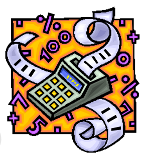


الرياضيات المسلية

للنشر والتوزيع

الطبعة الأولى: ١٤٣٢هـ/ ٢٠١١م

العنوان: ٢٧٧ عمارات امتداد رمسيس٢ طريق النصر

هاتف وفاكس: ٢٢٦٢٩٤٩٩ـ ٢٢٦٢٩٦٠٦(٠٠٢٠٢)

الموقع الإلكتروني

www.dareloloom.com

البريد الإلكتروني

daralaloom@hotmail.con

فهرسة أثناء النشر

محمود، مجدي.

الرياضيات المسلية/ تأليف مجدي محمود. ط١. (القاهرة): دار العلوم للنشر والتوزيع، ٢٠١١.

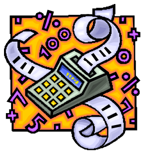
٨٠ صفحة، ٤,٠ سم

الرقيم الدولي: ٨ـ٢٩٦ـ٣٨٠ـ٩٧٧ـ٩٧٨.

١. الرياضيات. أ. العنوان

٥١٠

رقم الإيداع: ١٨٠٢/ ٢٠١١ التاريخ: ٣/ ١/ ٢٠١١



الرياضيات المسلية

بقلم

أ/ مجدي محمود

دار العلوم
للنشر والتوزيع

٢٠١١

المقدمة

يمكن أن توصف الرياضيات بطرق عديدة. من خلال الحياة اليومية غالبًا ما تعني الرياضيات العد والحساب .فمن الممكن على سبيل المثال أن تكون عملية حسابية تقريبية عندما يتسوّق المرء طعامًا من المحلات أو عندما يقوم المرء بالخياطة وقياس القماش أو مقارنة بين أشياء متنوعة المقاييس والمعايير غالبًا ما تكون معقدة الشروط .

نستعمل الرياضيات يوميًا، غالبًا دون الانتباه إلى ذلك في حل مسائل صغيرة أو كبيرة سواء في العمل أو في الحياة اليومية.

فالرياضيات علم حي والذي إلى الآن يُطوّر من قبل آلاف الباحثين في كل أنحاء العالم. بالإضافة إلى ما ذكرناه سابقًا بقي علم الرياضيات بسبب مرونته العملية. يرى الكثير أن للرياضيات قيمتها الخاصة تلك القيمة التي تعمل من أجل الرياضيات حيث تتناول بانتظام تنشيط الوقائع الحياتية بشكل مدهش وجميل.

ومن الطريف أن تكون الرياضيات في أوقات معينة عامل من عوامل استثمار الوقت في تسلية الأطفال والشباب وأيضا استثمار عقولهم ولأوقات فراغهم في حل مسائل أو التفكير في الألغاز الرياضيات بعضهم مع بعض أو كل فرد على حده .

فالرياضيات المسلية هي طرق عديدة لكي يحب الأطفال علم الرياضيات، وأن يُستعدوا بشكل جيد لمواجهة الدراسات المستقبلية وكذلك الحياة اليومية والعملية، وأن يطوّر قدراتهم الذهنية لأفكار متجانسة ومسائل حسابية، وأن يضعوا جهدهم في فعالية تحفيزية مشوقة و ممتعة .

مجدي محمود

يناير ٢٠١١

الأوائل

§ أول من وضع علم الجبر واستعمل لفظ الجبر ووضع أصوله وقوانينه هو الخوارزمي أبو عبد الله محمد ولد عام ٢٣٢ هـ وكتابه في الجبر بعنوان (المختصر في حساب الجبر والمقابلة .

§ أول من أضاف العدد صفر إلى مجموعة الأعداد ١ ،٢ ، ٣، . . . . . لتكون الأعداد الطبيعية هو الخوارزمي.

§ أول من توصل لحساب طول السنة الشمسية هو أبو الحسن ثابت بن قرة ولد عام ٨٣٦ م في حران وهو وثني من عبادة النجوم حدد السنة الشمسية ب ٣٦٠ يوما و٦ ساعات و٩ دقائق و١٠ ثواني.

§ أول من اخترع النسب المثلثية هو أبو جابر البتاني محمد بن سنان الحراني ولد ببتان ٨٥٠ م.

§ أول من أدخل علامة الكسر العشري هو جمشيد بن محمود بن مسعود الملقب بغياث الدين ولد بمدينة كاشان ولذلك يعرف بالكاشي.

§ أول من بيّن طريقة إيجاد الجذر التكعيبي هو أبو الحسن علي بن أحمد النسوي .

§ أول من وضع نظرية الزمر هو الفرنسي إيفاريست غالوا (١٨١١ـ١٨٣٢م) .

§ أول من اخترع الآلة الحاسبة هو الفرنسي بليز باسكال عام ١٦٤٢ م لإجراء عمليات الضرب والقسمة بواسطة عجلات تحمل الأرقام ١ .

§ أوّل من حوّل الكسور العاديّة إلى كسور عشريّة في علم الحساب هو غياث الدين جمشيد الكاشي قبل عام ٨٤٠ هجرية/ ١٤٣٦ م.

§ أوّل من استعمل الأسس السالبة هو العالم المسلم السموأل المغربي، وهو عالم اشتهر باختصاصه في علم الحساب، أوّل من استعمل الأسس السالبة في الرياضيات، وتوفي هذا العالم الفذّ في بغداد عام ١١٧٥م .

§ أوّل من استخدم الجذر التربيعي هو العالم المسلم الرياضي محمد بن موسى الخوارزمي، وأوّل من استعمله للأغراض الحسابية هو العالم أبو الحسن علي بن محمد القلصادي الأندلسي الذي ولد عام ٨٢٥ هجرية وتوفي سنة ٨٩١ هجرية وانتشر هذا الرمز في مختلف لغات العالم.

§ أوّل من وضع أسس علم الجبر هو العالم المسلم أبو الحسن محمد بن موسى الخوارزمي، ولد هذا العبقري الفذّ في بلدة خوارزم بإقليم تركستان في العام ١٦٤ هجرية، برع في علم الحساب ووضع فيه كتابًا له أسماه (الجبر والمقابلة) شرح فيه قواعد وأسس هذا العلم العام، تحرف اسمه عند الأوروبيين فأطلقوا عليه (ALGEBRA) أي علم الحساب، وتوفى (رحمه الله) عام ٢٣٥ هجرية.

§ أوّل من أسس علم حساب المثلثات هم الفراعنة القدماء عرفوا حساب المثلثات وساعدهم ذلك على بناء الأهرامات الثلاثة، وظل علم حساب المثلثات نوعًا من أنواع الهندسة، حتى جاء العرب المسلمون وطوروه ووضعوا الأسس الحديثة له لجعله علمًا مستقلاً بذاته ، وكان من أوائل المؤسسين لحساب المثلثات، أبو عبد الله البتاني والزرقلي ونصير الدين الطوسي.

§ أوّل من استعمل الرموز أو المجاهيل في علم الرياضيات هم العرب المسلمون، فاستعملوا (س) للمجهول الأول، و(ص) للثاني و(ج) للمعادلات للجذر، وهكذا.

§ أوّل رسالة عن علم الرياضيات طبعت في أوروبا كانت مأخوذة من جداول العالم المسلم أبي عبد الله البتاني، وقد طبعت هذه الرسالة الأولى عام ١٤٩٣م في اليونان.

§ أوّل من أدخل الأرقام الهندية إلى العربية هو أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي عالم الرياضيات والأرقام التي نستعملها اليوم في كتابة الأعداد العربية ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ... الخ هي أرقام دخيلة استعملها الهنود من قبل العرب بقرون طويلة.

§ أوّل معداد يدوي اخترعه الصينيون واستعانوا به على إجراء العمليات الحسابية وذلك في العام ١٠٠٠ قبل الميلاد وسموه (الأبوكس).

- أوّل حاسوب إلكتروني يعمل بالكهرباء تم اختراعه في عام ١٩٤٦م بالولايات المتحدة الأمريكية، وأطلق عليه اسم (إنياك : Eniac)، وهو من حواسيب الجيل الأوّل التي تعمل بالصمامات المفرغة وتستهلك قدراً كبيراً من الكهرباء، وهي تشمل مساحة كبيرة.
- أول من اكتشف الدائرة منذ عام ٥٠٠ ق.م هم المصريون القدماء.
- أول من توصل لقانون حساب مساحة الدائرة = ط نق٢ هو العالم المصري أحمس.
- أول من ابتدع النظام العشري في العد هم المصريون القدماء.
- أول من أعطي قيمة صحيحة للنسبة التقريبية هو غياث الدين الكاشي.

تواريخ مهمة في الرياضيات

- ٣٠٠٠ق . م استخدم قدماء المصريين النظام العشري . وطوروا كذلك الهندسة وتقنيات مساحة الأراضي.
- ٣٧٠ ق . م عرف إيودكسس الكندوسي طريقة الاستنفاد، التي مهدت لحساب التكامل.
- ٣٠٠ ق . م أنشأ إقليدس نظامًا هندسيًا مستخدمًا الاستنتاج المنطقي .
- ٧٨٧م ظهرت الأرقام والصفر المرسوم على هيئة نقطة في مؤلفات عربية قبل أن تظهر في الكتب الهندية.
- ٨٣٠م أطلق العرب على علم الجبر هذا الاسم لأول مرة.
- ٨٣٥م استخدم الخوارزمي مصطلح الأصم لأول مرة للإشارة للعدد الذي لا جذر له.
- ٨٨٨م وضع الرياضيون العرب أولى لبنات الهندسة التحليلية بالاستعانة بالهندسة في حل المعادلات الجبرية.
- ٩١٢م استعمل البتاني الجيب بدلا من وتر ضعف القوس في قياس الزوايا لأول مرة.
- ١٠٢٩م استغل الرياضيون العرب الهندسة المستوية والمجسمة في بحوث الضوء لأول مرة في التاريخ.
- ١١٤٢مترجم أديلارد ـ من باث ـ من العربية الأجزاء الخمسة عشر من كتاب العناصر لإقليدس، ونتيجة لذلك أضحت أعمال إقليدس معروفة جيداً في أوروبا.

منتصف القرن الثاني عشر الميلادي . أُدْخِلَ نظام الأعداد الهندية ـ العربية إلى أوروبا نتيجةً لترجمة كتاب الخوارزمي في الحساب.

- ١٢٥٢م لفت نصير الدين الطوسي الانتباه ـ لأول مرة ـ لأخطاء إقليدس في المتوازيات.
- ١٣٩٧م اخترع غياث الدين الكاشي الكسور العشرية.
- ١٤٦٥م وضع القلصادي أبو الحسن القرشي لأول مرة رموزًا لعلم الجبر بدلاً عن الكلمات.
- ١٥١٤م استخدم عالم الرياضيات الهولندي فاندر هوكِي اشارتي الجمع (+) والطرح (ـ) لأول مرة في الصيغ الجبرية.

- ١٥٣٣م أسس عالم الرياضيات الألماني ريجيومونتانوس، حساب المثلثات كفرع مستقل عن الفلك.
- ١٥٤٢م ألف جيرولامو كاردانو أول كتاب في الرياضيات الحديثة.
- ١٥٥٧م أدخل روبرت ركورد إشارة المساواة (=) في الرياضيات معتقداً أنه لا يوجد شيء يمكن أن يكون أكثر مساواة من زوج من الخطوط المتوازية.
- ١٦١٤م نشر جون نابيير اكتشافه في اللوغاريتمات، التي تساعد في تبسيط الحسابات.
- ١٦٣٧م نشر رينيه ديكارت اكتشافه في الهندسة التحليلية، مقرراً أن الرياضيات هي النموذج الأمثَل للتعليل.

منتصف العقد التاسع للقرن السابع عشر الميلادي. نشر كل من السير إسحق نيوتن وجوتفريد ولهلم ليبنتز بصورة مستقلة اكتشافاتهما في حساب التفاضل والتكامل.

- ١٧١٧م قام أبراهام شارب بحساب قيمة النسبة التقريبية حتى ٧٢ منزلة عشرية.
- ١٧٤٢م وضع كريستين جولدباخ ما عُرف بحدسية جولدباخ: وهو أن كلّ عدد زوجي هو مجموع عددين أوليين. ولا تزال هذه الجملة مفتوحة لعلماء الرياضيات لإثبات صحّتها أو خطئها.
- ١٧٦٣م أدخل جسبارت مونيي الهندسة الوصفية وقد كان حتى عام ١٧٩٥م يعمل في الاستخبارات العسكرية الفرنسية.

بداية القرن التاسع عشر الميلادي. عمل علماء الرياضيات كارل فريدريك جوس ويانوس بولْياي، نقولا لوباشيفسكي، وبشكل مستقل على تطوير هندسات لا إقليدية.

بداية العقد الثالث من القرن التاسع عشر. بدأ تشَارْلْز بَبَاج في تطوير الآلات الحاسبة.

- ١٨٢٢م أدخل جين بابتست فورييهُ تحليل فورييه.
- ١٨٢٩م أدخل إفاريست جالوا نظرية الزمر.
- ١٨٥٤م نشر جورج بولي نظامه في المنطق الرمزي.
- ١٨٨١م أدخل جوشياه وِيلارد جبس تحليل المتجهات في ثلاثة أبعاد.

أواخر القرن التاسع عشر الميلادي . طور جورج كانتور نظرية المجموعات والنظرية الرياضية للمالانهاية.

- ١٩٠٨م طور إرنست زيرميلو طريقة المسلمات لنظرية المجموعات مستخدمًا عبارتين غير معروفتين وسبع مسلمات.
- ١٩١٠ـ١٩١٣م نشر ألفرد نورث وايتهيد وبرتراند رسل كتابهما مبادئ الرياضيات وجادلا فيه أن كل الفرضيات الرياضية يمكن استنباطَها من عدد قليل من المسلمات.
- ١٩١٢م بدأ ل . ي . ج . برلور الحركة الحدسية في الرياضيات باعتبار الأعداد الطبيعية الأساس في البنية الرياضية التي يمكن إدراكها حدسيًا.
- ١٩٢١م نشر إيمي نوذر طريقة المسلمات للجبر.

بداية الثلاثينيات من القرن العشرين الميلادي . أثبت كورت جودل أن أي نظام من المسلمات يحوي جملاً لا يمكن إثباتها.

- ١٩٣٧م قدم ألانْ تُورنْج وصفًا لـ " آلة تَورنج " وهي حاسوب إلى تخيلي يمكن أن يقوم بحل جميع المسائل ذات الصبغة الحسابية.

مع نهاية الخمسينيات وعام ١٩٦٠م دَخَلت الرياضيات الحديثة إلى المدارس في عدة دول .

- ١٩٧٤م طور روجر بنروز تبليطة مكونة من نوعين من المعينات غير متكررة الأنماط .

واكتشف فيما بعد أن هذه التبليطات التي تدعي تبليطات بنروز تعكس بنية نوع جديد من المادة المتبلورة وشبه المتبلورة.

سبعينيات القرن العشرين ظهرت الحواسيب المبنية على أسس رياضية ، واستخدمت في التجارة والصناعة والعلوم.

١٩٨٠م بحث عدد من علماء الرياضيات المنحنيات الفراكتلية ، وهي بنية يمكن استخدامها لتمثيل الظاهرة الهيولية.

أصل كلمتي : خوارزمية ولوغاريتم

يعود أصل كلمة خوارزمية نسبة إلى العالم محمد بن موسى الخوارزمي عاش في الحقبة ٧٨٠ ـ ٨٤٧ ميلادي في عصر الخليفة العباسي المأمون الخوارزمي عالم في الرياضيات والفلك ترك بصماته على نحو متميز وضع مبادئ علم الجبر في كتاب الجبر والمقابلة ومنه دخلت كلمة الجبر algebra معظم لغات العالم .

أما كلمة خوارزمية algorithmt فجاءت بعد ترجمة كتاب له هام في كتاب الحساب يضع فيه خطوات الحسابات لجداول الضرب والقسمة وعددا من عمليات الحساب العشرية أخذت ترجمة الكتاب إلى اللاتينية الاسم . algoritmi de nemero indriun أن كلمة خوارزمية التي ظهرت منذ قرون عديدة عادت لتأخذ الصدارة في عصر البرمجة لتعبر عن خطوات وآليات حل مسألة تمهيداً لبرمجتها حاسوبيًا تصور يا رعاك الله كلمة اللغواريتم من هنا اشتقت وخوارزمية من هنا وعلم الجبر من هنا أن لك أن يكون مثلك الأعلى في علوم الرياضيات والحساب والكمبيوتر هذا العالم المسلم

فيثاغورث ونظريته المعروفة

" ولد هذا المفكر حوالي عام ٥٨٠ ق . م في جزيرة ساموس في بحر ايجة باليونان، وجزيرة ساموس كانت إحدى المراكز التجارية المهمة في ذلك الوقت ، كما امتازت بثقافة مميزة. وهذا أتاح لفيثاغورس، وهو ابن رجل ميسور، أن يتلقى أفضل تعليم ممكن آنذاك ، وحين بلغ السادسة عشرة من عمره بدأ .

يظهر نبوغه حتى عجز أساتذته عن الإجابة على أسئلته. لذا انتقل للتتلمذ على يد طالس الملطي، أول إغريقي أجرى دراسة عملية للإعداد. أسس فيثاغورس مدرسته حوالي ٥٢٩ ق . م في كروتونا، وهي ميناء إغريقي جنوب إيطاليا كان مزدهراً في تلك

الحقبة، فالتحق بها عدد كبير من الطلاب. وكانت مدرسته أقرب لأن تكون فرقة دينية من أن تكون مدرسة بالمفهوم الصحيح للكلمة.

كان أعضاؤها يتعارفون بإشارة سرية، ويتشاركون في تملك جميع الأشياء، كما تعاهدوا على أن يعاون بعضهم بعضًا. تعرف نظرية فيثاغورس التي اقترنت باسمه، وتنص على أنه في المثلث قائم الزاوية، يكون مربع طول الوتر، أي الضلع الأطول، مساويًا لمجموع مربعي الضلعين الآخرين. واكتشف أيضًا مجموع الزوايا الثلاث لأي مثلث يساوي زاويتين قائمتين. كما يعتقد بعضهم أنه هو الذي فكر في جدول الضرب المعروف، بالرغم من عدم وجود ما يثبت ذلك.

افتتن فيثاغورس بالأرقام، وأشهر أقواله: (كل الأشياء أرقام). وليس ذلك قولاً شاذًا، كما قد يبدو لأول وهلة، وأن كل شيء في العالم إنما يتكون من أعداد من الذرات مرتبة بأشكال مختلفة. كان فيثاغورس يفكر أن الأعداد لها أشكال كالتي نراها في (زهر) الطاولة، وفكرة تسميته الأعداد (مربعة) أو (مكعبة) إنما هي فكرته هو. لم يكن فيثاغورس مولعًا بالأعداد والهندسة فحسب وإنما بالعلوم الأخرى المعروفة، فضلاً عن شغفه بعلوم الدين لم تكن هناك كتب آنذاك منتشرة، فقد كانت الطريقة المفضلة لمواصلة الدراسة هي الارتحال ولقاء العلماء.

قضى فيثاغورس عدة أعوام في مصر. وفي الخمسين من عمره كان قد تعلم الكثير فأراد إنشاء مدرسة ليعلم الآخرين. كانت دروس فيثاغورس تتناول درجات الحكمة الأربع: الحساب، الهندسة، الموسيقى، الفلك، وواجبات الإنسان نحو الآخرين، والدين، وكان يفرض على طلابه ممارسة فضائل المروءة والتقوى والطاعة والإخلاص، أي كل ما كان ينادي به المجتمع الإغريقي المثالي. الحياة النقية في رأي فيثاغورس، تعني حياة التقشف.

وهناك عدد من القواعد التي وضعها كانت أشبه بالطقوس الدينية وعلى سبيل المثال كان محظوراً على تلاميذه أن يقلبوا النار بقضيب من حديد، أو يلتقطوا ما وقع على

الأرض، كانت الموسيقى لدى فيثاغورس ذات أهمية بالغة. من تعاليم فيثاغورس أن الأرض والكون مستديران، ولهذا فإن التعليم المتكامل هو الذي يجمع بين الدراسة العلمية والقواعد الأخلاقية والدين.

كان تدريس فيثاغورس خليطًا من التصوف والتحليل العقلي. وانغمس الفيثاغورسيون في السياسة، وكانوا كلما اكتسبوا مرتبة أو سلطانًا أظهروا الاحتقار للجماعات الجاهلة التي لا تستطيع أن تحيا حياة التأمل الرفيعة. وأدى ذلك إلى سقوطهم بعدما ثار الناس عليهم .توفي فيثاغورس في الثمانين من عمره، وظلت تعاليمه ونظرياته تزداد انتشاراً !! بعد مائتي عام أقام مجلس الشعب (البرلمان) تمثالاً لفيثاغورس في روما تكريمًا وتقديراً وعرفانًا بوصفه حكيمًا إغريقيا كبيراً" .

الأعداد المتحابة

معروف لدى علماء الرياضيات أن فيثاغورس ابتكر زوجا من الأعداد المتحابة هما (٢٢٠ ، ٢٨٤) ويمكن تعريف العددين المتحابين إذا كان مجموع قواسم أي منهما مساويا للآخر . . طبعا عدد موجب..

قواسم العدد ٢٨٤ هي: ١ ، ٢ ، ٤ ، ٧١ ، ١٤٢ ، ومجموع قواسم العدد ٢٨٤ هي ٢٢٠ .

قواسم العدد ٢٢٠ هي: ١ ، ٢ ، ٤ ، ٥ ، ١٠ ، ١١ ، ٢٠ ، ٢٢ ، ٤٤ ، ٥٥ ، ١١٠ ، ومجموع هذه القواسم ٢٨٤ .

ولذلك فالعددان ٢٢٠ و٢٨٤ عددان متحابان .

الكثير من العلماء اهتموا بالأعداد المتحابة اهتمامًا كبيراً فالعالم الفرنسي بيير فيرمات اكتشف عددين متحابين في عام ١٦٣٦ م هما ١٧٢٩٦ و١٨٤١٦.

ثم جاء عالم فرنسي آخر هو ديكارت وابتكر عددين متحابين في عام ١٦٣٨ م هما ٩٣٦٣٥٨٤ و٩٤٣٧٠٥٦ .

ثم أتى الرياضي النمساوي اويلر وابتدع في عام ١٧٥٠ م تسعة وخمسون زوجا من الاعداد المتحابه ٠٠٠ ثم أتى الأمريكي ليونارد ديكسي واكتشف عددين متحابين في عام ١٩١١ م.

ولقد لعبت الأعداد المتحابة دوراً عظيمًا في الحضارة الإسلامية وتوجد بكثرة في الكتابات الإسلامية الرياضية وأكدوا أن العددين المتحابين ٢٢٠ و٢٨٤ لهما تأثير في الروابط أو إيجاد صداقة حميمة بين شخصين.

قاعدة الإعداد المتحابة

ابتكر العالم المسلم ثابت ابن قرة قاعدة في إيجاد معادلة الأعداد المتحابة التي أولاها علماء الغرب الأهمية الملحوظة عبر التاريخ. . والمعادلة هي:

إذا كان كل من س ، ص، ع أعداد أوليه ون عدد طبيعي موجب فان:

$س = ٣ \times ٢^{ن} - ١$

$ص = ٣ \times ٢^{(ن-١)} - ١$

$ع = ٩ \times ٢^{(٢ن-١)} - ١$

إذن س، ص، ع أعداد فرديه مختلفة ك= $٢^{ن}$ ×س×ص ، م= $٢^{ن}$ ×ع زوج من الأعداد المتحابة هما ك ، م بالطبع هذا صحيح في حالة ما إذا كانت ن = ٢ فان العددان المتحابان هما ٢٢٠ ، ٢٨٤ .

ولكن عندما ن=٣ فإننا نحصل على عددان غير متحابان .. وهذا يدل على أن القاعدة تنص على انه إذا وجد عددان متحابان فهما ك ، م...

فلقد برهن ثابت بن قرة صحة علاقته بطريقتين احدهما باستخدام المتتابعات أخيراً فهذه نبذه موجزه عن الأعداد المتحابة . .

هل تعتقدون انه سيأتي اليوم الذي تقام فيه علاقة بين شخصين على أساس معادلة ثابت ابن قره آم سيكون هناك علاقة رياضيه أخرى يتم بموجبها إقامة العلاقة بينهما . . وعجبي . . الم يقولوا بان الرياضيات ملكة العلوم .

تطور الآلة الحاسبة

بدأ الإنسان يهتم بالحساب وقواعده منذ ظهوره على وجه الأرض لكنه لم يتفطن إلى تصميم آلة تساعده على القيام بالحسابات التي يجريها يوميا إلا بعد قرون وقرون . فالمؤرخون يجمعون على أن أول آلة حاسبة كانت تلك التي ظهرت في الصين خلال القرن التاسع قبل الميلاد وهي المسماة المعداد الصيني . إليكم بعض المراحل الأخيرة التي مرت بها الآلة الحاسبة......... :

- ١٩٣٠ ابتكار آلة حاسبة ميكانكية .
- ١٩٣٥ صنع آلة حاسبة تقوم بعملية ضرب واحدة في الثانية .
- ١٩٣٧ نشر مبدأ تصميم الة حاسبة .
- ١٩٣٩ تصميم أول حاسبة إلكترونية .
- ١٩٤١تصميم آلة حاسبة تحل مسائل رياضية مختلفة في أن واحد .
- ١٩٤٣ظهور أول حاسوب إلكتروني قابل للبرمجة .
- ١٩٤٤ إنشاء أول حاسوب رقمي كهروميكانيكي .
- ١٩٤٦ أول حاسوب إلكتروني كان قادرا على إجراء ٤٥٠٠عملية جمع في الثانية : مساحته ١٥٠ مترا مربعا ووزنه ٣٠طن .
- ١٩٤٧ ابتكار الترا نزستور أدت صناعته إلى قفزة نوعية في التصنيع الإلكتروني .
- ١٩٤٧تصميم أول حاسبة جيبية ميكانكية .
- ١٩٥٣ ظهور أول حاسوب إلكتروني .
- ١٩٥٩ ظهور الجيل الثاني من الحواسيب .
- ١٩٦٤ إعداد لغة برمجة جديدة بسيطة ومتطورة وقد اعتمدت في المعاهد لتكوين المبرمجين .
- ١٩٦٥ ظهور أول حاسبة إلكترونية مكتبية .
- ١٩٥٦ الحواسيب التي صنعت ابتداء من هذه السنة حتى سنة ١٩٧١ صارت تسمى حواسيب الجيل الثالث

- ١٩٦٦ ظهور نوع من الحاسبات الجيبية .
- ١٩٧٠ صارت الحواسيب الكبيرة والصغيرة تستخدم أكثر فأكثر داخل المدارس .
- ١٩٧١ ظهور برمجيات تربوية .
- ١٩٧١ظهور أولى الحواسيب الشخصية .
- ١٩٧٢ ظهور أول حاسبة علمية جيبية ومن ثم اختفت المساطر الحسابية بدون رجعة .
- ١٩٧٣ ظهور حاسبة تعوض المسطرة الحاسبة .
- ١٩٧٤ ظهور أولى الحاسبات العلمية القابلة للبرمجة .
- ١٩٧٧ ظهور أول حاسبة إلكترونية مزودة بساعة ومنبه ويومية .
- ١٩٧٩ قدر عدد الحواسيب الشخصية المستخدمة في العالم ب ١٥ مليون حاسب .
- ١٩٧٩ ظهور أول حاسبة ذات أزرار موسيقية .
- ١٩٨١ ظهور أول حاسبة مزودة بألعاب إلكترونية .
- ١٩٨٢ ظهور الحاسوب المحمول .
- ١٩٨٥ ظهور أقل حاسب سمكا (بسمك ٨ , ٠ ملم) .
- ١٩٨٦ ظهور أول حاسبة بيانية (أي راسمة للبيانات) .
- ١٩٨٧ قدرت الأجهزة المرتبطة بالإنترنت بألف حاسب .
- ١٩٨٨ ظهور برنامج خاص بالرياضيات سمى ماتيماتيكا أسهم في ما يسمى بالحاسب العلمي .
- ١٩٩٠ ظهور الحاسوب الشخصي المتعدد الوسائط .
- ١٩٩٠ الانشغال باستغلال هذا الجهاز الجديد في ممارسة التعليم المدرسي وتسهيل مهمة التعلم .
- ١٩٩٠ الحواسيب المربوطة بالإنترنت فاقت ٣الاف .
- ١٩٩٢ ظهور أول حاسبة بيانية يمكن ربطها بالحواسيب .
- ١٩٩٧ ظهور أول حاسوب جيبي يشتغل بنظام ويندوز .

مصطلحات العدد

نعلم أن العدد(صفر) إذا وضع على يسار العدد (١) فإنه بذلك لا تكون له أية قيمة رياضية فالأعداد :

(٠١) ، (٠٠١) ، . . . . تقرأ واحد أما وضع العدد صفر على يمين العدد (١) فله مدلول سنعرضه كالتالي :

ألف = $١٠^{٣}$ = واحد وعلى يمينه ٣ أصفار .

مليون = $١٠^{٦}$ = واحد وعلى يمينه ٦ أصفار .

مليار =$١٠^{٩}$ = واحد وعلى يمينه ٩ أصفار .

ديليون = $(١٠)^{١٢}$ = واحد وعلى يمينه ١٢ صفراً

تريليون = $١٠^{١٥}$ = واحد وعلى يمينه ١٥ صفراً

كاتربليون = $١٠^{١٨}$ = واحد وعلى يمينه ١٨ صفراً

سانكليون = $١٠^{٢١}$= واحد وعلى يمينه ٢١ صفراً

سيسيليون = $١٠^{٢٤}$= واحد وعلى يمينه ٢٤ صفراً

ستيليون =$١٠^{٢٧}$ = واحد وعلى يمينه ٢٧ صفراً

ويتيليون =$١٠^{٣٠}$ = واحد وعلى يمينه ٣٠ صفراً

نيفيليون =$١٠^{٣٣}$ = واحد وعلى يمينه ٣٣ صفراً

ديشيليون =$١٠^{٣٦}$ = واحد وعلى يمينه ٣٦ صفراً

اويديسليون =$١٠^{٣٩}$ = واحد وعلى يمينه ٣٩ صفراً

فيجنتيليون = $١٠^{٦٣}$ = واحد وعلى يمينه ٦٣ صفراً

دويتراجنتليون =$١٠^{٩٩}$ = واحد وعلى يمينه ٩٩ صفراً

ألغاز عددية

الآلف:

هل تستطيع أن تعبر عن العدد ١٠٠٠ بثمانية أرقام واحدة؟

يسمح عند ذلك بالإضافة إلى الأرقام باستخدام علامات العمليات المختلفة.

الحل:

٨٨٨ + ٨٨ + ٨ + ٨ + ٨ = ١٠٠٠

وتوجد حلول أخرى.

أربع وعشرون:

من السهل جداً أن نعبر عن العدد ٢٤ بثلاثة ثمانيات ٨ + ٨ + ٨. ولكن هل تستطيع أن تفعل نفس الشيء لا باستخدام الثمانيات وإنما باستخدام ثلاث أرقام أخرى متساوية؟ للمسألة عدة حلول.

الحل:

إليك هذين الحلين: ٢٢ + ٢ = ٢٤ $٣^{٣}$ ـ ٣ = ٢٤

ثلاثون:

من السهل التعبير عن العدد ثلاثين بثلاث خمسات ٥× ٥ × ٥. والأصعب من ذلك أن نجريه بأعداد متساوية أخرى جرب، قد تستطيع أن تجد عدة حلول.

الحل:

نورد ثلاثة حلول:

٦ × ٦ ـ ٦ = ٣٠ $٣^{٣}$ + ٣ = ٣٠ ٣٣ ـ ٣ = ٣٠

الأرقام الناقصة:

في هذا المثال عن الضرب استبدل أكثر من نصف الأرقام بنجوم:

١
× ٣*٢
٣
+ ٣*٢*
*٢*٥
١*٨*٣٠

هل تستطيع وضع الأرقام الناق

الحل:

تكمل الأعداد الناقصة تدريجيًا ب التـالي في الـتفكير، وللـسهولة سنضع أرقامًا للأسطر:

١ I
× ٣*٢ II
٣ III
+ ٣*٢* IV
*٢*٥ V
VI

من السهل إدراك أن آخر نجمة في السطر III هـو الـرقم الـصفر: هـذا واضـح مـن أن الصفر يوجد في آخر السطر VI.

والآن نحدد قيمة النجمة الأخيرة للسطر الأول I: هذا الرقم الذي يعطي من ضـربه في ٢ عدداً ينتهي بصفر، ويعطي من ضربه في ٣ عدداً ينتهي بـ٥ (الـسطر V)، ولا يمكـن أن يكون هذا الرقم سوى ٥.

وواضح بعد ذلك إنه في نهاية السطر IV يوجد الرقم صفر (قـارن الأرقـام الواقعـة في المكان الثاني من النهاية في السطور VI, III)! ، ومن السهل معرفـة مـا الـذي يختفـي تحـت النجمة في السطر II: ٨ لأن ٨ فقط تعطي عندما تضرب في العدد ١٥ النتيجة التي تنتهـي بـ٢٠ (السطر IV).

وفي النهاية تصبح واضحة قيمة النجمة الأولى في السطر I: إنه الرقم ٤ لأن ٤ فقط تعطي عند ضربها في ٨ النتيجة التي تبدأ بـ٣ (السطر IV)، ومعرفة بقية الأرقام الآن لا تمثل أي صعوبة، فيكفي ضرب الأعداد في السطرين الأولين اللذين تم تحديدهما الآن.

في النهاية نحصل على مثال الضرب الآتي:

```
    ٤١٥
 × ٣٨٢
    ٨٣٠
+ ٣٣٢٠
١٢٤٥
```

ما هي الأعداد؟

إليكم مسألة أخرى من هذا النوع المطلوب تحديد الأعداد التي تضرب في المثال التالي:

```
    **٥
 × ١**
   ٢**٥
+ ١٣*٠
***
٤*٧٧*
```

الحل:

وبنفس الطريقة التي أوردناها في المثال السابق يمكن تحديد قيمة النجوم في الحالة هذه.

نحصل على:

```
    ٣٢٥
 × ١٤٧
   ٢٢٧٥
+ ١٣٠٠
٣٢٥
```

ما الذي قسمناه؟

ضع الأرقام الناقصة في مثال القسمة الآتي :

```
  *٢*٥*  |٣٢٥
- ***    |١**
  *٠**
- *٩**
    *٥*
-   *٥*
```

الحل:

وإليك حالة القسمة المطلوبة :

```
  ٥٢٦٥٠ |٣٢٥
- ٣٢٥   |١٦٢
  ٢٠١٥
- ١٩٥٠
   ٦٥٠
-  ٦٥٠
```

القسمة على ١١:

اكتب أي عدد مؤلف من تسعة أرقام بحيث لا توجد فيه أرقام مكررة (كل الأرقام مختلفة)، والذي يقسم بدون باقي على ١١ .

اكتب أكبر هذه الأعداد .

اكتب أصغر هذه الأعداد .

حالات غريبة لعملية الضرب:

فلتنظروا الحالة الآتية لضرب عددين :

$$٤٨ \times ١٥٩ = ٧٦٣٢$$

فهي مثيرة لأنه تشترك فيها مرة واحدة كل الأرقام التسعة . هل تستطيعون اختيار عدة أمثلة كهذا المثال؟ وكم عددها إذا كانت توجد عمومًا؟

الحل:

يستطيع القارئ الصبور أن يجد تسع حالات لمثل هذا الضرب وهي كالآتي :

٥٧٩٦ = ٤٨٣ × ١٢ ، ٧٦٣٢ = ١٥٩ × ٤٨

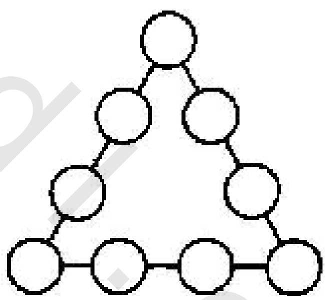
٥٧٩٦ = ١٣٨ × ٤٢ ، ٤٣٩٦ = ١٥٧ × ٢٨

المثلث العددي:

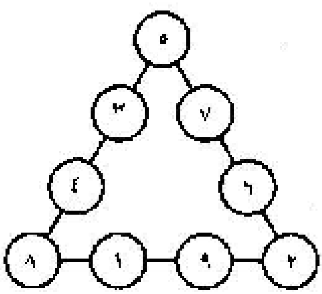
في دوائر هذا المثلث (شكل ٣) ضع كل الأرقام التسعة بحيث يكون مجموعها على كل جهة يساوي ٢٠ .

مثلث عددي آخر:

ضع الأعداد في دوائر نفس المثلث (شكل٣) بحيث يكون مجموع كـل جانـب مـساويًا لـ١٧ .



شكل (٣) ضع في الدوائر تسعة أرقام



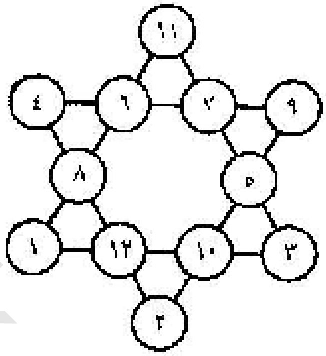
شكل (٤)

الحل:

الحلول مبينة على الشكل٤ المرفقة . يمكن إعادة وضع الأرقـام المتوسـطة لكـل صـف مكان بعضها البعض الآخر ، وبالتالي نحصل على مجموعة حلول أخرى .

النجمة السحرية:

للنجمة العددية ذات الستة رؤوس المبينة على (الشكل٥) خاصية "سحرية" : فإن جميع الصفوف الستة للأعداد يكون لها نفس المجموع :



شكل ٥ نجمة عددية ذات ستة رؤوس

٤ + ٦ + ٧ ÷ ٩ = ٢٦	١١ + ٦ + ٨ + ١ = ٢٦
٤ + ٨ + ١٢ + ٢ = ٢٦	١١ + ٧ + ٥ + ٣ = ٢٦
٩ + ٥ + ١٠ + ٢ = ٢٦	١ + ١٢ + ١٠ + ٣ = ٢٦

ولكن مجموع الأعداد الموضوعة على رؤوس النجمة مختلف :

٤ + ١١ + ٩ + ٣ + ٢ + ١ = ٣٠

ألا تستطيعون من تحسين هذه النجمة بحيث تضع الأعداد في الدوائر بشكل يجعل الصفوف الستة ذات مجموع واحد (٢٦) وكذلك مجموع الأعداد على رؤوس المثلث يساوي نفس المجموع الأول (٢٦)؟

الحل:

لتسهيل إيجاد الوضع المناسب للأعداد سنتبع المفاهيم الآتية :

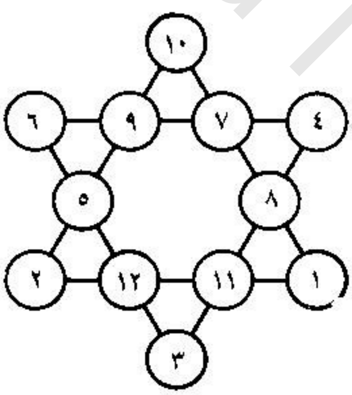
إن مجموع الأعداد على أطراف النجمة المطلوبة يساوي ٢٦ ، ومجموع كل أعداد

النجمة ٧٨ . هذا يعني أن مجموع الأعداد لسداسي الأضلاع الداخلي يساوي ٧٨ ـ ٢٦ = ٥٢ .

لنبحث بعد ذلك أحد المثلثات الكبيرة . مجموع أعداد كل من أضلاعه يساوي ٢٦ ، فلنجمع أعداد كل الأضلاع الثلاثة نحصل على ٢٦ × ٣ = ٧٨ مع العلم أن كلا من الأعداد التي في الزوايا يتكرر مرتين ، وبما أن مجموع أعداد الأزواج الثلاثة الداخلية (أي مجموع الأعداد لسداسي الأضلاع الداخلي) يجب ونحن نعرف ذلك أن يساوي ٥٢ ، فإن المجموع المضاعف للأعداد على رؤوس كل مثلث يساوي ٧٨ ـ ٥٢ = ٢٦ ، أما المجموع مرة واحدة = ١٣ .

ولقد ضاق مجال البحث الآن كثيراً فنحن نعرف مثلاً أن لا ١٢ ولا ١١ لا يمكن أن تحتل أماكن في رؤوس النجمة لماذا؟ وهذا يعني أنه يمكن بدأ التجارب من ١٠ بحيث يتحدد مرة واحدة العددان اللذان يجب أن يحتلا رأسي المثلث الآخرين : ١ و٢ .

وبمواصلة السير قدمًا بهذه الطريقة يمكن لنا في النهاية إيجاد الوضع المطلوب ، وهذا الوضع مبين على (الشكل٦) .



شكل٦

بدون مسطرة قياس

قياس الطريق بالخطوات:

لا تتوفر مسطرة القياس أو شريط القياس دائمًا في متناول اليد، ومن المفيد أن تستطيع العمل بدونهما بأي طريقة بإجراء حتى ولو القياس التقريبي.

ومن السهل قياس المسافات القصيرة أو الطويلة خلال الرحلات مثلاً بواسطة الخطوات من أجل ذلك يلزم معرفة طول خطوتك وأن تعرف كيف تعد الخطوات، وهي ليست دائمًا متساوية بالطبع؛ نستطيع أن نعمل خطوات قصيرة أو طويلة عند الرغبة فيمكن أن نخطو خطوات واسعة، ولكن نحن نقوم بخطوات متساوية الطول تقريبًا عند السير العادي وإذا ما عرفنا طولها المتوسط عندئذ يمكن قياس المسافات بالخطوات بدون خطأ كبير.

ولكي نعرف طول خطوتنا المتوسطة يلزم قياس طول خطوات كثيرة، ومن هنا نحسب طول الخطوة الواحدة عندئذ لاشك إنه لا يمكن التصرف بدون شريط أو سلك القياس.

مد الشريط على مكان مسطح وقس مسافة طولها ٢٠م أرسم هذا المستقيم على الأرض وارفع الشريط، والآن سر على هذا الخط بخطوة اعتيادية وعد عدد الخطوات التي قمت بها. من الممكن أن لا نحصل على عدد من الخطوات الكاملة على المسافة المقاسة عندئذ، إذا كان الباقي اقصر من طول نصف خطوة فيمكن حذفة ببساطة، أما إذا كان أطول من نصف الخطوة فإن الباقي يحسب كخطوة كاملة. بقسمة الطول الكلي ٢٠م على عدد الخطوات نحصل على طول الخطوة الواحدة. يجب تذكر هذا العدد لكي تستخدمه عندما يلزم القياس بالخطوات.

ولكي لا نخطأ عند عد الخطوات فيمكن ـ وخاصة على المسافات الطويلة ـ أن نقوم بالحساب بالطريقة الآتية: يحسب عدد الخطوات حتى ١٠ فقط، وبالعد إلى هذا العدد

يثنى أصبع من أصابع اليد اليسرى، وعند ما تثنى جميع أصابع اليد اليسرى، أي بمرور ٥٠ خطوة يثنى أصبع من أصابع اليد اليمنى، ويمكن القيام بهذه الطريقة العد إلى ٢٥٠، ثم تبدأ من جديد مع تذكر كم مرة ثنيت كل أصابع اليد اليمنى، وعلى سبيل المثال إذا ثنيت جميع أصابع اليد اليمنى مرتين بالمرور على مسافة معينة، وفي نهاية الطريق كان قد ثنيت على اليد اليمنى ثلاثة أصابع وعلى اليد اليسرى أربع أصابع، فإن عدد الخطوات التي قمت بها يبلغ:

$$٢ \times ٢٥٠ + ٣ \times ٥٠ + ٤ \times ١٠ - ٦٩٠$$

يجب أن تضاف هنا عدة خطوات أخرى، وهي التي قمت بها بعد ثني الأصبع الرابع من اليد اليسرى.

ولنذكر بالمناسبة القاعدة القديمة التالية: أن طول الخطوة المتوسطة للإنسان البالغ يساوي نصف المسافة ما بين عينيه وأخمصي قدمه.

وهناك قاعدة عملية قديمة تنسب إلى سرعة السير: يسير الإنسان في الساعة عدداً من الكيلومترات مساوياً لعدد الخطوات التي يخطوها في ٣ ثوان، ومن السهل تبين أن هذه القاعدة صحيحة فقط لطول معين للخطوة، زد على ذلك أيضاً إنها صحيحة للخطوة الكبيرة جداً، وفعلاً: أفرض أن طول الخطوة س من الأمتار، وأن عدد الخطوات في ٣ ثوان يساوي ن. عندئذ يسير الرجل في ٣ ثوان ن س متراً، وفي الساعة (٣٦٠٠ ثانية) ١٢٠٠ ن س متراً أو ١,٢ ن س كيلومتراً، ولكي يساوي هذا الطريق عدد الخطوات التي تتم في ٣ ثوان يلزم أن تتحقق المتساوية ١,٢ ن س = ن أو ١,٢ س = ١ من هنا تكون

س = ٠,٨٣ متر

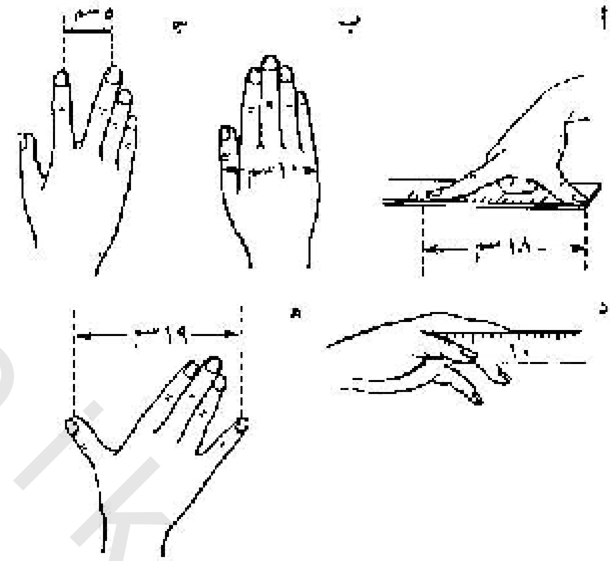
لو أن القاعدة السابقة عن علاقة طول الخطوة بطول الإنسان صحيحة، فإن القاعدة الثانية التي نظرنها الآن تكون صحيحة فقط لأولئك الناس الذين يكون متوسط طولهم حوالي (١٧٥سم).

المقياس الحي:

لقياس الأشياء ذات الحجم المتوسط مع عدم وجود مسطرة قياس أو شريط قياس يمكن أن تفعل الآتي : يلزم مد حبل أو لوحة من الخشب من طرف اليد الممدودة وحتى الكتف المقابل ، ويبلغ هذا الطول عند الإنسان البالغ حوالي المتر ، والطريقة الأخرى للحصول على طول المتر التقريبي هي أن نضع على مستقيم ٦ "أرباع" أي ٦ مسافات ما بين نهايتي الأصبع الأكبر والسبابة بمدها بأعراض ما يمكن (شكل٧، أ) .

والإرشاد الأخير يدخلنا إلى فن القياس "بالأيدي المجردة" : ويتطلب ذلك فقط قياس كف يدك مقدمًا وأن تتذكر نتائج القياسات جيداً .

ما الذي يجب قياسه بكف يدك؟ قبل أي شيء يلزم قياس عرض الكف كما هو مبين على الشكل "٧، ب" ، وهو يساوي عند الإنسان البالغ ١٠ سم تقريبًا ، وقد يكون عندك أقل ولابد أن تعرف اقل بكم ، ثم يلزم قياس المسافة ما بين نهايتي الأصبعين الأوسط والسبابة عند وضعهما بأوسع قدر ممكن (شكل٧، جـ) ، ثم من المفيد معرفة طول السبابة بحسابها من قاعدة الأصبع الأكبر كما هو مبين على (الشكل ٦٢ ، د) ، وفي النهاية قس المسافة ما بين نهايتي الأصبع الأكبر والخنصر عند وضعهما أبعد ما يمكن عن بعضهما كما هو على (الشكل٧، هـ) .



شكل٧ . ما الذي يجب قياسه بيدك كي يمكن بعد ذلك عدم استخدام شريط القياس

باستخدام هذه "المقاييس الحية" تستطيع أن تقوم بالقياس التقريبي للأشياء الصغيرة .

الغاز هندسية

عربة النقل:

لماذا يتآكل المحور الأمامي لعربة النقل أكثر ويحترق أكثر من المحور الخلفي؟

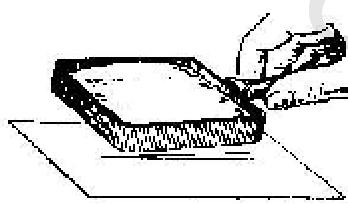
الحل:

يبدو من أول نظرة أن هذه المسألة لا علاقة لها البتة بعلم الهندسة، ولكن في هذا بالذات يكمن إتقان معرفة هذا العلم بغية القدرة على أن تكتشف الأساس الهندسي للمسألة الذي يختفي وراء التفاصيل الجانبية، ومسألتنا في جوهرها هندسية بدون شك ولا يمكن حلها بدون معرفة الهندسة.

والآن لم يتآكل المحور الأمامي أكثر من المحور الخلفي؟ معروف للجميع أن العجلات الأمامية أصغر من العجلات الخليفة، وفي نفس المسافة تدور الدائرة الصغرى عدداً أكبر من الدورات ويكون محيط الدائرة الصغيرة أصغر بذلك فهي تدور عدداً أكبر من الدورات على نفس المسافة، ومفهوم الآن أنه في كل الرحلات التي تقوم بها العربة تدور العجلات الأمامية عدداً من الدورات أكبر من التي تدورها العجلات الخلفية، وبالطبع فإن العدد الأكبر من الدورات يجعل المحور الأمامي يتآكل أسرع.

في عدسة التكبير:

ينظر من خلال عدسة تكبير تكبر بمقدار ٤ مرات إلى زاوية مقدرها ١½°. بأي مقدار ستظهر الزاوية (شكل٨)؟



شكل٨ ما مقدار الزاوية

الحل:

لو افترضت أن مقدار الزاوية يبدو من خلال العدسة هو $1\frac{1}{2}$ × ٤ = ٦°، فإنك بهـذا تكون قد أخطأت لان مقدار الزواية لا يكبر عند النظر إليها من خلال العدسة. صـحيح أن طول القوس الذي يصنع الزاوية سيكبر بلا جدال، ولكن سيكبر بنفس المقدار نـصف قطر هذا القوس بحيث أن مقدار الزاوية المركزية يظل بلا تغيير، وشـكل ٧٧ يوضـح مـا ذكرناه.

المستوى النجاري "المقياس المائي":

تعرفون بالطبع المستوى النجاري ذي الفقاعة الغزية (شكل٩) التي تبتعـد جانبًـا عـن العلامة عندما تميل قاعدة المستوى، وكلما كان هذا الميل أكبر كلما تحركت الفقاعة أكثر بعيداً عن العلامة التي في المنتصف، وسبب تحرك الفقاعة هو لكونها أخـف مـن الـسائل الذي توجد فيه فتطفو إلى أعلى، ولكن إذا كانت الأنبوبة مـستقيمة فـإن الفقاعـة تبتعـد بسرعة إلى نهاية الأنبوبة عند أقل ميل أي على أعلى جزء منهـا، ومـن الـسهل تفهـم أن مثل هذا المقياس لا يكون مناسبًا عمليًا، ولذلك تصنع أنبوبة المقيـاس مقوسـة كمـا هـو مبين على الشكل٦٧، وعند الوضع الأفقي لقاعدة مثل هذا المقياس تأخذ الفقاعة أعلـى نقطة في الأنبوبة والتي توجد عند منتصفها، وإذا مال المستوى فإن أعلى نقطة في الأنبوبـة تصبح إحدى النقط المجاورة وليس نقطة الوسط وتتحرك الفقاعة عن العلامـة إلى مكـان آخر في الأنبوبة.

والمطلوب هنا هو أن تحدد كم من المليمترات ستبتعد الفقاعـة جانبًـا عـن العلامـة إذا كان المقياس قد أميل بمقدار نصف درجة مع العلم أن نصف قطر قـوص انحنـاء الأنبوبـة يساوي مترًا واحدًا.

شكل٩. المقياس النجاري

الحل:

انظر إلى الشكل٧٨ حيث (م أ ن) هو الوضع الابتدائي لقوس مقياس المستوى. أن (مَ ب نَ) هو وضعه الجديد بحيث أن الوتر (مَ نَ) يكون مع الوتر (م ن) زاوية مقدارها $\frac{1}{2}$°، ويختار كل من وضعي المقياس بحيث تبقى الفقاعة التي كانت في نقطة (أ) في نفس هذه النقطة، ولكن انتقل منتصف القوس (م ن) إلى (ب).

المطلوب حساب طول القوس (أ ب) إذا كان نصف قطره يساوي ١م، أما قيمة القوس بمقياس الزوايا $\frac{1}{2}$° (ينجم هذا من مساواة الزوايا الحادة ذات الجوانب القائمة).

الحساب بسيط فطول الدائرة الكاملة التي يبلغ نصف قطرها ١م (١٠٠٠مم) يساوي ٢ × ٣,١٤ × ١٠٠٠ = ٦٢٨٠مم. بما إنه يوجد في الدائرة ٣٦٠° أو ٧٢٠ من أنصاف الدرجات، فإن طول نصف درجة واحدة يتحدد بالقسمة:

٦٢٨٠ ÷ ٧٢٠ = ٨,٧مم

وتتحرك الفقاعة جانبًا عن العلامة بمقدار يقرب من ٩مم أي بمقدار ١سم تقريبًا. من السهل رؤية أنه كلما كان نصف قطر انحناء الأنبوبة أكبر كلما كان المقياس أكثر حساسية.

عدد السطوح:

قد يبدو هذا السؤال للكثيرين ساذجًا جدًا أو على العكس يبدو مفرطًا في الذكاء:

كم عدد سطوح القلم ذي الستة سطوح؟ قبل أن تنظر إلى الحل فكر مليًا في المسألة.

الحل:

المسألة ليست فكاهة أبدًا، ولكنها تخفي خطأ استخدام الكلمات فإن القلم السداسي السطوح ليس له ٦ سطوح كما قد يعتقد الكثيرون، ويبلغ مجموع سطوحه ثمانية ـ حتى عندما يكون غير مبري ـ هي ستة سطوح جانبية وبالإضافة إلى ذلك سطحان صغيران

" لمقطعيه العرضيين " . لو كان هناك حقيقة ٦ سطوح لكان شكله مختلفًا تمامًا أي بشكل هندسي ذي جوانب مربعة .

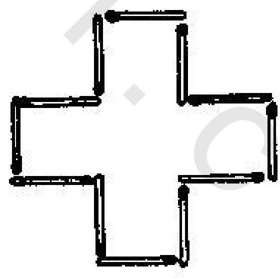
عادة أن حساب الأسطح الجانبية للموشور فقط مع نسيان قاعدتيه منتشرة جداً . ويقول الكثيرون هذا موشور ثلاثي السطوح أو موشور رباعي السطوح . . . إلخ . في الوقت الذي يلزم تسمية هذه المواشير بثلاثية الزاوية ، رباعية الزاوية . . . إلخ تبعًا لشكل القاعدة . وليس هناك البتة وجود مواشير ثلاثية السطوح .

ولذلك فمن الصواب تسمية القلم المذكور في المسألة لا بالسداسي السطوح ولكن سداسي الأضلاع .

من ١٢ عود كبريت:

يمكن من ١٢ عود كبريت تكوين شكل الصليب (شكل١٠) بحيث تساوى مساحته خمسة مربعات من أعواد الكبريت .

غير وضع أعواد الكبريت بحيث يشمل محيط الشكل مساحة تساوي ٤ مربعات من أعواد الكبريت فقط . لا يجوز استعمال أجهزة القياس عند حل المسألة .

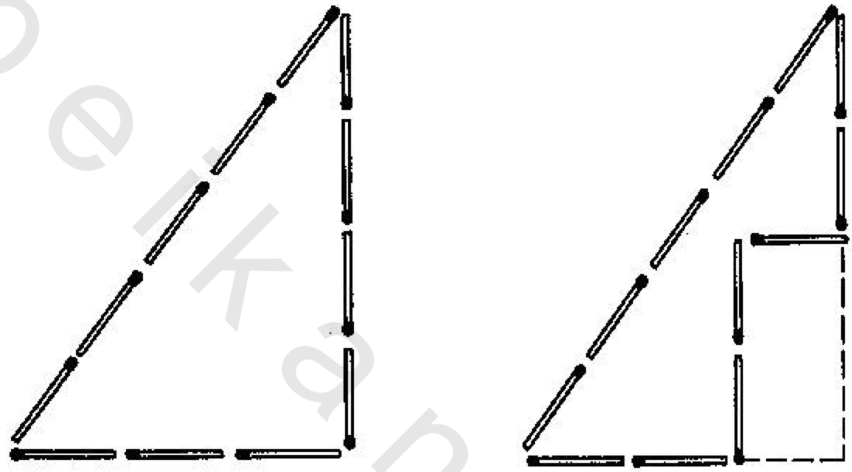


شكل١٠ . صليب من ١٢ عود كبريت

الحل:

يجب وضع أعواد الكبريت كما هو مبين على (الشكل١١ "أ")، ومساحة هذا الشكل تساوي ربع مساحة المربع من أعواد الكبريت . كيف يمكن أن نتأكد من ذلك؟ فلنكمل الشكل في الخيال إلى شكل المثلث . نحصل على مثلث قائم الزاوية قاعدته ٣

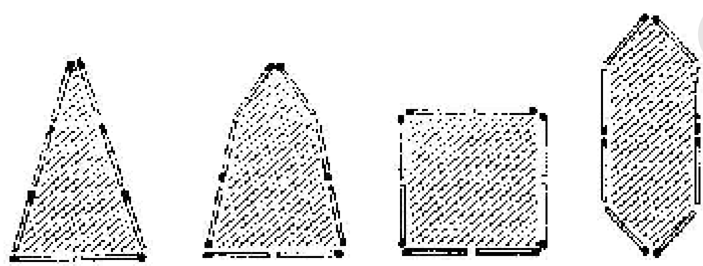
أعواد وارتفاعه ٤ أعواد. مساحة هذا المثلث تساوي نصف حاصل ضرب القاعدة في الارتفاع: $\frac{1}{2} \times ٣ \times ٤ = ٦$ مربعات يساوي طول ضلعها عوداً واحداً (شكل١١ "ب") ولكن من الواضح أن مساحة الشكل أقل من مساحة المثلث بمربعين اثنين من أعواد الكبريت وتساوي بالتالي ٤ مربعات مثل هذه المربعات.



شكل١١

من ٨ أعواد كبريت:

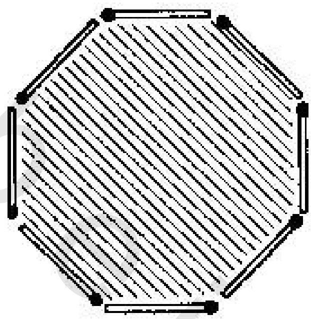
يمكن تكوين أشكال مقفلة مختلفة من ٨ أعواد كبريت بعضها مبين على (الشكل١٢)، وبالطبع فإن مساحاتها مختلفة، والمطلوب تكوين شكل من ٨ أعواد كبريت يحيط بأكبر سطح.



شكل١٢ . كيف يمكن من ٨ أعواد كبريت صنع شكل ذي أكبر مساحة ممكنة؟

الحل:

يمكن أثبات أنه من بين كل الأشكال ذات المحيط المتساوي الطول أو كما يقال ذات المحيط الواحد يكون للدائرة أكبر سطح، وطبعًا لا يمكن أن تكون من أعواد الكبريت دائرة ولكن يمكن صنع شكل من ٨ أعواد كبريت (شكل١٣) يشبه أكثر من غيره شكل الدائرة: هو ثماني الأضلاع الصحيح، وثماني الأضلاع الصحيح هو الشكل الذي يلبي متطلبات مسألتنا: فلهذا الشكل أكبر سطح.

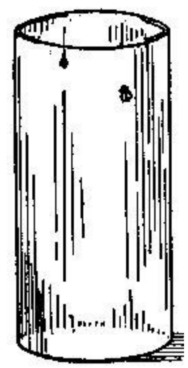


شكل١٣

طريق الذبابة:

تظهر على السطح الداخلي لوعاء زجاجي اسطواني قطرة عسل تبعد بمسافة ثلاثة سنتمترات عن الحافة العليا للإناء، ووقفت ذبابة في نقطة على السطح الخارجي في الطرف المقابل (شكل١٤).

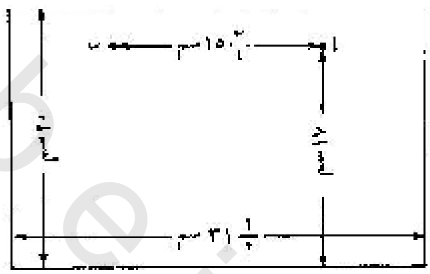
بيّن للذبابة أقصر طريق للوصول إلى قطرة العسل. علمًا بأن ارتفاع الوعاء ٢٠سم وقطره ١٠سم. لا تفترض أن الذبابة نفسها ستجد اقصر طريق وبهذا تسهل عليك حل المسألة: فإن ذلك يتطلب أن تمتلك معارف هندسية شاملة لا تتحملها رأس الذبابة.



شكل١٤ بين للذبابة الطريق إلى قطرة العسل

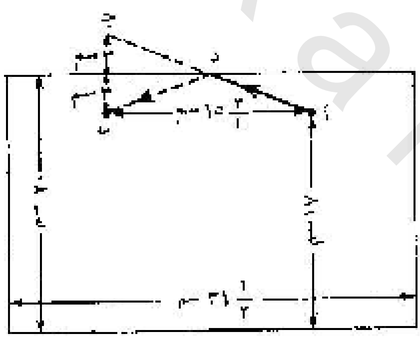
الحل:

لحل المسألة سنفرد السطح الجانبي للوعاء الأسطواني إلى شكل مسطح فنحصل على مستطيل (شكل١٥) ارتفاعه ٢٠سم، أما قاعدته فتساوي محيط الوعاء أي ١٠ × ٣$\frac{1}{7}$ = ٣١$\frac{1}{2}$سم (إلا قليلاً). سنؤشر على هذا المستطيل علامات تدل على مكان الذبابة ومكان قطرة العسل. تكون الذبابة في النقطة (أ) على بعد ١٧سم من القاعدة، وقطرة العسل في النقطة (ب) على نفس الارتفاع، وعلى بعد نصف محيط الوعاء من (أ) أي على بعد ١٥$\frac{3}{4}$سم.



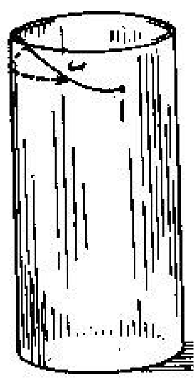
شكل١٥

والآن لإيجاد النقطة التي يجب على الذبابة أن تجتاز فيها حافة الوعاء تقوم بالآتي: نمد مستقيماً من النقطة (ب) (شكل١٦) يشكل زاوية قائمة مع الحافة العليا للمستطيل وتمده بمسافة متساوية: فنحصل على النقطة (جـ). نواصل هذه النقطة بخط مستقيم مع (أ). ستكون النقطة (د) النقطة التي لابد للذبابة أن تجتاز فيها حافة الوعاء إلى الناحية الثانية له، وأما الطريق (أ د ب) فيكون أقصر طريق.



شكل١٦

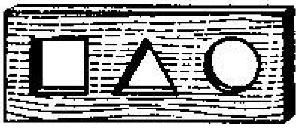
بإيجاد اقصر الطرق على المستطيل المتكون نلفه مرة ثانية على هيئة أسطوانة فنعرف كيف يجب أن تسير الذبابة لكي تصل بأسرع وقت ممكن إلى قطرة العسل (شكل١٧)، ولا أعرف فيما إذا يختار الذباب في مثل هذه الأحوال هذا الطريق. ربما أن الذبابة تقوم اعتماداً على حاسة الشم بالسير في أقصر طريق، ولكن هذا الاحتمال ضئيل إذ أن حاسة الشم لدى الذبابة ليست دقيقة بما فيه الكفاية لعمل ذلك.



شكل١٧

إيجاد السدادة:

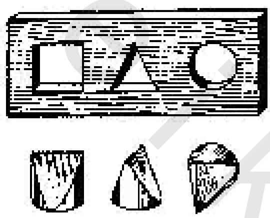
أمامك قطعة من الخشب (شكل١٨) ذات ثلاثة فتحات: مربعة، ومثلثة، ودائرية. هل يمكن أن توجد سدادة واحدة لغلق كل هذه الفتحات.



شكل١٨

الحل:

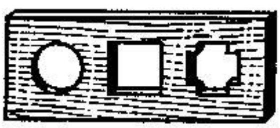
إن السدادة اللازمة في هذه الحالة موجودة، ولها الشكل المبين على (شكل١٩). من السهل أن نرى أن سدادة واحدة كهذه يمكنها فعلاً سد الفتحات المربعة والمثلثة والمستديرة.



شكل١٩

السدادة الثانية:

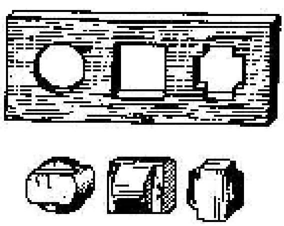
إذا تمكنت من حل المسألة السابقة، فقد يجوز أن تستطيع إيجاد السدادة تلك الفتحات المبينة على (الشكل٢٠)؟



شكل٢٠

الحل:

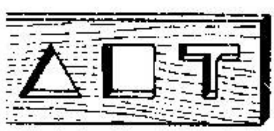
توجد أيضًا سدادة للفتحات المبينة على (الشكل٢١): المستديرة والمربعة والصليبية الشكل، وهي ممثلة في الأوضاع الثلاثة.



شكل٢١

السدادة الثالثة:

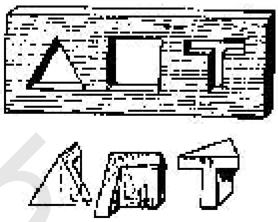
وأخيرًا إليك مسألة أخرى من نفس النوع: هل توجد سدادة واحدة لكل الفتحات الثلاث المبينة على (الشكل٢٢)؟



شكل٢٢

الحل:

توجد مثل هذه السدادة أيضًا: أنت تستطيع أن تراها من الجوانب الثلاثة على (الشكل٢٣).



شكل٢٣

إن المسألة التي باحثناها الآن كثيرًا ما تقابل الرسامين الهندسيين عندما يلزم تحديد شكل جزء ما من الماكينة بواسطة مساقطها الثلاثة.

ارتفاع البرج:

يوجد في بلدتك ومن معالمها برج مرتفع، ولكنك لا تعرف ارتفاعه، وتوجد لديك صورة فوتوغرافية للبرج على كارت بريدي. كيف يمكن أن تساعدك هذه الصورة على معرفة ارتفاع البرج؟

الحل:

لتحديد ارتفاع البرج في الواقع اعتمادًا على الصورة يلزم قبل كل شيء قياس ارتفاع البرج وطول قاعدته في الصورة بأدق قدر ممكن، فلنفرض أن الارتفاع في الصورة ٩٥مم وطول القاعدة ١٩مم. عندئذ تقيس طول قاعدة البرج في الحقيقة ولنفرض أنه كان مساويًا ١٤م.

بعد إجراء ذلك تقول الآتي:

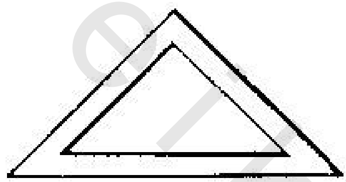
إن صورة البرج والخطوط الأصلية له متشابهة هندسيًا، وبالتالي فإن صورة الارتفاع ستكون أكبر من صورة القاعدة بعدد مرات كبر ارتفاع البرج في الحقيقة عن طول القاعدة. العلاقة الأولى تساوي ٩٥ × ١٩ أي ٥، من هنا تقول أن ارتفاع البرج أكبر من طول قاعدته بمقدار ٥ مرات وتساوي في الحقيقة ١٤ × ٥ = ٧٠م. فإذن ارتفاع برج المدينة ٧٠م.

ولكن لابد وأن نلاحظ إنه لتحديد الارتفاع من الصورة الفوتوغرافية لا تصلح أي

صورة لذلك إذ لابد وأن تكون النسب غير مشوهة في الصورة المستعملة كما يحدث ذلك لدى المصورين قليلي التجربة .

الأشكال المتشابهة:

هذه المسألة مخصصة لمن يعرف فيم يتركز التشابه الهندسي . مطلوب الإجابة على السؤالين الآتيين :



شكل٢٥

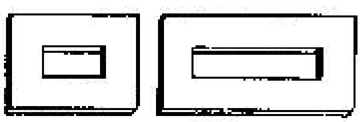
١ . هل يتشابه في شكل مثلث الرسم الهندسي (شكل٢٥) المثلثان الخارجي والداخلي؟

٢ . هل يتشابه في شكل الإطار (شكل٢٦) المستطيلات الداخلي والخارجي؟

شكل٢٦

الحل:

غالبًا ما يجاب على السؤالين المطروحين في المسألة بالإيجاب، ولكن في الحقيقة يكون المثلثان فقط متشابهين . أما المستطيلان الخارجي والداخلي واللذان على شكل إطار فليسا متشابهين عمومًا ، ويكفي لتشابه المثلثات تساوي الزوايا ، وبما أن أضلاع المثلث الداخلي توازي أضلاع المثلث الخارجي فإن هذه الأشكال متشابهة ، ولكن لتشابه الأشكال عديدة الأضلاع لا يكفي تساوي الزوايا فقط أو(وهو نفس الشيء توازي الأضلاع بمفرده) بل يلزم كذلك أن تكون أضلاع الأشكال المتعددة الأضلاع متناسبة ، وبالنسبة لرباعي الأضلاع الداخلي والخارجي في شكل الإطار يتحقق ذلك فقط في حالة المربعات وعمومًا في حالة المعين . وفي كل الأحوال الأخرى تكون أضلاع رباعي الأضلاع الخارجي غير



شكل٢٧

متناسبة مع أضلاع رباعي الأضلاع الداخلي، وبالتـالي فـإن الـشكلين غـير متـشابهين، ويصبح انعدام التشابه واضحًا في الإطارات قائمة الزاوية ذات الجوانب العريضة كما هو مبين على (الشكل٢٧)، فالنسبة بين الأضلاع الخارجية في الإطـار الأيـسر هـي ٢ : ١، أما بين الأضلاع الداخلية فهي ٤ : ١، وفي الإطـار الأيمـن تكـون النـسبة بـين الأضـلاع الخارجية ٤ : ٣، وبين الأضلاع الداخلية ٢ : ١.

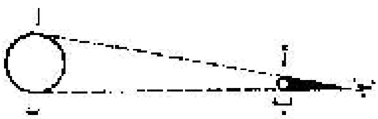
ظل السلك:

إلى أي بعد يمتد في الفراغ الظل الكامل لسلك التلغراف الذي يبلغ قطره ٤مم في اليوم المشمس؟

الحل:

وسيفاجأ الكثيرون أنه عند حل هذه المسألة ستلزم معلومات مـن علـم الفلـك: عـن المسافة ما بين الأرض والشمس، وعن مقدار قطر الشمس.

ويتحدد طول الظل الكامل الذي يولده السلك في الفراغ بالرسم الهندسي المبين علـى (الشكل٢٨) من السهل رؤيـة أن الظـل أ: بـر مـن مقطع السلك بعدد المرات التي تكون فيهـا المـسافة مـن الأرض حتـى الـشمس (١٥٠٠٠٠٠٠٠كـم) أكـبر مـن مقطـع الـشمس (١٤٠٠٠٠٠كـم)،



شكل٢٨

والعلاقة الأخيرة تساوي بعدد مقرب ١١٥، وهذا يعـني أن طـول الظـل الكامـل الـذي يولده السلك في الفراغ يساوي ٤ × ١١٥ = ٤٦٠مم = ٤٦سم.

وتفسر القيمة الصغيرة لطول الكامل بأنه لا يكون مرئيًا على الأرض أو على جـدران المنازل، أما الخطوط الخفيفة التي ترى فليست ظلالاً ولكن أشباه ظلال.

قالب الطوب:

يزن قالب طوب البناء ٤كجم. كم يزن قالب الطوب الخاص باللعب المصنوع من نفس المادة ولكن مقاييسه أصغر ٤ مرات؟

الحل:

إن قالب الطول الخاص باللعب يزن ١كجم أي أقل بأربع مرات تعتبر خطأ فاحشًا، إذا أن قالب الطوب الخاص باللعب ليس فقط اقصر بأربع مرات من الحقيقي ولكن أضيق أيضًا بأربع مرات وأقل ارتفاعًا بأربع مرات أيضًا، ولذلك فأن حجمه ووزنه أقل بمقدار ٤ × ٤ × ٤ = ٦٤ مرة، وبالتالي فإن الإجابة الصحيحة هي:

يزن قالب الطوب الخاص باللعب ٤٠٠٠ ÷ ٦٤ = ٦٢,٥جم.

العملاق والقزم:

بكم مرة تقريبًا يكون العملاق الذي طوله ٢م أثقل من قزم طوله ١م؟

الحل:

أنت الآن مهيأ لأن تحل هذه المسألة حلاً صحيحًا بما أن أشكال الجسم البشري متشابهة تقريبًا فعند ما يكون الإنسان أطول بمرتين فهو لا يكون ذا حجم مضاعف وإنما يكون حجمه أكبر بـ٨ مرات، وهذا يعني أن العملاق يزن أكثر من القزم بـ٨ مرات.

وأطول عملاق عرفت مقاييسه كان أحد سكان الألزاس، وكان طوله ٢٧٥سم أي أطول من الطول المتوسط للإنسان بمتر كامل، وأصغر قزم كان طوله أقل من ٤٠سم، أي كان أقصر من عملاق الألزاس بـ٧ مرات تقريبًا، ولذلك إذا وضعنا على أحدى كفتي ميزان عملاق الألزاس فإنه يلزم للتوازن وضع ٧ × ٧ × ٧ = ٣٤٣ قزمًا أي حشد كامل على الكفة الثانية.

بطيختان:

تباع في السوق الريفي بطيختان بأحجام مختلفة. أحدهما أعرض من الثانية بمقدار الربع وأغلى منها بمرة ونصف. أيهما شراؤها أربح؟

الحل:

حجم البطيخة الكبرى يزيد على حجم البطيخة الصغرى بمقدار

$$\frac{125}{64} = ١\frac{1}{4} \times ١\frac{1}{4} \times ١\frac{1}{4}$$

أي الضعف تقريبًا هذا يعني أن من الأربح شراء البطيخة الكبرى فهي أغلى بمرة ونصف فقط، أما المادة الصالحة للآكل فيها فأكثر بمرتين.

ولكن لماذا لا يطلب الباعة ثمنًا لهذا البطيخ ضعف الثمن عادة، وإنما أكثر منه بمرة ونصف فقط؟ يفسر هذا ببساطة بأن الباعة في أغلب الأحيان ضعفاء في الهندسة، وبالمناسبة فإن المشترين أيضًا ليسوا أقوياء في الهندسة، ولهذا نجدهم أغلب الأحيان يمتنعون عن إجراء صفقات رابحة، ويمكن القول بشجاعة أن من الأربح شراء البطيخ الكبير بالمقارنة مع البطيخ الصغير ذلك لأنه يثمن عادة بأقل من ثمنه الحقيقي، ولكن أغلب المشترين لا يشكون في ذلك.

لنفس السبب يكون شراء البيض الكبير الحجم دائمًا أربح من شراء البيض الصغير الحجم إذا لم تحدد أسعاره تبعًا للوزن.

شمامتان:

تباع شمامتان من نوع واحد محيط الأولى ٦٠سم ومحيط الثانية ٥٠سم، الأولى أغلى من الثانية بمرة ونصف. أي شمامة من الأربح شراؤها؟

الحل:

العلاقة ما بين المحيطات كعلاقة الأقطار. إذا كان محيط شمامة يساوي ٦٠سم وشمامة أخرى ٥٠سم فإن النسبة ما بين قطريهما هي ٦٠ : ٥٠ = $\frac{6}{5}$ وتكون النسبة ما

بـين حجميهمـا هـي : $(\frac{6}{5})^{٣} = \frac{216}{125} \approx ١,٧٣$ ، ويكـون ثمـن الـشمامة الكـبرى تبعًـا لحجمها أو لوزنها أكبر بـ١,٧٣ مرة بالنسبة إلى الشمامة الصغرى أو بتعـبير آخـر أغلـى بمقدار ٧٣٪ بينما يطلب ثمنًا لها بـ٥٠٪ أكثر فقط . من الجلي أنه من الأربع شراؤها .

الكرزة:

يحيط القسم الناعم من ثمـرة الكـرزة بـالنواة بطبقـة سمكهـا يـساوي سمـك النـواة . بافتراض أن للكرزة واللنواة شكلاً كرويًا هل تستطيع أن تتصور في ذهنك بكم مرة يكون حجم الجزء الغض من الكرزة أكبر من حجم النواة؟

الحل:

نرى من شروط المسألة أن قطر الكرزة أكبر بـ٣ مرات من قطر النواة، وهذا يعـني أن حجم الكرزة أكبر من حجم النوات بـ٣ × ٣× ٣ أي بـ٢٧ مرة، ويبلغ حجم النواة $\frac{1}{27}$ من حجم الكرزة أما حجم الجزء القابل للآكل منها فيساوي $\frac{26}{27}$ ، وبالتـالي فـأن الجـزء القابل للآكل من الكرزة أكبر من النواة حجمًا بـ٢٦ مرة .

نموذج برج إيفل:

ارتفاع برج إيفل في باريس ٣٠٠م وبنى بأكمله من الحديد الذي استخدم منه في البنـاء حوالي ٨,٠٠٠,٠٠٠كجم . أود أن أطلب عمل نموذج للبرج المشهور يبلغ وزنـه ١ كـم فقط . كم سيكون ارتفاع النموذج؟

الحل:

إذا كان النموذج أخف من الأصل بـ٨٠٠٠٠٠٠ مرة، وصنع الاثنان من معدن واحد فإن حجم النموذج يجب أن يكون أقل من حجم الأصل بـ٨٠٠٠٠٠٠ مرة. نحن نعـرف أن أحجام الأشكال المتشابهة تكون متناسبة كمكعب الارتفاعات، وبالتالي فإن النموذج يجب أن يكون اقصر من الأصل بـ٢٠٠ مرة لأن :

$$٢٠٠ \times ٢٠٠ \times ٢٠٠ = ٨٠٠٠٠٠٠$$

إن ارتفاع البرج الحقيقي يساوي ٣٠٠م. إذن فإن ارتفاع النموذج لابد وأن يساوي:

$$٣٠٠ \div ٢٠٠ = ١\frac{1}{2}م$$

أي أن النموذج سيكون بطول الإنسان تقريبًا.

وعاءان:

يوجد وعاءان من النحاس لهما شكل واحد وسمك جدارهما واحد. الأول يسع أكثر من الثاني بـ٨ مرا. بكم مرة يكون الوعاء الأول أثقل من الثاني؟

الحل:

الوعاءان جسمان متشابهان هندسيًا فإذا كان الوعاء الأكبر أكثر سعة بـ٨ مرات لكانت كل مقاييسه الطولية أكبر بمرتين: أي أعلى بمرتين، وأوسع بمرتين في كلا الاتجاهين، ولكن بما إنه أعلى وأوسع بمرتين فإن سطحه أكبر بـ٢ × ٢ أي بـ٤ مرات لأن سطوح الأجسام المتشابهة تتناسب كمربعات الأبعاد الخطية، وعندما يكون سمك جدران الوعاء واحداً فإن وزنه يتوقف على مقدار سطحه. من هنا نحصل على الجواب للسؤال الوارد في المسألة وهو: أن الوعاء الأكبر يكون أثقل من الأصغر بأربع مرات.

في الصقيع:

يقف إنسان بالغ وطفل في الصقيع، والاثنان في ملابس واحد. لأي منهم يكون الجو أبرد؟

الحل:

نرى من الوهلة الأولى أن هذه المسألة غير رياضية تمامًا، وتحل في الواقع بنفس الطريقة الهندسية التي استخدمناها في المسألة.

قبل أن نبدأ الحل لننظر مسألة شبيهة بهذه ولكنها أبسط لدينا قدران أو أحدهما كبير والآخر صغير مصنوعان من نفس المادة وبنفس الشكل مملوءان بماء مغل أيهما سيبرد أولاً؟

تبرد الأشياء أساسًا ابتداء من السطح، وبالتالي سيبرد أولاً القدر الذي يكون سطحه في كل وحدة حجم أكبر: فإذا كان أحدهما أعلى وأعرض من الثاني (ن) من المرات فإن سطحه يكون أكبر بـ($ن^٢$) مرة، أما حجمه فأكبر بـ($ن^٣$) مرة أي أنه يصيب وحدة السطح الواحدة في القدر الكبير حجم أكبر بـ(ن) مرة، وبالتالي يجب أن يبرد القدر الصغير أولاً.

لنفس السبب أيضًا لابد وأن يبرد الطفل الذي يقف في البرد أكثر من الإنسان البالغ الذي يلبس نفس الملابس. لأن كمية الحرارة التي تنبعث في كل سنتيمتر مكعب من جسميهما واحدة تقريبًا ولكن سطح الجسم الذي يبرد لكل سنتيمتر مكعب أكبر لدى الطفل منها لدى البالغ.

وينبغي أن نرى في ذلك أيضًا سبب أن أصابع اليد أو الأنف تبرد أشد وتتجمد أكثر من أجزاء الجسم الأخرى التي يكون سطحها ليس بهذا الكبر عند مقارنتها بحجمها.

وتنسب إلى ذلك أيضًا المسألة الآتية:

لماذا يشتعل العود أسرع من كتلة الحطب السميكة التي أخذ منها العود؟

بما أن التسخين يتم عن طريق السطح وينتشر إلى كل حجم الجسم فإنه يجب مقارنة سطح وحجم العود، وعلى سبيل المثال العود ذو المقطع الرباعي مع سطح وحجم كتلة الحطب التي لها نفس الطول وذات المقطع الرباعي أيضًا. لكي نحدد مقدار سطح كل سنتيمتر مكعب من الخشب في الحالتين. فإذا كان سمك كتلة الحطب أكبر من سمك العود بـ١٠ مرات، فإن السطح الجانبي لكتلة الحطب يكون أكبر من سطح العود أيضًا بـ١٠ مرات، أما حجمه فيكون أكبر من حجم العود بـ١٠٠ مرة، وبالتالي فإن مقدار حجم وحدة السطح في العود أصغر بعشر مرات من مقداره في كتلة الحطب: نفس كمية الحرارة تسخن في العود مادة أقل بعشر مرات، وهنا يكمن سبب اشتعال العود مبكرًا إذا ما قورن بكتلة الحطب عندما يكون مصدر الحرارة واحدًا. (نظرًا لكون الخشب رديء التوصيل للحرارة فإنه يجب اعتبار هذه العلاقات مقربة جدًا، إذ إنها تميز السريان العام للعملية فقط وليس الناحية الكمية لها).

ثلاثون مسألة مختلفة

السلسلة:

احضر على الحداد ٥ قطع من سلسلة توجد ٣ حلقات في كل قطعة، وطلب توصيلها في سلسلة واحدة. اخذ الحداد يفكر قبل أن يبدأ العمل كم حلقة يلزم أن تفتح ثم تقفل بعد ذلك، وقرر أنه سيلزم فتح وقفل أربع حلقات. لكن هل يمكن تنفيذ العمل بفتح وقفل عدد أقل من الحلقات؟

الحل:

يمكن القيام بالعمل المطلوب بفتح ثلاث حلقات فقط. من أجل ذلك يلزم فك حلقات أحد الأجزاء وتوصل بها نهايات الأجزاء الأربعة المتبقية.

العناكب والخنافس:

جمع طفل في علبة عناكب وخنافس مجموعها ٨ لو عددنا عدد الأرجل في العلبة لظهر إنها ٥٤ رجلاً. كم هو عدد العناكب والخنافس في العلبة؟

الحل:

لحل هذه المسألة يلزم قبل كل شيء تذكر كم عدد الأرجل لدى كل من الخنفس والعنكبوت: للخنفس ٦ أرجل، وللعنكبوت ٨ أرجل.

بمعرفة ذلك نفترض أنه كانت في العلبة خنافس فقط عددها ثمانية. عندئذ يكون عدد الأرجل ٦ × ٨ = ٤٨ أقل بـ٦ مما هو معطي في المسألة، ولنستبدل الآن أحد الخنافس بعنكبوت بذلك يزداد عدد الأرجل بمقدار ٢ لأن للعنكبوت ٦ أرجل وليس ٨. من الواضح أنه لو أجرينا ثلاثة من مثل هذه التغييرات فسنوصل العدد الكلي للأرجل في العلبة إلى العدد المطلوب ٥٤، ولكن عندئذ يبقى من الـ٨ خنافس ٥ فقط أما الأخرى فستكون عناكب.

وهكذا فقط كان في العلبة ٥ خنافس و٣ عناكب.

لنختبر ذلك: يوجد لدى ٥ خنافس ٣٠ رجلاً، ولدى ٣ عناكب ٢٤ رجلاً والعدد الكلي هو ٣٠ + ٢٤ = ٥٤، وهو المطلوب في شروط المسألة.

ويمكن حل المسألة بطريقة أخرى، وهو إنه يمكن الافتراض بوجود عناكب فقط في العلبة وعددها ٨ عناكب. عندئذ يكون عدد كل الأرجل ٨ × ٨ = ٦٤. أي أكثر بـ١٠ أرجل مما هو مذكور في المسألة، وباستبدال خنفس بأحد العناكب يقل عند ذاك عدد الأرجل بمقدار ٢. ينبغي إجراء ٥ تغييرات من مثل هذه التغييرات لكي يصل عدد الأرجل إلى العدد المطلوب أي ٥٤. بتعبير آخر من مجموع ٨ عناكب يجب إبقاء ٣ فقط والباقي يستبدل بخنافس.

بيض الدجاج والبط:

لدينا سلات فيها بيض، وكان في بعض السلات بيض دجاج، وفي البعض الآخر بيض بط وعددها ٥، ٦، ١٢، ١٤، ٢٣، ٢٩، وقد فكر البائع مع نفسه قائلاً: "لو إنني بعت هذه السلة فسيبقى لدى بيض دجاج أكثر بالضعف من بيض البط". أية سلة كان يقصدها البائع؟

الحل:

لقد قصد البائع السلة ذات الـ٢٩ بيضة، ولقد كان بيض الدجاج في السلال ذات العلامات ٢٣، ١٢، ٥، أما بيض البط فكان في السلال ذات العددين ١٤ و٦.

لنختبر ذلك بقى من بيض الدجاج: ٢٣ + ١٢ + ٥ = ٤٠، ومن بيض البط ١٤ + ٦ = ٢٠. أي أن بيض الدجاج أكثر بمرتين من بيض البط وهو ما تتطلبه شروط المسألة.

الطيران:

تقطع الطائرة المسافة من مدينة أ إلى مدينة ب في ساعة واحدة و٢٠ دقيقة، ولكن الطيران العكسي يتم في ٨٠ دقيقة. كيف تفسر ذلك؟

الحل:

ليس هناك ما يتطلب التفسير في هذه المسألة: فالطائرة تقوم بالتحليق في كلا الاتجاهين في وقت واحد لأن ٨٠ دقيقة = ساعة واحدة و٢٠ دقيق.

وهذه المسألة موضوعة للقارئ غير المنتبه الذي يمكن أن يفكر أنه يوجد فرق ما بين ساعة واحدة و٢٠ دقيقة و٨٠ دقيقة، والطريف في الأمر فقد تبين أن عدد الأفراد الذين يقعون في هذا الشرك غير قليل علمًا أن أغلبهم من الناس الذين تعودوا على أجراء الحسابات وليس من ذوي الخبرة القليلة في الحساب، ويكمن السبب في هذا اعتيادهم على النظام العشري للقياس والوحدات النقدية. فهم ما أن يرون العلامة "ساعة واحدة و٢٠ دقيقة" وبجانبها "٨٠ دقيقة" فإنهم يعتبرون بلا قصد أن الفرق بينهما كالفرق ما بين جنيه واحد و٢٠ قرش و٨٠ قرش، وتقوم هذه المسألة على استغلال هذا الخطأ السيكولوجي.

الهدايا النقدية:

أعطى أحد الآباء لابنه ١٥٠ جنيهًا وأعطى أب آخر لابنه ١٠٠ جنيه، ولكن اتضح أن كلا الابنين معًا قد زادا من رأسمالهما بـ١٥٠ جنيهًا فقط. كيف تعلل ذلك؟

الحل:

يكمن سر اللغز في أن أحد الآباء هو ابن للآخر. فلقد كان مجموع الأشخاص ثلاثة وليس أربعة: الجد والابن والحفيد فأعطى الجد لابنه ١٥٠ جنيها، وهذا أعطى منها ١٠٠ جنيه للحفيد أي إلى ابنه مزيداً رأسماله بالتالي بمقدار ٥٠ جنيها فقط.

قطعتان من لعبة الداما:

يجب أن توضع على لوحة لعبة الداما الخالية قطعتا داما مختلفتا اللون. ما عدد الأوضاع المختلفة التي يمكن يتخذها على اللوحة؟

الحل:

يمكن وضع قطعة الداما الأولى على أي مربع من الـ٦٤ مربعًا أي بـ٦٤ طريقة، وبعد

أن وضعت القطعة الأولى يمكن أن نضع قطعة الداما الثانية على أي مربع من ٦٣ المتبقية. أي أنه يمكن أن نضم إلى الـ٦٤ وضعًا لقطعة الداما الأولى الـ٦٣ وضعًا لقطعة الداما الثانية، ومن هنا يكون العدد الكلي للأوضاع المختلفة لقطعتي الداما على اللوحة

$$٦٤ \times ٦٣ = ٤٠٣٢$$

برقمين:

ما هو أقل عدد موجب صحيح يمكن أن تكتبه برقمين؟

الحل:

إن أصغر عدد صحيح يمكن كتابته برقمين ليس ١٠ وهو ربما ما يعتقده كثير من القراء، وإنما الواحد معبراً عنه بالطريقة الآتية:

$\frac{1}{1}$ ، $\frac{2}{2}$ ، $\frac{3}{3}$ ، $\frac{4}{4}$ . . . إلخ حتى $\frac{9}{9}$

ويستطيع من له المام بالجبر أن يضيف إلى هذه الصيغة صيغًا آخرى:

$(١)^{\text{صفر}}$ ، $(٢)^{\text{صفر}}$ ، $(٣)^{\text{صفر}}$ ، $(٤)^{\text{صفر}}$ . . . إلخ حتى $(٩)^{\text{صفر}}$

لأن أي عدد اسه صفر يساوي الواحد الصحيح.

الواحد:

عبر عن رقم ١ باستعمال كل الأرقام العشرة.

الحل:

يلزم أن نضع الواحد الصحيح كمجموع كسرين: $\frac{148}{296} + \frac{35}{70} = ١$

ويستطيع من له المام بالجبر إيراد إجابات أخرى:

$(١٢٣٤٥٦٧٨٩)^{\text{صفر}}$ ، $(٢٣٤٥٦٧٠)^{٩-٨-١}$

وهكذا حيث أن أي عدد اسه صفر يساوي الواحد الصحيح.

أو $\frac{8}{9} \times \frac{7}{8} \times \frac{6}{7} \times \frac{5}{6} \times \frac{4}{5} \times \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{9}{2}$

بخمس تسعات:

عبر عن الرقم ١٠ بخمس تسعات . اذكر طريقتين لذلك على أقل تقدير .

الحل:

الطريقتان هما كالآتي :

$$١٠ = ٩ + \frac{99}{99} \qquad ، \qquad ١٠ = ٩\frac{99}{99}$$

ويستطيع من يعرف الجبر أن يضيف عدة حلول أخرى مثلاً :

$$١٠ = \frac{9}{9}\ ٩\frac{9}{9}$$

بعشرة أرقام:

عبر عن الرقم ١٠٠ باستخدام كل الأرقام العشرة . بكم طريقة تستطيع أن تفعل ذلك؟ وتوجد هناك على الأقل أربع طرق .

الحل:

الحلول الأربعة هي :

$$١٠٠ = ٥\frac{3}{6} + ٢٤\frac{9}{18} + ٧٠$$

$$١٠٠ = ١٩\frac{3}{6} + ٨٠\frac{27}{54}$$

$$١٠٠ = ٣\frac{12}{60} + ٩\frac{4}{5} + ٨٧$$

بأربع طرق:

عبر عن الرقم ١٠٠ بواسطة خمسة أرقام متساوية وبأربع طرق مختلفة .

الحل:

يمكن التعبير عن العدد ١٠٠ بخمسة أرقام متساوية ، وذلك باستخدام الواحد والثلاثة وأسهلها جميعًا استخدام الخمسة .

$$١١١ - ١١ = ١٠٠$$

$$٣٣ \times ٣ + \frac{3}{3} = ١٠٠$$

$$٥ \times ٥ \times ٥ - ٥ \times ٥ = ١٠٠$$

$$(٥ + ٥ + ٥ + ٥) \times ٥ = ١٠٠$$

بأربع آحاد:

ما هو أكبر عدد يمكن كتابته بأربع آحاد؟

الحل:

غالبًا ما يجاب على السؤال: ١١١١ ، ولكن يمكن كتابة العدد بقدر أكبر بعدة مرات، وهو بالذات ١١ أس ١١ أي $١١^{١١}$. لو تحلت بالصبر للقيام بالحساب حتى النهاية يمكن بواسطة اللوغاريتمات إجراء مثل هذه الحسابات بشكل أسرع بكثير لاقتنعت من أن هذا العدد أكبر من ٢٨٠ مليارا، وبالتالي فهو يزيد على العدد ١١١١ بـ٢٥٠ مليون مرة.

القسمة الغامضة:

في المثال التالي للقسمة استبدلت كافة الأرقام بنجوم عدا أربع أربعات. ضع بدلاً من النجوم تلك الأرقام التي استبدلت النجوم بها:

```
 ******٤ | ***
-         -----
 ***     | *٤**
 ------
   **٤*
-  ****
   ------
    ****
-    *٤*
    -----
    ****
-   ****
```

ولهذه المسألة عدة حلول:

الحل:

يمكن لمثال القسمة المعطي أن يقابل أربع حالات مختلفة هي :

١٣٣٧١٧٤ ÷ ٩٤٣ = ١٤١٨

١٣٤٣٧٨٤ ÷ ٩٤٩ = ١٤١٦

١٢٠٠٤٧ ÷ ٨٤٦ = ١٤١٩

١٢٠٢٤٦٤ ÷ ٨٤٨ = ١٤١٨

حالة أخرى للقسمة:

```
 *٧********  | ****٧*
-            |--------
 ******      | **٧**
-----------
 *****٧*
-
 *******
-----------
 *٧****
-
 *٧****
-----------
 *******
-
 ****٧**
-----------
 ******
-
 ******
```

الحل:

إن هذا المثال يقابل حالة واحدة للقسمة :

٧٣٧٥٤٢٨٤١٣ ÷ ١٢٥٤٧٣ = ٥٨٧٨١

نشرت كلتا المسألتين الأخيرتين الصعبتين لأول مرة في الصحيفتين الأمريكتين "الجريدة الرياضة" في عام ١٩٢٠ ، و "العالم المدرسي" في عام ١٩٠٦ .

ما الذي سينتج؟

تصور في ذهنك لأي طول سيمتد الشريط المكون من كل المربعات المليمترية لمتر واحد مربع، على أن تكون موضوعة واحدة ملاصقة للأخرى.

الحل:

يوجد في المتر المربع ألف ألف من المليمترات المربعة. كل ألف مربع مليمتري موضوعة بجانب بعضها تكون ١م، أما الآلف ألف منها فتكون ١٠٠٠م أي ١كم، إذن سيمتد الشريط لمسافة كيلومتر كامل.

بنفس الطريقة:

تصور في ذهنك لأي ارتفاع يرتفع العمود المتكون من كل المكعبات المليمترية لمتر مكعب واحد موضوعة واحدة فوق الأخرى.

الحل:

الإجابة مذهلة في غرابتها: كان العمود سيرتفع إلى مسافة ١٠٠٠كم.

ولنجري حسابًا شفويًا. يوجد في المتر المكعب ألف × ألف × ألف مليمترات مكعبة، وكل ألف مكعب مليمتري موضع الواحد فوق الآخر يؤلف عمودًا ارتفاعه ١٠٠٠م = ١كم، وبما أنه توجد لدينا مكعبات أكثر بألف مرة، فسيكون ارتفاعها ١٠٠٠كم.

الطائرة:

طائرة يبلغ طول باع جناحيها ١٢م التقطت لها صورة من الأسفل أثناء تحليقها عندما مرت عموديًا فوق جهاز التصوير. ارتفاع آلة التصوير ١٢سم قياس الصورة ٨مم. على أي ارتفاع كانت تحلق الطائرة في وقت التصوير؟

الحل:

يتضح من (الشكل١٠٠) أن نتيجة لتساوي الزاويتين ١ و٢ المقاييس الخطية للشيء

تتناسب مع المقاييس المناظرة لها في الصورة كنسبة مسافة الشيء عن العدسة إلى ارتفاع آلة التصوير، وفي حالتنا المذكورة سنرمز لارتفاع الطائرة فوق الأرض بالأمتار بالرمز (س)، ويكون لدينا التناسب الآتي: ١٢٠٠٠ : ٨ = س : ٠,١٢.

من هنا يكون س = ١٨٠م.

مليون من القطع المنتجة:

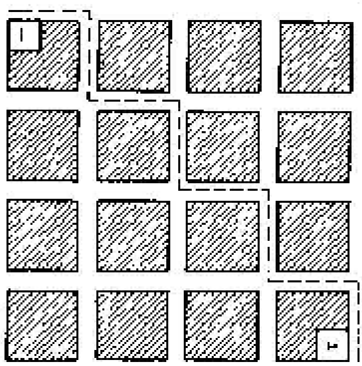
تزن القطعة المنتجة ٨٩,٤جم. تصور في ذهنك كم تزن مليون قطعة من هذه القطع؟

الحل:

يلزم ضرب ٨٩,٤جم في مليون أي في ألف ألف، وتقوم بعملية الضرب على دفعتين: ٨٩,٤ جم × ١٠٠٠ = ٨٩,٤كجم، لأن الكيلوجرام أكبر بألف مرة من الجرام. ثم ٨٩,٤ كجم × ١٠٠٠ = ٨٩,٤ طن، لأن الطن أكبر بألف مرة من الكيلوجرام، وهكذا فالوزن المطلوب هو: ٨٩,٤ طن.

عدد الطرق:

ترى على (الشكل٢٩) بيتًا صيفيًا في الغابة، وتقسمه الممرات إلى أقسام مربعة، ويبين الخط المتقطع الطريق المؤدي عبر الممرات من نقطة أ إلى نقطة ب، وهذا بالطبع ليس الطريق الوحيد ما بين النقطتين المبينتين خلال الممرات. ما هو عدد الطرق المختلفة التي يمكنك أن توصلها ما بين النقطتين شرط أن تكون ذات طول واحد.



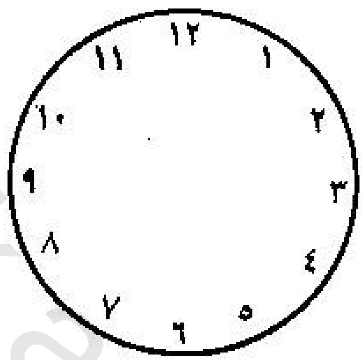
شكل٢٩

الحل:

يمكن أن يصل عدد كل الطرق خلال الممرات من (أ) إلى (ب) إلى ٧٠ طريقًا (ممكن حل هذه المسألة بصورة منهجية بواسطة نظرية التراكيب التي تدرس في مقرر الجبر).

قرص الساعة:

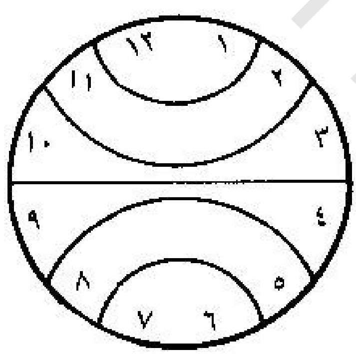
يلزم تقسيم قرص الساعة هذا (شكل ٣٠) إلى ٦ أجزاء ذات أي شكل بحيث يكون مجموع الأعداد على كل جزء واحدا في كل حالة، وهدف المسألة هو اختبار مدى حضور بديهيتك أكثر من أن يكون اختبارا لفطنتك.



شكل

الحل:

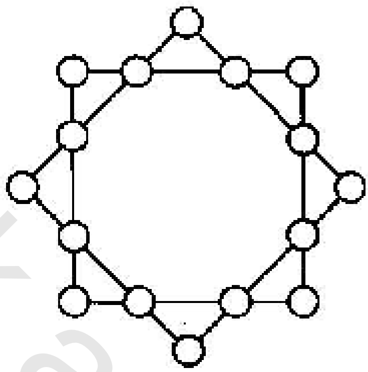
بما أن مجموع كل الأعداد مبين على قرص الساعة ويساوي ٧٨، فإن أعداد كل من القطاعات الستة يجب أن تساوي معًا ٧٨ ÷ ٦، أي ١٣. هذا يسهل عملية البحث عن الحل المبين على (الشكل٣١).



شكل٣١

النجمة ذات الرؤوس الثمانية:

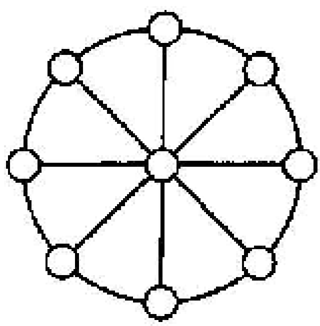
يلزم وضع الأعداد من ١ حتى ١٦ في نقط تقاطع خطوط الشكل المبين على (الشكل٣٢) بحيث يكون مجموع الأعداد على كل ضلع من أضلاع المربع يساوي ٣٤، وأن يكون مجموع الأعداد التي على رؤوس كل مربع ٣٤ أيضًا.



شكل٣٢

العجلة العددية:

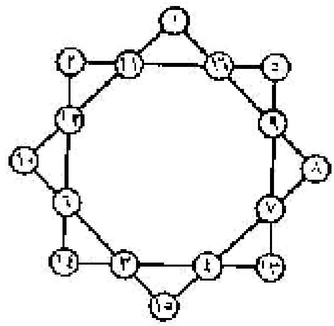
يلزم وضع الأعداد من ١ حتى ٩ بالوضع المبين على (الشكل٣٣) بحيث يكون أحد الأرقام في وسط الدائرة أما الأرقام الأخرى فتكون في نهاية كل قطر، وبحيث يكون مجموع كل ثلاثة أرقام في كل صف يساوي ١٥.



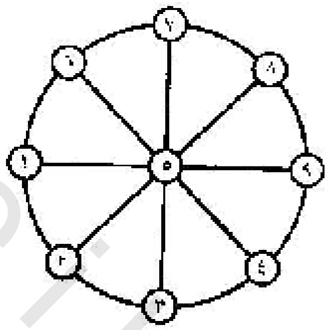
شكل٣٣

الحل:

حل اللغزين السابقين موضح على (الشكلين٣٤ و٣٥).



شكل٣٤



شكل٣٤

المنضدة ذات الأرجل الثلاثة:

يوجد رأي مفاده أن المنضدة ذات الأرجل الثلاثة لا تتأرجح أبداً حتى لو كانت الأرجل غير متساوية الطول. أصحيح هذا أم لا؟

الحل:

يمكن للمنضدة ذات الثلاث أرجل أن تمس الأرض دائمًا بنهايات أرجلها الثلاثة لأنه لا يمكن أن يمر خلال كل ثلاث نقط في الفراغ سوى مستو واحد فقط، وهذا هو السبب في أن المنضدة ذات الثلاث أرجل لا تتأرجح، وكما ترى فالمسألة هندسية بحتة وليست فزيائية.

من أجل ذلك من المستحسن استخدام الثلاث أرجل لأدوات قياس الأرض ولأجهزة التصوير. الرجل الرابعة لم تكن لتجعل الحامل أكثر استقراراً على العكس إذ وجب في كل مرة أن نهتم بالا يتأرجح الحامل.

أي الزوايا؟

أي الزوايا تتكون ما بين عقارب الساعة على (الشكل٣٥)؟ يجب الإجابة تبعًا للإدراك، وبدون استخدام المنقلة.

شكل٣٥

الحل:

من السهل الإجابة على سؤال المسألة لو عرفنا الوقت الذي تشير إليه العقارب في الدائرة اليسرى (شكل٣٥) تشير العقارب إلى الساعة ٧، وهذا يعني أنه يمتد ما بين هذه العقارب قوس يبلغ طوله $\frac{5}{12}$ من كل المحيط.

ويكون هذا بمقياس الزوايا: ٣٦٠° × $\frac{5}{12}$ = ١٥٠°

وتشير العقارب في الدائرة اليمنى، وأدراك ذلك أمر سهل إلى الساعة ٩ و٣٠ دقيقة، ويبلغ طول القوس ما بين طرفيهما ٣$\frac{1}{2}$ جزء من $\frac{1}{12}$ من كل المحيط أو $\frac{7}{24}$.

ويكون ذلك بمقياس الزوايا: ٣٦٠° × $\frac{7}{24}$ = ١٠٥°

على خط الاستواء:

لو أننا استطعنا أن نمشي حول الكرة الأرضية على خط الاستواء فإن قمة رأسنا سترسم طريقًا أطول من أي نقطة من نقط أقدامنا. ما مقدار هذا الفرق؟

الحل:

باعتبار أن طول الإنسان ١٧٥سم وبالرمز لنصف قطر الأرض بالرمز نق، يكون لدينا:

٢ × ٣,١٤ × (نق + ١٧٥) ـ ٢ + ٣,١٤ × نق = ٢ × ٣,١٤ × ١٧٥ = ١١٠٠سم

أي ما يقرب من ١١مترًا، ومن العجيب هنا أن النتيجة لا تعتمد تمامًا على نصف قطر الكرة، وبالتالي فهي واحدة على الشمس العملاقة والكرة الصغيرة.

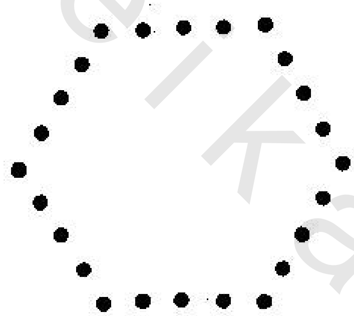
في ستة صفوف:

ربما تعرف القصة الهزلية التي تدور حول تسعة جياد وضعت في عشرة مرابط فأصبح في كل مربط جواد. المسألة التي سنقدمها الآن شبيهة بهذه الفكاهة المشهورة، ولكن لها حل واقعي جداً وليس خياليًا، وهي كالآتي:

رتب ٢٤ شخصًا في ٦ صفوف بحيث يكون في كل صف ٥ أشخاص.

الحل:

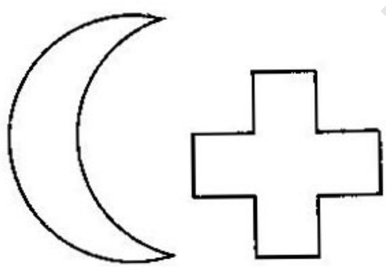
من السهل تحقيق المطلوب في المسألة إذا ما رتبنا الأفراد في شكل سداسي الأضلاع كما هو موضح على (الشكل٣٦).



شكل٣٦

الصليب والهلال:

مبين على (الشكل٣٧) شكل هلال إذا ما توخينا الدقة في التعبير فهذا ليس هلالاً إذ أن شكل الهلال هو نصف دائرة أما هذا فبشكل منجل متكون من قوسي دائرتين. المطلوب رسم إشارة الصليب الأحمر الذي تكون مساحته هندسيًا مساويًا تمامًا لمساحة الهلال.



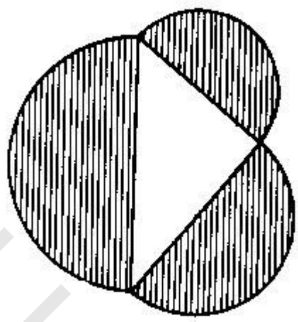
شكل٣٧

الحل:

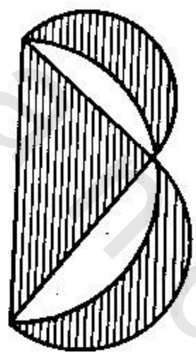
إن القراء الذين سمعوا بأن المسألة الخاصة بتربيع الدائرة غير قابلة للحل سيظنون أن هذه المسألة لا تحل هندسيًا. فمبا أنه لا يمكن تحويل الدائرة الكاملة إلى مربع متساوي

القياس فإنه لا يجوز كما يعتقد الكثيرون تحويل التجويف المتكون من قوسي الدائرة إلى شكل قائم الزاوية. غير أنه يمكن حل المسألة بلا ريب بواسطة البناء الهندسي لو استخدمنا أحدى النتائج الطريفة لنظرية فيثاغورس الشهيرة.

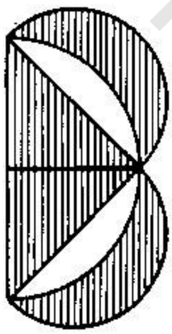
والنتيجة التي اعنيها تنص على أن مجموع مساحات أنصاف الدوائر المقامة على الأضلاع القائمة في المثلث القائم الزاوية تساوي نصف الدائرة المقامة على الوتر (شكل٣٨) وبقلب نصف الدائرة الكبيرة إلى الناحية الأخرى (شكل٣٩) نرى أن التجويفين المنقطين معًا متساويان في القياس مع المثلث، وإذا ما أخذها المثلث متساوي الساقين فإن كل تجويف على حدة سيكون مساويًا لنصف هذا المثل (شكل٤٠).



شكل٣٨



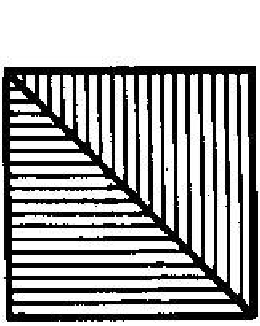
شكل٣٩



شكل٤٠

من هنا ينتج أنه يمكن هندسيًا وبدقة رسم مثلث متساوي الساقين وقائم الزاوية بحيث تكون مساحته مساوية لمساحة المنجل.

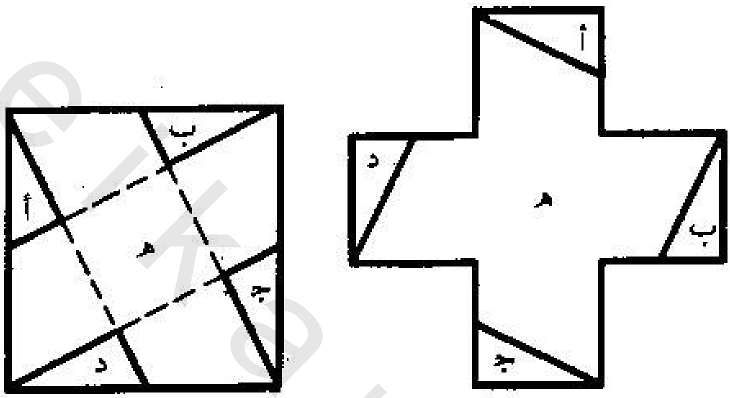
وبما أن المثلث متساوي الساقين والقائم الزاوية يتحول إلى مربع يساويه في الأبعاد (شكل٤١) فإنه يمكن إحلال مربع متساوي الأبعاد محل المنجل بواسطة تركيب (بناء) هندسي بحت.



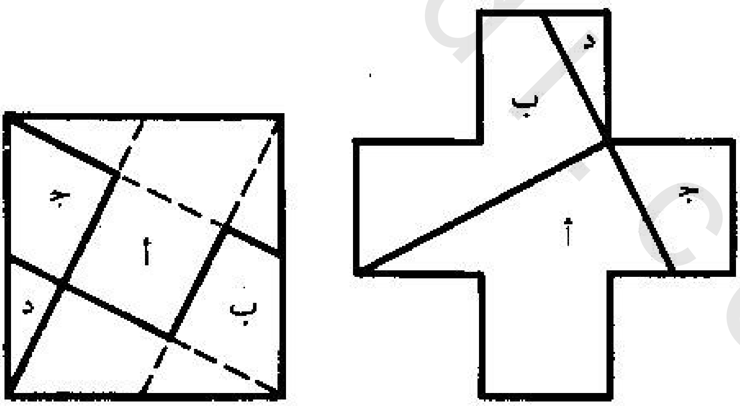
شكل٤١

ويتبقى فقط تحويل هذا المربع إلى شكل متساوي الأبعـاد علـى هيئـة الـصليب الأحمـر (ويتألف كما هو معروف من خمسة مربعات متساوية موضوعة الواحد بجانب الآخر) .

وتوجد عدة طرق للقيام بذلك منها الطريقتـان المبينتـان علـى (الـشكلين٤٢ و٤٣)، وكلا التركيبين يبدان بتوصيل رؤوس المربع إلى منتصف الأضلاع المقابلة .



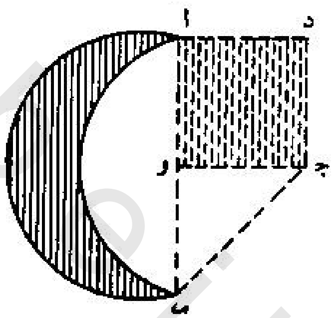
شكل٤٢



شكل٤٣

ملاحظة هامة : يمكن أن يحول إلى صليب متساوي الأبعاد فقط شكل المنجل المتكـون

من قوسي دائرتين : قوس نصف الدائرة الخارجية وربع الدائرة الداخلية التي ينطبق قطرها على القطر الأكبر .



شكل٤٤

والآن إليك طريقة بناء الصليب المتساوي الأبعاد مع المنجل نصل الطرفين (أ، ب) للهلال (شكل٤٤) بمستقيم، ومن منتصف هذا المستقيم (و) يقام عمود بحيث يكون (و جـ = و أ)، ويكمل المثلث المتساوي الساقين (و أ جـ) إلى مربع (و أ د جـ) ويجري تحويله إلى صليب بطريقة من الطرق المبينة على (الشكلين٤٢ و٤٣).

مقطع المكعب:

يوجد لديك مكعب طول ضلعه ٣سم وحجمه ٢٧سم^{٣}، ويمكن قطع هذا المكعب إلى ٢٧ مكعبًا صغيرًا طول ضلع كل منها يساوي ١سم. من السهل جداً القيام بذلك بقطع المكعب بواسطة ستة مستويات: يلزم توصيل مستويين موازيين لأحد الجوانب، واثنين موازيين للجانب الآخر، ومستويين موازيين للجانب الثالث لكن تصور أنه بعد كل قطع يسمح لك بتحريك الأجزاء في الفراغ: بقطع جزء معين تستطيع أن تضعه على الأجزاء الأخرى بحيث يتقاطع المستوى القاطع التالي معها جميعًا ألا تستطيع؟ باستخدام هذه الإمكانية الإضافية الهامة تقليل عدد المستويات القاطعة التي تقسم المكعب إلى ٢٧ مكعبًا صغيرًا؟

الحل:

إن الإمكانية الإضافية المذكورة لا تسهل المسألة: فرغم ذلك يتطلب الأمر وجود ستة مستويات قاطعة، وفعلاً فإن للمكعب الداخلي من عدد المكعبات الـ٢٧ التي يراد أن يقطع إليها المكعب الكبير ستة وجوه ولا يستطيع أي مستوى قاطع أن يفتح جانبين من هذا المكعب الداخلي مرة واحدة مهما غيرنا من وضع الأجزاء.

طرائف الرياضيات

سأل مدرس رياضيات طلبته

واحد في واحد اثنين والا إثنان ؟

كلهم قالواثنين

ونسوا أن الجواب واحد

****

المدرس : زملائك في المدرسة اشتكوك . . . لماذا؟

التلميذ : كنت فقط أعلمهم درس في الحساب

المدرس : كيف؟

التلميذ : جمعتهم ثم ضربتهم ثم طرحتهم أرضًا

***

أغبياء في حصة رياضيات

مدرسنا إما كذاب كتير أو إنه ما بفهم حاجة حاجه !!

مره يقول ٢+٣ = ٥

بعدين يقول٤+١=٥

بعدين يرجع يقول ٢+٢+١= ٥

جايبينه يكدب علينا هو مفكرنا ولاد صغار

***

مدرس يحاسب الطلاب على عمل الواجب فقام تلميذ وسأل المدرس

هل احد يحاسب علي شي لم يعمله ؟

***

زوجة رياضي تسأله : " هل تحبني أكثر أم الرياضيات؟ "

الرياضي : " طبعًا أنت عزيزتي "

الزوجة : " أثبت لي ذلك . . ؟ "

الرياضي : " همم .. حسنًا ، لتكن S مجموعة الأشياء التي أحبها "

***

استنتج بعض الطلاب أنه لا فائدة من الدراسة . . فالرسوب هو المصير ، وقدم إثباتًا رياضيًا على ذلك ..

***

سأل الأستاذ طلاب الفصل : من منكم يخبرني كم ناتج ٦×٧ ؟

الطالب : أنا يا أستاذ ، الناتج ٤٢ .

الأستاذ : حسنا . . . ومن منكم يخبرني كم ناتج ٧×٦ ؟

نفس الطالب : انا أنا أنا ٢٤

***

سال أحدهم رجل رياضيات : متى تكون صادقا ؟

الرياضي : عندما أتقاطع مع ضميري

***

من المعلوم لديكم أن أكثر طلاب الآداب يكنون للرياضيات كرهًا كبيرًا ، وصادف أن رأى أحد هؤلاء طالبًا للرياضيات فقال له ساخرًا . . : الرياضيات علم فاشل تمامًا .

فقال له : لماذا ؟

قال : قل لي ما هي قيمةX ؟مضت عليكم كل هذه السنوات ولم تجدوا لـ هذه قيمة محددة بعد! ..

من المواقف الطريفة في الرياضيات ما حصل لعالم الرياضيات المشهور كارل فردريك جاوس عندما كان في سن العاشرة من عمره أحدث شغبًا في الفصل هو وبعض من زملائه فأراد المدرس أن يعاقب
الجميع فأمرهم جميعًا أن يقوموا بجمع الأعداد من ١ الى ١٠٠ وبعد وقت قصير جدًا فوجئ المدرس
بأحد التلاميذ يقدم له إجابة صحيحة لهذه المسألة التي من المفترض أن تأخذ وقتًا طويلاً يتعب فيه التلاميذ المعاقبون وكانت الإجابة كما قدمها التلميذ كارل فردريك جاوس هي:

$$1 + 100 = 101$$
$$2 + 99 = 101$$
$$3 + 98 = 101$$
$$4 + 97 = 101$$
$$\dots\ \dots\ \dots\ \dots\ \dots$$
$$50 + 51 = 101$$

ويكون الناتج هو:

$$101 \times 50 = 5050$$

***

خرج رياضيان إلى مطعم، وكان أحدهما متشائمًا من ضعف الناس في فهم أساسيات الرياضيات. بينما كان الثاني متفائلاً. وحينما خرج المتشائم لشراء صحيفته اليومية، أتفق المتفائل مع الخادم أن يأتيه عندما يعود صديقه وأن يجيبه عن أي سؤال يسأله بـ س٣ ÷ ٣ +ث. وحينما عاد المتشائم قال له صاحبه: سأثبت لك أن الناس يفهمون في الرياضيات أكثر مما تتصور وعندما حضر الخادم سأله الرياضي المتفائل (بناءً على الاتفاق) ما تكامل س٢ ؟ فأجاب على الفور: س٣ ÷٣ ثم انصرف، وبعد برهة عاد فقال: زائد ثابت.!

* أختطف عالم نفس شرير كيميائيًا ومهندسًا ورياضيًا ليجري تجارب على أدمغتهم، فوضعهم في زنازين منفردة وزودهم بالماء وعلب الفاصوليا تكفي الواحد منهم لسنة كاملة، وحينما عاد إليهم ليشاهد النتائج وجد التالي:

الكيميائي: استغل الماء ليجعل علب الفاصوليا تصدأ فيسهل فتحها . . فعاش.

المهندس: اقتطع جزء من السرير وصنع منه مفتاحًا للعلب، فواصل الحياة.

الرياضي: صريع على الأرض منذ زمن بعيد، وبجواره مكتوب بدمه العبارة التالية:

نظرية: إذا لم آكل الفاصوليا فسوف أموت.

البرهان: افرض العكس، وابحث عن مثال مضاد!!

***

رياضي مجنون ركب باصًا . . فصاح بالناس مهددًا : " سوف أكاملكم . . سوف أشتقكم .. " .. لم يفهم الناس ما يقصد فخافوا وهربوا جميعًا . . ما عدا شخص واحد بقي . . جاءه المجنون . . ألم تخف . . قال لا . . قال له لماذا . . قال : أناdx

***

مهندس ، فيزيائي ، رياضي أقاموا في فندق .. استيقظ المهندس ليلاً وشم رائحة دخان وشاهد النار ، ملأ سطلاً بالماء من غرفته وأطفأ النار وعاد إلى فراشه . لاحقًا ، استيقظ الفيزيائي من النوم وشم رائحة دخان وشاهد النار ، نزل إلى الصالة ثم حسب سرعة اللهب ، المسافة ، ضغط الماء ووزاوية القذف إلخ . . ثم أطفأ النار بأقل كمية ممكنة من الماء والطاقة .

بعد ذلك ، استيقظ الرياضي من النوم وشم الرائحة وشاهد النار . . ثم استعرض الحل في ذهنه قليلاً وقال " آه . . الحل موجود " ثم عاد إلى فراشه ! ..

* سافر الرياضي والمهندس والفيزيائي إلى سكوتلندا وأثناء تجوالهم شاهدوا خروفًا أسود ..

قال المهندس: " أها . . أرى أن الخراف الاسكتلندية سوداء "

علق الفيزيائي: " هممم . . أنت تقصد أن بعض الخراف الاسكتلندية سوادء "

فقال الرياضي: " لا . . كل ما نعرفه هو أن هناك على الأقل خروف واحد في سكوتلندا وأن أحد جانبيه على الأقل أسود " !

***

قام رياضي بتنظيم يانصيب حيث الجائزة هي كمية لا نهائية من المال . . وعندما تم إعلان الفائز ، جاء لاستلام الجائزة .. فأعطاه الرياضي دولاراً واحد وقال له: دولار الآن . . في الأسبوع المقبل نصف دولار ، والأسبوع اللاحق ثلث دولار . . والأسبوع الذي يليه ربع دولار . . وهكذا .

ملاحظة : المتسلسلة ١+(١/ ٢)+(١/ ٣)+(١/ ٤)+(١/ ٥) . . . . . . تتباعد إلى المالانهاية

***

مصطلحات رياضية طريفة

١ـ يقال أن المنحنى يقع فوق مماساته عندما يجمع الماء ، وواقع تحت مماساته عندما يسكب الماء .

٢ـ هذه النقطة مدللة لأنها تقع على كلا المنحنيين وتحقق كعادلتيهما معًا.

٣ـ حنا أحيانا لما نعمل بالبيت بسبوسة . . . عشان ما يتأتلو الصغار بنقسمها ببنهم بالتساوي . . وطبعًا أنا باخد الشقفة الاكبر...

٤ـ هذا القانون خليه سر . . سر مؤقت بنرجعلو بعدين..

٥ـ هاي ال٢ ولد ايدو عرقانة مطلّعها من الشباك..

٦ـ وبعد اجراء التكامل بنرجع لـ صاد كرامتها..

٧ـ دايمًا المجرم بيلف حوالين جريمته..

٨ـ هذي المنطقة زي الوزة سيدها سقف الدار.

٩ـ مدندل راسه لتحت يعني مقعر لأسفل.

١٠ـ أنا مدلل وأنا بحل.

١١ـ المنطقة هذي الها سيدين..

١٢ـ الأخبار تقول أن شغل ساعة يوميًا يكاد لا يكفي..

١٣ـ رسمة الجتا زي قدرة الطبيخ بالزبط...

أقوال طريفة أخرى

١ . ما هو وجه التشابه بين الكمبيوتر والتاكسي والحفرة ؟

الكمبيوتر حاسب آلي

التاكسي حاسب يا اسطى

الحفرة حاسب لا تقع

٢ . ما هي قمة الحيرة ؟

يقال لك اجلس على ركن غرفة مستديرة

٣ . ما هي قمة الذكاء ؟

هو أن تجد ركن الغرفة

٤ . ما هي قمة الالم ؟

التزحلق على زحلاقه مغطاه بشفرات حلاقة وشظايا الزجاج

٥ . ما هي قمة العذاب ؟

السقوط بعد ذلك في حوض به كولونيا

٦ . ما هي قمة الادب ؟

ان تطرق باب الثلاجه قبل فتحها

٧ . ما هي قمة الذهول ؟

إن يفتح احدهم لك الباب

٨ . كيف تضع ٤ افيال في سيارة فولكس؟

اثنين قدام واثنين في الخلف

٩ . كيف تضع ٨ افيال في سيارة مرسيدس ؟

نبيع المرسيدس ونشتري ٢ فولكس

١٠ . كيف نضع فيل في الثلاجة على ثلاث مراحل ؟

١ . نفتح الثلاجة ٢ . ندخل الفيل في الثلاجه ٣ . نقفل الثلاجة

١١ . كيف نضع زرافة في ثلاجة على اربع مراحل ؟

١ . نفتح الثلاجة ٢ . نخرج الفيل ٣ . ندخل الزرافة ٤ . نقفل الثلاجة

١٢ . ما هو الشيء الذي ننام عليه ونجلس فوقه ونغسل به اسناننا ؟

السرير والكرسي وفرشاة الأسنان

١٣ . ما الذي له راسان و ٨ اقدام ؟

قطتان

١٤ . كيف تستطيع ان تعرف بأن ٨ افيال متواجدين داخل فندق الشيراتون بدون ان تدخل الفندق ؟

اعرفهم ، اذا وجدت ٢ فولكس في مواقف الفندق

١٥ . احترقت حديقة الحيوانات فاحترقت جميع الحيوانات التي بها ، إلا الزرافة لم حترق .... لماذا ؟

لاننا وضعنا الزرافة في الثلاجة

١٦ . لماذا نشرب الشاي ؟؟

لاننا لا نستطيع ان نأكله

١٧ . ما الفرق بين نملة عمرها سنة و فيل عمره ٢١ سنة ؟؟

الفرق هو ٢٠ سنة

١٨ . يتكلم بكل لغات العالم ، فمن هو ؟؟

صدى الصوت

١٩ . ما الشيء الذي نفعله قبل الخروج من المنزل ؟؟

ان نكون داخل المنزل

٢٠ . اذا سقطت بيضة في البحر ، ماذا يحدث لها ؟؟

تتبلل بماء البحر .

قصائد شعرية للرياضيات

واحد بيحب الرياضيات بيقول :

اللهـــم أجعلـني مستقيمًا فـــي حيــاتـــي
وأجعلني في زاوية قـائـمـة علـى الخيـر
ولا تجعلنـي فـي مجمـوعـة خـاليـــة
ولاتـــجعــل الـدّنيـــا حـــــادّة علـــي
وأجعـلـني مــوازيـًا لعبـادك الصالحيـــن
وهـــو المطلـــوب يا أرحـــم الرّاحميـــن
ويـا صـاحـب البــرهـان العظيـــــم

***

وآخر يقول

اللهم اطرح عني السيئات
واجمع لي بمثلها حسنات
واقسم لي الرضا في كل أمر
ولا تجعلني اللهم من آل سقر

***

وآخر يقول

إني أحبك حب السين للصاد * * فأنت للعمر تبسيط لأعداد
جمع الأحبة عندي خير مسألة* *فكيف أجبر عندي كسرك العاد
في قسمة اللـه أرزاق لنا طرحت * * ويضرب الله أمثالا لمزداد
جذر المحبة تربيع لعشرتنا * * وجدول الهم عندي رائح غاد

***

وآخر يقول

حبيبتي

حبيبتي فرق مربعي حدين
ابعث إليك تحياتي الفراغية
و أشواقي التحليلية
محملة ببراهيني الهندسية
شكلها مستطيل
وحلها مستحيل
أتذكرين يوم كنا نتمشى على الخط المستقيم
ونستمتع بالشعاع سين فتحة
ويوم كنا نستظل بظله
ونضرب بعضنا بالكسور العشرية
فراقك جعلني شبه منحرف
وطيفك يرافقني كمنتصف الزاوية
من أجلك جعلت نفسي
قاسما مشتركا أعظم
ومثلثا متساوي الساقين
وما زالت نظرية تالس تعبر عن توازى حبي لكي
مع حبي للمتطابقات الشهيرة
اذكريني
أنت يا وتر حياتي
ويا ضلعي القائم

***

فهرس المحتويات