تولد الاقمار

من رسالة للعالم الفلكي جورج دارون

اول من برهن على ان المد والجزر حادثان من جذب القمر والشمس هو الفيلسوف اسحق نيوتن . فان جذب القمر للجانب القريب منهُ من الارض اشد من جذبهِ للجانب البعيد حسب ناموس الجاذبية العام ولذلك فجذبهُ لماء البحر اشد من جذبهِ للارض التي تحتهُ فيميل الماء الى الارتفاع ويتحدَّب سطحهُ بحسب سير القمر فوقهُ . هذا في الجهة المواجهة للقمر اما الجهة الاخرى من الارض المقابلة لهذه الجهة فالقمر يجذب قاع بحرها اكثر مما يجذب الماء الذي فوقهُ لان قاع البحر هناك اقرب اليهِ من مائهِ . فيجذب الماء عن الارض في الجانب المواجه لهُ ويجذب الارض عن الماء في الجانب المقابل وتكون النتيجة ان سطح الماء يعلو ويتحدَّب على الجانبين معاً الجانب المواجه للقمر والجانب المقابل لهُ . هذا اذا كان الماء خالياً من المقاومة الاَّ انهُ يقاوم جذب القمر لهُ بثقلهِ واحتكاكهِ فلا يكون المدُّ مواجهاً للقمر تماماً بل متأخراً عنهُ . وفعل الشمس اقل من فعل القمر في المد والجزر لبعدها الشاسع ولو كان جرمها اكبر من جرم القمر كثيراً

ثم ان الارض والقمر والسيارات شكلها كلها كروي وهذا يدلُّ على انها كانت مصهورة في سالف عهدها فاستدارت بفعل الجاذبية (كما تستدير نقط الماء الصغيرة) . وحينما يبلغ سيَّار من السيَّارات حالة متوسطة بين السيولة والجمودة بفعل الحرارة فاقمار ذلك السيَّار او الشمس نفسها تفعل بهِ كما يفعل القمر بحار الارض وتحدث مدًّا وجزراً في مادتهِ نفسها

واذا كانت الصخور والمعادن مصهورة فتكون لزجة القوام ولذلك فكل قوة تحركها تعرضها للاحتكاك الشديد ولا بدَّ من الاحتكاك ولو كانت المادة ماء . والاجسام المتحركة التي يعارض الاحتكاك حركتها تعود الى السكون رويداً رويداً فاذا قطعتَ البخار عن قطار سائر بقي سائراً مدةً ثم قلَّت سرعتهُ رويداً رويداً الى ان تزول ويقف وكذلك اذا اوقفت القوَّة المحركة عن دولاب دائر بقي دائراً مدةً ثم قلت سرعتهُ الى ان يقف . وبموجب هذه القاعدة العامة تقل حركة السيَّارات في دورانها على محورها بواسطة الاحتكاك الناجم عن المد في مياهها او اجزائها المصهورة

اما الدولاب الدائر فيوقفهُ احتكاكهُ بمحورهِ واما الارض فليس لها محور تحتك بهِ في دورانها فقد لا يظهر جلياً كيف يقل دورانها بالاحتكاك لكنهُ امر واقعي . ولا يحدث فعل

ما لم يحدث انفعال مقابل لهُ ولذلك فما بقي في سرعة دوران الارض يجب ان يزيد في بعد القمر واتساع دائرته

ومعلوم ان اليوم هو مدة دوران الارض على محورها والشهر القمري مدة دوران القمر حول الارض فاذا كان احتكاك المد يبطئ دوران الارض ويزيد دائرة القمر زاد بهِ طول اليوم وطول الشهر القمري وزاد ايضاً بعد القمر عن الارض وهذه النتائج الثلاث اي ازدياد طول اليوم وطول الشهر القمري وبعد القمر من الارض امور حقيقيَّة واقعيَّة . الاَّ ان مقدار هذا الازدياد قليل جدًّا الآن حتى يتعذَّر تقديرهُ بالتدقيق لقلتهِ . ويعلم من حساب الكسوفات والخسوفات من ايام الاشوريين واليونانيين الى الآن انهُ لم يحدث اختلاف كبير في طول اليوم والشهر من ذلك العهد الى الآن اي مدة ثلاثة آلاف سنة والاختلاف الذي حدث طفيف جدًّا . الاَّ انهُ لا يستنتج من ذلك ان هذا الاختلاف كان قليلاً جدًّا في العصور المتوغلة في القدم لانهُ يعلم بالحساب ان الاحتكاك كان عظيماً جدًّا لما كان القمر قريباً من الارض لان احتكاك المد يختلف كمكعوب القوَّة السادسة من البعد فاذا كان بعد القمر عن الارض نصف بعدهِ الحالي فعملهُ في تقليل حركة الارض يساوي اربع وستين مرة من فعلهِ الآن اي اذا قال دوران الارض على محورها الآن دقيقةً واحدة كل يوم وجب ان يقالهُ حينئذٍ ٦٤ دقيقة في اليوم

والآن يطول اليوم ويطول الشهر القمري دواماً ولو شيئاً يسيراً جدًّا في القرن الاَّ ان زيادة طول اليوم اسرع من زيادة طول الشهر ويبقى ذلك كذلك في المستقبل فيزيد طول الايام ولكن لا يزيد عددها في كل شهر على نسبة زيادة طولها فحينما يصير اليوم قدر يومين من ايامنا لا يكون طول الشهر قدر ٥٨ يوماً من ايامنا بل قدر ٣٧ يوماً اي يصير الشهر القمري نحو ١٨ يوماً من تلك الايام الطويلة

وهذا الازدياد البطيء في طول اليوم والشهر يستمرُّ عاماً بعد عام ودهراً بعد دهر الى ان يصير طول اليوم مثل طول ٥٥ يوماً من ايامنا الحاضرة ويصير طول الشهر القمري حينئذٍ مثل طول ٥٥ يوماً من ايامنا ايضاً . فيصير طول الشهر القمري مثل طول اليوم ويبقى القمر مواجهاً لنقطة واحدة من الارض ويصير يدور مع الارض كانهُ جزء منها متصل بها ولذلك فنتيجة الاحتكاك الحادث من المد المسبب عن جذب القمر ان يبعد القمر عن الارض ويؤخر دورانها فتطول الايام والاشهر حتى اذا صار طول اليوم ٥٥ يوماً من ايامنا صار الشهر القمري ٥٥ يوماً من ايامنا ايضاً

واذا عدنا الى العصور الغابرة وجدنا ان الايام كانت اقصر مما هي الآن وكذلك الشهور. وكان في الشهر القمري ٢٩ يوماً من تلك الايام القصيرة على الاكثر وقبل ذلك كان عدد الايام اقل فاقل الى ان نصل الى زمن كان فيه الشهر القمري يوماً واحداً فتدور الارض والقمر في وقت واحد كأنهما مرتبطان معاً بقيود من حديد

والبداية الاولى تشبه النهاية الاخيرة في دوران الارض والقمر في وقت واحد لكن هذا الوقت يكون في النهاية قدر ٥٥ يوماً من ايامنا وقد كان في البداية نحو اربع ساعات من ساعاتنا او بين ثلاث ساعات وخمس ساعات . وقد كان القمر حينئذٍ قريباً من الارض جداً حتى يكاد يمسها . ويستحيل ان تكون حركته اسرع من حركة الارض لانها لو كانت اسرع للزم ان تجذبه الارض اليها وتلصقه بها فيصير جزءاً منها . ولو كان ذلك كذلك ما وجدناه بعيداً عن الارض وعليه فقد كانت حركته حينئذٍ ابطأ من حركة الارض ولو قليلاً جداً فحدث الاحتكاك من المد وبه قلت سرعة دوران الارض وزاد بعد القمر عنها بردّ الفعل وابطأت حركته حولها وصار اليوم يطول والشهر يطول ايضاً لكن الشهر كان يطول اكثر مما يطول اليوم فزاد عدد الايام في الشهر القمري حتى بلغ اعظمه وهو ٢٩ يوماً وسيعود عدد الايام في الشهر الى القلة الى ان تتساوى مدة دوران الارض على محورها بمدة دوران القمر حولها وتصير في الحالين مثل ٥٥ يوماً من ايامنا ويكون القمر قد بعُد عن الارض بعداً شاسعاً

وهاتان الحالتان غير متشابهتين ايضاً فان الاولى غير ثابتة واما الثانية فثابتة لان اقل تغير في القمر كان يجب ان يميله اما الى الوقوع على الارض او الى الابتعاد عنها كما اذا اوقفت بيضة على رأسها فان ذرة الهباء تميل بها الى هذه الجهة او تلك فلا تبقى واقفة واما الحالة الاخيرة فحالة ثابتة اذا تغير القمر عنها يفاعل ما عاد اليها من نفسه كالبيضة المستقرة على جنبها فانها اذا اميلت عنه قليلاً عادت اليه من نفسها

وقد وصل العلماء الى معرفة حالة القمر الاولى بالبرهان الحسابي ثم وقفوا عند ذلك الحد ولا يمكنهم ان يعرفوا بالحساب كيف كانت حالته قبل ذلك ولكن يمكنهم ان يصلوا الى معرفتها بشيء من الاستدلال العلمي لانه اذا كانت كرة الارض تدور دورة كاملة كل ثلاث ساعات او اربع فسرعتها هذه كافية لجعل اجزائها الاستوائية تنفصل عنها وتطاير كما تنفصل اجزاء دولاب من الحديد وتطاير اذا ادير بسرعة فائقة . والفرق بين الارض والدولاب ان الارض تبقى ماسكة لاجزائها بقوة الجذب واما الدولاب فلا

ونتج من ذلك ان القمر مكوّن من قطع كانت من الارض وافترقت عنها بقوة التباعد

عن المركز لما اسرعت الارض في دورانها ثم اجتمعت تلك الاجزاء والتحمت وجمدت وصارت كرة القمر. ولا نستطيع ان نثبت ذلك بالحساب الرياضي وبين الدرجات التي مرَّ عليها ولكن قلما يشك احد في انهُ مرَّت على القمر ادوار كان فيها على غاية الاضطراب قبلما عاد اليهِ الانتظام

قلت ان سرعة دوران الارض على محورها هي السبب لانفصال القمر عنها ولكنني لا احتم بذلك بل ارجحهُ لان هذه السرعة قد لا تكفي لانفصال القمر عن الارض ولذلك يحتمل انهُ وجد سبب آخر ساعد دوران الارض على فصل القمر عنها وما دمنا في معرض الظن فلا بأس بذكر هذا السبب

ذلك انهُ لما كانت الارض تدور على محورها دورة تامة كل نحو ثلاث ساعات قبل ان تولد القمر منها كان المدُّ والجزر شديدين فيها بجذب الشمس لها كما يعلم بالحساب لسرعة دورانها على محورها ولو لم يكن بعد الشمس عنها حينئذٍ اكثر من بعدها عنا الآن فلا يبعد ان تكون قد انفصلت منها اجزاء كبيرة بقوَّة التباعد عن المركز الحادثة من سرعة دورانها على محورها وبقوة جذب الشمس لها ثم اجتمعت هذه الاجزاء وتكوَّن منها القمر. وهو رأي غريب جدًّا ولا يمكن اثباتهُ بالدليل الرياضي وسواء صحَّ او لم يصح يبقى امر الاحتكاك وازدياد طول النهار والشهر على حالهِ لانهما مبنيان على قواعد حسابية مقرَّرة

ولم اشر في ما تقدَّم الى مقدار الزمن الذي حدث فيهِ ذلك اي الزمن الكافي لانفصال القمر عن الارض وصيرورتهِ كرةً تدور حولها مع ان معرفة هذا الزمن كبيرة الفائدة العلمية وهي مما يتوق العلماء اليهِ. فاذا وجب ان يكون هذا الزمن ملايين الملايين من السنين فالتعليل باطل لانهُ يعلم من امور اخرى ان تاريخ الارض محدود لا يصل الى ملايين الملايين من السنين وكذلك تاريخ النظام الشمسي كلهِ محدود مهما كان متوغلاً في القدم. غير انهُ يعلم بالحساب انهُ اذا كان الاحتكاك المتقدم ذكرهُ قد فعل في العصور الغابرة كما يفعل الآن وكانت الاحوال كلها صالحة لفعلهِ فكل ما حدث يمكن ان يحدث في نحو خمسين او ستين مليون سنة على الاقل. ولا بدَّ من ان تكون اكثر من ذلك لاننا استعملنا اقل مدة يمكن ان يحدث فيها ما حدث من انفصال القمر عن الارض ودورانهِ حولها. وقد يكتشف العلماء عللاً اخرى لتكوُّن القمر ودورانهِ ولكن لا يحتمل انهم يجدون علة اقوى من علة المد الشمسي المشار اليهِ آنفًا