باب الرياضيات

الازمان الفلكيّة

وفي طرق عملية لمعرفة حساب الازمان الفلكية

لحضرة الرياضي احمد افندي زكي خريج المدارس البحرية (تابع ما قبله)

(١٣) لتحديد النسبة الكائنة بين وحدات الزمن الشمسي والزمن النجمي لذلك ينال من المعلوم انه بواسطة قواعد بسل يكون طول السنة الانقلابيّة (التي هي المسافة الكائنة ما بين مرورين متتابعين لنقطة الاعتدال الربيعي الوسطي) في ٣٦٥ ي ٢٤٢٢٢ ي ٤٦ ث بوماً شمسيًا وسطيًا وفي هذا الوقت كانت الشمس الوسطيّة قد مرّت على جميع نقط قوس دائرة العدل بين نقطتي الاعتدالين وحيث انه في هذا الزمن تكون الشمس الوسطيّة مرت بجميع نقط قوس دائرة المعدل المحصور بين وضعي نقطتي الاعتدالين فتكون قصرت عن الاعتدال الربيعي بمرور واحد على اي خط نصف نهار وعلى ذلك يكون

٣٦٦ ي ٢٤٢٢٢ ي ٤٦ ث يوم نجمي = ٣٦٥ ي ٢٤٢٢٢ ي ٤٦ ث يوم شمسي ومن هنا يستخرج

١ يوم نجمي = $\frac{٣٦٥ ي ٢٤٢٢٢ ي ٤٦ ث}{٣٦٦ ي ٢٤٢٢٢ ي ٤٦ ث}$ يوم شمسي = ٠ ي ٩٩٧٢٦٩٥٧ يوم شمسي أو

٢٤ ساعة زمن نجمي = ٢٣ س ٥٦ د ٠٩١ ي ٤ ث زمن شمسي

وأيضًا ١ يوم شمسي = $\frac{٣٦٦ ي ٢٤٢٢٢ ي ٤٦ ث}{٣٦٥ ي ٢٤٢٢٢ ي ٤٦ ث}$ يوم نجمي = ١ ي ٠٠٢٧٣٧٩١ يوم نجمي أو

٢٤ ساعة زمن شمسي = ٢٤ س ٠ د ٣ ث ٥٥ ي ٥٦ ث ساعة نجمية

فاذا وضعنا ط = $\frac{٣٦٦ ي ٢٤٢٢٢ ي ٤٦ ث}{٣٦٥ ي ٢٤٢٢٢ ي ٤٦ ث}$ = ١ ي ٠٠٢٧٣٧٩١ ورمزنا بحرف ن لمسافة الزمن الشمسي وبحرف نَ لمسافة الزمن النجمي المطابق له فيكون

$$\left.\begin{array}{l} نَ = ط ن = ن + (ط - ١) ن = ن + ٠ ي ٠٠٢٧٣٧٩١ \times ن \\ و ن = \frac{نَ}{ط} = نَ - (١ - \frac{١}{ط}) نَ = نَ - ٠ ي ٠٠٢٧٣٧٩١ \times نَ \end{array}\right\} (٢)$$

الجداول التي في آخر هذه النبذة يستغني بها الحاسب عن حساب هذه المعادلات وفي بعض هذه الجداول المخصصة لكل زمن شمسي مرموز له بحرف ن يوجد الزمن النجمي المطابقة له المدلول عليه بمعادلة نَ = ط ن وبالعكس

وتوجد جداول اخرى محتوية على التصحيح الذي باضافته الى ن ينتج نَ وهذا (التصحيح

هو ٠٠٢٧٤٧٩١ ث × ن) والتصحيح الذي يطرح من ن لينتج ن ا وهذا التصحيح هو ٠٠٢٧٤٧٩١ ث × ن) والتصحيح سهل جدًا وهو متخذ من التقويم الامريكاني واما التصحيح (ط – ا) ن فيسمى على العموم تعجيل النجوم الثوابت (بالنسبة للشمس) والتعجيل اليومي هو ٥٥٥ ٥٦ ث ٣ د

(١٣) تحويل الزمن الوسطي الشمسي لخط نصف نهار معلوم الى زمن نجمي مطابق له

لنفرض ت = الزمن الشمسي الوسطي

و ع = الزمن النجمي = المطالع المستقيمة لخط نصف النهار

و ف = المطالع المستقيمة للشمس الوسطية

فيكون ع = ف + ت (٤)

اعني ان الزمن النجمي يساوي الزمن الشمسي مضافًا اليه المطالع المستقيمة للشمس الوسطية

وتؤخذ المطالع المستقيمة للشمس الوسطية من "النوتيكال المناك" من صيغة (٣) من كل شهر لكل زوال وسطي لجرينويش (وحيث ان صيغة (٣) لا تحتوي الا على المطالع المستقيمة للشمس المرئية فيضاف او يطرح منها تعديل الزمن المأخوذ من الصيغة المذكورة حسب التربيعة الموجودة في رأس العمود والناتج هو الزمن النجمي)[1] لانه في الزوال الوسطي تكون الشمس الوسطية التالية على خط نصف النهار ومطالعها المستقيمة تكون هي ايضًا المطالع المستقيمة لخط نصف النهار او الزمن النجمي غير ان هذه الكمية ف تزداد بانتظام بمقدار ٥٥٥ ٥٦ ث ٣ د في ٢٤ ساعة وسطية او بمقدار ٨٥٦٥ ث ٩ في ساعة وسطية ولايجاد مقدارها في مدة الزمن ت فيلزم اولاً ايجاد الزمن الوسطي لجرينويش ث بواسطة الطول المعلوم وحينئذٍ اذا وضع ث ف = مقدار ف للزوال الوسطي لجرينويش تساوي للزمن النجمي للتاريخ المعلوم فيكون

ف = ث ف + ٨٥٦٥ ث ٩ × ث التي فيها ث يلزم ان تكون معينة بساعات وبكسور منها ويظهر بالسهولة ان كمية ٨٥٦٥ ث ٩ هي تعجيل الزمن النجمي على الزمن الشمسي من ساعة شمسية وعلى ذلك فالحد ٨٥٦٥ ث ٩ × ث هو التصحيح الذي يضاف الى ث لتحويلها من المدة الشمسية الى المدة النجمية وهذا الحد هو عين الحد (ط – ا) ث المعطى في البند السابق فاذا كان مقدار ث في الحد الاخير معينًا بثوانٍ فيكون

(١) مقدار المطالع المستقيمة للشمس الوسطية موجود ايضًا في صيغة (٢) من كل شهر في آخر عامود منها ومكتوب في راس عامود (الزمن النجمي)

$\frac{٣٦٠٠}{٣٨٥٦٥}$ = ١ + ٠٫٠٠٧٣٩١ = ط − ١

ويمكن حينئذٍ ان نكتب معادلة (٤) بالكيفية الآتية مع وضع ل = للطول الغربي لنصف النهار المعلوم وه ث = ت + ل هكذا

ع = ت + ه ف + (ط − ١) (ت + ل)

وهذا الحد (ط − ١) (ت + ل) موجود في الجداول الآتية لتحويل الزمن الوسطي الى زمن نجمي ويمكن ايجاد هذا الحد بالدخول في الجدول بهذه الكمية ت + ل او بالدخول فيه بالتوالي بواسطة ت ، ل واضافة التصحيح الذي يوجد مع ملاحظة اعطا التصحيح علامة ناقص في الطول الشرقي واذا لم توجد جداول حاضرة فمن السهل حساب هذا الحد بهذه الصورة

٩٫٨٥٦٥ × ه ث

مثال (١) ما هو الزمن النجمي المطابق للساعة ٤ قبل الظهر من يوم ١٧ مايو سنة ١٨٩١ في طول ١٦٥° غربي جرينويش

لذلك يقال بموجب ما تقدّم يكون الزمن الفلكي لهذا المحل ١٦ ث وباضافة زمن الطول وهو ١١ ث يكون زمن جرينويش هو الساعة ٣ من يوم ١٧ مايو ويمكن ترتيب الحساب هكذا

ت = ٠٠ ث ٠٠ ٠ ١٦ ث زمن فلكي محلي

ه ف = ٤٧٫٤٥ ٣٩ ٣ في زوال جرينويش يوم ١٧ مايو

٢٩٫٥٧ ٠٠ ٠٠ تصحيح كمية ه ف لمدة ٣ ساعات (وهي ٣ × ٩٫٨٥٦٥)

ع = ٥٫٠٤ ٤٠ ١٩ وهو الزمن النجمي المطلوب

مثال (٢) ما هو الزمن النجمي المطابق ١٢ ساعة و١٥ دقيقة و٤٠٫٤٧ ثانية زمن فلكي من يوم ١٢ مارس سنة ١٨٨٩

وفي طول ٧° ٢٥' ١٢ ث شرقي جرينويش

لذلك بوضع ت = ٤٧٫٤٠ ث ١٥ ' ١٢ ث و

ه ف = ١٢٫٩٩ ٢٥ ٢٣

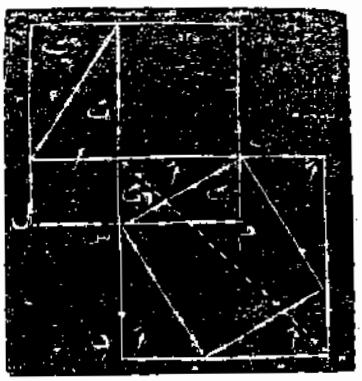
+ ١١٫٠٣ ٠٢ ٠٠ التصحيح في ١٢ ث ١٥ ' ٤٧٫٤٠ ث

− ١٢٫١٨ ٠١ ٠٠ تصحيح الطول ٧ ٢٥ ١٢

ع = ٢٤٫٥٠ ٤٤ ١٢ ستأتي البقية

برهان جديد للقضيّة السابعة والاربعين

ليكن المثلث ا ب س اخرج ا س الى د واجعل س د يعدل ا ب وارسم مربعاً على ا د وارسم س م واجعلهُ يوازي ا ب و يعدلهُ واخرجهُ الى ل واجعل س ل يعدل س ا وارسم مربعاً على م ل فالامر ظاهر ان المثلثات الاربعة التي فيها ب متساوية والمثلثات الاربعة التي فيها آ



متساوية فالمثلثات كلها متساوية فاذا طرحت اربعة من المربع الاسفل بقي منهُ مربع الضلع س ب واذا طرحت اربعة من المربعة الاعلى بقي منهُ مربع ا ب و ا س اي ان مربع الوتر يعدل مربعي الساقين

بابُ الزراعة

زراعة اللوز

قلَّما يخطر على بال احد من القراء ان اللوز من الحاصلات الزراعيَّة الرابحة السوق في البلدان الاجنبيَّة فقد حسبوا انهُ دخل الولايات المتحدة الاميركيَّة سنة ١٨٩٠ نحو ستة ملايين رطل (ليبرة) من اللوز بيعت فيها بنحو مئتي الف جنيه وكل ما دخلها من انواع الجوز والبندق بيع باقل من ذلك وما هذا الاَّ لان اللوز اغلاها ثمنًا

و يزرع اللوز من بزورهِ ولكن الشجر الذي ينمو من البزر قد لا يكون كثير الحمل وقد يكون لوزهُ مرًّا كأنَّ الحلاوة طارئة عليهِ والمرورة اصليَّة فيهِ لم يتحوَّل عنها من عهد بعيد فيعود اليها مرَّة بعد أُخرى ولذلك يفضَّل تطعيم شجر اللوز او الاشجار المشابهة لهُ بطعوم