# باب الرياضيات

## الظواهر الفلكية في شهر تموز. (يوليو) ١٨٨٥

تنبيه * يبتدئ اليوم الفلكي الظهر من اليوم المدني وتحسب ساعاته من واحدة الى اربع وعشرين فما نقص منها عن اثنتي عشرة كان قبل نصف الليل وما زاد كان بعده

اليوم الفلكي والساعة بالقريب

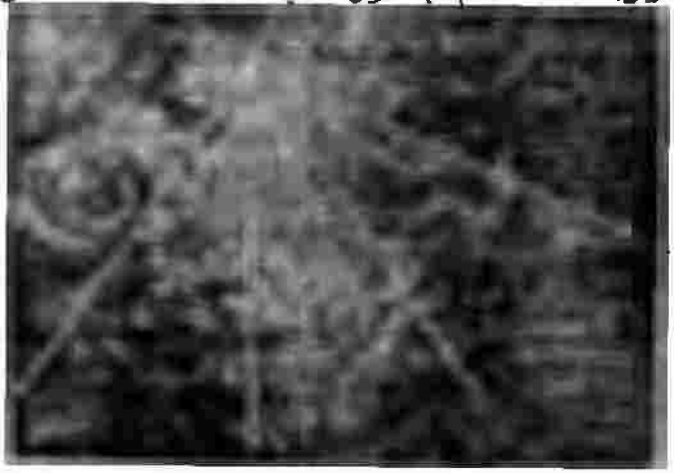
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| في ١ | ١٥ | ♂ | في ♌ | يكون المريخ في العقدة الصاعدة |
| » ٣ | ١٢ | | | تكون الارض على ابعد بعدها من الشمس |
| » ٦ | ١١ | ♂ ♂ | ☌ | يقترن المريخ بالقمر فيقع شمالية ٥° ٧′ |
| » ١٠ | ١٢ | ♄ | ☍ | يقترن زحل بالقمر فيقع شمالية ٤° ٧′ |
| » ١٣ | ٢ | ☿ | ☍ | يقترن عطارد بالقمر فيقع شمالية ٥° ٢٩′ |
| » ١٣ | ٥ | ♀ | ☍ | تقترن الزهرة بالقمر فتقع شمالية ٥° ٣′ |
| » ١٤ | ٢١ | ♃ | ☍ | يقترن المشتري بالقمر فيقع شمالية ٣° ٧′ |
| » ١٧ | ٤ | ♀ ♂ | ☿ | يقترن عطارد بالزهرة فيقع جنوبيها ٠° ١١′ |
| » ٢٥ | ٢١ | ♂ | ☿ | ♌ الاسد يقترن عطارد بالنجم α الاسد فيقع هذا الاخير شمالية ١٢°٠′ |
| » ٢٧ | ١٧ | ☿ | في ♉ | يكون عطارد في العقدة النازلة |

### اوجه القمر

| | اليوم | الساعة | الدقيقة تقريبًا | |
|---|---|---|---|---|
| ☾ | ٥ | ٢ | ٣٠ | يكون القمر في الربع الاخير |
| ● | ١١ | ١٩ | ٤٨ | يكون القمر في المحاق |
| ☽ | ١٨ | ١٤ | ٢٥ | يكون القمر في الربع الاول |
| ○ | ٢٦ | ١٦ | ٢٨ | يكون القمر بدرًا |
| | ١١ | ١٦ | | القمر في الاوج |
| | ٢٤ | ٢٣ | | القمر في الحضيض |

## آلات لقسمة الزاوية الى ثلاثة اقسام متساوية

لا يخفى ان قسمة الزاوية الى ثلاثة اقسام متساوية بحسب هندسة اقليدس قضية لم يستطع الرياضيون حلها مع انهم اشتغلوا فيها كثيرًا من ايام اقليدس الى الآن . وذلك لان ممكنات اقليدس مقصورة على رسم الخطوط المستقيمة والدوائر بآلات كالمسطرة والبركار ومعلوم ان قسمة الزاوية بهاتين الآلتين او ما ناب منابهما غير ممكنة ولا يمكن تركيب الخطوط المستقيمة والدوائر على اسلوب تحدث منه هذه القسمة . الآن الرياضيين قد استنبطوا في هذه الايام آلات شتى لقسمة الزاوية الى ثلاثة اقسام منها المروحة التي اخترعها الاستاذ لمستر وراها مرسومة في

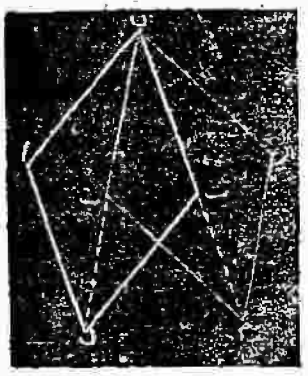


الشكل الاول

الشكل الاول فهذه مؤلفة من سبعة قضبان متصلة من طرف واحد عند الحرف ن بمسمار تدور حوله كما يدور ساقا البركار حول مسماره . وعلى بعد معلوم من النقطة ن يتصل بالقضبان سبعة قضبان أخرى قصيرة متساوية طولاً ما عدا الاثنين اللذين على الطرفين وهذه القضبان متصلة بالطويلة بمفاصل بحيث تكون الاقسام ١ و٢ و٥ و٦ و٩ و١٠ متساوية وكذلك الاقسام ٣ و٤ و٧ و٨ و١١ و١٢ فالزاوية التي عند ١ = الزاوية التي عند ٢ والزاوية التي عند ٣ تعدل الزاوية التي عند ٤ وهلم جرًا كما يعرف من الهندسة العادية ومعلوم ان الزاوية التي عند ٢ تعدل الزاوية التي عند ٣ فلذلك تكون الزاوية التي عند ١ = الزاوية التي عند ٢ = الزاوية التي عند ٣ = الزاوية التي عند ٤ الخ فالزوايا ان ب ث ن ث س ن ز متساوية وكذلك الزوايا ب ن ث ث ن س ز ن م فالزوايا الكبيرة ان ث ت ن س س ن م متساوية ونبقى متساوية كلما فتحت

المروحة فاذا فتحت الزاوية ا ن م حتى تعدل زاوية مفروضة انقسمت تلك الزاوية بالخطين ت ن س ن الى ثلاث زوايا متساوية . ولا يخفى انهُ كما يجوز للرياضي ان يستعمل آلة كالبركار لرسم الدوائر وآلة كالمسطرة لرسم الخطوط يجوز لهُ ان يستعمل هذه المروحة لقسمة الزوايا

ومن هذه الآلات معيَّنًا الذي المرسومان في الشكل الثاني وهما مؤلفان من ثماني مساطر متساوية ومتصلة من اطرافها عند النقط ز م ت ب د ان بمسامير تدور حولها بسهولة والطرف



ت متصل بالزاوية م بزنبرك يطول ويقصر ولكنهُ لا يخرف عن موازاة ت ن وكذلك الطرف ب متصل بالطرف د فتبقى ن ت م في خط واحد وكذلك ن د ب . فالخط ن ت م وتر المعيَّن ينصف الزاوية ز ن ب والخط ن د ب ينصف الزاوية ا ن ت فتكون الزوايا الثلاث ز ن ت ت ن ب ب ن ا متساوية وتبقى كذلك اتسع المعينان او ضاقا اي ان ت ن وب ن يقسمان الزاوية ز ن ا الى ثلاثة اقسام متساوية فاذا فتحت ز ن ا حتى تعدل الزاوية المفروضة فالخطان ت ن ب ن يقسمانها الى ثلاث زوايا متساوية . واذا زيد على هذه الآلة ضلعان مثل ت ج و ر ج بحيث يكون معيَّن ثالث ن ت ج ز قُسمت الزاوية بذلك الى خمسة اقسام متساوية لان الزاوية ت ن ج تعدل اذ ذاك نصف الزاوية ت ن ز فهي تعدل ربع الزاوية ا ن ت او خمس الزاوية ا ن ج في كل اوضاعها

وهناك آلات أخرى لقسمة الزاوية الى ثلاثة اقسام متساوية اضربنا عن ذكرها حبًّا بالاختصار

## تقسيط الدين ورباه (فائظه)

شكا الينا جماعة من تجار مصر ما يجدون من الصعوبة في معرفة تقسيط الدين وفائدته على مديونيهم بحيث يستردونهُ منهم مع رباهُ اقساطًا متساوية في سنين معيَّنة دون ان يقع غبن على فريق من الفريقين . مثال ذلك ما لو استدان زيد من عمر . . . ٥ غرش بفائدة عشرة في المئة سنويًّا لثلاث سنين على شرط ان يدفع لهُ المبلغ المذكور مقسَّطًا ثلثة اقساط متساوية يؤدي كلًّا منها في آخر سنة من السنين الثلاث فكم يكون القسط المعيَّن وكيف يُعرَف . فقبل ان نشرع في تفصيل العمل لاستخراج الجواب نوضح الطريقة التي يقاس العمل عليها ثم نستخرج منها القاعدة المطلوبة لحل كل مسألة من هذه المسائل ونستخرج جواب المسالة المتقدمة بحسب القاعدة المشار اليها

لزيادة الايضاح

فنقول في ايضاح الطريقة التي تستخرج القاعدة المطلوبة منها ان البحث فيما نحن بصددهِ من باب البحث عن السنويّات والمراد بالسنويّات مبالغ سنوية يدفعها الصيارفة وغيرهم لاصحابها او لورثتهم مدة سنين معلومة من عمرهم او طول عمرهم او مدة ما شاء الله من السنين كما هو شائع عند كثيرين من اهل الثروة الذين يريدون صون ميراثهم من ان يضيع باسراف الورثة فيوصون بدفع مبلغ معيّن مدة لورثتهم كل سنة وترك الباقي لمن يليهم من الورثة . فاذا فرضنا ان وارثًا غاب سنين من الزمان ولم يقبض ما حقّ له ثم عاد يطالب ما له من السنويّات مع فائدتها فهو يحسب مجموعها على النمط التالي. وللاختصار ندلُّ على السنوية بحرفها الاوّل س وعلى فائدة الغرش بحرفها الاول ف

ما يحقّ له في آخر السنة الاولى س وهي السنوية الاولى

ما يحق له في آخر السنة الثانية س اي السنوية الثانية و س + س ف اي السنوية الاولى وفائدتها ومجموع الكل معًا س + س + س ف وهذه يصحُّ ان تكتب ايضًا س + س (١ + ف) كما يُعرَف من علم الجبر والمقابلة

وما يحق له في آخر السنة الثالثة س اي السنوية الثالثة و س + س (١ + ف) اي ما حق له في آخر السنة الثانية و ف { س + س (١ + ف) } اي فائدتها ومجموع الكل معًا يصحُّ ان يكتب هكذا س { ١ + (١ + ف) + (١ + ف)٢ }

وعلى ما تقدم يجد ما يحق له في آخر السنة الرابعة والخامسة وهلمَّ جرًّا حتى اذا فرضنا ايَّ عددٍ كان من السنين ورمزنا عنهُ بالحرف ك وجدنا ان ما يحق له في آخر تلك السنين كلها هو هذا :

(س ١ + (١ + ف) + (١ + ف)٢ + (١ + ف)٣ + . . . . + (١ + ف)ك — ١)

فما علينا الاّ ان نجمع هذه الكميات فيكون مجموعها المبلغ الذي يحق له بعد تلك السنين . الاّ انه اذا زاد عدد السنين جدًّا اولم يتناهَ يتعذر الجمع المذكور علينا ولذلك استنبط الرياضيون طرقًا لاختصار هذا الجمع وما جرى مجراهُ . ولا حاجة لتذكير دارس الرياضيات ان الكميات المذكورة في ما تقدم منتظمة في سلسلة هندسية تناسبها المشترك ١ + ف وان مجموع هذه الكميات يعرف من المعادلة التالية

$$م \text{ (اي المجموع)} = س \times \frac{(١+ف)^{ك}-١}{ف}$$

وذلك موضح في كتب الجبر فلا نتعرّض لايضاحهِ هنا . وانما نقول ان السنويات هنا بمنزلة الاقساط المتساوية في ما نحن بصددهِ والمجموع هنا بمنزلة المبلغ المدان مع فائدتهِ المركبة . فما لنا الاّ ان نبدل الحرف م بالمبلغ المدان وفائدتهِ فنجد الحرف س اي القسط المطلوب من المعادلة المذكورة آنفًا

ولذلك نقول في القاعدة التي نستخرج بها المسائل المطلوبة :

اولاً تجمع واحدًا الى فائدة الغرش وتضرب المجموع في نفسهِ مرارًا اقل من عدد السنين بواحدٍ وتطرح واحدًا من الحاصل وتقسم الباقي على فائدة الغرش فيخرج لك المقسوم عليهِ فتقيدهُ على جانبٍ

ثانيًا تجد الفائدة المركبة للمال المدان على السنين المعلومة وتجمعها الى المال نفسهِ فيكون لك المقسوم . ثم تقسم هذا المقسوم على المقسوم عليهِ الذي قيدتهُ على جانب فيخرج لك القسط المطلوب

وعلى ما تقدم نقول في جواب السؤال الذي مرّ معنا في بدء هذه المقالة وهو استدان زيد من عمرو ٥٠٠٠ غرش بفائدة عشرة في المئة سنويًا الخ

اولاً فائدة المئة ١٠ سنويًا ففائدة الغرش الواحد ١٠٫ نجمع واحدًا اليها فتصير ١٫١٠ نضرب المجموع في نفسهِ مرّتين لان عدد السنين ٣ اي ١٫١٠ × ١٫١٠ × ١٫١٠ يحصل لنا ١٫٣٣١ نطرح من الحاصل واحدًا يبقى ٠٫٣٣١ . نقسمهُ على ٠٫١٠ اي فائدة الغرش الواحد يخرج ٣٫٣١ وهو المقسوم عليهِ فتقيدهُ على جانبٍ

ثانيًا المبلغ المستدان ٥٠٠٠ غرش وفائدتهُ المركبة على ٣ سنين ١٦٥٥ فمجموعهما ٦٦٥٥ نقسم هذا المجموع على ٣٫٣١ اي المقسوم عليهِ المقيَّد على جانب يخرج لنا نحو ٢٠١٠٫٥٧ فيكون القسط المطلوب دفعهُ في آخر كل سنة ٢٠١٠ غروش ونحو ٢٣ بارة

ولنا ايضًا قاعدة أُخرى شبيهة بالمتقدمة : وهي ان تضرب المال المدان في فائدة الغرش ثم تضرب هذا الحاصل في ما يحصل من ضرب الواحد مع فائدتهِ في نفسهِ مرارًا اقل من عدد السنين بواحد — اي في مرقّى الواحد مع فائدتهِ الى قوة تساوي عدد السنين — ثم تقسم الحاصل

من ذلك على الباقي من طرح واحدٍ من المرقّى المذكور فالخارج هو القسط السنوي المطلوب وربما كانت هذه القاعدة اسهل مراساً لمن لا يعرف استخراج الفائدة المركبة

هذا واذا زاد عدد السنين كما اذا دين المال لعشر سنوات فاكثر تطول الترقية اي ضرب فائدة الغرش مع واحد في نفسها . ولذلك يستبدلون الترقية بجمع الانساب كما لا يخفى على دراسي هذا الفن الاّ ان ذلك غير ميسور للتجّار وامثالهم ممّن لم يطّلع عليهِ ولذلك لم نتعرض لذكرهِ

# المناظرة والمراسلة

قد رأينا بعد الاختبار وجوب فتح هذا الباب ففتحناهُ ترغيباً في المعارف وانهاضاً للهمم وتشحيذاً للاذهان . ولكنّ العهدة في ما يدرج فيهِ على اصحابهِ فنحن براء منهُ كلهِ . ولا ندرج ما خرج عن موضوع المقتطف ونراعي في الادراج وعدمهِ ما يأتي : (١) المناظر والنظير مشتقّان من اصل واحد فمناظرك نظيرك (٢) انما الغرض من المناظرة التوصل الى الحقائق . فاذا كان كاشف اغلاط غيرهِ عظيماً كان المعترف باغلاطهِ اعظم (٣) خير الكلام ما قلّ ودلّ . فالمقالات الوافية مع الايجاز تستحق على المطوّلة

## البكم والزيجة بين الاقارب

حضرة منشئ المقتطف الفاضلين

قرأت رسالة لاحدى الفاضلات في "الصمّ البكم" في الجزء الرابع من مقتطف هذه السنة . وقد ورد في آخرها في الكلام على اسباب البكم ما يظهر منهُ ان التزوّج بالاقارب من افعل اسبابهِ بدليل كثرتهِ بين الذين يكثر بينهم تزوج الاقارب وقلتهِ بين الذين يقل بينهم تزوجهم . وكنت اظن ان هذا الدليل الاحصائي قويٌّ لا ينازَع فيهِ وانهُ يرجح النتيجة ولو لم يثبتها اثباتاً منطقيّاً . ثم جاء الجزء السادس من المقتطف وفيهِ اعتراض لاحد الادباء قال فيهِ "انني لا اجد كثرة عدد البكم في برلين بين اليهود المتزوجين باقاربهم وقلتهم عند الصينيين برهاناً كافياً لاثبات ما تدّعيهِ السيدة الي صابات بلكبرن" فعجبت من تسليم حضرتهِ بالمقدمة وعدم استئناسهِ بالنتيجة التي لم يقل انها نتيجة منطقية حتمية بل انها محتملة اكثر من غيرها اذ قيل "والظاهر ان التزوّج بالاقارب الخ" مع ان اكثر القضايا العلمية التي تثبت بالاحصاء والاستقراء تثبت على هذه الكيفية