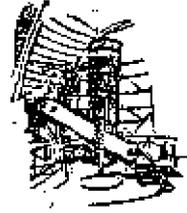


اقتراب النجيمة «اروس»

وحاية الفلكيين بها لضبط بُعد الارض عن الشمس

للكنور مدور الفلكي المقيم بمركز حلوان



اطلاق علماء الفلك على المسافة بين الارض والشمس اسم « مقياس الفلكي » (١) لانها الوحدة التي يستعملها لقياس بعض المسافات الفلكية . وفضل الطرق لقياس ابعاد السيارات وبعض النجوم القريبة منا لانقياسها بالكيلو متر بل تين ثا المسافة النسبية بينها فتقول ان بعد نبون عن الشمس مثلاً نحو ٣٠ ضعف بُعد الارض عنها . لذلك اذا شئنا ان نضبط هذه المسافات وجب علينا ان نضبط بُعد الارض عن الشمس أولاً وهذه المسألة من اهم المسائل التي يعنى بها علماء الفلك الوصفي (٢) . ويُعد الارض عن الشمس المثلّم به الآن ٩٢٨٧٠٠٠٠ ميل ولكنه قد يخطئ نحو بليون زيادة ونقصاً

ومع ان هذا الخطأ يبدو بسيطاً اذا نظرنا اليه كجزء من خمسة آلاف جزءه هذا البعد التاسع الا انه يصبح كبيراً اذا حولناه الى اميال لان جزءاً من خمسة آلاف جزءه من المسافة بين الارض والشمس يبلغ نحو ١٨ الف ميل . لذلك يسمي علماء الفلك جهدهم الى تقليد قدر المستطاع . وفضل الطرق المتبعة لذلك هو قياس المسافة بين الارض وبين احد السيارات الذي يدنو منها قياساً دقيقاً ثم نستنتج بُعد الشمس لان نسب بعدالسيارات عن الشمس معروفة معرفة دقيقة . وكلما اقترب السيار من الارض كان القياس ادق . لانه يقوم على قياس مايعرف بزاوية اختلاف النظر (٣) . والنجيمة اروس من السيارات الصغيرة التي تدنو من الارض حتى تصبح على ١٣ مليون ميل منها في اقرب قربها اليها . وهي آخذة في الدنو منا الآن . لذلك ترى علماء الفلك في كل الاقطار مهتمين كل الاهتمام بدونها . وقد طلبنا الى الدكتور محمد رضا مدور الفلكي المقيم بمركز حلوان ان يبين ذلك لقراء المقتطف فاجبتنا بالكلمة التالية :

ان النجيمة «اروس» ذات شأن فلكي خطير ورغم صغر حجمها . كُشِف عنها سنة ١٨٩٨ الفلكي الالمانى وت Witt بواسطة لوح فتوغرافي رسمت عليه . فاسترعت عناية الباحثين لان دورتها قصيرة وفلكها اهليلجي مستطيل . وقد عرفت عناصرها (٤) بدقة عظيمة لان الفلكيين

Observational Astronomy (٢) The Astronomer's Yardstick (١)

Elements (٤) Parallax (٣) قال عناصر السيارات اهليلجية فنكسر الحروف وجرمه ودورته ولما نه الخ

احاطوها بتناية خاصة في الرصد والبحث . ولما كان فلكتها اهليلجياً مستطيلاً فبعدها عن الشمس يبلغ نحو ١٦٥ مليون ميل ثم تدنو منها حتى يصير على نحو ١٠٥ ملايين من الاميال منها . وهي الجرم العموي الوحيد - عدا القمر - الذي يدنو الى الارض حتى يصير على نحو ١٣ مليون ميل منها مع ان المربح يصير على نحو ٣٠ مليون ميل متى صار على اقرب قربه الى الارض ولكن اقتراب اروس من الارض الى هذا الحد نادر . فقد اقترَب منها سنة ١٩٠١ فكانت المسافة بينها ٣٠ مليون ميل فرُصد ارسداً كثيرة استخرج منها بُعد الارض عن الشمس الى حد بعيد من الدقة . وينتظر ان تقرب سنة ١٩٣٨ وسنة ١٩٧٥ وتكون في الثاني اقرب ما يمكن ان تكون الى الارض . ولما كان قطر هذه النجبة لا يتجاوز ١٧ ميلاً فرصدتها على ٣٠ مليون ميل لم يبلغ درجة الدقة التي يشهدها الفلكيون

وحامي ذي « اروس » تقرب منا الآن حتى تصبح في ٣٠ يناير ١٩٣١ على نحو ١٦٥٠٠٠٠٠ ميل منا . ويكون قدرها حينئذ من القدر السابع فتسهل رؤيتها بتلسكوب صغير وسرعة حركتها البالغة ثلاث ثوان من القوس في الدقيقة تجعل تتبعها في الفضاء لذة عقلية نادرة . وتكون في مساء ٣٠ يناير ١٩٣١ في كوكبة الدس ويمكن رصدها من الساعة الحادية عشرة مساءً الى الساعة الخامسة صباحاً

ولما كان الاتحاد الفلكي الدولي ملشاً في لندن هولندا في سنة ١٩٢٨ وضعت اللجنة الدولية لقياس بُعد الشمس عن الارض برنامجاً دولياً لرصد النجبة اروس لدى اقترابها ووجهت الدعوة الى كل المرصد التي تشمل على نظارات عاكسة لتعاون في هذا . والفرض من هذه الارصاد مزدوج - فالاول ضبط بُعد الشمس عن الارض والثاني ضبط كتلة القمر وما يتعلق بها من القيم الفلكية الناتجة

(ضبط بُعد الشمس عن الارض) يقاس بُعد السيارات وبعض النجوم القريبة بطريقة تعرف بطريقة اختلاف زاوية النظر . ذلك اننا اذا مددنا خطين من طرفي قطر الارض الى مركز السيارة الذي نرغب في قياس بُعده تكونت عند هذا المركز زاوية . فاذا عُرف مقدار انحراف هذه الزاوية يمكننا من معرفة طول ساقها المتساويين لان طول قائمتها وهي قطر الارض معروف . ولما كان رصد الشمس بهذه الطريقة مشدداً لشدة بهاها جرى علماء الفلك على قياس بُعد سيارة صغير ثم استخراج بُعد الشمس بتطبيق ناموس كبلر الثالث

وطريقة اختلاف زاوية النظر هي الطريقة التي يشتملها مهندس في قياس المسافة بين جسمين يفصل بينهما نهر عريض . فقياس المسافة بالامثار مشدداً لذلك يعتمد الى رسم خط

طوله مائة متر على احدي النقطتين . ثم يرصد الجسم الذي على الضفة المقابلة من احد طرفي هنا الخط ثم يرصد من الطرف الآخر ويمس اقتراب الزاوية التي تكونت بين خطي النظر . فيكون لديه مثلث ذي ساقيين متساويين ومن معرفة قدر زاوية الضلعين وطول قاعدته يتخرج طول كل من الساقين المتساويين بعملية هندسية بسيطة

كذلك يفعل الراصد . يرصد النجمة اروس مثلاً في ساعة كذا . ثم يرصد ابد اثنى عشرة ساعة . فكأنه رصدها من مكانين يفصل بينهما قطر الارض لأن الارض تكون قد دارت نصف دورتها البوية . ثم بحسب حساب الحركتها في اثناء ١٢ ساعة . نتستخرج زاوية الاختلاف . ثم بين بُعد النجمة عن الارض . والطريقة التي يستعملها الفلكي فوترانية . فهو يصور النجمة في ساعة معينة فتظهر على الصورة في موقع كذا بالنسبة الى النجوم المتشورة في الفضاء وراءها . ثم بصورتها بعد اثني عشرة ساعة فتظهر فيه في موقع آخر بالنسبة الى هذه النجوم . ولما كانت مواقع هذه النجوم معينة بالضبط في الازياج يتمكن الراصد بعد عمل حساب لحركة النجمة في اثناء ١٢ ساعة من تعيين زاوية الاختلاف وهي التي تكون بين خطي النظر . ثم تعاد هذه الارصاد لازالة اسباب الخطأ . فمما كان نطق هذه الارصاد مستمراً ، فالراجح ان الموازنة بينها تسفر عن قياس دقيق لبعد النجمة . ومن معرفة بعدها يتخرج بُعد الشمس بحسب ناموس كبلر الثالث وهو : « النسبة بين مربعي سني سيارن (اي زمن دورتها حول الشمس) كالنسبة بين مكبي مساقهما عن الشمس » اما زمن الدورتين معروف وبعد احد السيارن قد عُرف بُعد الثاني يتخرج استخراجاً دقيقاً

(معرفة كتلة القمر) اما استخراج كتلة القمر من رصد اروس رصداً فوخرابياً فعمل مستعد وبكاد يكون بسطة متعذراً لانه يدخل بنا في ميدان علم انفلك الدينامي . ذلك ان الاضطراب في حركة القمر يزداد متى كان القمر متوسطاً بين الارض والشمس وينقل متى كان في الجهة المقابلة من ذلك . فينتج عن ذلك اختلاف في حركة القمر يزيد سناء (Coefficient) او ينقص بحسب زيادة بُعد الشمس عن الارض او نقصه . وهذا المسئى مرتبط بجرم (كتلة) القمر . فاذا ضبط بُعد الشمس عن الارض بالطريقة التي وصفناها تمكننا من التدقيق في استخراج جرم القمر

وفي كل هذا لا بد من ان نشير الى شدة العناية التي يجب على الراصد في استبعاد كل العوامل التي تدخل الخلل على حساباته كآثار انكسار التور وزوغانه وانتشاره وغير هذا من العوامل الطبيعية لكي يحصل على النتائج الدقيقة التي يتوخاها