حركات القمر

يرى الانسان الارض قارّةً حولهُ ويرى الشمس والقمر وسائر الكواكب تطلع كل يومٍ من الشرق ثم تدور حول الارض حتى تغيب وراء الافق الغربيّ ولكنهُ اذا راقب حركة الشمس والقمر وتتبع مكانهما بين الكواكب وجدهما ينتقلان انتقالاً بطيئاً من الغرب الى الشرق اي على عكس الحركة اليومية بحيث ان الشمس تعود الى موضعها بعد سنة والقمر يعود بعد شهر ثم تستأنفان دورةً اخرى وهلمّ جرًّا . فاما حركة الشمس فقد اصبح من المعلوم اليوم انها مرئيةٌ فقط وانما الحركة للارض حولها وبهذه الحركة نرى الشمس تنتقل في الجانب الآخر من فلك البروج واما حركة القمر فهي حقيقية لانهُ يدور حول الارض وان تشابهت الحركتان في الظاهر

والقمر يدور حول الارض في فلكٍ هليلجي مقدار التباين فيهِ $\frac{1}{18}$ اي اذا فرضنا ان المحور الاطول من فلكهِ ١٨ سنتيمتراً مثلاً كانت المسافة بين محترقيهِ سنتيمتراً واحداً ومحلّ الارض منهُ احد المحترقين على ما هي القاعدة في افلاك السيارات واقمارها ولذلك يختلف بعدهُ عنها على هذه النسبة كما يتبين من قياس قطرهِ المرئيّ فانهُ كلما بَعُدَ كان قطرهُ اصغر على ما يُستدرَك بالبداهة . ويقال للنقطة التي يكون فيها على ابعد مسافتهِ الأَوج وللنقطة المقابلة لها الحضيض وقياس قطرهِ في الاوج ٢٩َ و٣١ً وفي الحضيض ٣٢َ و٧ ، ٥٦ً وفيما بين ذلك ٣١َ و٢ ، ٨ً

غير ان حركة القمر حول الارض لا تطّرد على وتيرةٍ واحدة لانهُ منقادٌ لجاذبية الارض والشمس فهما تعملان فيهِ على الدوام وتبدّلان حركتهُ واتجاههُ على وجوهٍ شتى يتغير بها فلكهُ شكلاً ووضعاً . وذلك أنّا اذا راقبنا المحور الاطول من فلكه حيناً بعد آخر وجدنا ان لهُ حركةً سريعة من الغرب الى الشرق ينتقل بها ٣° كل شهرٍ نجمي فيتمّ دائرةً كاملة في مدة ٣٢٣٢ يوماً من الايام الشمسية المتوسطة وهي اقلّ قليلاً من ٩ سنوات

ويترتب على هذه الحركة في المحور اختلافٌ في هايلجية فلك القمر فانها تزداد تارةً وتنقص اخرى حتى يقرب من الدائرة وذلك تبعاً لاتجاه المحور المذكور فاذا كان موافقاً للخط الذي يجمع بين الارض والشمس اي بأن يكون القمر في التوليد او في اوان البدر فان جاذبية الشمس في الحال الاولى تربو على جاذبية الارض لوقوع القمر من جهتها فتنفرج المسافة بين الارض والقمر شيئاً وفي الحال الثانية يزيد جذب الشمس للارض على جذبها للقمر فتنفرج المسافة المذكورة ايضاً من الجانب الآخر . وكذا اذا وصل القمر الى احد التربيعين والمحور على هذا الوضع فان الشمس تجذب القمر الى الناحية التي تقرّبهُ من الارض فينشأ على الحالين استطالةٌ في شكل الهليلجي . وبخلاف ذلك ما اذا كان المحور الاطول موافقاً لخط التربيعين فان جاذبية الشمس تعمل على عكس ما ذُكر فيقلّ مقدار التباين كما يظهر بادنى تأمل

ثم ان فلك القمر مائلٌ على فلك الارض ومتوسط ميلهِ ٥° و ٨َ و ٩‘ ٤٧“ وهو يقطع دائرة البروج في نقطتين متقابلتين تسميان العقدتين احداهما

العقدة الصاعدة وهي التي يقطعها القمر في اجتيازهِ من جنوب دائرة البروج الى شمالها والاخرى العقدة النازلة وهي التي يقطعها في انتقالهِ من الشمال الى الجنوب وهاتان النقطتان تتحركان على الدوام من الشرق الى الغرب فتنتقلان ١٩° و ٣٥َ في السنة وتعودان الى ما كانتا عليهِ بعد ١٨٫٦ سنة . وفي منتصف هذه المدة ينقلب وضع فلك القمر بالضرورة ويمرّ في اثنآئها على نقطةٍ نقطةٍ من منطقةٍ عرضها نحو ١٠° و١٨َ هي التي يرسمها ميل فلكهِ على جانبي دائرة البروج . وسبب هذا التقهقر ان الشمس تجذب القمر الى سطح دائرة البروج والارض تجذبهُ عنها فيجريه في طريق مائل حتى يقطع العقدة قبل ان يتمّ دائرتهُ وذلك على نحو ما يكون من الارض فيما يسمى بمبادرة الاعتدالين . على ان مسافة الشمس من القمر تتفاوت بين شهرٍ وشهر ولذلك تختلف سرعة التقهقر المذكور فلا يكون على وتيرةٍ واحدة

وقد قدّمنا ان القمر ينتقل في فلكهِ من الغرب الى الشرق الا ان سرعتهُ تتفاوت ايضاً بحسب موقعهِ من الارض وموقع الشمس منهُ فمتى كان في الاقتران اي متى كان بين الارض والشمس وتوجه الى التربيع الاول ابطأت حركتهُ لان الشمس تجذبهُ الى خلاف جهة مسيرهِ وكذا متى كان في الاستقبال وتوجه الى التربيع الثاني فانهُ يكون سابقاً للارض في فلكها فتقاومهُ جاذبيتها فيبطئ . وبعكس ذلك متى توجه من التربيع الاول الى الاستقبال ومن التربيع الثاني الى الاقتران فانهُ في الحال الاولى تكون الارض متقدمةً لهُ في فلكها وفي الحال الثانية يكون اقرب الى الشمس فتجذبهُ كلٌّ منهما

الى الجهة الموافقة لحركتهِ فيسرع . ومعدّل المسافة التي يقطعها من فلكهِ في اليوم هي ١٣ْ و ١٠َ و ٢٧،٣٥ً

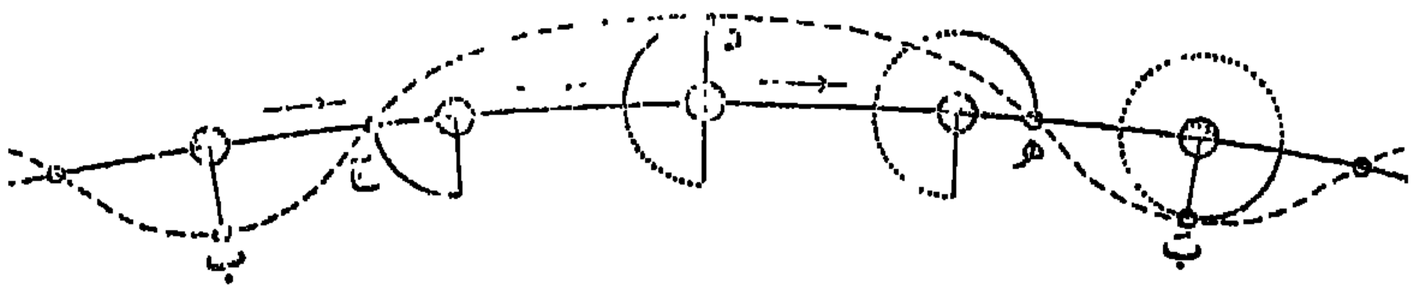
غير انهم بالمقابلة بين الرصود القديمة والرصود المتأخرة ظهر لهم ان مدة الشهر الاوسط للقمر آخذة في القصر عصراً بعد عصر وبعبارةٍ اخرى وجدوا ان القمر منذ اول رصدهِ الى اليوم قد ازدادت سرعتهُ اليومية ومعدّل الزيادة فيها بين ١٠ و ١١ ثانية من الدرجة في كل مئة سنة وهي زيادة لا يُشعَر بها الا في الازمنة المتطاولة . وقد ذكروا في علة هذه السرعة انها ناشئةٌ عن سببين احدهما نقص التباين في فلك الارض والثاني تتابع المدّ والجزر عليها وكلا السببين موجبٌ لبطء حركتها وعليهِ فتكون هذه السرعة مرئيةً فقط وانما هي بالقياس الى حركة الارض دون حركة القمر في نفسهِ . على ان ما ذُكر من نقص التباين في فلك الارض سيبلغ حدّهُ بعد نحو عشرين قرناً ثم يعود الى الازدياد فتتراجع سرعة القمر المذكورة على التدريج لكن يبقى تأثير المدّ والجزر وهو كافٍ لأن تبطئ به حركة الارض شيئاً فشيئاً على توالي العصور وكذلك القمر لا بدّ ان يشاطرها هذا البطء لوقوع التجاذب من الطرفين ثم ينشأ عنهُ تباعد القمر عن الارض على ما هو مقتضى القاعدة الثالثة من قواعد كپلر وينتهي الامر اخيراً الى ان توجه الارض الى القمر صفحاً واحداً على حدّ ما هو القمر اليوم بالقياس الى الارض وحينئذٍ يدور الجرمان معاً كانهما قطعةٌ واحدة فيتمّان دورتهما في مدة سبعين يوماً وتكون السنة كلها خمسة ايام فقط . كذا فيما قدّرهُ داروين وقد حسب ان هذا لا يتمّ الا بعد اكثر من ٥٠ مليوناً من السنين

وهناك حركاتٌ اخر خفية توصلوا اليها بالاستقرآء والحساب بعضها متسببٌ عن اضطراب حركات الارض وبعضها عن جاذبية بعض السيارة مما يؤثر في الارض والقمر جميعاً ومن تلك الحركات ما ينتهي الى بعض ثوانٍ من الدرجة بحيث انهُ اذا روعيت بجملتها امكن تعيين موقع القمر في كل نقطةٍ من فلكهِ فلا يقع هناك من الوهم ما يزيد على ٣ ثوانٍ

ثم ان القمر مع دورانهِ حول الارض مرةً في الشهر يدور على نفسهِ في هذه المدة ايضاً دورةً واحدة تتم مع دورتهِ الشهرية في وقتٍ واحد . وذلك انهُ يوجه الى الارض دائماً صفحاً واحداً فبدورانهِ حولها يدور هذا الصفح ايضاً فيكون مثلهُ مثَل انسانٍ يدور حول شجرةٍ ووجههُ دائماً الى الشجرة فانهُ اذا تمّ دورتهُ حولها يكون قد دار حول نفسهِ ايضاً ولذلك يرى كل ما حول الشجرة . اما سبب اتحاد الدورتين فهو فيما ذكروا جذب الارض للقمر في الزمن الخالي وما كانت تحدثهُ في بحارهِ — ايام كانت لهُ بحار — من المدّ والجزر مما كان يعاوق دورانهُ على نفسهِ كما يحدث الامر عينهُ في حركة الارض بجذب القمر لما عليها من البحار فكان يبطئُ في حركتهِ الشيء بعد الشيء الى ان تساوت دورتاهُ اليومية والشهرية ثم نضبت تلك البحار وبقيت حركتهُ بحالها

وبقي هنا ان القمر مع انهُ يدور حول الارض في الظاهر فان فلكهُ ليس بدائرةٍ متصلة ولكن لما كانت الارض دائرةً حول الشمس وهي تجذب القمر معها في مدة دورانهِ حولها لزم ان يذهب في طريقٍ تستطيل بهِ تلك الدائرة فلا يرجع آخرها على اولها بل لو رُسِمَت على سطح فلكهِ

لوُجِدت خارجةً عن شكل الدائرة اصلاً فكانت على نحو الرسم الذي تراهُ في هذا الشكل وقد رسمنا فيهِ قوساً من فلك الارض يجري فيها القمر مدة شهرٍ كامل من التوليد الى المحاق مع ما يتصل بهذين الطرفين الى التربيعين الذين يكتنفانهما لتتميم القوسين من كلّ من الطرفين . فمتى

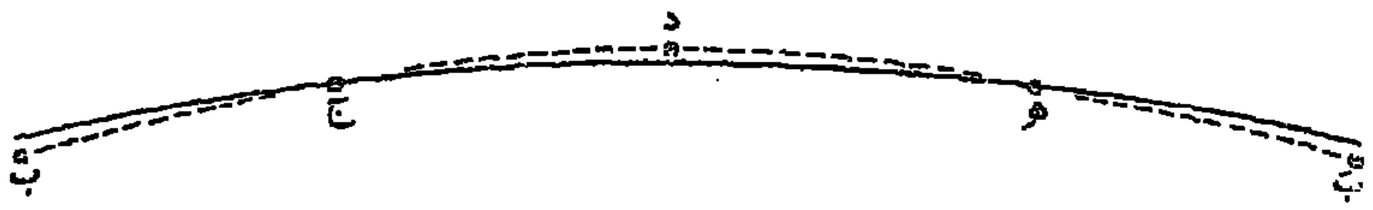


كان القمر عند ب وهو اوان التوليد يجري على الخط المتقطع حتى يصير على محاذاة الارض عند ج وهو اوان التربيع الاول وفي هذه المسافة تكون الارض قد تقدمتهُ في فلكها الى ما ورآء ج كما تراهُ في الرسم . ثم يتجه من هناك الى الاستقبال حتى يصير على محاذاة الارض عند د ثم يجري الى جهة التربيع الثاني فيقع امام الارض كما ترى عند ه ومن ثمّ يجري الى المحاق فيعود الى مثل الموقع الذي انتقل منهُ اولاً كما تراهُ عند بَ ثم يستأنف شهراً آخر على مثل ما جرى عليه عند التوليد وهلمّ جرًّا

وهذه الهيئة في فلك القمر هي ولا شك من اغرب ما يُتصوَّر في هيئات الافلاك الا ان ما ذكرناهُ انما هو بالقياس الى حركة القمر لناظرٍ اليهِ من الفضآء واما من الارض فانّا نراهُ يرسم دائرةً متصلة لانهُ في اثنآء مسيرهِ على الخط المتقطع تكون الارض في الوقت نفسه مشايمةً لهُ على خط فلكها فيمرّ على نقطةٍ نقطةٍ منها ونراهُ بين التوليد والتربيع الاول قد مرّ على قوس ٩٠ درجة هي المرسومة عند ج وهي ولا جرم القوس التي

يرسمها لو كانت الارض ثابتةً . وكذا حين يبلغ الى الاستقبال يكون قد مرّ على قوسٍ اخرى هي المرسومة امام د وهكذا الى ان يدرك المحاق فيتمّ دائرتهُ عند بَ كما تراها مرسومةً هناك

على أنَّا اذا اعتبرنا المسافة التي يقطعها القمر في كل شهر واضفنا اليها ضيق دائرة فلكه وجدنا ان الخط الذي يرسمهُ في حركتهِ حولها يستطيل اكثر من ذلك كثيراً حتى لا يبقى لهُ تحدُّبٌ الى جهة الشمس اصلاً بل يكون تقعيرهُ من كلا جانبي فلك الارض موجهاً الى الشمس . وذلك ان القمر يبعد عن الارض في المسافة المتوسطة ٢٤٠ الف ميل فقط والارض تقطع كل يوم في فلكها ما يزيد على الف الف و ٥٧٠ الف ميل فتقطع ما بين التربيع والتربيع وهما النقطتان اللتان يكون فيهما القمر والارض على بعدٍ



واحد من الشمس اثنين وعشرين الف الف و ٨٠٠ الف ميل ويقطع القمر معها مثل هذه المسافة في خط يكون بُعدهُ عن فلك الارض عند التربيع لا شيء ثم ينفرج عن خط فلك الارض شيئاً فشيئاً حتى يبلغ البعد بينهما عند البدر او المحاق مسافة ٢٤٠ الف ميل وهي نحو $\frac{1}{95}$ من الخط المذكور . وهذا القدر الضعيف لا يُخرِج الخط الذي يرسمهُ القمر بجانب فلك الارض سوآءٌ كان من خارجهِ او من داخلهِ عن قوسٍ قريبة الشكل من القوس التي ترسمها الارض ويكون مقعَّر كلٍّ من القوسين الى جهة الشمس على نحو ما تراهُ في الشكل الثاني . وعلى ذلك فيكون القمر دائراً

حول الشمس في فلكٍ يشبه فلك الارض الا انهُ يكون تارةً امام الارض وتارةً ورآءها وبينهما عند معظم انفراجهما البعد الذي ذكرناهُ

وهذا كلهُ مع اعتبار الشمس ثابتةً في مركزها ولكن اذا اعتبرنا ان الشمس سائرةٌ ايضاً وكانت في سرعة الارض فقط لزم ان تتضاعف مسافة فلك القمر حتى لا يعود بينهُ وبين فلك الارض فرقٌ يُشعَر بهِ فسبحان من وَسِعَت قدرتهُ الكائنات وهو بكل شيءٍ محيط

واحة سيوة

الواحة واحدة الواحات وهي اراضٍ خصيبة في صحارٍ رملية واللفظة منقولة عن اللغة المصرية القديمة وقد وردت في كلام الادريسي وابن خلدون وغيرهما . والواحات كثيرة منها واحة ثيبة وكان اليونان يسمونها بجزيرة السعداء لكثرة خصبها وتُعرَف اليوم بالواحة الخارجة ومنها واحة أمُّون ويقال لها اليوم واحة سيوة وهي التي نحن في الكلام عليها ومنها الواحة الداخلة والواحة البحرية وغيرها وموقعها جميعاً الى غربيّ النيل . ولهذه الواحات شهرةٌ قديمة وفيها هيا كل وآثار ثمينة وتجري في بعضها مياهٌ غزيرة وتكثر فيها الحدائق والغياض . واشهرها واحة سيوة وهي اكبرها واخصبها وقد جاء وصفها في كلام استرابون وديودورس الصِقلّي وبطلميوس واعظم ما اشتهرت بهِ الحملة التي وجّهها اليها كمبيز بقصد احراقها وتخريب هيكل امُّون فهلك جيشهُ بزوبعة هبَّت عليهِ في الطريق ولليونان والرومان فيها ابنية وقصور نخيمة لا تزال آثارها الى اليوم