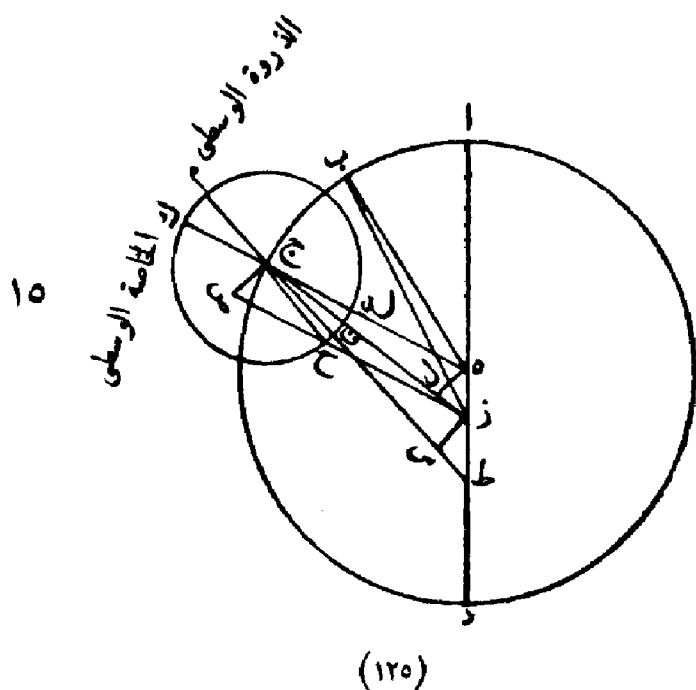
- (١) فليكن : ا ب ج د ، الفلك الخارج مركز : ه ، عن : ز ، مركز
العالم والقطر المار على الاوج : ا ه زد ، وليكن مركز التدوير على :
ه ج ، ويخرج : ز ج ، ويفرض القمر للثال على : ح ، ونصف زاوية : ا ز ج
، لانها مساوية لضعف بعد مركز التدوير عن الشمس وليكن : ه
ب ، هو الخط المقوم للشمس لا الممتد الى وسطها والتفاوت الواقع
بينهما يكون بقدر تعديل الشمس ، وربما كان في غايته وانه رصد
البعدين الثيرين حتى وقف من الآلة على مقدار زاوية : ب ز ح ،
١٠ التى هى بعد ما بينهما بالروية وزاوية : ب ز ج ، البعد الاوسط المنفرد
معلومة بالحساب فزاوية : ج ز ح ، فصل ما بينهما وهو التعديل ، ثم فصل :
ه ج ، ونزل عمود : ه ل ، على : ز ج ، فثلث : ز ه ل ، معلوم الزوايا
لان زاوية : ا ز ج ، فيه بمقدار ضعف البعد الاوسط و ضلع : ه ز ،
فيه معلوم وهو ايضا معلوم الاضلاع ، وكذلك مثلث : ه ل ج ، لان
١٥ ضلعى : ل ه ، ه ج ، فيه معلومان : ف : ز ج ، كله معلوم ونزل عمود :
م ج ، على : ز ح ، فيكون مثلث : ز ص ج ، معلوم الزوايا لان
زاوية التعديل معلومة و ضلع : ز ج ، فيه معلوم فالضلعان الباقيان
وهذه المقادير كلها بنصف قطر التدوير عند الاوج ، ولذلك مثلث :
ج ص ح ، معلوم الاضلاع والزوايا فزوايا : ص ج ح ، اذن معلومة وقد

(١) ابتداء شكل : ١٢٥

كانت زاوية: ز ج ص ، في مثلث: ص ج ز ، معلومة فزاوية: ز ج ح
، فضل ما بينهما بقدر قوس: ع ح ، فهي معلومة ، ولو كانت الذروة
الوسطى التي منها حساب الخاصة نقطة: ك ، لساوت قوس: ع ح ، زيادة
الخاصة الوسطى على نصف الدور ولكنه وجد قوس: ع ح ، افضل
من تلك الزيادة التي اوجبها الحساب بقوس: ع ف ، مثلاً فنصف هـ
الدور من عند: ف ، ولذلك اخرج قطر: ف ج م ، فحينئذ ساوى: م ف ح
الخاصة الوسطى ، وقد كانت ذروة: م ، هي التي اعترض قطرها على
مركز العالم وسمّاها بطليوس وسطى من أجل ان المرئية من: ز ، هي
ك ، ثم اخرج: م ف ، على استقامته الى: ط ، وكانت نقطة: ط ، هي
التي حاذها طرفا قطر: م ف ، اعنى: م ، بتعديل: ك م ، الذي زاده في هذا
الوضع على خاصة: م ع ح ، الوسطى حتى حصلت المعدلة: ك ع ح ، مأخوذة
من محاذاة: ز ، فان عليه

قطعت تعاديل الخاصة، ولمعرفة
وضع : ط ، أنزل عمود :
ز س ، على : ط ج ، ففي مثلث :
ز ج س ، زاوية :
ز ج س ، بمقدار قوس :
ع ف ، لمعلومة وهو معلوم
الاضلاع ايضا ، ز س ،

معلوم فزاوية : ا ز ج ، بقدر البعد المضعف وزاوية : ج ز س ،



معلوم فزاوية : ا ز ج ، بقدر البعد المضعف وزاوية : ج ز س ،

معلومة فزاوية : س ز ط ، تتمه مجموعهما معلومة ايضا ، فثلث : س ز ط ، معلوم الزوايا وفيه ضلع : س ز ، معلوم وهو ايضا معلوم الاضلاع : ف : ز ط ، معلوم ولا متغير في جميع الاوضاع عن استقامة : ز ه ، والذي اخرجه الاعتبار الاستقرائي لبطلبيوس في عدة امثلة مختلفة المواضع ه والمقادير ان خط : ز ط ، دائم المساواة لخط : ز ه ، وان قوس : ك م ، في نصف : ا ب ج د ، من فلك الاوج هي زيادة على الخاصة حتى يصير به معدلة وفي النصف الآخر نقصانا منها فصار خط : ط ج م ، كانه بدير فلك التدوير لاحول نقطة : ط ، وليكن على محيط فلك الاوج .

١٠ سؤال : ما الآلة التي بها رصد البعد بين النيرين وكيف استعمالها والقياس بها ؟ .

جواب : هذه الآلة هي التي يسميها أهل زماننا ذات الحلق و هي مثل لما يحتاج اليه من الدوائر العظام التي على سطح الكرة ولكن المقصود فيها اتخاذ تلك الدوائر فقط مجردة عن جثة الكرة لتكون استدارة كل واحدة محلاة عن التماسك شيء ، ويكون مركزها موصولا اليه بالنظر وبالمزاولة في التجويف والخطوط في الوجود الحسى محمولة على الاجسام فإذلك اختصت كل واحدة من تلك الدوائر بحلقة ولوتساوت لاشتبكت وتماسك بعضها ببعض فبطل العرض من دوران الواحدة مع سكون الاخرى ولذلك خولف بينها في العظم والصغر لأن التشابه باتخاذ ٢٠ مراكزها ناب عن التساوى ، ومعلوم ان تلك الدوائر لو عملت على انصاف ظهور

ظهور الحلق لغاب تقاطعها عن البصر وقت الاستعمال فلذلك جعل احد
سطحي كل حلقة نائباً عن دائرته العظمى و جعلت قسمتها ان احتيج
اليه فى ذلك السطح ولاخفاء بان الحلقتين المتقاطعتين لا ينصف احدهما
الآخري كحال العظام من الدوائر فى الكرة بل ينقسم كل واحدة
الى قطعتين كل واحدة منهما أقل من نصف دائرة ، وقطعتين فيما بينهما ٥
بغلاظ الحلقة الآخري فلهذا وجب ان يكون الخرق فى آخر النصفين
على صورة اذا دخلتها الحلقة الآخري الى نصفه صار ما الى جنبه واحدة
من كليهما نصف دائرة سواء .

واما الحلقة التى تحتاج الى القياس بها فلها طريقان اما ان ، يجعل
فيها مسطرة ثابتة وجهها فى وجهها ويخط عليها من مبدأ اعداد قسمتها ١٠
قطر الحلقة ويركب على مركزها عضادة ذات هدفين مثقوبتى الوسط
تدور شطيتاها على اقسام المحيط على مثال ما فى الاسطرلاب ، والطريق
الآخرو هو الاصوب فى هذه الآلة ان يتركب فى الحلقة أخرى يساوى
ظاهرها باطن الاولى ليكون ١ عند الهندام كأنهما واحدة وتدور الداخلة
فى جوف الخارجة بسهولة .

١٥

فاما منعها عن ان تزول عن باطنها فاما ان يكون باوتاد تبرز من وسط
ظهر الداخلة الى خرق مستدير محفور فى وسط بطن الخارجة او بالعكس
واما بزوايد ملصقة بوجهى الداخلة تماس وجهى الخارجة وتمسكها
ويكون فى عدة مواضع منها لا تقصر عن ثلث حتى يعمل على وجه

الحلقة الداخلة هدفان مثقوبتان متقاطرتا الوضع وشطيتان على أقسام
الخارجة مارتان فينوب الداخلة في هاتين المزدوجتين عن العضادة ،
واذا علم هذا من صناعة الحلق قلنا في الآلة ان فيها الافق و فلك
نصف النهار بأزواج لتثبت الخارجة منها على وضعها مع الافق وترفع
الداخلية بقدر ارتفاع القطب في المسكن فتقل جميع ما في جوفها من
الحلق معها ثم يركب في جوف حلقة نصف النهار على قطبي معدل
النهار تكون للدائرة المارة بالاقطاب الاربعة ويؤخذ فيها من عند كل
واحد من القطبين في جهتين متبادلتين مقدار الميل الأعظم فيكون
متاهما قطبا فلك البروج ويركب على بعد تسعين جزءا منها منطقة
١٠ فلك البروج مساوية لهذه الدائرة كأنهما في كرة واحدة ظهراهما معا في
سطحهما وستوثق منهما عند التقاطعين لثلاث يزول احدهما عن الاخرى
ونقسم اقسامها للبروج بدرج السواء ونبتدأ من عند الدائرة المارة
بالاقطاب ببرج السرطان من اليمين الى اليسار في الجانب المفروض
للشمال ويركب في جوف المارة بالاقطاب الاربعة على قطبي فلك البروج
١٥ حلقة مزدوجة ، ثم اخرى على هذين القطبين ايضا في داخل الاولى اما
مزدوجة واما ذات عضادة وقد تمت الآلة ، فاما ان ينصب بحيث تكون
حلقة نصف النهار منها في سطح فلك نصف نهار المسكن ويعتبر بالشواقل
النازلة من جميع مواضع سطح حلقة نصف النهار على خط الزوال
ثم يحفظ على هذه النصب دائما ، واما ان تعلق الآلة بتغيرة بالشواقل
ثم يحفظ وضعها لشدها الى عمودين منصوبين على خط الزوال نائبين

عن شمالها و جنوبها بوترين لا يمتدّان ولا يسترخيان او بمسطرتين مسمورتين عليهما يمسكانها واما استعمالها فى الرصد فهو ان يرفع قطب معدل النهار عن الافق بمقدار عوض البلد فان اريد موضع الشمس اديرت الحلقة المارة بالاقطاب الى ان تظل المنطقة نفسها اعنى اعاليها اسافلها ثم يدار احدى المزدوجتين اللتين فى داخل المارة على الاقطاب ٥ و كليهما من دوائر العرض حتى يظل ايضا نفسها فيكون موقع سطحها من سطح المنطقة هو موضع الشمس فان اريد وقتئذ موضع القمر وهو ظاهر فوق الارض يركب المنطقة على وضعها وادير حلقة العرض الى ان مرى القمر بثقبى هدفيتها فيكون تقاطع سطحها و سطح المنطقة هو موضع القمر و ما بين المنطقة و شظية الهدفة من اقسام ١٠ حلقة العرض هو عرض القمر المرئى فان رصد كوكب فلا بدّ من ان يكون ذلك اما بالشمس او بالقمر او بكوكب و مواضعها فى الوقت معلومة فان كان بالشمس علم منها درجة وسط السماء فى الوقت و وضعت على فلك نصف نهار الآلة ، و ان كان بالقمر او الكواكب وضعت احدى حلقتى العرض على درجته و اديرت المارة على الاقطاب الى ١٥ ان يرى جرمه بثقبى هدفى حلقة العرض الموضوعة على درجته فيثبت يترك على وضعها و يدار المزدوجة الاخرى حتى يرى الكوكب المقصود بثقبى هدفيتها فيكون موضع سطح هذه الحلقة من المنطقة موضع الكوكب المرصود و ما بينها و بين شظية الهدفة من اقسام حلقة العرض هو عرض الكوكب فى الجهة التى فيها الهدفة من المنطقة .

الباب الثامن

فى احوال تعاديل القمر و هو فصلان

الفصل الاول

فى الابانة عما فى كل جدول منها

- ٥ ان بطليموس وكثيرا من بعده لا يزالون يعدّون سطرى العدد فى جملة اعداد الجداول حتى يكون التى تليهما و هو الاول تاليا وليس الامر فيه بضرورى يتطرق المخالف به و ضمه لكنه من جملة ما قيل فيه ليس فى الشهوات خصومة فمن عادة اكثر المحدثين و أنا تلوهم القاء سطر العدد او سطره او اربعة اسطره ثم قسم ما بقى من الجداول ١٠ ما يوجه الترتيب لها من العدد، واذ عرف ان القمر يلتزم من فلكى تدويره و اوجه نوعين من التعديل .

(١) فاننا نعيد من الصورة المتقدمة ما يحتاج اليه و لنقم : م ج ط ،

عمودا على قطر : ا ه د ، فيكون : ج ، الموضع الذى يبلغ عند : ه ، انفراج

ما بين خطى : ج ك ، ج م ،

١٥ غايته اعنى ان زاوية : ز ج ط ،

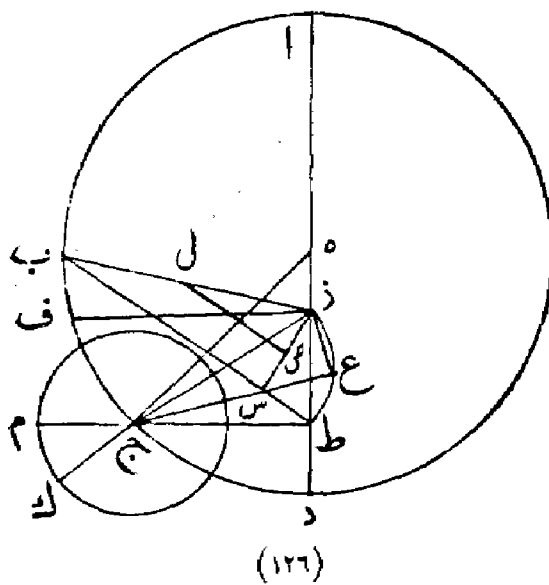
أعظم من نظائرها الكائنة عند المحيط

على خط : ز ط ، كمثل ما تقدم

فى الشمس وتعديلها على خط :

ه ط ، ولتكن احدى تلك النظائر

٢٠ زاوية : ز ب ط ، فينزل على : ط ب ،



(١) ابتداء شكل : ١٢٦ (٢) ج : ه د .

عمود: زس، وظاهر انه اصغر من: ز ط، وان: زج، اقصر من:
 ز ب، لانه اقصر من عمود: ز ف، على: اه د، الاقصر من: ز ب،
 ففصل: ز ل، مساو يال: زج، ونخرج: ل ص، على موازاة:
 ب ط، فتقصر: ز ص، عن: زس، الاقصر من: ز ط، وليوقع وتر:
 ز ع، فى الدائرة المحيطة بمثلث: ز ط ج، مساو: ل ز ص، ويصل: ه
 ع ج، فزاوية: ز ج ط، اعظم من زاوية: ز ج ع، المساوية لزاوية:
 ز ل ص، فزاوية: ز ج ط، اعظم من زاوية: ز ب ط، وسائر
 الاوضاع على مثاله ولمعرفة مقدارها نصل: ه ج، نخط: ه ط، الذى
 هو ضعف ما بين المركزين: .، كا، مب، لو، كب، و: ه ج، نصف
 قطر فلك الاوج: ه'، مط، ح، مه، مب وطج، يكون: .، مط، ١٠
 ح، يج، لح و: زج، يقوى عليه وعلى: ط ز، ف: زج، الذى فيما بين
 خطى: ه ج، ط ج، .، مه، كج، ند، لط، ونسبته الى: ز ط، كنسبة جيب
 زاوية: ز ط ج، القائمة الى جيب زاوية: ز ج ط، وهو: .، يد، ك، مو، نح
 و الزاوية نفسها: يج، ن، ا، مح، فاما موضع نقطة: ج، وهو عند ما زاد
 ربع الدرة بمقدار القوس التى جيبها مساو لخط: ه ط، اعنى قوس: ١٥
 اب ج، وهى: قيا، يب، مو، م، وكان اتضح فيما تقدم استخراج مقدار
 هذه الزاوية فى كل بعد يفرض من الاوج فتقطيع قوس: ك م،
 للابعاد معلوم وحصصها هى الموضوعات لاضعاف ابعاد ما بين النيرين فى
 الجدول الاول من جداول بطليموس، واما الموضع فى الجدول الثانى

وهو تعاديل الخاصة ومركز فلك التدوير على الاوج وتقطيعه على مثال تقطيع تعديل الشمس وتكريره للزيادة فى الايضاح .

(١) ونعيد له من الشكل حاجته ونضع مركز التدوير على اوج: ا و ذروته

يكون هناك : ب ، ونمثل الخاصة قوس: ب ط ، ونصل : ط ا ، ط ز ،

هـ ونزول عمود: ط ك ، على : ب ز ، فيكون جيب الخاصة و : ك ا ، جيب

تمامها بالمقدر الذى به : ا ط ، الجيب كله لكن : ا ط ، نصف قطر التدوير ،

كان خرج لنا بالمقدار الذى به : ا ز ، الجيب كله فهما ايضا به معلومان

و : ك ز ، كذلك معلوم ونسبة : ز ط ، البعد عن الارض الى : ا ب ٢

، كنسبة جيب زاوية : ط ك ز ، القائمة الى جيب زاوية : ط ز ك ، التى

للتعديل المطلوب فهو اذن معلوم ، واما معرفته فى سائر الابعاد مثل ١٠

بعد : ا ج ، الذى هو ضعف ما بين النيرين فان مثلت : ه ل ز ، يصير بزاوية :

ه ز ل ؛ معلوم الزوايا وبضلع : ه ز ، معلوم الاضلاع ومثلت : ه ل ج ،

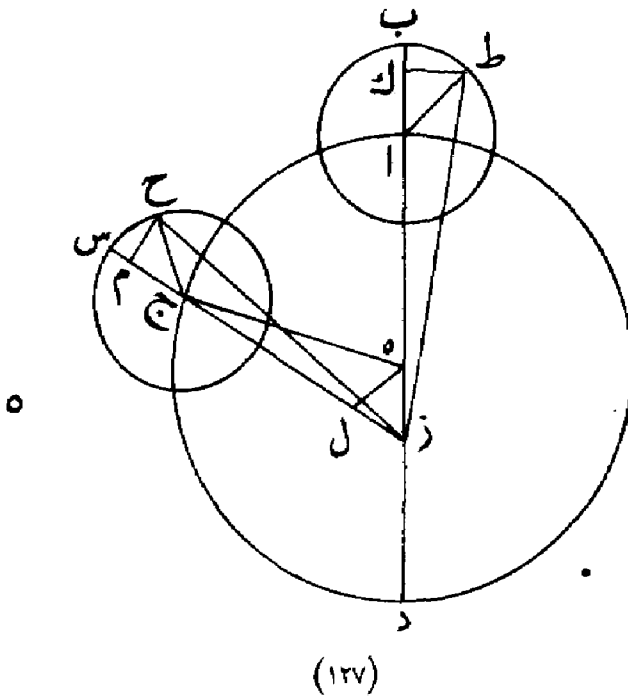
بضلعي : ه ج ، ه ل ، معلوم الاضلاع فيصير : ز ج ، فيه معلوما فالخاصة :

س ح ، فجيها : ح م ، وجيب تماما : م ج ، معلومان بالمقدار الذى

١٥ به : ج ح ، الجيب كله وهما معلومان بنصف قطر التدوير ، فـ : م ز ،

يصير معلوما ويعرف منه : ح ز ، البعد عن الارض ويعود الامر

(١) ابتداء شكل ١٢٧ (٢) ج ، ب : ط ك .



الى ما كان عند الاوج فيصير
زاوية : ح ز م ، معلومة وما
قطع تعديل التدوير عند
الاوج قطعة ايضا عند
الحضيض وضع في الجدول
الثالث فضل ما بين التعديل
الجزوى المخصوص يبعد
مفروض من الذروة اذا

- وضع مركز التدوير مرة على الاوج واخرى على الحضيض فصار له
فيهما مقداران متفاضلان ثم وضع في الجدول الرابع نسبة فصل
ما بين تعديل الأعظم عند الاوج وبينه في ذلك التعديل الأعظم عند
الاوج وبينه في ذلك البعد الى فضل ما بين التعديل الأعظم والمركز مرة
على الاوج واخرى على الحضيض ومقداره غير متغير وهو عنده جزوان
وثلاثى جزؤ فاذا فرضه واحدا كانت الدقائق المنتسبة اليه هي المطلوب
الموضوع في الجدول الرابع .

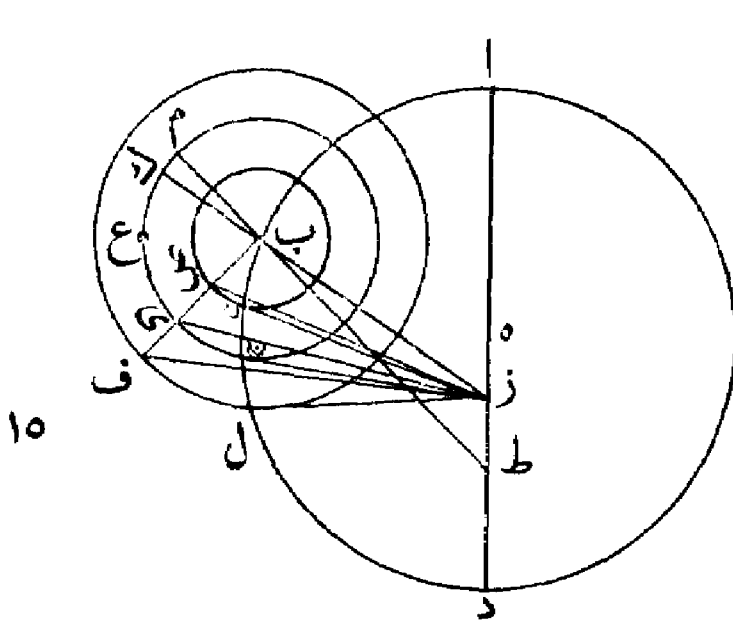
١٥

(١) ولكي يكون ذلك في التصور أسهل بنحط : ا ب د ، حامل التدوير على
مركز : هـ ، ومركز فلك البروج : ز ، ونقطة الانحراف : ط ، ويغرض مركز
تدوير : ك م ع ، نقطة : ب ، والقمر منه على : ع ، ونخرج : ز ب ك ، ط ب م ،
فيكون : ك ، الذروة المرئية و : م ، الذروة الوسطى فاذا اخذ بقوس : ا ب ، وهي

مساوية لضعف ما بين النيرين الجدول الاول كان فيه قوس : ك م ، وليقرر^١
 قوس : ع ي ، مساوية لقوس : ك م ، فيكون : ك م ي ، مساويا ل : م ي ع ،
 الخاصة المعدلة ثم يجعل : ز ب ، مساويا بالعدد للجيب كله و : ب ص ،
 من اجزاء انه نصف قطر التدوير على ما كان خرج لنا عند الاوج
 ٥ اعني نجعل نسبة : د ب^٢ ، الى : ب ص ، كنسبة الجيب كله الى نصف
 قطر التدوير على ما خرج لنا عند الحضيض وندير على مركز : ب ،
 ويبعد : ب ف ، فلك تدوير ويكون للحضيض ونخرج خطوط :
 ز ح ، ز ج ، ز ل ، بما الحاسة لافلاك التدوير الى صلة للبعد الابد والاقرب
 وللوقت فعلوم ان البعد الاوسط بين النيرين هو نصف قوس : ا ب ،
 ١٠ فاذا اخذ بقوس : ا ب ، اعني البعد المضعف الجدول الاول كان حصته
 من الاختلاف الذروتين التي هي قوس : م ط^٢ ، واذا نقصه في مثالنا
 من خاصة : ك م ع ، بقي : م ع ، الخاصة المعدلة الماخوذة من عند : م ،
 الذروة الوسطى و : ك م ي ، يساويهما وحينئذ نأخذ بهما الجدول الثاني
 والثالث ، واما ما في الثاني وهو ما يلزم القمر من تعديل التدوير وهو
 ١٥ المطلوب ان لو كان في فلك تدوير : ك م ع ، ليكنه محسوب لفلك
 التدوير الاوجي فالماخوذ اذن من الجدول الثاني هو زاوية : ب ز ص ،
 واما ما في الثالث وهو زاوية : ص ز ف ، اعني فضل ما بين زاوية
 ب ز ص ، تعديل التدوير في بعد : ا ب ، ان لو كان المركز على الاوج
 وبين زاوية : ب ز ف ، تعديله فيه ان لو كان على الحضيض ومعلوم ان

(١) ج ، ب : لنفر (٢) ب : ز ب (٣) ج ، ب : م ك .

زاوية : ب ز ح ، بمقدار التعديل الأعظم عند الاوج و زاوية : ب ز ل ،
 بمقداره عند الحضيض و زاوية : ب ز ح ، بمقداره في بعد : ا ، وقد كان
 استخراج ثلاثتها في هذا البعد ثم جعل نسبة زاوية : ح ز ل ، الى زاوية :
 ح ز ج ، كنسبة الواحد الى ما وضع في الجدول الرابع بازاء بعد : ا ب ،
 من دقائق الواحد وقد كانت حصلت له زاوية : ب ز ص ، من الجدول هـ
 الثاني و زاوية : ص ز ف ، من الجدول الثالث و اراد زاوية : ص ز ي ،
 ليزيدها على زاوية : ب ز ص ، فتجتمع زاوية : ب ز ي ، مطلوبة من
 التعديل فجعل نسبة زاوية : ص ز ي ، الى زاوية : ص ز ف ، كنسبة
 زاوية : ح ز ج ، الى زاوية : ح ز ل ، اعني النسبة المأخوذة من الجدول
 الرابع ، و اذا اخذ من زاوية : ص ز ف ، مقدارا بتلك النسبة كانت زاوية : ١٠



(١٢٨)

ص ز ي ، فزادها على
 زاوية : ب ز ي ، واجتمع
 عنده زاوية : ب ز ي ،
 المطلوبة وبها تحقق
 التعديل فاذا زاد على
 المركز الذي هو وسط
 القمر انتهى الى الخط
 الواصل بين القمر وبين

مركز فلك البروج وكان مقومه .

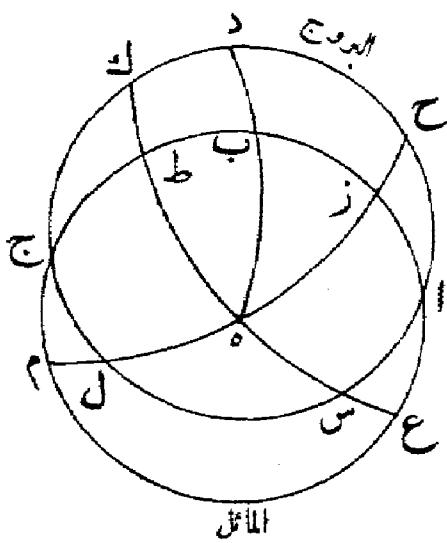
الفصل الثانى فى عمل تقويم القمر بجداولنا

- اما فى وضع الجداول فقد اقتدينا ببطلميوس الا فى رابعها فانا نقلناه كفعل المحدثين الى موضع الثانى فان هذا الموضع اشبه به و اوفق من اجل انها معا يؤخذان بالبعد المضعف و يوجد الباقيان ايضا معا بالخاصة المعدلة فالامر على ذلك مطرد لايحتاج فيه الى العود نحو البعد المضعف مرة اخرى ، ولما قصدنا ازالة الشريطة فى زيادة التعديل مرة و نقصانه اخرى و تعميمه بالزيادة جعلنا سطرى العدد واحدا للدور كله ، و ألقينا من اصل الخاصة خمس عشرة درجة وضعناها فى الجدول الاول وهى عائدة اليها عند زيادة ما فى هذا الجدول عليها بزيادة ما يستحق من تعديل الخاصة عليه او نقصانه و منه ، و لكننا لما لم نضعف البعد الاوسط بين النيرين وجب ان نضع بازاء البعد ما كان من حقه ان يوضع بازاء ضعفه فى كل واحد من الجدول الاول و الثانى و ألقينا من اصل وسط القمر خمس درج لمثل العرض المذكور فى الخاصة و كنا ألقينا من وسط الشمس درجتين فصار البعد الاوسط الحاصل بين النيرين مع هذين النقصانين ناقصا عما كان يحصل بينهما من غير نقصان يفصل ما بين النقصانين وهو ثلاث درج و لزم من ذلك ايضا تقديم الوضع بها ، فلولم تكن هذه الثلاث الدرج لكان حق الجزء الواحد موضوعا بازاء الثلاث مائة و الخمسة و الاربعين فى سطر العدد ولكنه بسبب الثلاث الدرج وضع بازاء الثلاث مائة و الثمانية و الاربعين ، و اما ما فى الجدول الثالث و الرابع فقد ثبت فى موضعه و لم يزل عنه لانهما يؤخذان بالخاصة المعدلة

المعدلة وقد عادت بالتعديل الى حالها فاما الجدول الثالث فالموضوع فيه
الخمس الدرج المنقوصة من اصل وسط القمر لينقص منها حق الجدول
الثالث ويزاد عليها ويعود الباقي الى الوسط فيتقوم به .

- واما في الجدول الرابع وهو باق على حاله واما الجدول الخامس
فلم يتعرض له بطليوس لشدة تهاونه بما قل مقداره من امثاله والمقصود به هـ
تحويل ما يخرج من موضع القمر في الفلك المائل الى فلك البروج ،
(١) وليكن لتقريره : ا ب ج ، الفلك المائل و : ا د ج ، فلك البروج على
قطب : هـ ، و : هـ ب د ، من الدائرة المارة على قطبي فلك البروج والمائل معا فقوس :
ب د ، منها لذلك عرض القمر الأعظم وليكن : ا ، بجاز الشمال فقى القى
بعد موضع الرأس من اول الحمل من بعد مقوم القمر عنه بقى بعد القمر ١٠
عن الرأس ويسمى في المائل حصة العرض وسواء القى مقوم الرأس
من مقوم القمر او زيد عليه تكملة الملقى فانه وسط الرأس ويحصل حصة
العرض بكلا الامرين ولتكن حصة العرض : ا ز ، ونجيز على : ز ، من
دوائر العرض : م ل هـ ز ح ، فيقوم على فلك البروج ويكون : ح ،
موضع القمر منه و : ا ح ، اصغر من : ا ز ، ففضل ما بينهما هو الموضوع ١٥
في الجدول الخامس فاذا نقص من : ا ز ، بقى : ا ح ، ثم لتكن حصة
العرض : ا ط ، ونجيز على القمر من دوائر العرض دائرة : ع س ط ك ،
و : ا ط ، اصغر من : ا ك ، لان : ط ج ، أعظم من : ك ج ، فستمتاها
بالعكس وفضل ما بينهما موضوع في الجدول الخامس فاذا زيد على حصة
(١) ابتداء شكل : ١٢٩ (٢) ج ، ب : العروض .

العرض حصل : اب^١ ، من فلك البروج فاذا كانت حصة العرض : اج م ،
وجب نقصان الفضل كما وجب في ربع : اب ، واذا كانت : اج ع ،
وجب زيادة الفضل كما كان في ربع : ب ج ، فشريطة النقصان فيه
منوطة بفردية السمة اعني الربع الاول والثالث وشريطة الزيادة بزوجية
السمة اعني الربع الثاني والرابع الا انا لما رمنا ازالة الشريطة و صرفها الى



(١٢٩)

دوام الزيادة نقصنا من موضع القمر في
الفلك المائل درجة واحدة وقت انتهاء
العمل اليه ووضعناها في الجدول الخامس
لتكون زيادة الفضل المذكور عليها
١٠ و نقصانه منها حتى اذا اخذ الحاصل وزيد
على موضع القمر في الفلك المائل اتقل
به الى فلك البروج وذلك ان أعظم
مقادير هذا الفضل ست دقائق و ثلث

وخمس دقيقة وصارت موازاة تقويم القمر بالحساب المجرد انا نضع
١٥ وسط الشمس اعني مجموع حصتها و اوجها في مكان اول و وسط القمر
في مكانين ثان وثالث و خاصته في مكان رابع و مقوم الرأس في مكان
خامس ثم نلقى ما في المكان الاول بما في المكان الثاني فيبقى للبعدين النيرين
ونأخذ به ما يحاذيه في سطر العدد من الجدول الاول والثاني ويزيد
الاول على المكان الرابع فتجتمع فيه الخاصة المعدلة ونأخذ بها في سطر
٢٠ العدد ما يحاذيها من الجدول الثالث والرابع ونضرب الرابع فيما اخذناه

(١) ج ، ب : ا ك .

من الثانى و نزيد المبلغ على الثالث ان كانت الخاصة المعدلة اكثر من
مائة وثمانين جزؤا و نقصه منه ان كانت اقل من مائة وثمانين جزؤا
ثم نريد الحاصل من ذلك على وسط القمر و نضعه فى موضعين و ينقص
من اولها درجة واحدة ابدا و نحفظ الباقي ثم ننقص مقوم الرأس
من الموضع الثانى فتبقى فيه حصة العرض و نأخذ بها فى سطر العدد
ما يحاذيها من الجدول الخامس و نزيده على المحفوظ الباقي فى الموضع
الاول فيجتمع فيه بعد مقوم القمر من اول الحمل .

وهذه جد اول تعديل القمر

تدليل القمر

العدد	ا			ب			ج			د		هـ	
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق
ا	يو	يد	ك	٠	يد	د	نه	ا	٠	ج	نظ	لج	
ب	يو	لب	نو	٠	كج	د	ن	ح	٠	هـ	نظ	ك	
ج	يو	نا	لا	٠	له	د	مه	يط	٠*	ز	نظ	و	
د	يز	ى	و	٠	مو	د*	م	له	٠	ى	نخ	نج	
هـ	يز	كج	ما	ا	ب	د	له	نه	٠	يب	نخ	م	
و	يز	مز	يو	ا	ك	د	لا	يز	٠	يه	نخ	كو	
ز	يح	هـ	لا	ا	لط	د	كو	م	٠	يز	نخ	يه	
ح	يح	كج	مد	ا	نظ	د	كب	ب	٠	ك	نخ	ب	
ط	يح	ما	يح	ب	يط	د	يز	كه	٠	كب	نز	ن	
ى	يط	٠	يب	ب	مب	د	يب	مح	٠	كه	نز*	لز	
يا	يط	يح	كز	ج	ج ^٢	د*	ح	ى	٠	كز	نز	كه	
يب	يط	لو	ما	ج	كج	د	ج	لج	٠	ل	نز*	يح	
يح	يط	ند	نه	ج	ند	ج*	نخ	نو	٠	لب	نز	ا	
يد	ك	يح	ط	د	كب	ج	ند	لح	٠	له	نو	مط	
يه	ك	لا	كج	د	نا	ج*	مط	كط	٠*	لز	نو*	لز	

(١) ب : لب (٢) ب : د (* - *) اهل الرقم في و وكلها من : ج ، ب الى آخر الجداول .

يو	ك	مط	لز	ه	كا	ج *	مه	د	م *	نو *	كه
يز	كا	ز	نا	ه	نب	ج	م	كز	مب	نو	يج
يح	كا	كو	ه	و	كه	ج	له	يط	مه	نو *	ب
يط	كا	مج	يج	ز	.	ج	لا	يب	مز	نه	نب
ك	كب	ا	نا	ز	له	ج	كو	له	يز ^١	نه *	مب
كا	كب	يط	مد	ح	يج	ج	كا	يز	نب *	نه	لب
كب	كب	لز	يو	ح	نط	ج	يز	ك	يه	نه	كب
كيج	كب	ند	مح	ط	م	ج	يز ^٢	مب	نز	نه	يج
كد	كيج	يب	ك	ي	كب	ج *	ح	و	ا	نه *	ج
كه	لج	كط	ي	يا	و	ج	ج	يج	ا	ج	ند
كو	كيج	مب	.	يا	نا	ب	نط	يو	ا	ند *	مب
كز	كد	ب	ن	يب	لز	ب	ند	نز	ا	ح	له
كح	كد	يج	يج	يج	كه	ب *	ن	مب	ا	يا	ند
كط	كد	له	م	يد	يد	ب *	مو	ل	ا	يج	ند *
ل	كد	نا	يز	يه	ه	ب	مب	كا	ا	يه	ند

(١) ب : ن (٢) ب : يب .

سطر العدد	١			ب			ج			د			هـ		
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	ثواني
لا	كه	و	م	يه	نز	ب	لح	يا	ا	يد	ند	ى	لا	كه	و
لب	كه	كب	هـ	يو	ن	ب	لد	ب	ا	يط	ند	د	لا	كه	كب
لج	كه	لز	لا	يز	مد	ب*	كط	مب	ا	كب	نج	نظ	لا	كه	كب
لد	كه	نب	يه	يح	م	ب	كه	مج	ا*	كد	نج	نه	لا	كه	نب
له	كو	و	يح	يط	لز	ب	كا	لح	ا	كو	نج*	مط	لا	كو	و
لو	كو	كا	مب	ك	لد	ب	يز	له	ا	كط	نج	مه	لا	كو	كا
لز	كو	لو	كج	كا	ل	ب	يج	لج	ا	لا	نج	ما	لا	كو	لو
لح	كو	ن	ج	كب	كز	ب*	ط	م	ا	لج	نج	لح	لا	كو	ن
لظ	كز	ب	مد	كج	كد	ب	هـ	مب	ا	لد	نج	لو	لا	كو	ن
م	كز*	يد	يح	كد	كه	ب	ا	مد	ا	لز	نج	له	لا	كو	ن
ما	كز	كو	نج	كه	كز	ا	نز	مز	ا	لظ	نج	لج	لا	كو	ن
مب	كز	لو	كز	كو	لا	ا	نج	مط	ا	مب	نج	لب	لا	كو	ن
مج	كز*	مز	نو	كز	لو	ا*	ن	و	ا	مج	نج	ل	لا	كو	ن
مد	كز	نز	مه	كح	م	ا	مو	يو	ا	مه	نج	كح	لا	كو	ن
مه	كح	و	ند	كط	مه	ا	مب	لو	ا	مز	نج	كط	لا	كو	ن
مو	كح	يد	نه	ل	ند	ا	لظ	و	ا	مط	نج	لا	لا	كو	ن
مز	كح	كا	نو	لب	ز	ا	له	كط	ا	نا	نج	لج	لا	كو	ن
مح	كح*	كز	نز	لج	كج	ا*	لب	ب	ا*	نب	نج*	له	لا	كو	ن

مط	كح*	لج	نخ	لد	لو	ا*	كح	لو	ا	ند	نخ*	لز
ن	كح	لط	كح	له	مز	ا	كه	يا	ا	نه	نخ	لط
نا	كح	مج	مج	لو	ند	ا	كا	ن	ا	نز	نخ	مب
نب	كح	مز	و	لز	نه	ا	يح	يب	ا	نط	نخ*	مو
نخ	كح	مط	يب	لح	نخ	ا	يه	يح	ب	٠	نخ	نا
ند	كح	ن	ب	لط	ن	ا	يب	يه	ب	ب	نخ	نو
نه	كح	مع	يز	م	مو	ا	ط	يه	ب*	د	ند	ب
نو	كح	مز	يا	ما	مب	ا	و	يز	ب	ه	ند*	ح
نز	كح	مد	مو	مب	لح	ا*	ج	يط	ب	ز	ند	يح
نخ	كح*	مب	مب	مج	له	ا	٠	ك	ب*	ح	ند	يط
نط	كح	لز	لز	مد	لب	ا	نه	كب	ب	ي	ند	كو
س	كح	ل	ل	مه	كه	ا	نز	كد	ب	نب	ند*	لب

سطر العدد	١	ب	ج	د	هـ
دريج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق
سا	كا	مو	نا	ب	ند
سب	كا	مز	مح	*ب	ند
سج	نز	مح	مو	ب	ند
سد	مد	مط	مح	ب	يه
سه	كج	ن	ما	ب	يه*
سو	د	ن	لح	ب	يه
سز	كو	نا	لو	ب	يه
سح	*كو	نب	لج	ب	يه
سط	*كو	نب	لا	ب	يه*
ع	كه	نج	كط	ب	يه
عا	كه	ند	كو	ب	نو
عب	كد	ند	كد	ب	نو*
عج	كا	نه	كب	ب	نو
عد	مح	نو	ك	ب	نو*
هـ	يب	نو	مح	ب	نو
عو	كب	نز	يو	ب	نز
عز	كا	نز	يه	ب	نز
عح	كا	نز	*يح	*ب	نز*

عط	ك	مج	لز	نخ	يز	*. يب	كط	ب*	لو	نز*	م
ف	ك	د	ك	نخ	لب	. يا	ب	ب	لز	نز*	نه
فا	يط	كد	ج	نخ	نه	. ط	يح	ب	لح	نخ	ي
فب	يح	كب	نظ	نظ	يا	. ح	يب	ب	م	نخ*	كه
فج	يح	.	ند	نظ*	كه	. ز	مب	ب	ما	نخ*	م
فد	يز	يز	مط	نظ	لز	. و	وب	ب	ما	نخ	نه
فه	يو	لج ^١	مج	نظ	مط	. و	ي	ب	مب	نظ	ط
فو	يه	مز ^٢	مو	نظ	نو	. ه	لح	ب	مج	نظ*	كج
فز	يه	.	.	نظ	.	. ه	ح	ب	مد	نظ*	لو
فح	يد	يب	يد	نظ	نو	. د	ما	ب	مد	نظ	يط
فط	يح	كو	يز	نظ*	مط	*. د	مط	ب*	مه	س	.
ص	يب	مب	يا	نظ	لز	. ج	ند	ب	مو	س	يا

(١) ب : لز (٢) ب : مج (٣) ب : مو .

سطر العدد	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠	٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥	٥٦	٥٧	٥٨	٥٩	٦٠	٦١	٦٢	٦٣	٦٤	٦٥	٦٦	٦٧	٦٨	٦٩	٧٠	٧١	٧٢	٧٣	٧٤	٧٥	٧٦	٧٧	٧٨	٧٩	٨٠	٨١	٨٢	٨٣	٨٤	٨٥	٨٦	٨٧	٨٨	٨٩	٩٠	٩١	٩٢	٩٣	٩٤	٩٥	٩٦	٩٧	٩٨	٩٩	١٠٠																																																																																																																		
صا	يا	نظ	و	نظ	كه	ج	لب	ب	مو	س	كد	صب	يا	نز	ا	نظ	يا	ج	ز	يب	مز	س	لز	صح	ي	له	نز	نح	نه	ب	مه	ب	مح	س	نا	صد	ط	نه	م	نح	نز	ب	كد	ب*	مح	سا	ه	صه	ط	نو	كج	نح	يز	ب	ح	ب	مط	سا	ك	صو	ح	لح	د	نز	نه	ا	نه	ب	مط	سا	له	صز	ح	كط	نز	لب	ا	نظ	ب	ن	سا	ن	صح	ز	كح	م	نز	و	ب	ح	ب	ن*	سب	ه	صط	و	مز	م	نو	لح	ب	كد	ب	ن	سب*	ك	ق	و	نا	مب	نو	ز	ب	مط	ب	ن	سب	لج	قا	ه	له	كد	نه	لب	ج	لط	ب	ن	سب*	مه	قب	ه	ح	مو	ند	ند	ج	ند	ب	ن*	سب	نز	قج	د	نظ	نب	ند	يه	د	ل	ب	ن	سج	ط	قد	د	ند	نظ	نح	له	ه	ي	ب	ن	سج*	كا	قه	ج	نه	ه	نب	ند	ه	نب	ب	مط	سج*	لج	قو	ج	لز	ز	نب	يب	ه	ز	ب	مط	سج	مه	قز	ج	ند	كح	نا	كط	ح	يج	ب	مط	سج	يو	قح	ب	نه	ي	ن	مه	ط*	كط	ب*	مط	سد	ح

قط	ب	لو	يا	ن	ا	٠	ي	ن	ب	* مط	سد*	ح
قي	ب	يه	يخ	مط	يب	٠	يب	نز	ب	مح	سد	كط
قيا	ب	ز	يب	مح	يح	٠	يح	مح	ب	مح	سد*	لز
قيب	ا	مح	نز	مز	كب	٠	يه	كب	ب	مح	سد	ما
قيج	ا	لح	نب	مو	كه	٠	يز	ا	ب	* مح	سد	نب
قيد	ا	كط	نز	مه	كح	٠	يح	مه	ب	* مح	سه	٠
قيه	ا	كب	يح	مد	لب	٠	ك	لد	ب	مز	سه*	ز
قيو	ا	يز	يط	مج	له	٠	كب	لج	ب	* مز	سه	يد
قيز	ا	يه	يد	مب	لح	٠	كد	ما	ب	* مو	سه	كا
قيح	ا	يب	مط	ما	مب	٠	كز	٠	ب	ه	سه*	كح
قيط	ا	يا	ج	م	مو	٠	كط	يط	ب	مد	سه*	لد
قك	ا	ط	يح	لط	ن	٠	لا	لز	ب	مح	سه	ما

سطر العدد	ا	ب	ج	د	هـ
فكا	ا	ب	لح	لح	لح
فكب	*ا	يب	لر	لر	لر
فكج	ا	يو	لو	لو	لو
فكد	ا	ك	له	له	له
فكه	ا	كو	لد	لد	لد
فكو	ا	لب	لج	لج	لج
فكز	ا	لح	لد	لد	لد
فكح	ا	مه	ل	ل	ل
فكط	ا	نج	كط	كط	كط
فل	ب	ب	ح	ح	ح
فلا	ب	يب	لو	لو	لو
قلب	ب	كب	لا	لا	لا
قلج	ب	لج	كه	كه	كه
قلد	ب*	مه	كد	كد	كد
قله	ب	يز	كج	كج	كج
قلو	ج	ط	كب	كب	كب
فلز	ج	كج	ل	ل	ل
فلح	ج*	لح	ل	ل	ل

قلط

(۱) پ : کب (۲) پ : ل (۳) پ : کھ (۴) پ : کد .

قلاط	ج	نج	و	يط	لز	ا* ل	يح	ب* يا	سو* كز
قم	د	ز	مه	مح	م	ا لد	نه	ب ط	سو كب
قما	د*	كب	كط	يز	مد	ا لح	يح	ب و	سو يط
قبا	د	لز	يه	يو	ن	ا مج	ز	ب* د'	سو يه
قمج	د	نج ^٢	*ك ^٢	يه	نز	ا مز	كا	ب ا	سو يا
قما	ه	ح	مو ^٢	يه	ه	ا نا	لز	ا فظ	سو* و
قما	ه	كد	ند	يد	يد	ا نه	نو	ا نو	سو ا
قمو	ه*	ما	ي	يح	كه	ب .	يز	ا نج	سه نو
قمز	ه	نز	ي	يب	لز	ب د	مج	ا ن	سه ن
قمح	و	يد	.	يا	نا	ب ط	يو	ا مز	سه مه
ققط	و	ل	ن	يا	و	ب يح	يب	ا مد	سه لط
قن	و	مز	م	ي	كب	ب يح	له	ا مب	سه لح

(١) ب: ز (٢) ب: نج (٣) ب: نج (٤) ب: نج (٥) ب: نج .

سطر العدد	١			ب			ج			د			هـ		
	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	درج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	
قنا	ز	هـ	ب	ط	م	ب	كج	لج	ا	لط	سه	كه			
قنب	ز*	كب	مد	ح	نظ	ب*	كج	مج	ا*	لو	سه	يو			
قنج	ز*	م	يو	ح	نخ	ب	لج	يو	ا	لج	سه	و			
قند	ز	نخ	ط	ز	لح	ب	لح	ن	ا	ل	سد	نز			
قنه	ح	يو	ب	ز	٠	ب	مج	ند	ا	كز	سد*	مز			
قنو	ح*	لج	نه	و	كه	ب	مح	نو	ا	كد	سد	لح			
قنز	ح	نب	ط	هـ	نب	ب*	لج	مح	ا	كب	سد	كج			
قنح	ط	ي	كج	هـ	كا	ب	نظ	ح	ا	يط	سد*	يح			
ققط	ط	كج	لوا	د	نا	ج	د	هـ	ا	يو	د	ح			
قس	ط	مو	نا	د	كب	ج*	ط	كه	ا	يح	سج	مح			
قسا	ي	هـ	هـ	ج	ند	ج	يد	مب	ا	ي	سج*	مز ^٢			
قشب	ي	كج	يط	ج	كج	ج	يط	نظ	ا*	و	سج*	له			
قسج	ي	ما	لج	ج	د	ج	كه	مه	ا	ج	سج	لج			
قسد	ي	نظ	مح	ب	هب	ج	ل	لب	٠	نظ	سج	يا			
قسه	يا	يح	ب	ب	يط	ج	له	مط	٠*	نو	سب	نظ			
قسو	ا	لو	يو	ا	نظ	ج	ما	و	٠	نب	سب*	مز			
قسز	يا	ند	ل	ا	لط	ج	مو	كج	٠	مح	سب	له			
قسح	يب	يب	مد	ا	ك	ج*	نا	م	٠*	مه	سب*	كب			

قسط	یب	لا	یط	ا	ب	ج	نو	یو	• *	ما	سب	ی
قع	یب	مط	ند	•	مو	د	ب	نج	•	لز	سا	یح
قما	یح	ح	کط	• *	لد	د *	ه	ل	•	لد	سا	مه
قعب	یح	کز	د	•	کج	د	ید	ند	•	ل	سا	لج
قعج	یح	مه	م	•	ید	د	یط	مد	•	کو	سا	ك
قعد	ید	د	یه	•	ز	د	که	ك	•	کب	سا	ز
قعه	•	کب	ن	•	ج	د	ل	نز	•	یح	س	ند
قعو	ید	ما	که	•	ا	د	لو	کو ^۲	•	یه	س *	م
قعز	یه	•	•	•	•	د	مب	ی	•	یا	س	کز
قعح	یه	یح	له	•	ا	د *	مز	ح	• *	د	س *	یح
قعط	یه	لز	ی	• *	ج	د	یح	د	•	د	س	•
قف	یه	نه	مه	•	ز	ه	•	•	•	•	نط	مز

(۱) ب : لب (۲) ب : کر .

العدد	١	٢	ج	د	هـ
سطر	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق
قفا	يو	يد	ك	ند	٠
ققب	يو	لب	نو	٠	* كج
قفج	يو	تا	لا	٠	* لد
قفد	يز	ي	و	٠	مو
قفه	يز	كج	ما	٠	ب
قفو	يز	مو	يو	٠	ك
قفز	يح	٠	لا	٠	٢
قفح	يح	كج	مد	٠	ا
قفط	يح	ما	يح	٠	ب
قص	يط	٠	يب	٠	ب
قصا	يط	يح	كز	٠	ج
قصب	يط	لو	ما	٠	ج
قصج	يط	ند	نه	٠	ج
قصد	ك	لج	ط	٠	د
قصه	ك	لا	كج	٠	هـ
قصو	ك	مط	لو	٠	هـ
قصز	كا	ز	نا	٠	هـ
قصح	كا	كو	هـ	٠	و

قصط	كا	مج	مج	ز	ه	و	مه	لح	ا*	ي	نه	نب
ر	كب	ا	نا	ز	لح	و	ن	له	ا	مج	نه*	مب
را	كب*	يط	مد	ح	مج	و	نه	تب	ا	يو	نه	لب
رب	كب*	لز	يو	ح	نظ	ز	.	نه	ا	يط	نه	كب
رج	كب	يد	مح	ط	م	ز	و	يب	ا	كب	نه*	مج
رد	كج	يب	ك	ي	كب	ز*	يا	د	ا	كد	نه	ج
ره	كج	كط	ي	يا	و	ز	يو	و	ا	كز	ند	ند
رو	كج	مو	.	يا	نا	ز	كا	ي	ا	ل	ند*	مد
رز	كد	ب	ن	يب	لز	ز	كو	يد	ا	لج	ند	له
رح	كد	مج	مج	مج	كه	ز	لد	يز	ا	لو	ند	كز
رط	كد	كه ^٢	و	يد	يد	ز*	لو	كا	ا*	لط	ند*	لط
ري	كد	نا	يد	يه	ه	ز	ما	كه	ا	مب	ند	يه

(١) ب: مج (٢) ب: كا.

سطر العدد	١			ب			ج			د			هـ		
	رج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	رج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	رج
ريا	كه	و	مو	يه	نز	ز	مو	ح	ا	مد	ند	ى			
ريب	كه	كب	هـ	يو	ن	ز	ن	مد	*ا	مز	ند	د			
ريج	كه	لز	لا	يز	مد	ز	نه	يز	ا	ن	نج	نظ			
ريد	كه	نب	يه	يج	م	ز	نظ	مح	ا	ج	*نج	ند			
ريه	كو	و	يج	يط	لز	ح	د	د	*ا	نو	نج	مط			
ريو	كو	كا	مب	ك	لد	*ح	ح	كج	ا	نظ	نج	مه			
ريز	كو	لو	كح	كا	ل	ح	يب	لط	ب	ا	ج	ما			
ريج	كو	ن	ج	كب	كز	ح	يو	يج	*ب	د	ج	لح			
ريط	كز	ب	مد	كج	كد	ح	كا	ب	ب	و	ج	لو			
رك	كز	يد	نج	كد	كه	ح	كه	هـ	ب	ط	ج	له			
ركا	كز	كو	نج	كه	كز	ح	كط	ك ^٢	ب	ى	نج	لج			
ركب	كز	لز	كز	كو	لا	ح	لب	نه	ب	نج	نج	لب			
ركج	كز	مز	نو	كز	لو	ح	لو	مح	ب	يو	نج	كط			
ركد	كز	نز	مه	كح	م	ح	م	كه	ب	نج	نج	كح			
ركه	كح	و	ند	كط	مه	ح	مد	هـ	ب	ك	نج	كط			
ركو	كح	ند	نه	ل	ند	ح	مز	ما	ب	كب	نج	لا			
ركز	كح	كا	نو	لب	ز	ح	تا	يد	ب	كد	نج	لج			
ركح	كح	كز	نز	لج	كح	*ح	ند	مز	*ب	كه	*نج	له			

رکط

(١) ب م (٢) ب ب .

ركط	كح*	لج	نح	لد	لو	ح	نح	ه	ب*	كز	نح*	لز
رل	كح	لط	كح	له	مز	ط	ا	كد	ب	لح	نح	لو
رلا	كح	مج	مج	لو	ند	ط*	د	لز	ب	ل	نح	مب
رلب	كح	موا	و	لز	نه	ط	ح	لا	ب	لا	مج	مو
رلج	كح	مط	يب	لح	نح	ط	ي	مج	ب	لج	نح*	نا
رلد	كح	ن	ز	لط	ن	ط	يج	لا	ب	لد	نح	نو
رله	كح	مح	نز	م	مو	ط	يو	يز	ب	له	ند	ب
رلو	كح	مز	يا	ما	مب	ط	يج	نه	ب	لز	ند*	ح
رلز	كح	مد	مو	مب	لح	ط	كا	كه	ب	لح	ند	يج
رلخ	كح	مب	ما	مج	له	ط	كج	مه	ب	م	ند	يط
رلط	كح*	لد	مز	مد	لب	ط*	كو	د	ب*	ما	ند*	كو
رم	كح	ل	ج	مه	لج	ط	كح	لج	ب	مج	ند	كب

(١) ب : مز (٢) ب : يج .

العدد	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رمب	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رمج	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رمد	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رمه	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رمو	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رمز	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رمح	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رمط	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رن	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رنا	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رنب	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رنج	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رند	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رنه	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رنو	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رنز	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما
رنح	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما	رما

ر	نظ	ك	مج	لز	مح	يز	ط*	نو	ما	ب*	ن*	نز*	م
ر	س	ك	د	ك	مح	لب	ط	نز	يا	ب	ن	نز	نظ
ر	سا	يط	كد	ج	انح	نه	ط	نز	لو	ب	ن*	نح*	ي
ر	سب	مح	مب	نظ	نظ	يا	ط	نز	نب	ب	ن	مح*	كه
ر	سج	مح	٠	ند	نظ*	كه	ط	نح	ا	ب	مط	نح	م
ر	سد	يز	يز	مط	نظ	لز	ط	نح	ه	ب	مط	نح	نه
ر	سه	يز ^١	كج	مح	نظ*	مط	ط	نز	يب	ب	مح	نظ	ط
ر	سو	يه	مز	مو	نظ	نو	ط	نز	لو	ب	مح	نظ	لح
ر	سز	يه	٠	٠	س ^٢	٠	ط	نز	يه ^{سوم}	ب	مز	نظ	لو
ر	سح	يد	يب	يد	نظ	نو	ط	نو	نح	ب	مو ^٢	نظ	مط
ر	سط	مح	كو	يز	نظ	مط	ط*	نو	ل	ب*	مو	س	٠
ر	ع	يب	مب	يا	نظ	اد ^٤	ط	نو	و	ب	مو	س	يا

(١) ب : يو (٢) ب : نظ (٣) ب : مز (٤) ب : لز .

سطر العدد	١		ب		ج		د		هـ			
	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق		
رعا	يا	نظ	و	نظ	كه	ط	نه	ما	ب	مه	س	كز
رعب	يا	يز	ا	نظ	يا	ط*	نه	يط	ب*	مد	س*	كز
رعج	ي	له	نز	مح	نه	ط	ند	نب	ب	مد	س	نا
رعد	ط	نه	م	نح	لدا	ط	ند	كب	ب	مج	سا	هـ
رعه	ط	يو	كج	نح	يز	ط	نج	ن	ب	مب	سا*	ك
رعو	ح	لح	ز	نز	نه	ط	نج	ح	ب	ما	سا*	له
رعز	ح	كط	نز	لب	ط	نب	مح	ب	ما	سا	ن	
رعم	ز	كج	م	نز	ز	ط	نا	ح	ب	م	سب	هـ
رعط	و	مز	م	نو	لح	ط	ن	ب	ب	لح	سب*	ك
رف	و	يا	مب	نو	ز	ط	مح	يج	ب	لز	سب	لج
رفا	هـ	له	مد	نه	لب	ط	مز	لا	ب	او	سب*	مه
رفب	هـ	ح	مو	ند	ند	ط	مو	يب	ب	له	سب	نز
رفج	د	لط	نب	ند	يه	ط	مد ^٢	يج	ب	لد	سج	ط
رفد	د	يد	نظ	نج	له	ط	مج	كا	ب	لج	سج*	كا
رفه	ج	نه	هـ	نب	ند	ط	ما	له	ب	لا	سج	لج
رفو	ج	كد	ز	نب	يب	ط	لط	لز	ب	ل	سج*	مه
رفز	ج	يد	كح	نا	كط	ط	لز	ل	ب	كط	سج	نو
رفح	ب	نو	ي	ن	مه ^٢	ط	لح	يط	ب*	كح	سد	ح

رפט

(١) ب: لز (٢) ب: مه (٣) ب: لدا

ر ف ط	ب	لو	ا	ن	ا	ط * ل ج	ه	ب * كو	سد * يط
ر ص	ب	ن	ي ح	م ط	ي ب	ط ل	م ط	ب كه	سد ك ط
ر ص ا	ب	ب	ي ب	م ح	م ح	ط ك ح	ل	ب ك د	سد * لز
ر ص ب	ا	م ح	ي ز	م ز	ك ب	ط كو	ي ب	ب ك ج	سد ه
ر ص ج	ا *	ل ح	ي ب	مو	كه	ط ك ج	ن	ب كا	سد ن ب
ر ص د	ا	ك ط	ن ز	مه	ك ح	ط كا	كو	ب ك	سه .
ر ص ه	ا	ك ب	ي ح	م د	ل ب	ط يط	.	ب يط	سه * ز
ر ص و	ا	ي ز	يط	م ح	له	ط يو	ل	ب ي ز	سه يد
ر ص ز	ا	يه	يه	م ب	ل ح	ط ي ح	نو	ب * يو	سه كا
ر ص ح	ا	ي ب	م ط	ما	م ب	ط يا	ي ب	ب يد	سه ك ح
ر ص ط	ا *	يا	ج	م	مو	ط * ح	ك ح	ب م ح	سه * لد
ش	ا	ط	ي ح	ل ط	ن	ط ه	لو	ب ي ب	سه ما

سطر العدد	١			ب			ج			د			هـ		
	دراج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دراج	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	ثواني
شا	ا	ي	ح	لح	لح	نج	ط	ب	لح	ب	ي	سه	مز		
شب	*ا	يب	ند	لز	نه	ح	ظ	م	*ب	ح	سه	نب			
شج	ا	يو	يز	لو	نه	ح	نو	ما	ب	ز	سه	نخ			
شد	ا	ك	لب	له	مز	*ح	نج	مح	ب	هـ	سو	د			
شه	ا	كز	ب	لد	لو	ح	ن	مه	ب	ر	*سو	ط			
شو	ا	لب	ج	لج	كج	ح	مز	مه	*ب	ب	سو	يد			
شز	ا	لح	د	لب	ز	ح	مد	مب	ب	٠	سو	يح			
شح	*ا	مه	هـ	ل	ند	ح	ما	كح	ا	فظ	سو	كا			
شط	ا	نج	و	كط	مه	ح	لح	ي	*ا	نز	سو	كج			
شى	ب	ب	يه	كح	م	ح	لد	مط ^١	ا	نه	سو	كه			
شيا	*ب	يب	د	كز	لو	ح	لا	كد	ا	ند	سو	كز			
شيب	ب	كب	لج	كو	ل ^٢	ح	كز	يح	ا	نب	سو	كط			
شيج	ب	لج	ز	كه	كز	ح	كو	لا	ا	نا	سو	لا			
شيد	*ب	مه	ب ^٢	كد	كه	ح	كا	٠	ا	مط	سو	لب			
شيه	ب	نز	نو	كج	كد	ح	يز	كد	ا	مز	سو	لا			
شيو	ج	ط	نز	كب	كز	ح	يح	كد	ا	مه	سو	كط ^١			
شيز	*ج	كج	لز	كا	ل	ح	ب	٠	ا	مح	سو	كز			
شيج	*ج	لح	يح	ك	لد	*ح	و	يا	*ا	مب	*سو	كه			

شيط

(١) ب : بط (٢) ب : ا (٣) ب : ز (٤) ب : كه .

شيط	ج	نج	ي	يط	لز	ح*	ب	يج	ا*	لط	سو*	كد
شك	د	ز	مه	يح	م	ح*	نخ	يو	ا	لز	سو	كب
شكا	د*	كب	كط	يز	مد	ز	ند	يح	ا	له	سو	يط
شكب	د*	لز	يه	يز ^١	ن	ز*	ن	ك	ا	لج	سو	يه
شكج	د	نج ^٢	ك	يه	نز	ز	مو	كب	ا	لا	سو	يا
شكد	ه	ح	مو	يه	ه	ز	مب	كه	ا	كط	سو*	و
شكه	ه*	لد	ند	يد	يد	ز	لح	كب	ا	كو	سو	ا
شكو	ه*	ما	ب ^٢	يح	كه	ز	لد	يز	ا	كد	سه	نو
شكز	ه	نز	ي	يب	لد	ز	ل	ح	ا	كب	سه*	ن
شكح	و	يد	و	يا	نا	ز	كه	يح	ا	يط	سه	مه
شكط	و	ل	ن	يا	و	ز	كا	مط	ا*	يز	سه*	لط
شل	و	مز	مو	ي	كب	ز	يز	لط	ا	يه	سه	لج

(١) ب: يو (٢) ب: ل (٣) ب: ز .

العدد	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
٢	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
٣	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠
٤	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠
٥	٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠
٦	٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥	٥٦	٥٧	٥٨	٥٩	٦٠
٧	٦١	٦٢	٦٣	٦٤	٦٥	٦٦	٦٧	٦٨	٦٩	٧٠
٨	٧١	٧٢	٧٣	٧٤	٧٥	٧٦	٧٧	٧٨	٧٩	٨٠
٩	٨١	٨٢	٨٣	٨٤	٨٥	٨٦	٨٧	٨٨	٨٩	٩٠
١٠	٩١	٩٢	٩٣	٩٤	٩٥	٩٦	٩٧	٩٨	٩٩	١٠٠

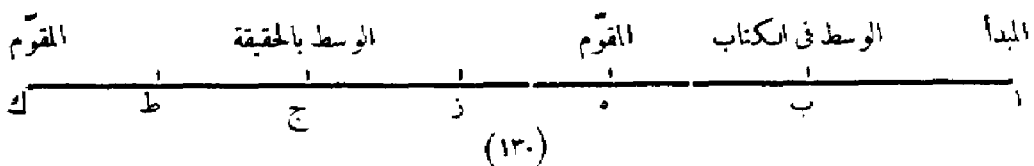
شمط	یب	لا	یط	ا	ب	ه*	نا	ن	ه*	کز	سب	ی
شن	یب	مط	نط	ه*	مو	ه	مز	یب	ه	که	سا	نخ
شنا	یح	ح	کط	ه*	لد	ه	مب	له	ه	کب	سا*	مه
شنب	یح	کز	د	ه*	کج	ه	لد	یح	ه	ک	سا*	لج
شنج	یح	مه	م	ه*	ند	ه	لج	ک	ه	یز	سا	ک
شد	ید	د	یه	ه*	ز	ه	که	مح	ه	یه	سا	ز
شنه	ید	کب	ن	ه*	ج	ه	کد	ه	ه	یب	س	ید
شنو	ید	ما	که	ه*	ا	ه	یط	که	ه	ی	س*	م
شنر	یه	ه	ه	ه*	ه	ه	ید	ما	ه	ز	س	کز
شنح	یه*	یح	له	ه*	ا	ه	ط	نب	ه	ه	س	یح
شنتط	یه*	لز	ی	ه*	ج	ه*	د	نط	ه*	ج	س*	ه
شس	یه	ته	مه	ه*	ز	ه	ه	ه	ه	ه	س ^۲	مز

(۱) ب : کط (۲) ب : نط .

وبسبب ان البرهان المتقدم اوجب زيادة مضروب الجدول الثاني في الرابع دائما على الثالث ورسمنا في الموامرة زيادته مرة ونقصانه اخرى نقول ان الامر فيه على حاله وانما تغيرت صورته لاجل الخمسة الاجزاء الساقطة من وسط القمر ولكن تتحقق ذلك .

- ٥ (١) فليكن : ا ب ، وسط القمر الحاصل في هذا الكتاب لكنه ناقص خمسة اجزاء هي : ب ج ، ف : ا ج ، هو الوسط بالحقيقة وليقصر عنه المقوم : ك ، فكأنه : ه ، فالتعديل الذي اوصل اليه هو : ج ه ، لكن : ج ه ، مركب من الجدول الثالث الذي اقتضاه فلك التدوير في الاوج ومن المضروب الذي هو ما ازداد على المقدار في الاوج بحسب بعده عنه ١٠ فليكن المضروب : ه ز ، لكن الموضوع في الجدول الثالث هاهنا هو : ب ز ، فضل ما بين الثالث وبين خمسة اجزاء فيجب ان ينقص المضروب منه حتى يصير : ب ه ، وتؤدي زيادته على : ب ، الى المقوم ثم ليكن المقوم : ك ، فالتعديل الذي اوصل اليه هو : ج ك ، المركب من : ج ط ، الثالث و : ط ك ، المضروب لكن الموضوع في الجدول الثالث هاهنا هو : ز ط ^٢ ، ١٥ مجموع الثالث والخمسة الاجزاء فيجب ان يزداد المضروب عليه حتى يصير : ب ك ^٢ ، ويؤدي الى المقوم .

فاما لو كان التعديل في الثالث كما هو اعني : ج ز ، او : ج ط ، المضروب او : ط ك ، كما كان يجب ان يزداد ابدا على التعديل حتى يؤدي الى مقوم : ه ، او : ك ، وذلك ما اردنا ايضاحه .



(١) ابتداء شكل : ١٣٠ (٢) ب : ب ط (٣) ب : ز ك .

الباب التاسع

في كيفية تصور الحركات المذكورة

في أفلاك القمر التي في كرته

- فلك القمر هو الكرة الحاوية في ضمن ثنيتها جميع الأكر المتداخلة التي من حركاتها تتنظم حركة القمر المرئية ولا يتجاوز شيء منها أحد سطحها ٥
- الادنى من الارض و الاقصى و عليا أكرها متحركة على قطبي فلك البروج الى خلاف تواليها بمقدار حركة الرأس و الثانية في داخلها و قطبها في الاولى متباعين عن قطبيها بمقدار عرض القمر الأعظم و منطققتها و هي الفلك المائل مقاطعة لمنطقة الاولى و انما تنقلها بحركتها عن محاذة درج فلك البروج فتنسب الحركة اليها ثم ان الكرة الثانية المائلة تدور ١٠
- على نفسها اعنى على قطبيها و تدير ما في جوفها من الأكر الى خلاف التوالى حركة بعودتها الى الشمس في مدة الشهر القمري و هي الحركة المستوية الى ارج القمر و ذلك ان في جوف الكرة المائلة كرة مماسة لها على نقطة لخروج مركزها عن مركز العالم تديرها مع نفسها و قطبا هذه الداخلة من اجل خروج مركزها متباعدان عن قطبي المائلة في جهة ١٥
- واحدة خلاف التباعد الذى يكون بسبب الميل في جهتين متبادلتين و هذه الكرة الخارجة المركز تحرك عن قطبيها الى توالى الحركة المسماة حركة العرض مع ثبات موضع مماستها من المائل على حالة اعنى بها الاوج و في ثخن الكرة الخارجة المركز على ٢ منطقة حركتها كرة صغيرة مغرقة

(١) ب، ج: تعود بها (٢) ج: فلك اوج (٣) ج: عن .

فيه مركوزة تسمى فلك التدوير تلزم مكانها من تلك ولا تزال تستدير على نفسها بمحور قائم على سطح الفلك المائل، ثم القمر جسم كرى مركوز فى جرم فلك التدوير كالفص فى الخاتم ومركز القمر فى سطح منطقة حركته فيدير القمر بالحركة المسماة خاصة ويكون فى اعاليه الى هـ خلاف توالى البروج وفى اسافله الى التوالى وحركة الطول تكون للقمر فى فلك البروج بالمحاذاة كأنها مسير الدائرة التى تحد عرض القمر وذلك امر مأخوذ بالتقريب فان مسير هذه الدائرة على فلك البروج ليس بمستوفاما محاذاة قطر الذروة نقطة غير التى عليها الحركة واستواء الحركة على نقطة سوى مركز حامل المتحرك فما اعسر تصورها وخاصة ١٠ عند من لم يتصور هذه الاكر الكثيرة الا ليستوى بها الحركات فى الاثير وتبرأ فى ذاتها من الاختلاف .

الباب العاشر

فى اختلاف منظر القمر طولاً وعرضاً بين موضعيه

المحسوب والمرئى

كما ان معرفة موضع القمر فى الفلك المائل بوسط المسير غير نافع دون تعديله بمقتضى الاختلافات ونقله بالعرض الى منطقة البروج ٥ حساباً كذلك هو المحسوب غير موافق للبيان دون تصحيحه باختلاف المنظر من نقطة نقله من مركز العالم الى موضع الروية من بسيط الارض وقد قاس بطليموس ارتفاع القمر فى فلك نصف نهار الاسكندرية لوقت تاريخه التام من عهد بختنصر معدلاً بتعدلاً منقوله الى غزنة : ٨٨٢، ع ب ك ، لد ، كه ، كج ، فوجد تمامه بذات الشعبتين : ن ، نه ، ثم حسبه وكان ١٠ ميل درجة القمر عنده : كج ، مط ، و عرض القمر : د ، نط ، يح ، و عرض البلد : ل ، نح ، لقرب القمر من المنقلب اخذها جميعاً من فلك نصف النهار فكان تمام ارتفاعه المحسوب : مط ، مز ، يح .

(١) فليكن دائرة : ا ب ج ، فلك نصف النهار حيث ^٢ القمر من كرته و : ا ، فيه سمت الرأس و : ب ، جرم القمر و : د ز ، كرة الارض على ١٥ مركز : ه ، و : د ، اسكندرية على ظهرها ونصل : د ب ، ه ب ، فزاوية : ا د ب ، بقدر تمام الارتفاع المقيس بالآلة ويخرج : ه ج ، على موازاة : د ب ، فيكون زاوية : ا ه ج ، تمام الارتفاع المقيس وزاوية : ا ه ب ، تمام الارتفاع المحسوب وزاوية : ب ه ج ، المبادلة لزاوية : ه ب د ، فضل

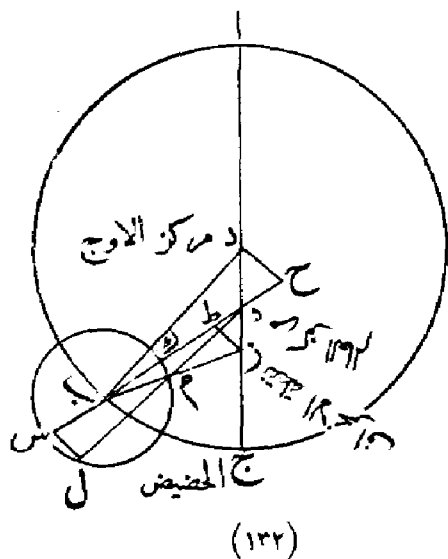
(١) ابتداء شكل : ١٣١ (٢) ج : سجب .

ما بينهما فزاوية : ه ب د ، بقدر اختلاف المنظر و هو : ا ، ز ، ب ، ز ،
و تنزل عمود : د ط ، على : ه ب ، فيكون جيب زاوية : د ب ط ، وذلك :
، ا ، ي ، ي ، و : ط ب ، جيب تمامه : ، نط ، نط ، يط ، لكن زاوية :
د ه ط ، بمقدار تمام الارتفاع المحسوب و : د ط ، جيبه : ، مه ، مط ، م ،
و : ه ط ، جيب الارتفاع : ، لح ، مح ، لط ، و : د ط ، معلوم بالمقدار
الذي به : د ه ، الجيب كله كما انه معلوم بالمقدار الذي به : د ه ، الجيب
كله ف : ط ب ، اذن معلوم بالمقدار الذي به : د ه ، الجيب كله و جمع :
ه ب ، بهذا المقدار : لط ، مط ، لب ، كه ، لكن الجيب كله واحد
فاذا جعل نصف قطر الارض واحدا كان هذا عددا ما في بعد القمر
١٠ من اضعافه على طريق مستو غير محتاج الى تساهل بطليوس في

ارتفاع له على مقدار واحد فلنقدم على مزاولتها معرفة بعد القمر فى كل وقت من وقت الشكل المتقدم .

- (١) وليكن : ا ب ج ، فلك اوج القمر على مركز : د ، الخارج عن : ه ، مركز العالم ويخرج قطر : ا د ه ج ، ونفرص : ه ز ، مساويا ل : ه د ، فيكون : ز ، النقطة التى نحوها انحراف التدوير وكان البعد الاوسط بين النيرين وقتئذ بمقتضى ما فى المجسطى : عج ، يح ، يه ، فليكن : ا ب ، بقدر ضعفه و مركز التدوير على : ب ، ونصل : د ب ، ه ب ، ز ب ، ونزل من نقطتى : د ، ز ، عمودى : د ح ، ز ط ، على خط : ه ب ، ولأن زاوية : ا ه ج ، بقدر تمة هذا الضعف فان جيب زاوية : د ه ح ، يكون لهذا الضعف وهو : د ح ، و : ه ح ، جيب تمامه بالمقدار الذى به : د ه ، الجيب كله و مثلثا : ه د ح ، ه ز ط ، المتشابهان متساويان ونحن نحتاج الى هذين الجيبين بالمقدار الذى خرج ل : د ه ، ما بين المركزين فاذا حولنا هما اليه كان كل واحد من : د ح ، ز ط ، ، د ، ك ، يح ، مز ، فكل واحد من : (ح ه ، ه ط ، ، ز ، ا ، و) ، و : د ب ، يقوى على : د ح ، ح ب ، ف : ح ب ، يصير معلوما ويبقى : ط ، ، ك ط ، ب ، م ب ، ل ط ، و : د ب ، يقوى عليه و على : ز ط ، ، ك ط ، ك ب ، ب ، م ج ، ونسبته الى : ز ط ، كنسبة جيب زاوية : ط ، القائمة الى جيب زاوية : ط ب ز ، التى بقدر انحراف القطر فهذه الزاوية اذن : ح ، ك ط ، مد ، ي ، و بقدرها قوس : ك م ، لكن الخاصة وقتئذ على ما فى المجسطى و : سط ، ٢ ، يط ، نا ، فليكن فضلها على

نصف الدور : م ل ويكون القمر لذلك على : ل ، فقوس : ك م ل ، اذن
: صر ، مط ، له ، ي ، ونصل : ه ل ، وهو بعد القمر عن الارض و نزل
عمود : ل س ، على : ه ب ، فيكون : ل س ، جيب الخاصة و : س ب ،



سه . م ، ا ، يه ، مح ، وهذا كله بالمقدار الذي به نصف قطر فلك
الاج كـا قد مناه .

معرفة بعد القمر من الارض

مواصلة معرفة القمر من الارض بمجرد الحساب ان يضعف

١٥ البعد الاوسط بين النيرين و يؤخذ جيبه و هو الاول جيب تمامه و هو

الثاني ونضرب كل واحد منها فيما بين المركزين الذي هو : "ي"، "نا"، "مج"، "يا"،

وَيَمُولُ مَا يَجْتَمِعُ مِنَ الْأَوَّلِ بِالضَّرْبِ فِي مِثْلِهِ وَيُلْقَى الْمَرْبِعُ مِنَ مَرْبِعِ

نصف قطر فلك الاوج وهو: (م، يد، ل، مح، كط، له، .، مط) ويؤخذ

جذر ما يبقی فان كان البعد المضعف اقل من تسعين او اكثر من مائتي

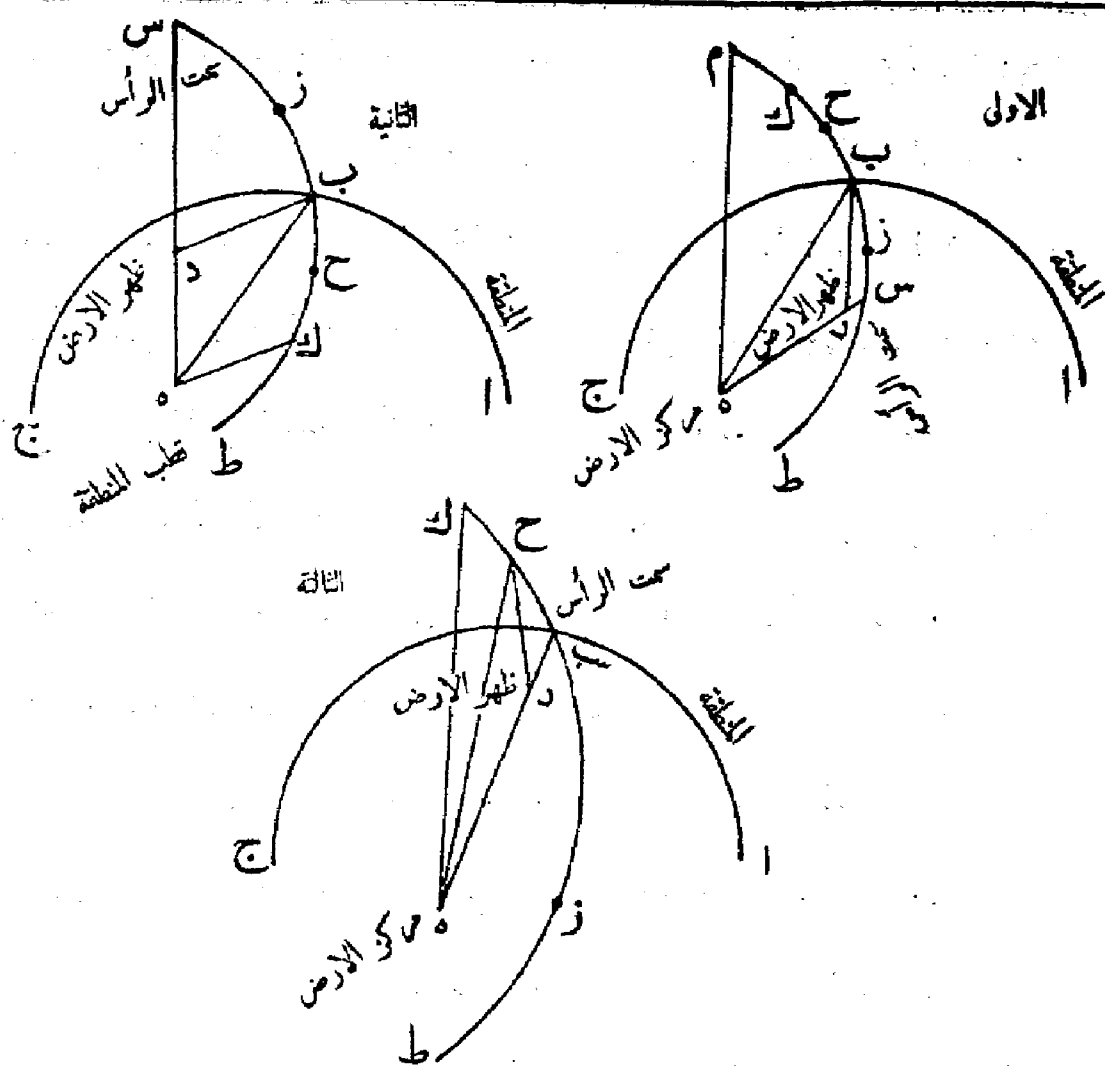
٢٠. وسبعين زيد ما يجتمع من الثاني على الجذر المأخوذ وان كان البعد

(١٠٥) المضعف

المضعف اكثر من تسعين الى مائتى وسبعين نقص ذلك من الجذر المأخوذ
فيحصل منه المحفوظ ثم نضرب كل واحد من جيب الخاصة المعدلة
و جيب تمامها فى: (٠، ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، ٣٠، ٣٥، ٤٠، ٤٥، ٥٠، ٥٥، ٦٠، ٦٥، ٧٠، ٧٥، ٨٠، ٨٥، ٩٠، ٩٥، ١٠٠) فان كانت الخاصة المعدلة اقل من تسعين
او اكثر من مائتى وسبعين زيد ما يجتمع من جيب تمامها على المحفوظ
و ان كانت اكثر من تسعين الى مائتى وسبعين نقص منه و ضرب الحاصل فى ٥
مثله ، و ما اجتمع من جيب الخاصة المعدلة فى مثله و اجمل المجتمعان و اخذ
جذره فيكون بعد القمر بالمقدار الذى به نصف قطر فلك الاوج : (٠، ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، ٣٠، ٣٥، ٤٠، ٤٥، ٥٠، ٥٥، ٦٠، ٦٥، ٧٠، ٧٥، ٨٠، ٨٥، ٩٠، ٩٥، ١٠٠) مط ،
ح ، يه ، مج) ، فان اريد بالمقدار الذى به نصف قطر فلك الاوج الجيب
كله قسم بعد القمر على هذا المذكور لنصف قطر فلك الاوج فيخرج
المطلوب و ان اريد بالمقدار الذى به نصف قطر الارض و نأخذ ضرب ١٠
بعد القمر فى نصف قطر فلك الاوج بهذا المقدار و هو : ح ، نج ، نب ،
و ، و قسم المبلغ على : (٠، ٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥، ٣٠، ٣٥، ٤٠، ٤٥، ٥٠، ٥٥، ٦٠، ٦٥، ٧٠، ٧٥، ٨٠، ٨٥، ٩٠، ٩٥، ١٠٠) مط ، ح ، يه ، مج) ، فيخرج : يه ، فاما
حدود ابعاد القمر نصف قطر الارض فان البعد الأبعد فى فلك
الاوج : نط ، مب ، كد ، كط ، و البعد الاقرب منه : لح ، ه ، ح ، نج ، مج ،
ثم اذا حولنا نصف قطر التدوير الى هذا المقدار كان : يه ، ه ، ي ، يد ، لح ، ١٥
و مجموعه الى البعد الأبعد فى فلك الاوج : سد ، نب ، م ، ز ، و هو
غاية ما يتباعد به القمر عن مركز الارض و فضل ما بين نصف قطر
التدوير و البعد الاقرب فى فلك الاوج : لب ، نه ، د ، م ، و هو غاية
ما يقرب به القمر من مركز الارض و غلط كرتة اكثر من فضل

- ما بين هاتين الغايتين اما بالضرورة فيقطر جرم القمر ، واما بالتمكن مما فوق التدوير من ثخن الكرة الخارجة المركز لامساكه وثخن الكرة المائلة وثخن الاولى من أ ل الدائرة على قطبي فلك البروج بحركة العقدتين وان كان غير معلوم ، فان نقص من كل واحد من هذه الابعاد ٥ واحد ليصير من ظهر الارض صار الابد : سج ، نب ، م ، والا قرب لا ، نه ، ه ، فلنصرف الآن كلامنا الى تقسيم اختلاف المنظر الكلى الذى يكون فى دائرة الارتفاع ومعلوم ان زاويته لن تبطل الا عند سمت الرأس لايجاد خطيها المحيطين بها وعند ذلك يكون موضع القمر ١٠ المحسوب هو الذى يرى فيه ثم الكلى ينقسم الى الطول فرى القمر من المنطقة فى غير موضعه نحو توالى البروج اذا كان عن دائرة عرض اقليم الرؤية شرقيا و الى خلاف تواليها اذا كان عنها غربيا ، وعلى هذه الدائرة تبطل اختلاف المنظر الطولى فيصير كله فى العرض فى خلاف الجهة التى فيها سمت الرأس عن المنطقة و لذلك يبطل اختلاف المنظر ١٥ العرضى اذا قامت المنطقة على الافق فى البلاد التى لا تفضل عروضها على مقدار الميل الأعظم ويصير كله فى الطول .
- (١) وليكن لتمثيله : ا ب ج ، فلك البروج على قطب : ط ، ودائرة : ط س ب ، التى منها عرض اقليم الرؤية فهى قائمة على المنطقة ، وليكن سمت الرأس نقطة : س ، شماليا عنها فى الصورة الاولى وجنوبيا فى الثانية و : ه ، ٢٠ مركز العالم و : ه د ، نصف قطر الارض فمى كان القمر على نقطة :

ب ، عديم العرض كان بعده عن سمت الرأس اما بالحسب فبقدر زاوية .
 س د ب ، ومخرج : ه ك ، على موازاة : د ب ، فيكون : ك ، موضع
 رؤيته متحيا عن : ب ، الى خلاف الجهة التى فيها : س ، لكن هذه
 الدائرة من جهة : ط ، احدى دوائر العروض ومن جهة : س ، احدى
 دوائر الارتفاع فنقطة : ك ، التى ترى عليها القمر فى درجة : ب ، ه
 لم يختلف طولها فان كان للقمر فى خلاف جهة : س ، عرض مثل : ب ح ،
 لم يخف ان رؤيته ايضا ينتهى فى تلك الجهة عن : ك ، الى : م ، وان
 كان عرضه فى جهة : س ، مثل : ب ز ، امكن ان يرى القمر فيما
 بين : ز ، وبين : ب ، فيكون جهة العرض على حالها والمقدار المرئ منه
 انقص وامكن ايضا ان يرى على : ب ، فيعدم العرض والجهة معا ١٠
 وان يتجاوزه الى : ح ، فتختلف الجهة ثم امكن ان يختلف فيها بمقدار
 العرض ايضا وان يستوى واما الصورة الثالثة فلقيام المنطقة على الافق
 واتحاد نقطتي : س ، ب ، فاذا كان القمر على : ب ، بطل اختلاف المنظر
 بسبب نقطه : س ، واذا كان له حينئذ عرض مثل : ب ح ، اقنا : ح ،
 مكان : ب ، فى الصورتين الاولين فظهر تنحيه فى المنظر الى : ك ، وفى ١٥
 عرض : ب ، وبتكافئ الحال مع : ب ح ، فى التنحي وبتعادل المقادير
 فى الجهتين .

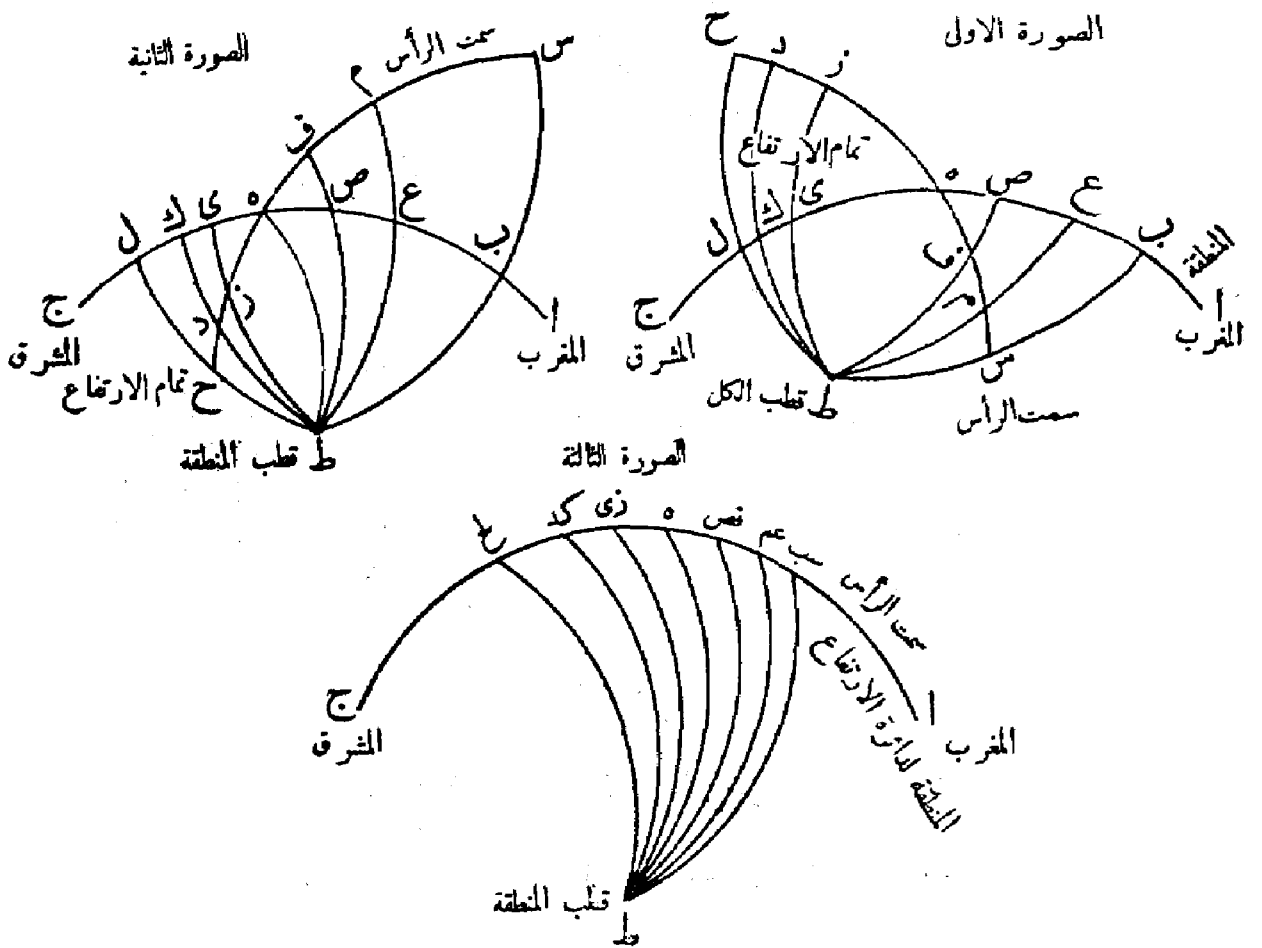


(١٣٣)

(١) ثم نعيد لتصور الحال في تشرق القمر عن هذه الدائرة و تغربها من هذه الصورة ما يحتاج اليه وليكن توالى البروج من : 'ا' الى : 'ب' ، ثم : 'ج' ، و : 'س م ح' ، دائرة الارتفاع التي عليها القمر شرقية عن دائرة عرض اقليم الرؤية ونفرض اولاً موضعه المحسوب على : 'ه' ، عديم العرض فسيرى على : 'د' ، ويخرج اليه من قطب المنطقة دائرة : 'ط ك د' ، فيكون : 'ك' ، موضعه بالرؤية و : 'ك د' ، عرضه المرئى و : 'ه ك' ، اختلاف منظره في الطول من : 'ه' ، نحو التوالى ثم نفرضه على : 'ز' ، فيكون موضعه المحسوب : 'ي' ، وعرضه : 'ي ز' ، وموضعه المرئى : 'ح' ، و اختلاف منظره الطولى : 'ي ل' .

(١) ابتداء شكل : ١٣٤ .

وعرضه المرى: ل ح، ثم نفرض القمر على: م، في غير تلك الجهة فيكون: ع، موضعه المحسوب و: ع م، عرضه ومن الممكن فيه ان يرى على: ف، فيكون اختلاف منظره الطولى: ع ص، وعرضه المرى: ص ف، ويمكن ان يبطل في الرؤية عرضه على: ه، ويصير اختلاف منظره الطولى: ع ه، كما انه يمكن ان يرى على: ز، فيكون اختلاف منظره ه في الطول: ه ي، وعرضه المرى: ز ي، وفي الصورة الثالثة يبطل العرض المرى لأن الكلى في دائرة الارتفاع وقد انطبقت المنطقة عليها:



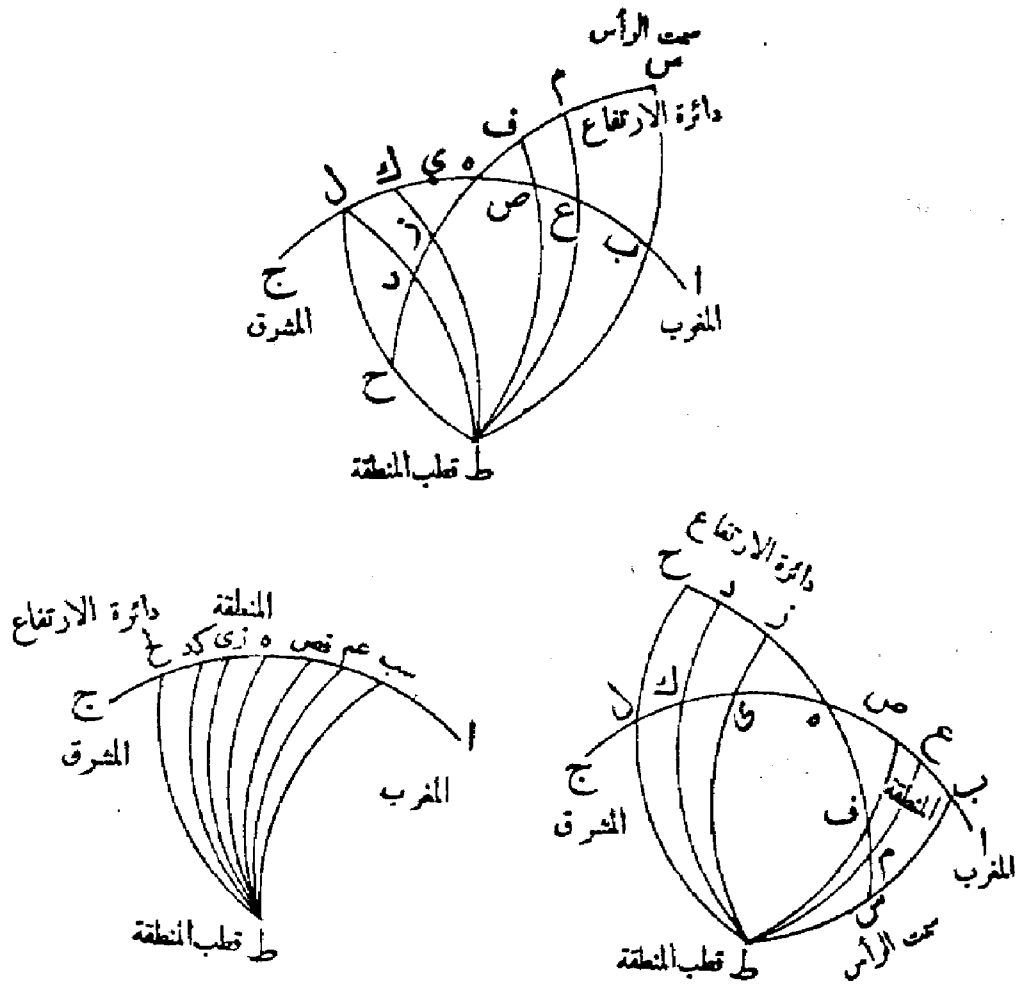
(١٣٤)

(١) ومتى فرضت: س ه ح، دائرة ارتفاع القمر غربية عن دائرة

عرض اقليم الرؤية اعني فيما بين: ا ب، وارقام الاوضاع على حابلها

(١) ابتداء شكل: ١٣٥.

وقع من اختلاف المنظر الطولي إلى : ا، جهة خلاف التوالى ما كان وقع
اولا نحو : ج ، جهة التوالى ، كما فى هذه الصورة الأخرى :



(١٢٥)

فاما الموجود فى الكتب من كون العرض المرى فى خلاف جهة
سمت الرأس عن منطقة البروج فنسبة وضعهم القمر عديم العرض
لقلة مقداره فى اوقات كسوف الشمس حتى يكون عرضه المرى : هـ د ،
فقط و حكمه على هذا الوضع هو ما ذكره ، لكن الامر اذا حَقَّق فهو
ما وصفناه واذا تصور امر اختلاف المنظر الكلى وانقسامه فى الطول
الى

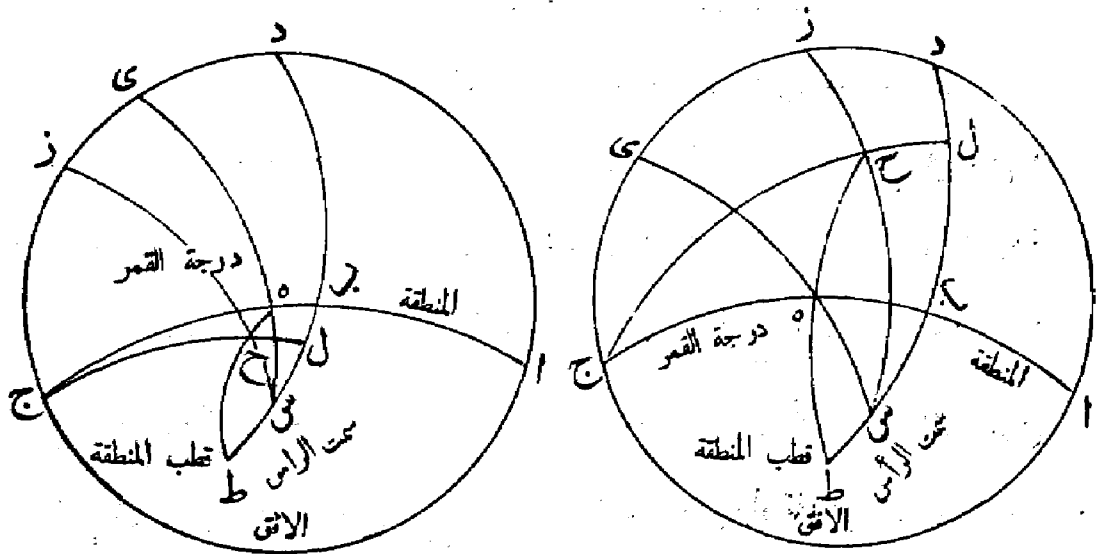
الى توالى البروج وخلافه وفى العرض الى جهته فقد علم انها رديفا الكلى والكلى تابع للبعد عن سمت الرأس، فعلى هذا اذا فرض له وقت يزداد فيه يجب ان تقدم معرفة وضع القمر من الافق ليعلم ارتفاع درجته ثم ارتفاع جرمه بحسب عرضه المحسوب ويستخرج منه اختلاف منظره الكلى فى البعد الذى تقرر له وقتئذ عن الارض، ثم يقسم بعد ذلك الى ما انقسم اليه طولاً وعرضاً، وخلق بنا ان نسلك فى الارشاد اليها هذا الترتيب .

معرفة ارتفاع درجة القمر وارتفاعه بحسب عرضه

- (١) فليكن : ا د ج ، الافق و : ا ب ج ، فلك البروج على قطب : ط ، و : ط ب ، دائرة عرض اقليم الرؤية والقمر على نقطة : ح ، ويخرج : ١٠ ط ه ح ، فيكون : ه ، درجته و : ه ح ، عرضه ويخرج من : س ، سمت الرأس على القمر وعلى درجته من دوائر الارتفاع دائرتى : س ح ز ، س ه ي ، فيكون ارتفاع القمر : ح ز ، وارتفاع درجته : ه ي ، واذا كان الوقت معلوماً كان بعد درجة القمر عن موقع دائرة عرض اقليم الرؤية اعنى ترييع درجة الطالع الايمن فوق الارض معلوماً فى جهته ١٥ عنه شرقاً او غرباً وذلك فى مثالنا : ه ب ، فان درجة الطالع فيه : ج ، وترييعها الايمن : ب ، ونسبة جيب : ه ج ، تمام ذلك البعد الى جيب : ه ي ، ارتفاع درجة القمر كنسبة جيب : ح ب ، الربع الى جيب : ب د ، تمام عرض اقليم الرؤية ، فتى ضربنا جيب تمام بعد درجة القمر عن ترييع الطالع فى جيب تمام عرض اقليم الرؤية اجتمع جيب ارتفاع درجة القمر ٢٠

ولعرفة ارتفاع جرمه يخرج عليه دائرة : ج ح ل ، فيكون
نسبة جيب : ط ه ، الربع الى جيب : ه ب ، البعد المذكور كنسبة
جيب : ط ح ، تمام عرض القمر الى جيب : ح ل ، ونسبة جيب :
ج ح ، تمام : ح ل ، الى جيب : ح ه ، عرض القمر كنسبة جيب : ح ل ،
الربع الى جيب : ل ب ، وهو زيادة في العرض الشالى للقمر على : د ب ،
تمام عرض اقليم الرؤية ونقصان عنه في العرض الجنوبي حتى يحصل :
ل د ، ونسبة جيبه الى جيب : ل ح ، الربع كنسبة جيب : ز ح ، ارتفاع
القمر المطلوب الى جيب : ج ح ، فالمطلوب معلوم .

وحسابه ان نضرب جيب بعد درجة القمر عن الربع في جيب
١٠ فيجتمع جيب يحفظ عرضه جيب تمام قوسه ونقسم جيب عرض القمر
على هذا المحفوظ فيخرج جيب قوسه ونزيد قوسه على عرض اقليم
الرؤية ان كان عرض القمر جنوبيا ونقصها منه ان شماليا فما حصل من ذلك
نضرب جيب تمامه في المحفوظ فيجتمع جيب ارتفاع القمر بحسب عرضه .



(١٣٦)

معرفة

(١٠٦)

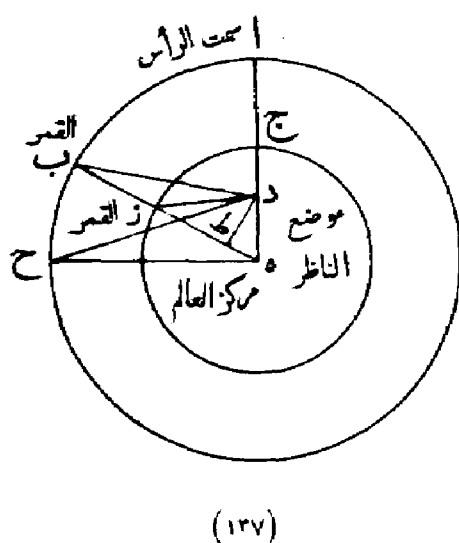
معرفة اختلاف المنظر الكلى

(١) ليكن : ا ب ، الدائرة التى فيها ارتفاع القمر فى كرتة الكائنة بقدر بعده عن الارض ومركزها : ه ، وسمت الرأس فيها : ا ، وموضع الناظر من بسيط الارض : ز^٢ ، والقمر على : ب ، فيكون تمام ارتفاعه المحسوب بمقدار زاوية : ا ه ب ، والمرئى بمقدار زاوية : ا د ب ، ه ، ومطلوبنا زاوية : د ب ه ، التى بقدر اختلاف المنظر الكلى ، فان : ه ب ، بعد القمر عن الارض معلوم وننزل عليه عمود : د ط ، وقد تقدم ان : ه ط ، جيب ارتفاع القمر و : د ط ، جيب تمام ارتفاعه اذا كان الجيب كله : د ه ، لكن بعد القمر عن الارض اعنى : ه ب ، ممسوح بنصف قطر الارض على انه واحد والجيب كله على هذا المقدار ايضا ، ١٠ فلذلك يستغنى عن تحويل الجيبين اليه ولسكنا نلقى جيب الارتفاع من بعد القمر ليبقى : ط ب ، وخط : د ب ، يقوى عليه وعلى جيب تمام الارتفاع وهو معلوم ونسبته الى : د ط ، كنسبة جيب زاوية : ط ، القائمة الى جيب زاوية : د ب ط ، المطلوبة .

و حسابه انا نلقى جيب ارتفاع القمر من بعده عن الارض ونضرب ١٥ كل واحد مما يبقى من جيب تمام الارتفاع فى مثله ونأخذ جذر جملة المجتمعين ونقسم عليه جيب تمام الارتفاع فنخرج جيب ارتفاع المنظر الكلى فى ذلك البعد وان اريد مثل هذا الارتفاع فى بعد آخر للقمر قد علم نظير هذا الجذر فيه ضرب جيب اختلاف المنظر الكلى^٢ لهذا البعد فى

(١) ابتداء شكل : ١٢٧ (٢) ج ، ب : د (٣) ما بين الحاجزين من ج ، ب .

الجذر الذى فيه ، قسم المبلغ على جذر فى ذاك فيخرج جيب اختلاف المنظر
الكلى [فى البعد المعطى ، وليكن : ه ز ، ودائرة الارتفاع له : ج ز ، والجذر
فيه : د ز ، لمثل ذلك الارتفاع المحسوب ونسبة : د ز ، الاول الى : ز ط ، الثانى
كنسبة جيب زاوية : ط ' ، القائمة وهو الخامس الى جيب زاوية : د ز ط ،
السادس ونسبة : د ط ، الثانى الى : د ب ، الثالث كنسبة جيب زاوية :
د ب ط ، الرابع الى جيب زاوية : ط ، الخامس ، فبالمساواة فى النسبة
المضطربة نسبة : د ز ، الى : د ب ، كنسبة جيب زاوية : د ب ط ، الى
جيب زاوية : د ز ط ، ومضروب : د ب ، فى جيب زاوية : د ب ط ،
مساو لمضروب : د ط ، فى الجيب كله وهو واحد ، ولذلك سواء فعل
ما قلنا او قسم : د ط ، على : د ز ، كما تقدم فيخرج جيب زاوية : د ز ط ،
ولأن زاوية : د ز ط ، لخروجها عن مثلث : د ب ز ، أعظم من زاوية :
د ب ط ، فان اختلاف المنظر الكلى يزداد عظمًا بازدياد بعد القمر صغرا
الى ان يتناهى عند قربه الاقرب ، واما فى البعد الواحد من الارض
فانه نبتدى من لدى مفارقة



١٥ ممت الرأس ولا يزال يزداد عظما
يتناقص الارتفاع الى ان يتناهي
عند الافق الحسى فليخرج عمود :
د ح ، على : ا د ه ، ومعلوم انه يماس
الارض على : د ، وعليه الطلوع
٢٠ والمغيب ، فزاوية : د ح ، أعظم من

(۱) ج پ ز

نظائرہا

نظائرها في مدار هذا البعد ويسهل تصور ذلك متى يؤم : اب ح ، فلك
 اوج مركزه : ه ، ومركز العالم : د ، وقد تقرر في باب الشمس ان زاوية :
 د ح ه ، أعظم زوايا التعاديل ، واذا حسبنا مقدارها الأعظم بالاقدار
 المتقدمة كان في ابعاد القمر : (. ، لب ، يط ، كه) ، وفي اقرب
 ابعاده : ا ، مد ، كز ، ج .

هـ

تقسيم اختلاف المنظر الكلى الى الطول والعرض

(١) نعيد لذلك الصورة المتقدمة في معرفة ارتفاع القمر وارتفاع
 درجته ونقول ان القمر اذا كان على : ه ، عديم العرض متنجياً عن
 دائرة عرض اقليم الرؤية فلا بد من تنجيه في المرأى عن المنطقة الى
 خلاف جهة سمت الرأس وهى الشمال فان الجنوب يتضح به عند
 تغيير الوضع .

فليكن موضع رؤيته من دائرة الارتفاع : ح ، فمضى القى : ه ح ،
 اختلاف المنظر الكلى من : ه ز ، ارتفاع درجته بقى : ح ز ، ارتفاعه
 المرئى ويخرج على : ح ، دائرتى : ج ح ص ، ط ك ح ، فيكون : ك ،
 درجة القمر المرئية و : ه ك ، اختلاف المنظر فى الطول و : ك ح ، عرض هـ
 المرئى ونسبة جيب : س ه ، تمام ارتفاع الدرجة الى جيب : ه ب ، البعد
 عن الترييع كنسبة جيب : س ز ، الربع الى جيب : د ز ، تمام السمت
 ونسبة جيب : ه ح ، اختلاف المنظر الكلى الى جيب : ك ح ، العرض
 المرئى كنسبة جيب : ه ج ، تمام البعد عن الترييع الى جيب : ج ز ،

السمت فاختلف المنظر فى العرض معلوم ، ونسبة جيب : س ه ، الى جيب : ه ز ، كنسبة جيب : س ح ، تمام الارتفاع المرئى الى جيب : ص ، ف : ح ص ، معلوم ونسبة جيب : ط ح ، تمام العرض المرئى الى جيب : ح ص ، كنسبة جيب : ك ط ، الربع الى جيب : ك ب ، وفضل ما بين : ه ب ، ه ك ب ، هو : ه ك ، اختلاف المنظر فى الطول .

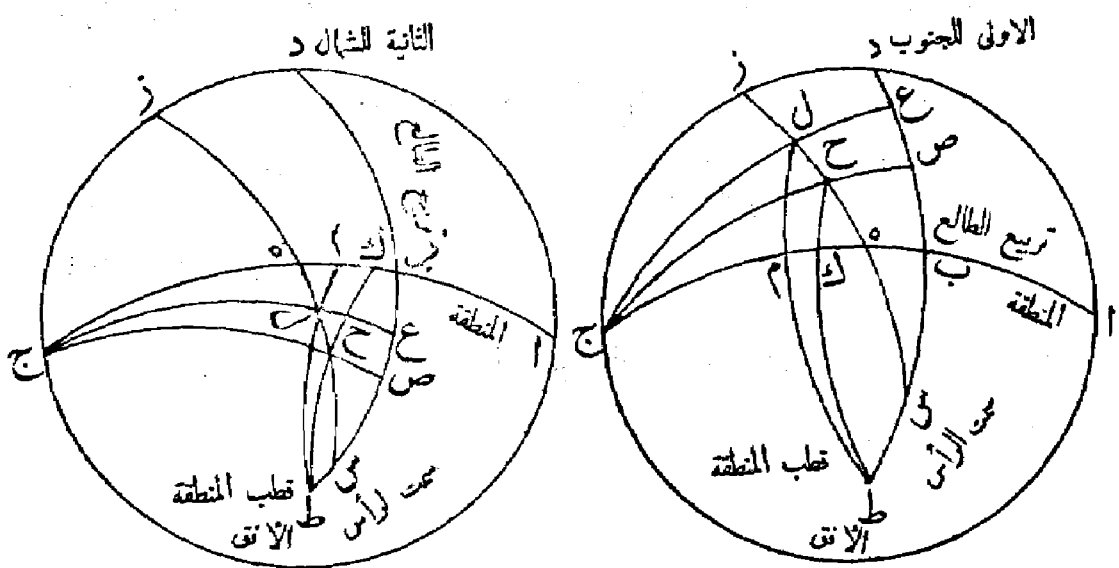
وحسابه انا نلقى اختلاف المنظر الكلى من ارتفاع درجة القمر عند عدم عرضه فيبقى ارتفاعه المرئى ثم نقسم جيب بعد درجته عن الترييع على جيب تمام ارتفاعها فيخرج جيب تمام السمت ونضرب جيب السمت فى جيب اختلاف المنظر الكلى ونقسم المبلغ على جيب تمام البعد عن الترييع فيخرج جيب العرض المرئى اعنى اختلاف منظر القمر فى العرض ، ثم نضرب جيب البعد عن الترييع فى جيب تمام الارتفاع المرئى ونقسم المجتمع على جيب تمام ارتفاع الدرجة ونقسم ما خرج من القسمة على جيب تمام عرض المرئى فيخرج جيب نقوسه ونلقى منها البعد عن الترييع فيبقى اختلاف منظر القمر فى الطول ، فان كانت درجة القمر شرقية عن الترييع زدنا هذا الاختلاف عليها وان كانت غربية عنه نقصناه منها فينتهى الى درجة القمر بالرؤية وان لم يكن القمر على نفس المنطقة وكأنه كان على : ح ، ودرجته : ك ، وعرضه : ح ك ، فليكن اختلاف منظره الكلى : ح ل ، فيبقى ارتفاعه المرئى ل : ز ، ونخرج على : ل ، دائرتى : ط م ل ، ج ل ع .

(١) ج ، ب : ب : ب .

فيكون نسبة جيب : ط ك ، الربع الى جيب : ك ب ، بعد الدرجة
عن الترييع كنسبة جيب : ط ح ، تمام عرض القمر الى جيب : ح س ،
الاول فهو معلوم ، ونسبة جيب : س ح ، تمام ارتفاع القمر الى جيب :
ح ص ، الاول كنسبة جيب : س ل ، تمام ارتفاع المرئى الى جيب :
ل ع ، الثانى وهو معلوم ، ونسبة جيب : ل ج ، تمام الثانى الى جيب : هـ
ل ز ، الارتفاع المرئى كنسبة جيب : ج ع ، الربع الى جيب : ع د ،
ف : ع د ، معلوم ، ونسبة جيب : ل ج ، تمام الثانى الى جيب : ل م ،
العرض المرئى كنسبة جيب : ج ع ، الربع الى جيب : ع ب ، فضل
ما بين : ع د ، وبين : ب د ، تمام عرض اقليم الرؤية فاختلف المنظر
العرضى معلوم ، ونسبة جيب : ط م ، الربع الى جيب : م ب ، كنسبة جيب : ١٠
ط ل ، تمام العرض المرئى الى جيب : ل ع ، الثانى ف : م ب ، معلوم وفضل
ما بينه وبين : ك ب ، بعد درجة القمر عن الترييع هو : ك م ، اختلاف
المنظر الطولى .

والصورة الثانية التى لعرض القمر الشمالى غير منفصلة عن
الاولى التى لعرضه الجنوبى الآ فى شىء واحد وهو ان نقطة : ل ، يمكن ١٥
ان يكون فى شمال المنطقة فيكون العرض المرئى فى جهة العرض
المحسوب ويمكن ان يكون على نفس المنطقة فيعدم العرض المرئى
ويمكن ايضا ان يتجاوزها فيصير العرض المرئى جنوبيا فى خلاف جهة
العرض المحسوب ، وفى الصورة الاولى لا يكون العرض المرئى الآ فى
الجنوب فقط .

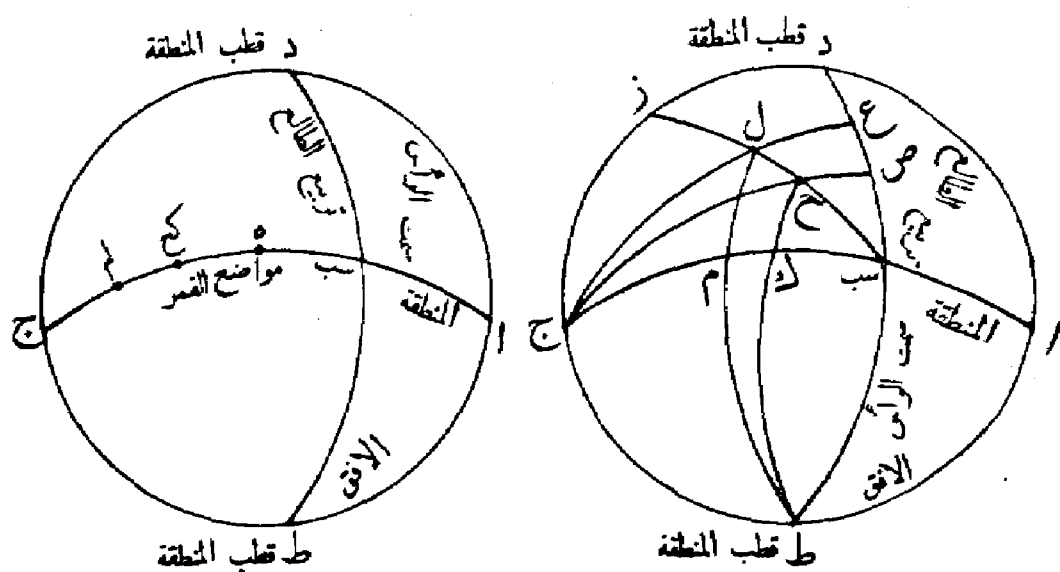
وحساب ذلك انا نلقى اختلاف المنظر الكلى من ارتفاع القمر فيبقى ارتفاعه المرئى ثم نضرب جيب البعد عن التريع فى جيب تمام عرض القمر فيجتمع جيب الاول ونضربه فى جيب تمام الارتفاع المرئى، ونقسم المبلغ على جيب تمام ارتفاع القمر فيخرج جيب الثانى ونقسم جيب الارتفاع المرئى على جيب تمام الثانى فيخرج جيب نقوسه و نأخذ فضل ما بينهما وبين تمام عرض اقليم الرؤية ونضرب جيبه فى تمام جيب الثانى فيجتمع جيب العرض المرئى، ونقسم على جيب تمامه جيب الثانى فيخرج جيب نقوسه ونلقى البعد عن التريع منها فيبقى اختلاف المنظر فى الطول فنستعمل كما تقدم :



(١٣٨) ألف

١٠. فان اتفق سمت الرأس فى جنوب المنطقة صارت قضايا عرض القمر الشمالى لجنوبيه و الجنوبى لشماليه، وان اتفق سمت الرأس على نفس المنطقة مع عدم عرض القمر صار اختلاف منظره الكلى اختلاف منظر له

له في الطول ولم يحط العرض منه شيء كما في هذه الصورة ، وان كان للقمر في هذا الوضع عرض لم يتغير في موازنة حساباته شيء لان صورته تكون هكذا :



ب (۱۳۸)

الباب الحادى عشر

في اختلاف منظر القمر، وهو فصلان ٥

من اجل ان الكسوفات الشمسية يتناول كل واحد من موضوعي الشمس والقمر لكليهما اختلاف منظر وجب ان نعدل موضعاهما حتى يستوى للرأى، فاما للقمر فهو محسوب تدرك بالآلات كما تقدم، واما للشمس فهو كالموهوم لا يضبط الآلات مقداره وخاصة مع الارتفاع عن الافق اذ كان نصف قطر الارض يحجب بعد الشمس عنها يسير ومع ذلك فلن يتمكن الحساب منه الا بعد تحصيل هذه النسبة، ومن مقدمات هذا المطلوب معرفة بعد القمر عن مركز الارض وقد تقدم

فيه ما بقي^١، وهذا البعد متى علم بمقدار ما كان تغيره ايضا معلوما اذا حول اليه ثم معرفة قطر القمر بدور الدائرة التي ونكون فيها وقطر الظل وما بينهما من النسبة وطول مخروط الظل الى فئائه، ثم تحصيل كسوف للشمس تمام يشترك فيه وقت تمامه مع وقت ابتداء انجلائه
 ه ليرى النيران بزاوية واحدة فيجب ان نسلك هذا الترتيب اليه .

الفصل الاول

في معرفة قطري القمر وظل الارض

كل جسم مستحصف البنية لاشفاف له فان الضياء اذا لاقاه ادرك على سطحه واحس على وجهه فان كان المضيء منه في جهة واحدة امتد الى خلاف تلك الجهة في الهواء المشف ظل شكل محيطه^{١٠}
 شكل الفصل المشترك بين الناحية المضئية منه والناحية غير المضئية كما ان الصناعة مدرك في الهواء كذلك الظل الذي هو عدمه الى ان تلاقى في امتداده جسما آخر مستحصفا فيدرك العدم عليه لا بذاته بل بما يحيط به من الضوء ، وما تحققنا من الاجرام ما هذه صفته غير الارض^{١٥}
 والارضيات في السفلى والقمر في العلو، واذا واجهتهما الشمس انارت منهما الجهة المقابلة اياها وامتد من خلاف تلك الجهة ظل لا محالة والارض في وسط المنطقة وشكلها كرى فسهم ظلها في سطح المنطقة وهو ممتد باستدارة لكنه غير مدرك حتى يقع على جرم مستحصف وليس هناك غير القمر كذلك، فاذا قرب منه وقع عليه وادرك ظاهر

(١) ج ، ب : كنى (٢) ج ، ب : البرين .

الاستدارة فيه لأن القمر وقت الاستقبال يكون مضيئا كله فكسوف القمر بحسب دخوله فى ظل الارض، وهذا الظل على احدى ثلاث صور بالضرورة :

احدا هما : ان يمتد اسطوانيا لا يزداد مقداره على ازدياد المسافة وذلك من لوازم تساوى قطر الشمس والارض لكن خرق القمر هـ لهذا الظل على قطره يكون فى ابعاد مختلفة من الارض، ففى كان الظل اسطوانيا استوت مدة قطع القمر اياه فى جميع الاحوال سواء كان من فلك التدوير فى أعاليه او كان فى أسافله .

والثانية : ان يزداد اتساعا ازدياد المسافة وهو من لوازم زيادة قطر الارض على قطر الشمس وموجبه ان يكون مدة الكسوف فى ١٠ اعلى التدوير اطول منها فى اسفله .

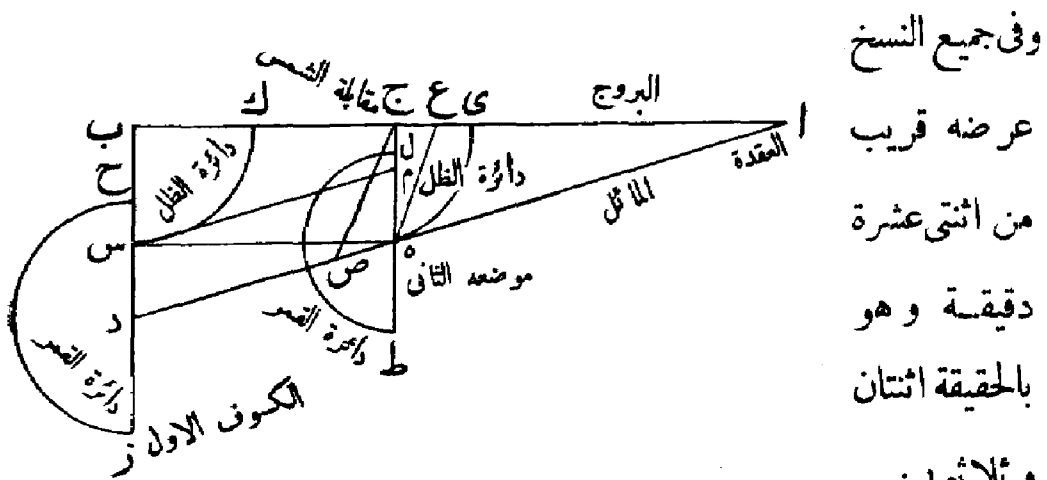
والثالثة : ان يزداد على المسافة تضايقا حتى يفتى على الانخراط وهو من لوازم زيادة قطر الشمس على قطر الارض وموجبه تقاصر مدة الكسوف فى الأعلى وتطاو لها فى الأسافل ، وهكذا وجد بالارصاد الدائمة والاعتبارات المتواتره فتحقق منه زيادة قطر الشمس على قطر الارض وزياده قطر الارض على قطر القمر من جهة ان الانخراط يوجب نقصان قطر الظل عند القمر عن قطر الارض لكن القمر اذا اخترقه مكث فى ذلك مدة ولو لم يكن اصغر منه لم يملكث فيه ، ويبين فى الكسوف ايضا ان الكاسف اوسع استدارة من المنكسف اذا اجتاز محيطه على طرفى قطر القمر فانه يكون اقل من نصف ٢٠

الدور و يظهر ذلك بقليل تأمل، و عند تقرّر ذلك بالاقول والاكثر فان الطريق الى ما قصدناه يكون لكسوفين للقمر فى بعدين له عن الارض مختلفين و مقدارين للظلام متساويين و يكون ما اتفقا فيه و اختلفا معلوما مضبوطا على ادق ما يمكن و احقه، و قد اختار فيه بطليموس الوجه الاول و استعمل له من كسوفات القمر الواقعة اليه من اهل بابل كسوفين تاريخ اولهما التام المعدل منقولاً الى غزنة: ١٢٦، فو، مح، نو، ن، و موضع الشمس لوقتئذ كز، ج، و القمر: ز، د، ه، و الخاصة: شم، ب، و حركة العرض من النهاية الشمالية: ف، م، و ما بين مركزى الظل و القمر من الدائرة القائمة على الفلك المائل: (٠، مح، ل)، و المنكسف من القمر ربع قطره، و اما الكسوف الثانى فتاريخه كذلك: كو، ٢٢، قسو، لا، لط، ك، و موضع الشمس: قح، يب، و القمر: رفح، يد، و الخاصة: كح، ه، و حركة العرض: رسب، يب، و ما بين المركزين: (٠، م، م)، و المنكسف من قطر القمر نصفه .

(١) و ليكن لهما فلك البروج: ا ج ب، و الفلك المائل: ا ه د، و موضع القمر منه فى الكسوف الاول: د، و فى الثانى: ه، و ليقيم: د ب، ه ج، على: ا ه د، من الدائرة المارة على قطبي المائل فان وسط الكسوف يكون عند حصول القمر عليها و معرفة نظائر هذه القسى ان: ا، احدى العقدتين و: ج، موضع مقابله الشمس الحقيقى و وقت وسط الكسوف مرصود ف: ا ج، معلوم و نسبة جيبه الى جيب: ج ه، المطلوب كنسبة

جيب زاوية : ا ه ج ، القائمة الى جيب زاوية : ه ا ج ، المقدرة لأعظم
عروض القمر ، ويخرج : ه ع ، من دوائر العرض فمتى كان : ه ، موضع
القمر لوسط الكسوف من المائل معلوما كانت نسبة جيب : ا ه ، بعده
عن العقدة الى جيب : ه ع ، عرضه كنسبة جيب زاوية : ا ع ه ، القائمة
الى جيب زاوية : ع ا ه ، و : ع ، موضع القمر من فلك البروج لذلك ه
الوقت فهو متقدم لموضع الاستقبال اعني الى خلاف التوالى متى كانت
الشمس قبل^١ العقدة^٢ [قد جاوزتها]^٣ ومتأخر عن موضع الاستقبال الى
التوالى متى كانت الشمس قبل العقدة قد ذهبت اليها ثم يكون عرضه وقت
الاستقبال : ج ص ، القائم على فلك البروج ولأن بعد القمر كانا
متقاربين لم يتفاوتا في فلك التدوير باكثر من : ح ، يب ، فان الظل فيها ١٠
على قدر واحد وليكونا : س ك ، ه ي ، فيكون : ح س ، ربع : ح ز ،
وله نصف : ل ط ، ونصل : س ه ، فيوازي : ا ب ، ويخرج : س م ، على
موازية : ا د^٢ ، فمعلوم ان : س د ، هو فضل ما بين العرضين المذكورين
وان : م ه ، المساوي له هو فضل ما بين المنكسفين ونسبه الى الواحد
الذى هو قطر القمر المقدر منه الكسوفان كنسبة فضل ما بين العرضين ١٥
الى قطر القمر باجزاء الدور وقد كان فضل ما بين العرضين عند بطليموس
: (. ز ، ن) ، وفضل ما بين الكسوفين ربع القطر ، ولذلك كان اربعة
أضعافه : (. لا ، ك) ، قطر القمر ، واما قطر الظل فانه كان مثل ضعف :
ه ج ، العرض الثاني وذلك : (. كا ، ك) ، ونسبه الى قطر القمر

نسبة: ب، له، مه، الى الواحد، ولذلك احدها مثلين و ثلاثة اخماس مثل،
 فان نقص: دس، ربع قطر القمر او فصل ما بين العرضين من: د ب،
 العرض الاول بقى: س ب، نصف قطر الظل موافقا لما تقدم والى هذا
 اجرى البتاني، في كسوفين رصدهما، وقد فسدت حكايته لهما في جميع
 ه نسخ و تاريخ احدهما التام المحول الى نصف نهار غزوة: ٦٣٠، ١، فقط،
 كه، ك، ي، ومقوم الشمس: قكد، ب، ووسط القمر: شح، مه،
 ومقومه ينقص عنه: د، مج، وحركة العرض المقومة: قفو، ه، والخاصة
 المعدلة: قيد، ط، وانكسف منه اكثر من نصف وثلث قطره ييسير،



(١٣٩)

وفي جميع النسخ

١٠ عرضه قريب

من اثني عشرة

دقيقة وهو

بالحقيقة اثنتان

و ثلاثون

١٥ دقيقة، و وقع

التخليط في النقل من حروف الحمل الى اللفظ بالتحريف .

واما تاريخ الثاني فانه كذلك : ١٦٤٨، مج، نه، ي، ومقوم

الشمس: قلد، لو، ووسط القمر: شيط، كد، ومقومه ينقص: د، مج

حركة العرض المقومة: قفه، كا، والخاصة المعدلة: قيا، ه، والكسوف

(١) ج، ب: فكه (٢) ج، ب: قنا .

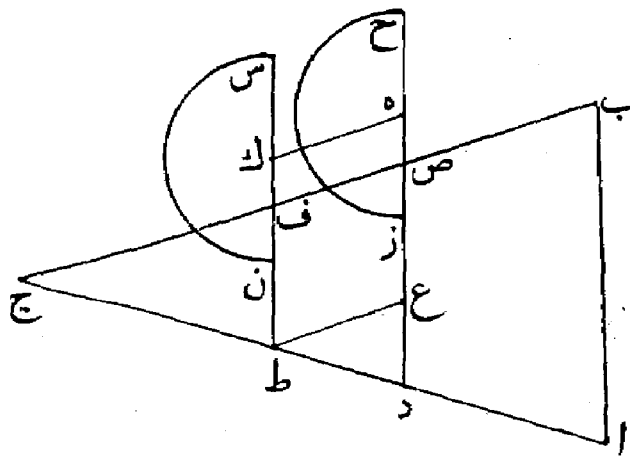
قريب

قريب من قطره كله وعرضه قريب من ثمان وعشرين دقيقة ، وفى جميع النسخ ان ما بين العرضين سبع دقائق وليس كذلك فانما هو بالتقريب اربع دقائق قد صحفت فى النقل وهى بالتحقيق : (. ، د ، ن) ، والمذكور فيها ان ما بين المنكسفين مقدار جزؤ واحد من ثمانية اجزاء يتبعها نصف ورابع وذلك اربعة اجزاء من خمسة وثلاثين من الواحد ، فاذا كان الكسوف الاول عشر اصابع كان الثانى احدى عشر اصبعاً وخمس و س د س اصبع بالتقريب ، ومتى ضرب ما بين العرضين فى خمسة وثلاثين وقسم المبلغ على اربعة خرج قطر القمر : (. ، ل ج ، ل ح ، ك) ، وما فى النسخ منه خمسة اجزاء بتوابعها متوجهة من جهة الناقل بالفرق بين الصفر وبين الخمسة ثم عدل الثانى فى مقدار الظل الى النسبة التى ذكرها ١٠ بطليموس وهى نسبة الاثنين والثلاثة الانحاس فاخرجه بها من قطر القمر وبه يخرج : (. ، يز ، كز ، م) ، ونصفه : (. ، م ج ، م ج ، ن) ، فذكر الكسر نصف دقيقة لأن الزيادة كانت اقل من نصف .

ولست اعرف سبباً فى عدوله عن استعمال هذه المقادير فى قطر الظل وذلك ان حصة العشر الاصابع من قطر القمر : (. ، كح ، ا ، يز) ١٥ فاذا اتى منه نصف قطر القمر بقى فضل نصف قطر الظل على العرض : (. ، يا ، يب ، مز) ، واذا زيد على العرض الاكثر وهو : (. ، لا ، نب ، نه) ، اجتمع نصف قطر الظل : (. ، م ج ، ه ، ب) ، وليس يبعد عما اصله عنه كثير بعد ، ويكون النسبة به نسبة : ب ، ل ج ، مد ، الى الواحد ، واما فى الكسوف الثانى فان حصة الاحدى عشرة اصبعاً والخمس والسادس ٢٠

صبع من قطر القمر : (٠، لا، يب، لز) ، وفضلها عن نصف قطره :
 (٠، يه، ج، مز) ، فاذا زيد على العرض الأقل وهو : (٠، كح، ب، يه) ،
 اجتمع نصف الظل : (٠، مج، ه، مب) ، كما خرج في الاول ، وكانت النسبة
 على حالها ولنذكر الوجه الثاني اذا اتفق مقدار الكسوفين و اختلف
 ه بعداهما عن الارض .

(١) فليكن مركزها : ا ، ونصف قطرها الذي منه منشأ الظل : اب ،



(١٤٠)

ورأس المخروط : ج ،

وسهمه : اج ، وليكن اقل

بعدي الكسوفين : اد ، ف : د ،

١٠ مركز الظل و : د ص ،

نصف قطره وبعد مركز

القمر عن مركز الظل : د ه ،

وقطر القمر : ز ح ، وليكن

اكثر بعدي الكسوفين : ا ط ، و : ط ف ، نصف قطر الظل و نخرج :

١٥ ه ك ، على موازاة : ب ج ، فيكون : ك ، مركز القمر في الكسوف الآخر :

س ن ، قطره ويخرج : ط ع ، موازيا لضلع المخروط ف : ط د ، ما بين

البعدين معلوم و : ع د ، ما بين العرضين ، فبعد تحويلهما الى جنس واحد

يكون مثلث : ط ع د ، معلوم الاضلاع ، ونسبة : ع د ، الى : ط د ،

كنسبة : اب ، الى : ب ج ، فمخروط الظل معلوم الضلع والسهم ، و : ا ط ،

(١) ابتداء شكل : ١٤٠ .

معلوم فيبقى : ط ج ، معلوما ونسبته الى : ط ف ، كنسبة : ط د ، الى :
 د ع ' ، و : ط ف ، يصير معلوما وكذلك : د ص ، لمثله لكن : ص ز ،
 مقدار الكسوف معلوم النسبة الى : ح ز ، على انه واحد وبالاصابع
 مقدر ، وكل واحد من : ز ص ، د ه ، معلوم و : ه ص ، الفضل بينهما
 معلوم ، ونسبته الى : ح ز ، معلومة ف : ح ز ، قطر القمر ونسبته الى ه
 قطر الظل الذى هو ضعف : ص د ، معلومة .

سؤال : هل لقطر القمر فى مختلف ابعاده تغير فى المقدار كما لقطر الظل ؟
 جواب : اما الظل فان انحراطه يوجب اختلاف مقاطعه فى ذواتها
 حتى يختلف مقادير القس العظام الواقعة فيه مارة على السهم ثم يلحق
 كل واحد منهما اختلاف من جهة قرب الشمس من الارض وبعدها ١٠
 عنها فان سهم الظل يقصر لقربها ويطول ببعدها ويتبع طوله اتساع
 المحيط وقصره تفايقه واما القمر فمعلوم ان جرمه فى ذاته ثابت على
 مقداره لاغيره فى الابعاد غير زاوية الادراك فانها يتسع باقتراب المبصر
 حتى يعظم لها فى المنظر ويضيق بتباعده حتى يصغرا فى المرأى الى ان
 يغيب عنه بافراط اضدادها ولهذا يتغير قطر القمر بالاضافة الى الناظر . ١٥

(٢) فلنعد من الشكل المتقدم ما يحتاج اليه وايكن نصف قطر القمر :
 د ح ، فى بعد : ا ه ، و : ط ز ، فى بعد : ا ط ، وهما متساويان فى ذاتهما
 وينقص من البعد نصف قطر الارض ليبلغ به : ه ، موضع الناظر ،
 ونصل : ه ح ، ه ز ، ف : ز ط ، يرى بزاوية : ط ه ز ، و : د ح ، بزاوية :

د ه ح ، التي هي أعظم منها بزاوية : د ه ح ، ولذلك يرى القمر في بعد :
 ه د ، أعظم منه في بعد : ه ط ، ونسبة : ز ط ، الى : م د ، كنسبة : ط ه ،
 الى : ز ه ، واذا علم : م د ، كان فضل ما بينه وبين : ز ط ، هو : م ح ،
 وكذلك نسبة : م د ، الى : م ح ، كنسبة : ه د ، الى : ز ح ، اعني : ز ط ،
 ه فاذا اريد ذلك بالزاوية ولا بد من ان يفرض زاوية الادراك في احد
 البعدين معلومة ، وليكن : ط ه ز ، ونسبة : ح ه ، القوى على : ح د ، ج ه ،
 الى : ح د ، كنسبة جيب زاوية : د ، القائمة الى جيب زاوية : ز ه ح ،
 فهي معلومة وفضلها على زاوية : ط ه ز ، معلوم ، وبه تعاضمه في المنظر
 عند الاقتراب ، ثم ينضاف ذلك اليه في الوهم اختلاف آخر وهو لما تبين
 ١٠ في صناعة المناظر ان المرئى من الاكر قطعة اقل من انصافها ويزداد
 تصاعرا بالاقتراب من الناظر ، واذا تحقق من شكل القمر انه كرى
 فان المدرك منه بالبصر قطعة اقل من نصفه وقطرها وتر في جرم القمر
 لا قطر واذا قرب القمر من الارض صغرت تلك القطعة المرئية منه
 يصغرا ايضا قطرها ويلزم منه تصاعر قطر القمر على ^٢] تناقص بعده كما
 ١٥ لزم من زاوية الادراك تصاعر قطر القمر على ^٢] ازدياد بعده ،
 ولذلك لم يلتفت الى هذا النوع مع صغر قدره .

واما الظل فلأن سهمه معلوم و : ج ب ، ج ط ، تماما البعدين
 المفروضتين منه ، فان نسبة : ص ك ، فضل ما بين ظلّيهما الى : ك ف ، فضل
 ما بين البعدين كنسبة : ف ط ، الى : ط ج ، وكنسبة : ص د ، الى : د ج ،

(١) ج ، ب : فصر (٢-٢) زيادة من ج ، ب .

فتمى كان الظل فى احد البعدين معلوما فهو فى الآخر معلوم .

فاما دوام النسبة بين قطر القمر و بين قطر الظل على حال واحدة

فهو امر مأخوذ بالتساھل و التقريب ، فان نسبة : ط ف ، الظل الأبعد الى :

د ص ، الظل الأقرب كنسبة : ج ط ، تمام البعد الأبعد من السهم الى :

ج د ، تمام البعد الأقرب منه ونسبة : م د ،

القمر الأبعد الى : د ح ، القمر الأقرب

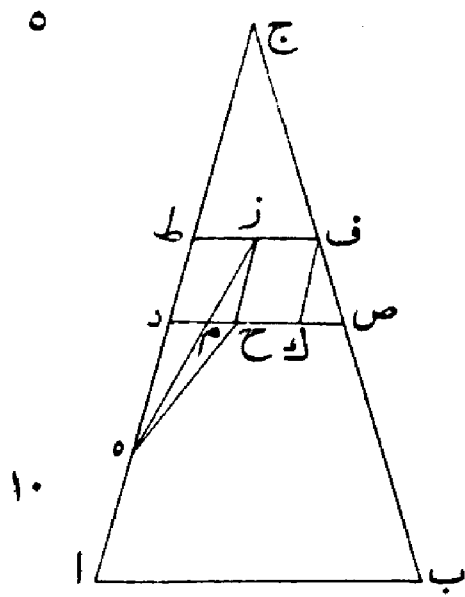
كنسبة : م ه ، الى : ه ز ، اعنى : ه د ، الى : ه ط ،

و : د ط ، فضل ما بين البعدين كما أنه فضل

ما بين تماميهما من سهم المخروط ، ولو كان

البعد مع تمام الآخر لا وجب التفضيل تساويهما

وليس كذلك .



(١٤١)

سؤال : هل لقطر الظل تغير آخر ؟

جواب : الشمس يقرب من الارض فيعلم بذلك مقدار المسير منها

و يتقاصر امتداد الظل و يتضايق سعتة و بالعكس اذا بعدت الشمس عن

الارض بمقدار قطره فى ممر واحد من ممرات القمر يختلف بحسب بعد ١٥

الشمس ، وهذا ايضا مما يقدر فى النسبة التى بين قطرى القمر و الظل

ولا يتركها على حال واحدة و قد حكينا عن البتاني وجود قطر القمر :

(. ، ل ، ح ، ك) ، ألا انه ليس بموجود فى بعد واحد من الارض فان

الخاصة لا ولها بحسب الحركات التى وضعناها : قيج ، مط ، و فى

الآخر: فكب، مز^١، والاحتياط بأخذ الواسطة العددية بينهما بتنصيب مجموعهما فتكون الخاصة التي قطر القمر لها ذلك الموجود هي: قيج، لد، وكذلك مسير القمر في الساعة لها: (٠، لد، د، مح)، اعني الواسطة بين مسيريه^٢ فانه للخاصة الاولى: (٠، لح، لج^٣، ح)، وفي الأخرى: (٠، لد، يز، كح)، واذا كان البطو في الحركة والتصاغر في الجرم متلازمين وعند البعد الأبعد كائنين ثم نأخذ الحركة منه نحو السرعة والجرم نحو التعاضم أثر أكثر اهل الصناعة استخراج احدهما من الآخر وعلى ذلك تكون نسبة: (٠، لد، د، مح)، الى: (٠، لج، لح، ك)، كنسبة مسير الساعة لكل خاصة الى قطر القمر فيها ومسير الساعة في الذروة: ١٠ (٠، كط، مط، لب)، وفي السفلى: (٠، له، مد، يح)، لكن بطليوس أخذ قطر القمر في البعد الأبعد مساويا لقطر الشمس معتمدا فيه الوجود بثبوت ذات الشعبتين ولم يجعل لقطر الشمس اختلافا باختلاف ابعادها في فلك الاوج تهاونا بذلك ومخيلا اياه على الغيبة عن الخير مع ايجاب الحال اياه ظاهرا له ثم استخراج قطر القمر من كسوفين قارب بعد القمر ١٥ فيها عن الذروة العشرين جزوا فيخرج له: (٠، لا، نك)، ولأن القمر فيها كان قريبا من الذروة فانه بنى على ما كان أسس وجعل قطر الشمس مساويا لما خرج له وكانت في الكسوف الاول منها في الحمل مختلفه عن اوجها عنده: لح، كز، وفي الثاني في السرطان مجاورة الاوج: صب، مب، فاذا عكسنا النسبة المقدمة فقلنا ان نسبة: (٠، كط، مط، لب)،

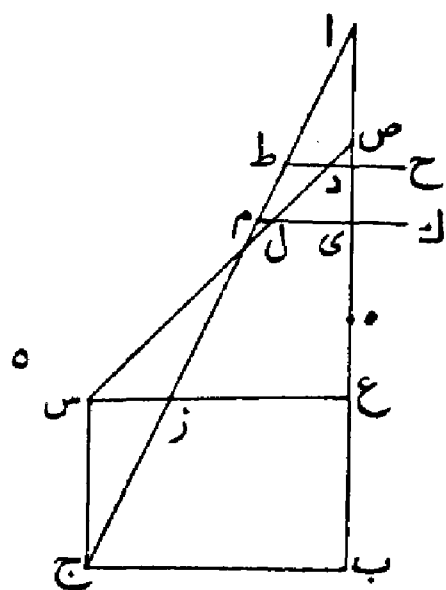
(١) ج، ب: ص (٢) ج: منويه (٣) ج، ب: ج.

الى : (٠، ل، ح، ٠)، كنسبة : (٠، لا، ك، ٠)، قطر القمر الذى وجد
الى مسير ساعة كان : (٠، لا، مه، لط)، وهذا المسير يكون له فى بعد :
سو، عن الذروة وهو الى البعد الأوسط اقرب منه الى الأبعد، فاذا
جعلنا قطر الشمس : (٠، لا، ك)، وقد ذكرنا بعديها عن اوجها فى
الكسوفين كانت الواسطة بين البعدين : م، له، ومسير ساعة الشمس ه
فى مثله : (٠، ب، كج، مب)، ونسبته الى : (٠، لا، ك)، كنسبة مسير
ساعتها فى الاوج وهو : (٠، ب، كب، كز)، الى قطرها فيه وذلك : ح، لا،
ج، وكنسبة مسير ساعتها فى الحضيض وهو : ه، ب، ج، ن، الى قطرها
فيه وذلك : (٠، ج، ج، ل)، والشمس فى الاوج والحضيض يتفاوت بدقيقتين
ونصف ذلك قريب من جزؤ من ثلاثة عشر جزءا من قطرها فى الاوج ١٠
ومثل ذلك غير خفى عنه الحس، والحاصل من النسبة التى تعطيها الاعداد
المذكورة انه متى نقص من مسير ساعة القمر جزؤ من ستة وسبعين^٢
جزءا منه بقى مقدار قطره فى المنظر. وطريقه ان تضرب مسير ساعة
القمر فى خمسة وسبعين ونقسم المبلغ على ستة وسبعين فيخرج قطر
القمر، واما مسير ساعة الشمس فانه اذا ضرب فى سبع مائة وخمس ١٥
وثمانين دقيقة اجتمع قطرها وكذلك اذا ضرب مسير ساعتها فى مائة
وسبعة وخمسين وقسم^٢ المبلغ على اثني عشر اوضرب هذا المبلغ فى خمس
دقائق بدل القسمة حصل قطرها، وقد اتضح ان القمر فى أبعد بعده
عن الارض يقصر عن كسف الشمس بكليتها وهى عند اوجها واما

(١) ج، ب : (٢) ج : سبعين (٣) ج، ب : قسم (٤) ج : كسف .

اقصره عن ذلك اذا كانت هي عند حضيضها وما حكيناه عن الايرانشهرى،
 في كسوف الشمس يشهد بخلاف ما بنى عليه بطليموس وان الكسوف
 التام لا يمكن الشمس الا في بعد هو الى الوسط اقرب منه الى الأبعد .
 (١) فليكن : ا ب ، سهم المخروط الكائن من ظل الارض ورأسه : ا ،
 ٥ اذا كانت الشمس على : ب ، وهو اوجها ومركز الارض : هـ ، وممر
 القمر الاقصى : د ، ونصف قطره فيه : د ح ، ونصف قطر الظل : د ط ،
 وممر القمر الادنى : ي ، ونصف قطره فيه : ي ك ، ونصف قطر الظل :
 ي م ، فاما : د ح ، فقد بينا مقداره ومتى كانت نسبة : د ط ^٢ ، اليه نسبة
 مثلين وثلاثة اخماس مثل كان قطر الظل : عز ، كب ، مز ، عند ذروة
 ١٠ فلك التدوير للقمر وكان : ي م ، عند سفله : صب ، نه ، يا ، وطريقه ان
 يضرب قطر القمر في مائة وست وخمسين دقيقة ، فاما النسبة التي اوجها
 وجود البتاني ، فيجب لها ان يضرب قطر القمر في : ١١٥٢ ^٢ ، ونقسم
 على : ٤٥٠ ، فيخرج قطر الظل ، وعلى هذا يكون عند الذروة ، مج ،
 كه ، يا ، وعند السفلى : ضا ، لد ، ي ، فما يتفاوت به الظل من جهة
 ١٥ اختلاف ممر القمر هو : (. ، يه ، ط) ، ولنحط الشمس الى حضيضها
 حتى يصير على وضع : ع س ، فيصير مخروط الظل : س ص ع ،
 لانها متى ازدادت من الارض قربا تناقص الظل في امتداده واتساعه
 فقصر قطره وصار في الممر الاقصى : د ز ، والادنى : دل ، ولهذا
 احتيج الى تعديله بابعاد الشمس كما عدل بابعاد القمر ، ومعلوم ان

(١) ابتدا . شكل : ١٤٢ (٢) ج ، ب : ز ط (٣) ج ، ب : ١١٥٣ .



(142)

رأس المخروط اذا أخذ باقتراب الشمس من الارض يحط على : ا ص ، ان : ط ز ، للتعديل يتولد ثم يأخذ في الازدياد وذلك مقترن باقبال الشمس من البطؤ الى السرعة و الفضل بين مسيرها لساعة في النهايتين : (. ، . ، يا ، كو) ، و وجدت النسبة بينه و بين : ز ط ، نسبة العشر فاجريت في سائر ابعاد الشمس على مثله فمتى نقص من مسير ساعة الشمس : (. ، ب ،

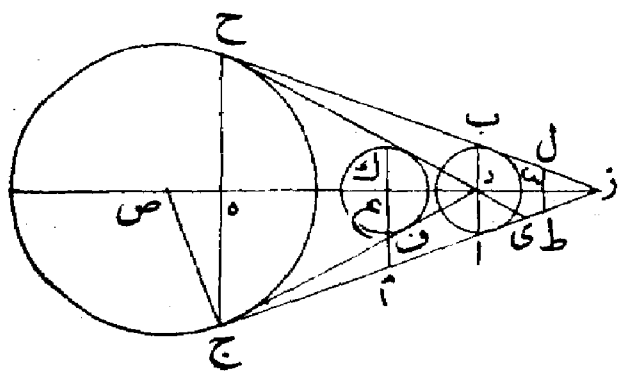
كـ ب ، كـ د) ، وهو الذى لها عند الاوج و ضرب الباقي فى عشرة ثم
نقص من الظل الذى كان حصل بقى مقدارا معدلا ببعد الشمس .

الفصل الثاني

في بعد الشمس من الارض

(١) قد عمل بطليموس في هذا الباب على ان القمر في الذروة تكسف الشمس بالكلية ولتقدم حكاية عمله في استخراج بعد الشمس عن الارض ويرسم : ا ب ، لكرة الارض و : ج ح ، لجرم الشمس ويحدث منها : ١٥ ا د ب ، مخروط الظل و سهمه : ه د ب ، ونهب ان : ه ، مركز كرة الشمس و ان لم يكن بالحقيقة فان : ج ح ، ليس بقطر كرة الشمس و انما هو قطر القطعة المرئية منها وهي اقل من نصفها كما ان : د ، ليس بمركز الارض ولا : ا ب ، قطرها وليكن على سهم : ه د ز ، دائرة : ك ف ، للقمر

في البعد الذي يستر الشمس ويكسفها بأسرها ونخرج : د ك ، د ف ، من موضع الناظر وهو : د ط ، لتقريب تماسين للقمر فلا محالة انها يماسان الشمس اتصالا على نقطتي : ج ، ح ، لانهما موضعا تماسي : ز ج ، ز ح ، اياها انا ننزل انها هما تساهلا ، فليس ذلك بظاهر الضرر في هذا العمل ه ونصل : ك ف ، ونخرجه الى : م ، ونهب ان : ع ، مركز القمر ونفرز : د س ، مساويا ل : د ع ، ونجيز عليه : ط س ل ، قائما على السهم ف : ط ل



(١٤٣)

معلوم لأن بعد : د س ، معلوم

وهو الا بعد عند بطليموس

والنسبة بين قطري القمر

١٠ والظل معلومة ولتساوى :

د ع ، د س ، يكون : ا ه ،

نصف مجموع : م ع ، ط س ، لأنه واسطة عددية بينهما و : ط س ، معلوم

بالمقدار الذي به : ا د ، واحد ف : م ع ، معلوم بذلك المقدار وكذلك :

م ع ، معلوم به فيبقى : م ف ، معلوما ونسبته الى : ا د ، كنسبة :

١٥ م ج ، الى : ج د ، وبعد الخلاف والتفصيل تكون نسبة : د ف ، الى :

ف ج ، كنسبة فضل ا د ، على : م ف ، الى : م ف ، وتلك نسبة : د ع ،

الى : ع ه ، فهي معلومة و : د ع ، معلوم ف : ع ه ، معلوم وهو بعد الشمس

عن الارض ونسبة : ه ج ، الى : ع ف ، كنسبة : ه د ، الى : د ع ، و :

ع ف ، معلوم و : ه ج ، معلوم ونسبته الى : ا د ، كنسبة : ه ز ، الى : ز د

فالنسبة بين : ه ز ، ز د ، معلومة وبالتفصيل نسبة : ه د ، الى : د ز ،

كنسبة

كنسبة فضل ما بين : ه ج ، الى : ا د ، ف : د ز ، معلوم وكل واحد
من : ه ج ، قطر الشمس و : ه د ، بعدها عن الارض و : ع ف ، قطر
القمر و : د ز ، سهم المخروط معلومة بالمقدار الذى به نصف قطر الارض
واحد و ذلك ما اردنا ان نحكيه .

- ومتى اخرجنا ان نقطتى التماس اعنى : ج ، ي ، عمودى : ج ص ، ي د ، ه
على خط : ج د ، مرا على مركزى الشمس و الارض ، وليكن مركز
الشمس : ص ، و الارض : د ، لأن : د ا ، ليس بقطر وانها هو فاضل
عليه بشيء ما وان غاب عن الحس ، فلتشابه مثلثى : ه ص ج ، ي د ا ،
تكون نسبة : ص ج ، الى : د ي ، كنسبة : ه ج ، الى : ا د ، وتلك
هى نسبة : ه د ، الى : د ع ، المستخرجة بالوترين دون القطرين ، ولما
لم يكن وقع الينا كسوف للشمس تام مرصود فى وقت معلوم ولا من
الارصاد المحققة ما يمكن به الوصول الى هذا الباب من غير تسلّم ما أسسه
بطليموس وجب ان نحكى ايضا المقادير التى وجدها هو ، اما الزاوية التى
يوترها القمر أعنى زاوية : ك د ف ، فانه وجدها : (. ، كا ، ك) ، فننصفها
صار مثلث : ع د ف ، معلوم الزوايا وفيه ضلع : ع د ، س د ، ي د ، فهو ايضا
معلوم الاضلاع ، وخرج له بذلك عرف : (. ، يز ، له) ، لكن : س ط ،
مثليه و ثلاثة اخماسه وهو : (. ، مه ، لح) ، والاثنان اللذان هما ضعف :
از ، مساو لمجموع : ط س ، ع م ، ف : ع م ، اذن : ا ، يد ، كب ، ويبقى :
م ف : (. ، نز ، مط) ، فاذا كان : ز ه ، واحدا كان : ع ه : (. ، يز ، مط) ،

ويبقى : د ع : (٠ ، ج ، يا) ، الا انه : سد 'ى' ، فيكون : د ه ، بعد الشمس
مثل نصف قطر الارض الف ومائتين وعشر مرات بالتقريب ، وقد
ذكر مقدار : ط س ، بذلك ، فاذا كان : د ز ، واحدا كان : ز س :
(٠ ، مه ، يح) ، ويبقى : د س : (٠ ، يد ، كب) ، وليكن : د س : (سد ، ى) ،

٥ نخط : د س : ج ، ن ، وجميع : زد ، مثل نصف قطر الارض مائتين وثمان
وستين مرة ، وقد استبان فيما تقدم من احوال القمر ان بعده عن
الارض اذا كان معلوما بالمقدار الذى به بعده الأبعد فى فلك الاوج
معلوما او بعد جرمه عن مركز فلك البروج مطلقا ، فانه ايضا معلوم
بالمقدار الذى به نصف قطر الارض واحد وبالعكس ، وان البعد اذا
١٠ كان معلوما كان اختلاف منظره معلوما فى أى موضع كان من دائرة
الارتفاع ، فلما صار بعد الشمس عن الارض معلوما صار اختلاف منظرها
بمثل ما فى تقدم القمر معلوما وحين جعل بعدها عن الارض بقدر
واحد كان أعظم اختلاف منظرها عند الافق : (٠ ، ب ، نا) ، ولو كان
اختلاف بعدها محسوسا نجعل لاختلاف منظرها حدين عند الاوج
١٥ والحضيض كما جعل للقمر فيه اربعة حدود حاشيتها البعد الاقرب
والبعد الابعد ، وفيما بينهما الكائن من سفلى التدوير عند الاوج ومن
ذروته فى الحضيض والمحيط بالامر الكلى ، وطريق مزاولته مستغن عن
الجزئيات والامثلة .

١ تمت المقالة السابعة من القانون المسعودى ، والحمد لله رب العالمين

٢٠ وصلى الله على نبينا محمد وآله اجمعين .