باب الرياضيات

الغريبة الجبرية

كتب الينا حضرة عبد الفتاح افندي البنا يقول انهُ اشتبه عليهِ وجه المغالطة في الغريبة الجبرية المدرجة في عدد شهر فبراير ولذلك جاء جوابهُ خطأً وطلب منا ان نشير الى ذلك . وجاءتنا حلول كثيرة من شتركي المقتطف المشتغلين بالعلوم الرياضية بعد ان طبعنا باب الرياضيات ويظهر من اكثرها ان سليم الرياضيات في هذا القطر لم يعد بالغاً من التدقيق والتوسُّع الحد الذي بلغهُ منذ ثلاثين سنة

تحقيق العرب لطول السنة

ان من اشهر كتب الفلك العربيَّة كتاب البتاني[1] المعروف بالزيج الصابي وقد جاء في الفصل السابع والعشرين منهُ كلام وافر عن تحقيقهِ لطول السنة الشمسيَّة فرأينا ان نبتدئ هنا ليرى ابناء العربيَّة الذين يحسبون انهم تعلَّموا العلم كلهُ اذا درسوا العربيَّة وعلموها كيف كان يبحث اسلافهم منذ نحو الف سنة بحثاً عالياً لبحث العلماء الاوربيين في هذا الزمان

قال قد اختلف الاوائل في مقدار ازمان السنة فذكر بعضهم من قدماء اهل مصر وبابل انهُ ثلثمائة وخمسة وستون يوماً وربع يوم وجزء من مائة وعشرين من اليوم. وذكر بطليموس انهم عملوا على انَّ ذلك من مفارقة الشمس بعض الكواكب الثابتة الى ان تعود اليهِ فاعاب ذلك عليهم وذكر انهُ في غاية الشناعة لانهُ لو جاز هذا الرأي لم نمنع قائلاً ايضاً ان يقول انَّ زمان السنة هو من مفارقة الشمس كوكب زُحل او غيرهِ من الكواكب المتحيرة الى ان تعود اليهِ وهذا رأي فاسد ظاهر الفساد جدًّا وان زمان السنة انما هو من مفارقة الشمس نقطة غير متحركة من الفلك الى ان تعود اليها إما من احدى نقطتي الاعتدالين الى مثلها او من احدى نقطتي الانقلابين الى مثلها فانهُ لا مبادئ من فلك البروج اولى من هذه النقط .

(١) هو ابو عبدالله محمد بن سنان بن جابر الحرَّاني المعروف بالبتاني المتوفى سنة ٩٢٩ للميلاد وقد ترجم كتابهُ الى اللاتينية وطبع سنة ١٥٣٧ ثم طبع مع الاصل العربي بين سنة ١٨١٩ و ١٩٠٢

فاما ابَرْخُس(٢) فانهُ تحكم على انهُ طول زمان السنة ثلثمائة وخمسة وستون يوماً وربع يوم فقط على انهُ قد تبيَّنَ لهُ انهُ اقل من ذلك بما حكى بطليوس عنهُ حين جمع آراءهُ فقال ان زمان السنة ثلثمائة يوم وخمسة وستون يوماً واقل من ربع يوم بالحقيقة لانهُ وجد الانقلاب الصيفي قد تقدَّم زمانهُ زمان الربع اليوم التامّ الزائد على الثلثمائة وخمسة وستين يوماً وفي ذلك ما تداخلهُ الشك في مسير الشمس حتى توهَّم انَّ لها فلكاً آخر خارج المركز عن مركزي الفلكين . واكثر ما اخذ الاولون ذلك من الارصاد الصيفيَّة التي تؤخذ بمجاز الشمس على نقطة الانقلاب الصيفي وليست ترى في الصحة مثل الارصاد التي تكون بمجاز الشمس على احدى نقطتي الاعتدالين سيما نقطة الاعتدال الخريفي لصفاء الجوّ ونقائهِ في ذلك الزمان اكثر من صفائهِ ونقائهِ في زمان الاعتدال الربيعي . وذلك ان الشمس اذا جازت على نقطة المنقلب كانت بطيئة الحركة في الميل واذا كان مجازها على نقطتي الاعتدالين كانت حركتها في الميل سريعة جدًّا ولذلك ما اعتمد بطليوس الاَّ على الارصاد الخريفية وجعل قياسهُ اليها . وكان احد ارصاد ابَرْخُس الذي عمل عليه ولم يشكّ في حقيقتهِ الرصدَ الذي ذكرهُ فقال انهُ وجد الشمس جازت على نقطة الاعتدال الخريفي في سنة مائة وثمان وسبعين من سنات الاسكندر في اليوم الثالث من الايام الخمسة اللواحق في وقت انتصاف الليل بالاسكندرية من الليلة التي صبيحتها اليوم الرابع من اللواحق وصحَّ ذلك عندهُ

ورصد بطليوس من بعد مائتين وخمس وثمانين سنة مصريَّة وهو الرصد الذي ذكر في كتابهِ انهُ حققهُ ودققهُ بغاية التدقيق فوجد الشمس جازت على نقطة الاعتدال الخريفي في السنة الثالثة من ملك انطونينوس وهو سنة اربعمائة وثلث وستين من سنات الاسكندر في اليوم التاسع من اتور من شهور القبط بعد طلوع الشمس بالاسكندرية بساعة واحدة بالتقريب . فلما اخذ الزمان الذي بين الرصدين وجدهُ على الحقيقة مائتين وخمساً وثمانين سنة مصرية وسبعين يوماً وربع يوم وجزءاً من عشرين من يوم مكان الواحد والسبعين والربع يوم التي كانت تجب ان تجتمع من الارباع التامة في هذه المائتين وخمسة وثمانين سنة وتكون نسبة هذا اليوم الواحد الاَّ الجزء من عشرين من يوم الذي تقدَّم بهِ زمانُ الرصد زمانَ الربع اليوم الزائد على ثلثمائة وخمسة وستين يوماً الى مائتين وخمس وثمانين سنة التي بين الرصدين كنسبة اليوم الواحد الى الثلثمائة سنة . فصار زمان السنة المأخوذ بهذين

(٢) فلكي يوناني نشأ بين سنة ٦٠ و ١٢٥ قبل المسيح

الرصد ثلثمائة وخمسة وستين يوماً وربع يوم الاَّ جزءاً من ثلثمائة من اليوم وهو جزء وخمس جزء من ثلثمائة وستين جزءاً

وذكر ايضاً انه اخذ الارصاد الصينيَّة القديمة التي كانت قبل ابرخس وهو الرصد الذي كان على عهد افسودس ملك اثينس الذي كان نجاز الشمس فيهِ على نقطة المنقلب الصيفي قبل تمات الاسكندر بمائة وثماني سنين مصريَّة صبيحة اليوم الحادي والعشرين من فارموث (برمودا) من شهور القبط من تلك السنة وانهُ رصد الشمس فوجدها جازت على نقطة المنقلب الصيفي في سنة اربعمائة وثلث وستين من تمات الاسكندر في احدى عشر يوماً من مسري من شهور القبط من بعد انتصاف الليل من الليلة التي صبيحتها اليوم الثاني عشر منهُ بقريب من ساعتين

وكان ما بين هذين الرصدين قريباً من خمسمائة واحدى وسبعين سنة مصرية ومائة واربعين يوماً ونصف وثلث يوم فكان مائة واثنين واربعين يوماً ونصف وربع يوم تجتمع من ارباع السنين المذكورة لو كانت الارباع تامة في السنين . فوجد الانقلاب الصيفي قد تقدم زمانهُ زمان الربع التام بيوم واحد وثلثي يوم وربع يوم . ونسبة هذا اليوم والثلثي يوم والربع يوم الى اخمسمائة والاحدى والسبعين سنة المذكورة كنسبة اليوم التامين الى الثلثمائة سنة . فوافق ذلك ما عمل عليهِ اذا كان الرصد قد تقدم زمان الربع اليوم التام في كل ثلثمائة سنة بيوم واحد وان كانت هذه الارصاد الصينيَّة ليست في الثقة كالظريفيَّة للعلة التي ذكرنا . وبيَّن ان الرصد الذي كان قبل ابرخس كان قبل رصد ابرخس بقريب من الزمان الذي بين رصد ابرخس ورصد بطليوس وذلك انهُ قبل ابرخس بمائتي سنة وست وثمانين سنة

ثم رصدنا نحن بمدينة الرقة فكان احد ارصادنا الظريفيَّة الذي نعتمد عليهِ ونثق بصحتهِ لما ظهر لنا بآلة الرصد الذي كان بعد رصد بطليوس الظريفي الذي قد تقدم ذكرهُ بسبعمائة وثلث واربعين سنة وذلك لما قسنا فوجدنا الشمس جازت على نقطة الاعتدال الظريفي في سنة الف ومائة واربع وتسعين من سني ذي القرنين التي هي من بعد تمات الاسكندر سنة الف ومائتين وست من قبل طلوع الشمس من اليوم التاسع عشر من ايلول من شهور الروم وهو اليوم الثامن من باخون (توت) من شهور القبط باربع ساعات ونصف وربع ساعة بالتقريب . ولان فلك نصف النهار بالاسكندرية يتقدم فلك نصف النهار بالرقة بقريب من ثلثي ساعة معتدلة يكون بين الرصدين اعني رصدنا ورصد بطليوس الظريفي سبعمائة

وثلث واربعون سنة مصرية ومائة وثمانية وسبعون يوماً ونصف وربع غير خمسي ساعة بالتقريب فكان مائة وخمس وثمانين يوماً ونصف وربع يوم كان يجب ان تجتمع من الارباع في هذه السنين لو كانت الارباع تامة فيما بين الرصدين . فاذا قسمنا هذه السبعة الايام والخمسي ساعة التي تقدم بها زمان الرصد زمان الربع اليوم الزائد على الثلثمائة والخمسة والستين على السبعمائة والثلث والاربعين السنة التي بين الرصدين كانت حصة السنة الواحدة من تلك الزيادة ثلثة اجزاء واربعاً وعشرين دقيقة من الثلثمائة والستين جزءا التي في مقدار دور يوم وليلة . فاذا انتصا ذلك من زمان الربع اليوم الذي هو تسعون جزءا بقي مقدار الزيادة على الثلثمائة والخمسة والستين يوماً التامة ستة وثمانين جزءا وستاً وثلثين دقيقة فصار زمان السنة الحقيقي ثلثمائة وخمسة وستين يوماً (وخمس ساعات) واربع عشرة دقيقة وستاً وعشرين ثانية بالتقريب فاذا قسمنا اجزاء دائرة الفلك الثلثمائة والستين على مقدار زمان السنة الموجود صارت حركة الشمس الوسطى في اليوم وليلتها ٥٩ ٨ ٣٣ ٢٠ ٥٦ ١٤[1] وفي الثلثين يوماً التي هي مقدار الشهر المصري كط لد ي يج يج و مز[2] وفي الثلثمائة والخمسة والستين يوماً التي في مقدار السنة المصرية ثلثمائة وتسعة وخمسون درجة وخمس واربعون دقيقة وستة واربعون ثانية وخمس وعشرون ثالثة واثنتان وثلثون رابعة وخامستان واحدى وثلثون سادسة بالتقريب وكذلك اضفنا هذه الحركات واثبتناها في الجداول في السنين المجموعة والمبسوطة والشهور والايام والساعات بتأريخ العرب وتأريخ الروم لتسهيل المعرفة باستخراج موضع مسير الشمس بحركتها الوسطى التي تسمى وسط الشمس في كل وقت نريد بأي التأريخين شئنا . فبين هو ان زمان السنة الذي حصل لنا بالرصد اقل من الزمان الذي ذكره بطليوس بجزء من خمس جزء وصارت لذلك حركة الشمس التي وجدناها تزيد على الحركة التي ذكر بطليوس في اليوم ٥٩ ٨ ٣٣ ٢٠ ٥٦ ١٤[3] وفي السنة المصرية ٥٩ ٨ ٣٣ ٢٠ ٥٦ ١٤[4] بالتقريب ان شاء الله

---

(١) اي ٥٩ دقيقة من القوس و ٨ ثواني و ٣٠ ثالثة و ٥٦ رابعة و ٥٦ خامسة و ١٤ سادسة

(٢) اي ٢٩ درجة و ٢٤ دقيقة و ١٠ ثواني و ٣٣ ثالثة و ٣٨ رابعة و ٦ خوامس و ٤٧ سادسة

(٣) اي ٣ ثوالث و ٣٣ رابعة و ٤٣ خامسة و ٤٣ سادسة

(٤) اي ٣١ دقيقة و ٤٠ ثانية و ١٠ ثوالث و ٥٠ رابعة و ٥٦ خامسة