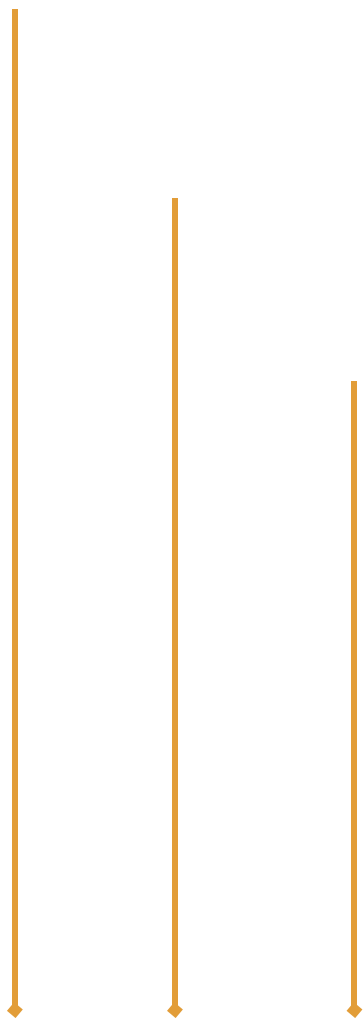




الرياضيات

جميع الحقوق محفوظة لبرنامج الملكة
لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب، أو أي جزء منه أو تخزينه في نطاق
استعادة المعلومات، أو نقله بأي شكل من الأشكال، أو ترجمته إلى
أي لغة أخرى دون إذن خطي سابق من المالك.



العنوان: الرياضيات - المستوى التمهيدي
عناية: هايف الزعبي ومحمد علي النجار
الناشر: مركز الثقافة العربية - تركيا / إسطنبول
الصفحات: 68
القياس: 17 × 24
الطبعة: الأولى، 1445هـ - 2024م.
رقم المعيار الدولي: 1-52-6483-625-978
ملاحظة: الكتب والدراسات التي ينشرها المركز؛ لا تعبّر بالضرورة
عن رأيه، وإنما تعبّر عن آراء مؤلفيها واجتهاداتهم.

مركز الثقافة العربية

للنشر والإنتاج التعليمي والثقافي

Arab Cultural Center – Türkiye / Istanbul

E-mail: arabculturecenter@gmail.com

📧 @arab.culturecenter

✉ @arab_culture_ce

📷 arab.culturecenter

📍 @arabculturecenter

📞 @arabculturecenter

☎ + 905526092022



مركز الثقافة العربية

Arab Cultural Center

المكتبة

في الفنون الطَّبِيعِيَّة

المستوى التمهيدي

الرياضيات

عناية وتحرير

هايف الزعبي
محمد علي البخار

جمع وإعداد

مجموعة من المتخصصين
بالعلوم الطَّبِيعِيَّة

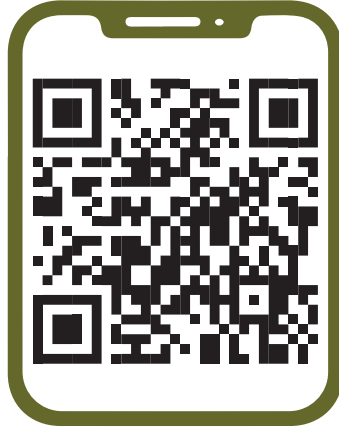
الناشر

مركز الثقافة العربية

Arab Cultural Center

الربط الإلكتروني

للاطلاع على جميع
الفيديوهات والمواد الإضافية
في صندوق الوصف



انسخ رمز ال QR باركود

الرياضيات



مُقدِّمةُ برنامجِ الملكةِ للتَّأصيلِ المَعْرِفيِّ

الحمدُ لله الَّذي رفعَ بالعلمِ أقبامًا وخفضَ آخرينَ، والصَّلاةُ والسَّلامُ
على إمامِ المتَّقِينَ وسَيِّدِ المرسلينَ، نبيِّنا مُحَمَّدٍ بنِ عبدِ اللهِ، صلواتُ ربِّي
وسلامُهُ عليه عددُ السَّاعاتِ والأَيَّامِ والسَّنِينَ، وعلى آلِهِ وصحبِهِ أَجمعينَ،
وَمَنْ تَبِعَهُمْ بإحسانٍ إلى يومِ الدِّينِ، أمَّا بعدُ:

لا شكَّ أَنَّ النِّصوصَ مِنْ كتابِ اللهِ وسنَّةِ نبيِّهِ ﷺ كثيرةٌ ومتواترةٌ
ومتنوعةٌ في فضلِ العلمِ وأهلِهِ، والعنايةِ بِهِ، والاجتهادِ في تحصيلِهِ، كما
في قولِهِ تعالى: ﴿شَهِدَ اللهُ أَنَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ وَالْمَلَائِكَةُ وَأُولُو الْعِلْمِ قَائِمًا
بِالْقِسْطِ﴾ [آل عمران: 18].

وَمِنْ ذَلِكَ ما جاءَ في الصَّحيحِ أَنَّ النَّبيَّ ﷺ قالَ: ((مَنْ سَلَكَ طَرِيقًا
يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا، سَهَّلَ اللهُ لَهُ بِهِ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ))، فطلبُ العلمِ بابٌ مِنْ
أبوابِ رضا اللهِ وطريقٌ نحوَ جَنَّتِهِ.

ولمَّا كانَ طالبُ العلمِ بحاجةٍ إلى معرفةِ الأصولِ التي يضمنُ بها
الوصولَ، كانَ هذا الجمعُ المباركُ للمستوى التمهيدِيّ ضمنَ سلسلةٍ سُمِّيَتْ
«الملكةُ للتَّأصيلِ المَعْرِفيِّ»، تشملُ العلومَ الإسلاميَّةَ واللُّغويَّةَ والاجتماعيَّةَ
والطبيعيَّةَ.



* العلوم الطبيعية:

هذا هو القطب الخاص بالفنون الطبيعية وهو عبارة عن جمع لسبعة علوم طبيعية أساسية لا يسع المثقف جهلها، وهي الرياضيات والأحياء والفيزياء والكيمياء والجيولوجيا والجغرافيا والفلك.

وقد قمنا بترتيب العلوم الطبيعية ترتيباً منهجياً يراعي الروابط المشتركة بينها. فقدّمنا علم الرياضيات لأنّه لغة العلوم الطبيعية ثمّ قسّمنا العلوم الستة الباقية على محورين: محور المادة، ومحور الأرض.

فالعلوم المتعلقة بالمادة هي: علم الكيمياء والفيزياء والأحياء، بدأنّا بعلم الكيمياء باعتباره العلم الخاص بدراسة خواص المادة غير الحية وما يطرأ عليها من تغيرات. ثمّ أتبعناه بعلم الفيزياء الذي يرتفع بنا درجة فيعرفنا على قوانين الكون عموماً بما فيه المادة والطاقة، ثمّ تلاه مباشرة علم الأحياء الخاص بدراسة المادة الحية المتمثلة بالنبات والحيوان والإنسان.

وأما العلوم المتعلقة بالأرض فهي علم الجغرافيا والجيولوجيا والفلك، فعلم الجغرافيا: هو العلم المختص بدراسة سطح الأرض وتفاعل الإنسان معه، وعلم الجيولوجيا: هو العلم المختص بدراسة بنية الأرض وباطنها وتاريخها، وعلم الفلك هو العلم المختص بدراسة ما يعلو الأرض من أجرام سماوية بهدف معرفتها وفهم قوانينها.



* التعريفُ ببرنامِجِ الملكةِ للتأصيلِ المعرفي:

وسنذكرُ نبذةً مختصرةً عن برنامجِ الملكةِ للتأصيلِ المعرفيِّ تتضمنُ تعريفه ودواعي إنتاجه وأهدافه، والمنهجيةَ العامةَ التي يسيرُ عليها ومميزاته.

أولاً: التعريفُ

«برنامجُ الملكةِ للتأصيلِ المعرفيِّ» هو مشروعٌ تثقيفيٌّ متكاملٌ في العلومِ الشرعيةِ واللغويةِ والإنسانيةِ والطبيعيةِ، يتميزُ بالتكاملِ المعرفيِّ والعمقِ المنهجيِّ والتدرجِ المرحليِّ.

ثانياً: الدواعي

لعصرنا الحديثِ طبيعتهُ الخاصةُ في تصنيفِ العلومِ وتعليمها، التي تتّصفُ بشيوعِ العلمِ وكثرةِ مجالاته، وحاجةِ الناسِ إلى الجوانبِ العمليةِ منه، معَ كثرةِ المشاغلِ عنه.

رغمَ حاجةِ الناسِ في عصرنا إلى التركيزِ والاختصارِ في التعليمِ، وتوفيرِ الأوقاتِ، فإنَّ هذه الحاجةُ للأسفِ لا تُراعى في كثيرٍ من البرامجِ التعليميةِ في بلداننا العربيةِ، سواءً في المناهجِ التعليميةِ الخاصةِ أو في الكتبِ المدرسيةِ أو الجامعيةِ.

ينضمُّ إلى ما سبقَ معاناةُ المكتبةِ العربيةِ من نقصٍ كبيرٍ في كتبِ المداخلِ العلميةِ المختصرةِ، مما أدّى إلى تشتّتِ معرفيٍّ وتخبّطٍ وفوضى في كلّ من البناءِ المعرفيِّ والثقافيِّ، فيكادُ المثقّفُ لا يجدُ طريقه لتكوينِ الثقافةِ الشاملةِ النافعةِ التي يحتاجها الإنسانُ المعاصرُ.



هذا ما دعا «برنامج الملكة للتأصيل المعرفي» للعمل على بناء مناهج مركّزة ومنظّمة في العلوم الطبيعية والإنسانية والشرعية واللغوية، تسهم في رسم الخارطة المعرفية للثقافة المعاصرة، بهدف إنتاج المثقف الشامل.

ثالثاً: الأهداف

1. يهدف البرنامج إلى إحياء فكرة الوحدة المعرفية التي تميّز بها علماء الأمة السابقين، كجابر بن حيان والإدريسي والخوارزمي والكندي والرازي وابن رشد وابن تيمية وابن خلدون والقرافي وغيرهم.
2. يسعى البرنامج إلى إنتاج مثقف شامل، يمتلك أدوات المعرفة بأقطابها الأربعة الشرعية واللغوية والإنسانية والطبيعية، وفق منهج يجمع بين؛ مزايا المنهجية المعرفية العربية والإسلامية، ومزايا المنهجية العلمية الغربية والمعاصرة.

رابعاً: المنهجية العامة

قمنا بخدمة كل علم من العلوم المستهدفة بخدمتين رئيسيتين، تشكّلان منهج البرنامج ومزاياه.

● الخدمة الأولى: المدخل

تمّ وضع مدخل عام لكل علم، يشمل المبادئ العشرة، والنّبذة التاريخية، والسّلم التعليمي.

1- المبادئ العشرة: هي مبادئ تقدّم تعريفاً شاملاً للعلم على



المنهجية المتبعة في الحضارة الإسلامية، حيثُ تبدأ بتعريف العلم ثم تذكر موضوعه الأساسي والثمرة المرجوة من دراسته، وتبين فضله وأهميته، ثم توضح نسبته إلى بقية العلوم والحقل الذي ينتمي إليه، وتذكر واضع العلم، والأسماء التي يعرف بها، ومصادره التي يستمد منها مادته. وتختتم بذكر حكم تعلمه شرعاً، ومسائله الأساسية التي يبحثها العلم.

2- النبذة التاريخية: هي عرض مختصر يستقرئ تاريخ كل علم من العلوم، وهي: مقسمة على أربعة مراحل، المرحلة الأولى ما قبل التاريخ، والثانية ما بعد التاريخ، والثالثة الحضارة الإسلامية، والرابعة النهضة الأوروبية والعصر الحديث. وفي أثناء العرض التاريخي يقف المقرر عند أبرز الأمم والشخصيات والإنجازات التي أسهمت في نضج العلم وتطوره.

3- السلم التعليمي: قسمنا كل علم إلى أربعة مستويات، الأول: التمهيدي، والثاني: المبتدئ، والثالث: المتوسط، والرابع: المتقدم. وذكرنا تحت كل مستوى ما يناسبه من كتب ومصادر منهجية معتمدة عند أصحاب كل فن، عربية كانت أو مترجمة، يتدرج الطالب من خلالها للتقدم في تحصيل العلوم المستهدفة.

● الخدمة الثانية: المقرر

أما المقرر العلمي فقد قمنا بصياغته وفق المنهجية الآتية:

1. قمنا بترتيب العلوم ترتيباً منهجياً، وتصنيفها علمياً، من خلال المجالات التي تنتمي إليها، والروابط المعرفية المشتركة بينها.



2. راعينا في المستوى التمهيدى من برنامج الملكة التبسيط والتيسير في عرض المقررات العلمية، مع الاختصار على الأبواب الأساسية وعدم التفصيل.

3. دعمنا المقررات ببعض الصور والأشكال والخرائط والمشجرات التوضيحية وختمناها بتدريبات تطبيقية.

4. قمنا بالشرح الكامل للمقررات بفيديوهات مصورة.

خامساً: المميزات

يتميز برنامج الملكة بمميزات كثيرة، منها:

1- الجمع بين مميزات منهج المعرفة الإسلامية، والمنهجية الأوروبية الغربية.

2- استقرار تاريخ العلوم منذ ما قبل التاريخ وصولاً إلى عصرنا، مروراً بمرحلة ما بعد التاريخ والحضارة الإسلامية، وانتهاءً بالحضارة الغربية والعصر الحديث.

3- الموضوعية والحياد العلمي في طرح المواضيع ومناقشتها.

4- ذكر أبرز الشخصيات التي أسهمت في تطور العلوم ونضجها في مختلف الحضارات الإنسانية.

5- التدرج المنهجي وفق مستويات تعتمد الكتب المنهجية والمصادر المعتمدة في الثقافتين العربية والأجنبية.



- 6- الإعدادُ المنهجيُّ المتخصَّصُ للموادِ مِنْ قِبَلِ مجموعةٍ من الأكاديميين المختصين بالعلومِ المستهدفةِ.
 - 7- الشرحُ الكاملُ لكتبِ البرنامجِ بفيديوهاتٍ مصوَّرةٍ مع نخبةٍ من المعلمين، وربطُها إلكترونيًا بالكتبِ.
 - 8- تكوينُ خريطةٍ منظَّمةٍ للعلومِ، من خلالِ ترتيبها منهجيًّا، وربطُها ببعضها بما يحققُ التَّكاملَ المعرفيَّ.
 - 9- إخراجُ الكتبِ إخراجًا متميِّزًا يحتوي صورًا وخرائطَ ومشجَّراتٍ تعيُنُ على تحقيقِ الأهدافِ التعليميةِ للفئاتِ المستهدفةِ مِنْ البرنامجِ.
- واللهُ الموفقُ والهادي إلى سَوَاءِ السَّبِيلِ.

هايف مطلق شنار الزعبي
مدير برنامج الملكة للتأصيل المعرفي

محمد علي النجار
مدير التحرير





مقدمة علم الرياضيات

الحمد لله رب العالمين وأفضل الصلاة وأتم التسليم على رسول الله محمد وعلى آله وصحبه ومن والاه من أهل العلم والفضل إلى يوم الدين، وبعد:

سبحان الخالق الذي ميّز الإنسان عن باقي المخلوقات الأرضية بالعقل والفهم والقدرة على الترتيب والتفريق والحساب البسيط والمعقد، وخلق للبشر في هذا الكون آيات بالغات يتعلّمون منها عدد السنين والحساب.

إن الحساب من أعظم العلوم التي يحتاجها الناس لتستقيم حياتهم وينضبط معاشهم، وكما هو موجود في حياة الناس نجده في كل جزء من أجزاء الكون، إذ كل ما فيه مخلوق على موازين غاية في الإبداع ودقة التقدير. وهو ما ألهم الإنسان اكتشاف العلوم وتطوير معرفته الرياضية بما يتوازي ومعرفته الكونية والاجتماعية.

إن الرياضيات هي علم الدراسة المجردة البحتة التسلسلية للقضايا والأنظمة الرياضية. وهي واحدة من أكثر أقسام المعرفة الإنسانية فائدة وإثارة. وقد تلمّس الناس فائدتها منذ أن وجدوا على الأرض؛ فعمليات البيع والشراء تتطلب معرفة أساسية في أنظمة العد والجمع والطرح والضرب والقسمة. كذلك فإن عمليات القياس تتطلب معرفة أساسية بالهندسة والأشكال الهندسية والمجسمات الفراغية.

حتى في الأمور الشرعية تستخدم الرياضيات، حيث إن علم المواريث وتوزيع التركات وحساب الزكاة وأوقات الصلاة والحج والصيام يتطلب معرفة دقيقة بالحساب.



لذلك فإن الرياضيات علم أساسي لا غنى عنه في كل زمان ومكان، حتى يتمكن الإنسان من إدارة شؤون حياته بنجاح.

يقدم هذا الكتاب التمهيدي نبذة عن علم الرياضيات بطريقة مبسطة وسهلة الفهم، محاولاً إظهار المبادئ الأساسية المختلفة لعلم الرياضيات.

كما يعمل هذا الكتاب برفقة بقية كتب السلسلة على دفع المستجدين في هذا المجال إلى تقدير العلوم الطبيعية وحبّها بدل الخوف منها والابتعاد عنها، وذلك من خلال تبسيط المسائل العلمية واعتماد التجربة والملاحظة.

وقد جاء هذا الكتاب في قسمين: الأول المدخل العام والثاني المقرر العلمي.

المدخل العام:

تناولنا فيه المبادئ العشرة لعلم الرياضيات والنبذة التاريخية والسلم التعليمي.

المقرر العلمي:

أما المقرر العلمي فقد قمنا بصياغته وفق المنهجية الآتية:

- 1- ذكرنا المفاهيم الأساسية في علم الرياضيات.
- 2- وضعنا الصور والأشكال التوضيحية المناسبة لمفردات المنهج ومسائله.
- 3- قمنا بتشجير دروس المقرر ومسائله على موقع البرنامج، وربطناها بالكتاب إلكترونياً.



4- راعينا التسهيل والتيسير في عرض المقرر، مع الاقتصار على الأبواب الأساسية وعدم التفصيل، بما يحقق بناء الخريطة التأسيسية في ذهن قارئه.

5- قمنا بشرح دروس الكتاب بمقاطع مصوّرة، يمكن الوصول إليها عبر خاصية الربط الإلكتروني.

6- قمنا بالصّف والإخراج والتنسيق للنّص بشكل تعليمي.

7- ضبطنا مواضع من النص بالشكل حسب الحاجة.

8- صنعنا خريطة لتاريخ الفن تتضمن أبرز أعلام الرياضيات.

9- ختمنا ذلك بتدريبات تطبيقية على مسائل المقرر وفقراته، ليختبر الدارس فهمه واستيعابه.

وختامًا: نتمنى لدارسي هذا المستوى التمهيدي أن يتعلموا أشياء كثيرة من علم الرياضيات، وأن يستفيدوا من قوانين الطبيعة.







المدخلُ العامُ لعلمِ الرِّياضيَّاتِ

* المبادئُ العشرةُ

* النُّبذةُ التَّاريخيَّةُ

* السُّلَمُ التَّعليميُّ



المبادئ العشرة لعلم الرياضيات

أولاً: حده

علم الرياضيات: هو العلم الذي يتعامل مع الأشكال والكميات، ويهتم بدراسة الأرقام وكيفية ارتباطها ببعضها وبالعالم الحقيقي.

ثانياً: موضوعه

تتوزع مواضيع الرياضيات على فروع متعددة، من أهمها: الحساب والجبر والهندسة والإحصاء.

ثالثاً: ثمرته

تفيدنا الرياضيات التطبيقية في بناء ناطحات السحاب، وصنع أجهزة الحاسوب، وشرح كيفية عمل الاقتصاد، وأشياء أخرى كثيرة.

رابعاً: واضعه

هو علم تراكمي التأسيس، حيث أسهم كثير من علماء الحضارات السابقة في تأسيس علم الرياضيات، كما سيتضح في النبذة التاريخية.

خامساً: نسبته

علم الرياضيات أحد العلوم الطبيعية المستقلة بذاتها، ويتداخل علم الرياضيات مع علوم كثيرة، منها: الفيزياء والكيمياء والمواريث والفلك.



سادسًا: فضله

الرياضيات لا تقل أهمية عن اللغة، وفي الواقع يصف الناس أحيانًا الرياضيات بأنها نوع من اللغة.

يستخدم الجميع الرياضيات كل يوم: للإخبار عن الوقت، ولعب الألعاب، والطهي، وبناء الأشياء، والقيام بأي نوع من العمل تقريبًا. وستضح لك أهميته من خلال دراسة هذا المقرر بشكل واضح.

سابعًا: اسمه

اسمه الحديث علم الرياضيات، ويقابله بالإنجليزية كلمة Mathematics. ومن أسمائه عند العرب قديمًا: علم الجبر أو حساب اليد.

ثامنًا: استمداده

يستمد علم الرياضيات معلوماته من مصدرين:
1- النظريات الرياضية. 2- أجهزة الحواسيب.

تاسعًا: حكمه

فرض كفاية، إذ كل العلوم التي تنفع الناس يجب تعلمها على الكفاية، أي إن تعلمها البعض سقط الوجوب عن الباقيين.

عاشرًا: مسائله

يمكن تقسيم مسائل علم الرياضيات إلى قسمين رئيسيين: الحساب والهندسة.





النَّبذة التاريخية

تمهيد

استخدمت البشرية الرياضيات منذ العصور القديمة في كل مناحي الحياة. ويمكننا تقسيم تاريخ تطور علم الرياضيات إلى أربع مراحل: المرحلة الأولى: ما قبل التاريخ، وتنتهي تقديرًا عام 3500 ق.م. وليس لها مدة محددة.

المرحلة الثانية: ما بعد التاريخ، من 3500 ق.م إلى 600 م. ومدتها 4100 سنة.

المرحلة الثالثة: الحضارة الإسلامية، من 600 م إلى 1600 م. ومدتها 1000 سنة.

المرحلة الرابعة: النهضة الأوروبية والعصر الحديث، من 1600 م، إلى يومنا هذا، ومدتها تزيد على 400 سنة.

المرحلة الأولى: مرحلة ما قبل التاريخ

عندما هبط الإنسان على الأرض وكلفه الله أن يكون خليفته زوده بالعقل، ويسّر له سبل العيش عليها، وأعطاه قابلية التعلم والإبداع، ويرى المؤرخون أنه من المحتمل أن أناس ما قبل التاريخ بدؤوا العد أولاً على أصابعهم، وكان لديهم طرائق متنوعة لتدوين كميات وأعداد حيواناتهم أو عدد الأيام بدءًا باكتمال القمر.



واستخدموا الحصى والعقد الحبلية والعلامات الخشبية والعظام لتمثيل الأعداد. وتعلّموا استخدام أشكال منتظمة عند صناعتهم للأواني الفخارية أو رؤوس السهام المنقوشة. وكل ذلك مما يدخل ضمن معارف الرياضيات.

المرحلة الثانية: مرحلة ما بعد التاريخ (3500 ق.م إلى 600م)

من المؤكد أن الرياضيات ساعدت الإنسان في اكتشاف الكثير من أسرار الكون، وبذلك أعانت الحضارات الإنسانية على التطوّر والارتقاء. ونشير هنا إلى دور الحضارات القديمة في تطور علم الرياضيات.

أولاً: الحضارة البابلية

اخترع البابليون في بلاد ما بين النهرين - العراق - نظام الأعداد المعقدة واستخدموا الكسور، ومما تميزوا به تطويرهم - قريب 2100 ق.م - النظام الستيني المبني على أساس العدد 60. وما يزال هذا النظام مستخدماً حتى يومنا هذا لمعرفة الوقت، بالساعات والدقائق والثواني.

لا يعرف المؤرخون بالضبط كيف طوّر البابليون النظام الستيني، ويعتقدون أنه حصيلة استخدام العدد 60 كأساس لمعرفة الوزن وقياسات أخرى.

وللنظام الستيني استخدامات مهمة في الفلك لسهولة تقسيم العدد 60، ويشهد التاريخ أن البابليين تفوّقوا في تلك الحقبة التاريخية على المصريين في الجبر والهندسة.



ثانيًا: الحضارة المصرية

لم يكن بإمكان المصريين بناء الأهرامات دون فهم جيد للرياضيات، خاصة الحساب والهندسة.

وقد طور قدماء المصريين نظامًا معقدًا لكتابة الأعداد الكبيرة بهيئة رموز ضمن اللغة الهيروغليفية، مثلاً كان هناك رمز هيروغليفي واحد للرقم 1000، لكن لكتابة الرقم 999، كان من الضروري كتابة الرمز لـ 100 تسع مرات، ثم الرمز لـ 10 تسع مرات، وأخيرًا الرمز لـ 1 تسع مرات.

واستخدم الرياضياتيون في مصر القديمة - قبل نحو 3000 عام ق.م - النظام العشري، وهو نظام العد العشري، دون قيم للمنزلة.

كما كان المصريون القدماء بارعين في الهندسة، حيث إنهم طوّروا صيغًا لإيجاد المساحات وحجوم بعض المجسمات البسيطة.

ثالثًا: الحضارة الصينية

أظهر تحليل الرياضيات الصينية المبكرة تطورها الفريد مقارنة بأجزاء أخرى من العالم، مما دفع العلماء إلى افتراض تطور مستقل تمامًا.

أقدم نصّ رياضيّ مكتشف من الحضارة الصين القديمة هو زهوبي سوانجينغ، ويرجع أصله إلى القرن الحادي عشر قبل الميلاد تقديراً.

رابعًا: الحضارة الهندية

إن أقدم حضارة في شبه القارة الهندية هي حضارة وادي السند، التي



ازدهرت في حوض نهر السند، وقد كانت المرحلة الثانية الناضجة منها بين: 2600 و1900 ق. م.

جرى تصميم مدن وادي السند بانتظام هندسي، ولكن هذه الحضارة تفتقد إلى وثائق رياضية معروفة باقية. كما هو الحال مع مصر، يشير الانشغال بوظائف المعبد إلى الأصل الديني للرياضيات في الطقوس الدينية الهندية.

مثلاً وجد المؤرخون في النصوص الدينية لسولبا سوتراس حديثاً عن بناء مذابح النار تتضمن طرائق رياضية لإنشاء دائرة مساحتها تكافئ مساحة مربع محدد تقريباً، مما يعني عدة تقديرات تقريبية مختلفة لقيمة π .

خامساً: الحضارة اليونانية

قام الإغريق القدماء بتوسيع الرياضيات بشكل كبير مع العديد من الأفكار الجديدة. إذ يُعد علماء الإغريق أول من اكتشف الرياضيات البحتة بمعزل عن المسائل العملية، حيث إنهم أدخلوا ضمنها الاستنتاج المنطقي والبرهان، وأحرزوا بذلك تقدماً مهماً من أجل الوصول إلى بناء نظرية رياضية منظمة.

وتقليدياً يعد الفيلسوف طاليس أول من استخدم الاستنتاج في البرهان، وانصبَّ جل اهتمامه على الهندسة نحو 600 ق. م.

وفي نحو عام 300 قبل الميلاد، كتب عالم الرياضيات اليوناني أقليدس كتاباً مهماً عن الهندسة يدعى (العناصر).



سادسا: الحضارة الرومانية

استخدم الرومان القدماء الحروف لتمثيل الأرقام مثلاً: (I لـ 1، V) لـ 5، (X) لـ 10، (L) لـ 50، (C) لـ 100، (D) لـ 500، و (M) لـ 1000. حيث عُرف هذا النظام بالأرقام الرومانية.

في الأرقام الرومانية يُكتب العدد (256) بالشكل التالي: (CCLVI)، لكن هذا النظام لم يستمر طويلاً، حيث تفوّق عليه نظام الأرقام العربية لاحقاً.

المرحلة الثالثة: الحضارة الإسلامية (600م إلى 1600م)

لا شك أنّ عرب الجزيرة العربية في الجاهلية وحياة البداوة والصحراء كان لهم اهتمام بالرياضيات، لكن ضمن احتياجاتهم الخاصة وفي الإطار العملي. فقد كان الراعي يهتم أن يعرف عدد الخراف التي يرعاها، والتاجر يحتاج أن تكون لديه الخبرات الحسابية الأساسية للجمع والطرح والضرب والقسمة، ومهندس البناء يجب أن يكون ملماً بشكل جيد بالهندسة المستوية والفراغية.

أولاً: ظهور الإسلام

مع ظهور الإسلام تفتحت آفاق الناس كلها على معارف وعلوم جديدة لم تكن ضمن اهتماماتهم، ومنها الرياضيات التي صارت جزءاً أساسياً من العلوم المرتبطة بالشرعية الإسلامية مثل: علم الفلك وعلم المواريث، وواجب تحديد القبلة ومواقيت الصلاة، وغير ذلك.



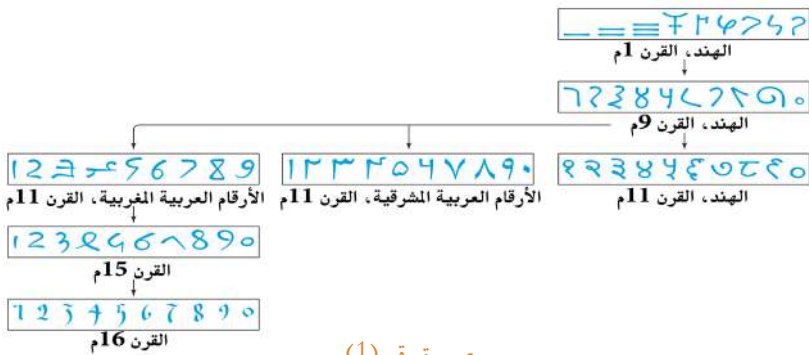
ثانياً: حركة الترجمة

في مطلع العصر العباسي الأول بدأت عملية الترجمة تنتقل من العمل الفردي إلى العمل المؤسسي. حيث تأسس في عهد الرشيد بيت الحكمة الذي كان مقرّاً لهيئة الترجمة من اللغات الأجنبية - كال يونانية والفارسية والهندية والسريانية - إلى اللغة العربية.

وفي عهد المأمون رأس الخوارزمي بيت الحكمة، وكانت له جهود خاصة في تطوير الرياضيات فهو من أول من ألف فيها في الحضارة الإسلامية، كما يعتبر أيضاً مؤسس علم الجبر.

في تلك الفترة قام فريق الترجمة في بيت الحكمة بنقل المعارف الهندية في مجال الحساب، كما أنهم نقلوا كتاب أقليدس (العناصر) من اليونانية إلى العربية.

وقد طوّر العرب في تلك المرحلة نظام الأرقام الهندية، وصار يُعرف بنظام الأرقام (الهندية-العربية)، وهو المستخدم حالياً في معظم دول العالم. وقد استغرق تطوّر الأرقام أكثر من 1500 عام لتصل إلى شكلها الحالي.



صورة رقم (1)

تأثر العالم بنظام الأرقام العربية المطوّر عن الهندية أكثر من الأرقام الهندية



ثالثاً: عصر الخوارزمي

توجهت اهتمامات العلماء العرب والمسلمين في عصر المأمون والمعتصم في الفترة بين (215-220هـ / 830-835م) إلى تأسيس علم الجبر على يد العالم الفذ محمد بن موسى الخوارزمي (ت: 232هـ / 847م) والتعامل مع جذور الأعداد.

فالخوارزمي أول من استخدم التعبيرات الجبرية وأول من حلّ معادلات الدرجة الثانية الجبرية. وهو أول من استعمل كلمة أصم لتدل على العدد الذي لا جذر له.

وكلمة (الجبر) تعبير استخدمه الخوارزمي من أجل حلّ المعادلات بعد تكوينها، ومعناه أن طرفاً من طرفي المعادلة يكمل ويزاد على الآخر وهو الجبر. والكميات المتجانسة المتساوية في الطرفين تسقط منها وهو المقابلة.

واسم الجبر في جميع لغات العالم مشتق من كلمة الجبر التي استخدمها الخوارزمي في كتابه.

وأهم مؤلفات الخوارزمي في الرياضيات كتاب (الجبر والمقابلة)؛ ويعود له الفضل في نقل الأعداد الهندية إلى العرب وعندهم انتقلت إلى أوروبا.

$$2 + a = 5$$

يمثل الحرف "a" رقماً غامضاً. يمكننا معرفة ماهيته بحذف 2 من 5.

تعني علامة التساوي أن كلا طرفي المعادلة لهما القيمة نفسها

صورة رقم (2)

يمكننا استخدام الجبر لحساب قيمة الكميات غير المعروفة.



رابعاً: ما بعد الخوارزمي

أما في الفترة الواقعة بين (270هـ / 883م) و(870هـ / 1465م) فقد كانت اهتمامات العلماء العرب والمسلمين متوجهةً نحو تأسيس الهندسة التحليلية واستخدام الرموز في الرياضيات.

ففي عام (270هـ / 883م) كان ثابت بن قرة أول من اشتغل برياضيات التسلية مثل المربعات السحرية والألغاز الرياضية.

وفي عام (275هـ / 888م) قام العلماء العرب بالاستفادة من الهندسة لحل المعادلات الجبرية، ليؤسسوا بذلك ما يعرف اليوم باسم: الهندسة التحليلية.

وفي عام (285هـ / 898م) مهّد ثابت بن قرة لفرعٍ مهم جداً في الرياضيات يسمى: حساب التفاضل والتكامل.

وفي عام (300هـ / 912م) استعمل البتاني النسبة المثلثاتية (الجيب) بدلاً من وتر ضعف القوس من أجل قياس الزوايا لأول مرة.

وفي عام (370هـ / 981م) توصل علماء الرياضيات العرب إلى النسبة المثلثاتية (الظل).

وفي عام (420هـ / 1029م) طبق علماء الرياضيات العرب الهندسة المستوية والمجسمة في أبحاث الضوء.

وفي عام (800هـ / 1397م) اخترع غياث الدين الكاشي الكسور العشرية.



وفي عام (870هـ/ 1465م) استخدم أبو الحسن القلصادي الرموز في علم الجبر بدلاً من الكلمات لأول مرة في تاريخ هذا العلم.

المرحلة الرابعة: النهضة الأوروبية والعصر الحديث

من 1600م إلى يومنا هذا

خلال عصر النهضة، كان تطور الرياضيات والمحاسبة متشابكًا، ومع عدم وجود علاقة مباشرة بين الجبر والمحاسبة، فإن تدريس الموضوعات والكتب المنشورة، غالبًا ما كان موجّهًا لأطفال التجار الذين تم إرسالهم إلى مدارس الحساب في فلاندرز وألمانيا، أو مدارس العداد المعروفة باسم abaco في إيطاليا، حيث كانوا يتعلمون المهارات المفيدة للتجارة.

بييرو ديلا فرانثيسكا الذي عاش بين (1492-1416م) كتب كتبًا عن منظور الرسم والمواد الصلبة تضمنت معلومات مهمة عن الهندسة الفراغية والمنظور الخطي.

وفي تلك المرحلة طُبِعَ كتاب لوكا باسيولي بالإيطالية: «مراجعة الحساب والهندسة والنسبة»، ونشره لأول مرة في البندقية عام 1494م.

وفي كتابه «المجموع الحسابي» قدم باسيولي، رموز الجمع والطرح لأول مرة في كتاب مطبوع، وهي الرموز التي أصبحت تدوينًا قياسيًّا في رياضيات عصر النهضة الإيطالية.

العصر الحديث:

شهد القرن السابع عشر زيادة غير مسبوقه في الأفكار الرياضية والعلمية في جميع أنحاء أوروبا، فقد رصد غاليليو (ت: 1642م) أقمار



المشتري في مدار حول ذلك الكوكب باستخدام تلسكوب هانس ليبرشي، كما نجح كبلر (ت: 1630م) في صياغة قوانين رياضية لحركة الكواكب. وقد سمحت الهندسة التحليلية التي طورها رينه ديكرت (ت: 1650م) برسم هذه المدارات على رسم بياني بالإحداثيات الديكارتية.

وفي مرحلة لاحقة اكتشف إسحاق نيوتن (ت: 1727م) قوانين الفيزياء التي تشرح قوانين كبلر، وجمع المفاهيم المعروفة حاليًا باسم حساب التفاضل والتكامل.

وفي المرحلة ذاتها قام غوتفريد فيلهلم لايبنيز (1716م) بتحسين نظام الأرقام الثنائية، وهو الأساس لمعظم أجهزة الحاسوب الرقمية؛ الإلكترونية: ذات الحالة الصلبة، والمنطقية المنفصلة، بما في ذلك بنية فون نيومان (Von Neumann)، وهي نموذج التصميم القياسي، أو «هندسة الحاسوب»، المتبوعة في النصف الثاني من القرن العشرين والقرن الحادي والعشرين. ولهذا السبب أطلق على لايبنيز لقب «مؤسس علوم الحاسوب».

ومع ازدياد دور الرياضيات في تطوّر العلوم وتيسير حياة البشر أصبح العلم والرياضيات مسعى دوليًا أسهم في نشرها في جميع أنحاء العالم.

بالتوازي مع تطبيق الرياضيات على دراسات السماوات، بدأت الرياضيات التطبيقية بالتوسع في مجالات جديدة، كما في مراسلات: بيردي فيرما (ت: 1665م) وبليز باسكال (ت: 1662م).

شهد القرن العشرين أن الرياضيات أصبحت مهنة أساسية في المجتمعات البشرية، إذ بحلول نهاية القرن، منحت آلاف شهادات الدكتوراه الجديدة في الرياضيات، وكانت الوظائف متاحة لحملتها في كل من مجالات



التدريس والصناعة.

في خطاب ألقاه أمام المؤتمر الدولي لعلماء الرياضيات (عام 1900م)، وضع ديفيد هيلبرت (ت: 1943م) قائمة من 23 مشكلة لم يجر حلها في الرياضيات، شكلت هذه المسائل، التي تغطي العديد من مجالات الرياضيات، بؤرة مركزية لكثير من رياضيات القرن العشرين.

ظهرت الهندسة التفاضلية عندما استخدمها ألبرت أينشتاين (ت: 1955م) في النسبية العامة، وغيّرت مجالات الرياضيات الجديدة تمامًا، مثل: المنطق الرياضي والطوبولوجيا ونظرية ألعاب جون فون نيومان.

في (عام 2000م)، أعلن معهد كلاي للرياضيات عن جائزة مسائل الألفية السبع، وفي (عام 2003م) أمكن حل تخمين بوانكاريه بواسطة غريغوري بيرلمان، الذي رفض قبول الجائزة، لأنه كان ينتقد تأسيس الرياضيات.

هناك العديد من الاتجاهات والجوانب التي يمكن ملاحظتها في الرياضيات، ومن أبرزها أن المواضيع تنمو بشكل أكبر، وأن أجهزة الحاسوب تكتسب أهمية وقوة أكبر من أي وقت مضى، وأن تطبيق الرياضيات على المعلوماتية الحيوية أخذ في التوسع بسرعة رهيبه، وأن حجم البيانات التي ينتجها العلم والصناعة، بفضل أجهزة الحاسوب، يتوسع باطراد.





السلم التعليمي

نورد فيما يأتي ترشيحات لكتب يمكن أن يدرسها الطالب في مجال الرياضيات، مرتبة حسب المستوى التعليمي الذي تنتمي إليه.

المستوى الأول: التمهيدي

1- الرياضيات: المستوى التمهيدي. من برنامج الملكة للتأصيل المعرفي.

المستوى الثاني: المبتدئ

2- أطلس الرياضيات من حولنا، تأليف: عماد الدين أفندي وسائر بصره جي.

3- الرياضيات، تأليف: جين فاسيفيس.

المستوى الثالث: المتوسط

4- كتاب الرياضيات للفضوليين، تأليف: بيتر إم هيجنز.

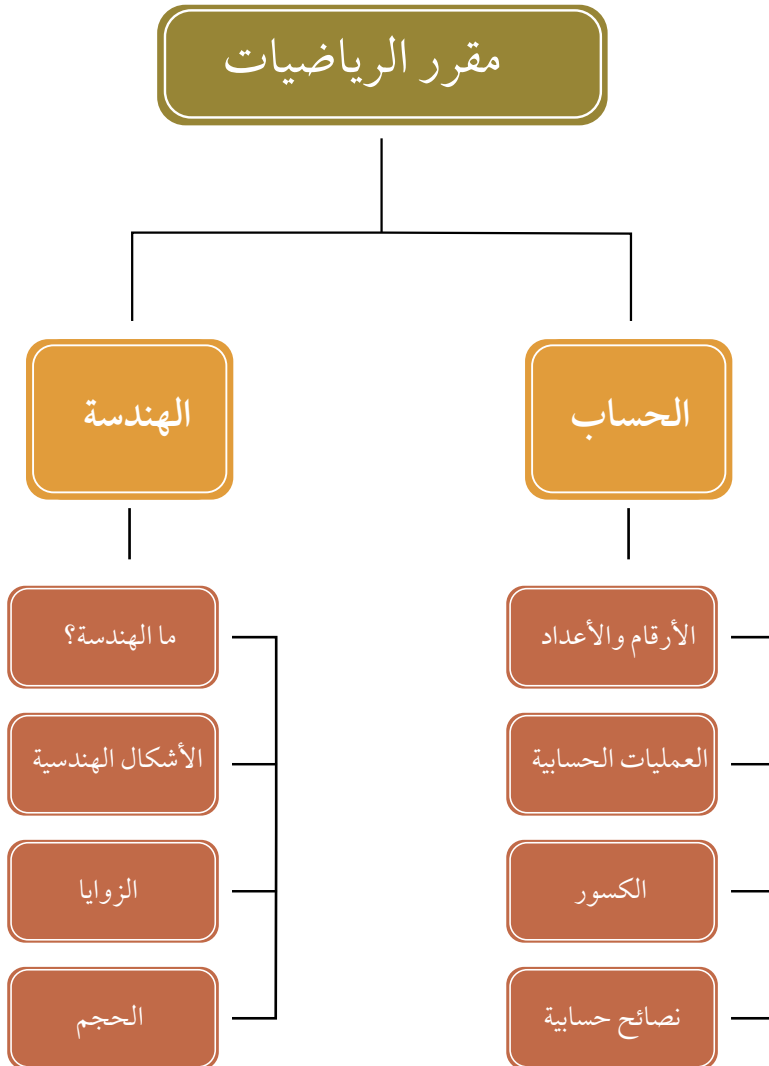
5- علم الرياضيات، تأليف: مجموعة من المؤلفين.

المستوى الرابع: المتقدم

6- مبادئ التحليل الرياضي، تأليف: وولتر رودن.

7- تعليم التفكير في الرياضيات، تأليف: حنان سالم آل عامر.







البابُ الأوَّل: الحساب

1- الأرقام والأعداد

2- العمليات الحسابية

3- الكسور

4- نصائح حسابية



الأرقام والأعداد

الأرقام موجودة في كل مكان حولنا، وهي تساعدنا في مجمل شؤون الحياة، ولهذا نعتمد عليها كثيرًا؛ دون أرقام لن نعرف الوقت أو التاريخ ولن نتمكن من شراء الأشياء أو حساب عدد الأشياء التي لدينا أو التحدث عن عدد الأشياء التي لا نملكها. لذلك كان لابد من اختراع الأرقام.

قصة نشأة الأرقام وتطورها مليئة بالتحويلات والمنعطفات الرائعة، وقد استغرق الأمر وقتًا طويلاً من الناس للوصول إلى النظام البسيط الذي نستخدمه اليوم.

الأرقام اليوم موجودة في كل مكان ونحتاجها في كل شيء. فقط تخيل كيف سيكون العالم لو لم يكن لدينا أرقام.

أولاً: الفرق بين الأعداد والأرقام

الأرقام هي رموز يمكن استخدامها لإظهار الكميات والأحجام والمسافات والأوقات، أو للتعبير عنها.

وقد يبين المختصون بالرياضيات أن الأرقام محدودة تبدأ من الرقم 0 وتنتهي بالرقم 9، بينما الأعداد لا نهاية لها، تبدأ ولا تنتهي مثلاً (30) هو عدد وليس رقماً.

تسمى الأعداد العادية التي نحسبها «الأعداد الصحيحة» أو «الأعداد الطبيعية».

ثانياً: الأعداد الصحيحة

يجري استخدام الأرقام من 0 إلى 9 لتكوين جميع الأعداد الأكبر.



يطلق عليها الأعداد الصحيحة لأنها لا تنقسم إلى كميات أصغر،
بمعنى أنها لا تستخدم فيها الكسور أو الفواصل العشرية.

ثالثاً: الأعداد السالبة

تسمى الأعداد الأقل من الصفر أرقامًا «سالبة». يجري استخدامها لإظهار
أشياء أقل من الصفر، مثل درجات الحرارة الباردة.



رابعاً: القيمة المكانية للأرقام

يُظهر المكان الذي يُكتب فيه الرقم بأعداد أطول مقدار قيمته، وتكون
أدنى قيمة هي الآحاد، على اليمين.



صورة رقم (4)

تختلف قيمة العدد عندما تختلف القيمة المكانية للرقم.



مثال: العدد ألفان ومئتان واثنان وعشرون: (2222).

من اليمين: الرقم «2» في خانة الآحاد يمثل وحدتين، بينما رقم «2»
التالي له في خانة العشرات يشير إلى «عشرين وحدة» ويشير رقم «2» التالي
له إلى «مئتي وحدة» بينما يشير رقم «2» الذي في أقصى اليسار إلى «ألفي
وحدة».





العمليات الحسابية

العمليات الحسابية الأساسية أربع، هي: الجمع والطرح والضرب والقسمة، مع أن الحساب يتضمن أيضًا عمليات أخرى لكننا سنتكلم عنها لاحقًا في المستويات الأخرى المتقدمة من هذه السلسلة، إن شاء الله تعالى.

أولاً: عملية الجمع

يُشار إلى الجمع بالرمز (+)، وهي أبسط عملية حسابية. في شكلها البسيط، تجمع بين رقمين في عدد واحد يسمى المجموع.

$$\text{مثلاً: نتيجة جمع الرقمين: } 4 = 1 + 3$$

ولجمع الأعداد الكبيرة نقوم بإضافة الأعداد التي تحوي على رقمين أو أكثر في أعمدة رأسية. اجمع أولاً الآحاد، ثم العشرات، ثم المئات، وهكذا.

مجموع كل عمود مكتوب تحته، إذا كان المجموع يتكون من رقمين، فسينقل الثاني منهما إلى العمود اللاحق.

عشرات آحاد $\begin{array}{r} 928 \\ + 191 \\ \hline \end{array}$ فراغ أسفل عمود التجميع أولاً، الأعداد مكتوبة بالآحاد والعشرات والمئات مباشرة فوق بعضها بعضاً.	العمل من اليمين، قم بجمع الآحاد أولاً $\begin{array}{r} 928 \\ + 191 \\ \hline 9 \end{array}$ بعد ذلك، اجمع الآحاد 1 و 8 واكتب مجموع 9 في الفراغ الموجود أسفل عمود الآحاد.	حمل 1 أضفها للعشرات $\begin{array}{r} 928 \\ + 191 \\ \hline 19 \end{array}$ مجموع العشرات يتكون من رقمين، لذا اكتب الثاني في الأسفل وانقل الأول إلى العمود اللاحق.	المحمولة + 1 + 9 11 = 1 $\begin{array}{r} 928 \\ + 191 \\ \hline 1119 \end{array}$ الجواب هو 1119 ثم اجمع المئات والأرقام المحمولة، يتكون هذا المجموع من رقمين، لذا فإن الأول يقع في عمود الآلاف.
---	--	---	--

صورة رقم (5)

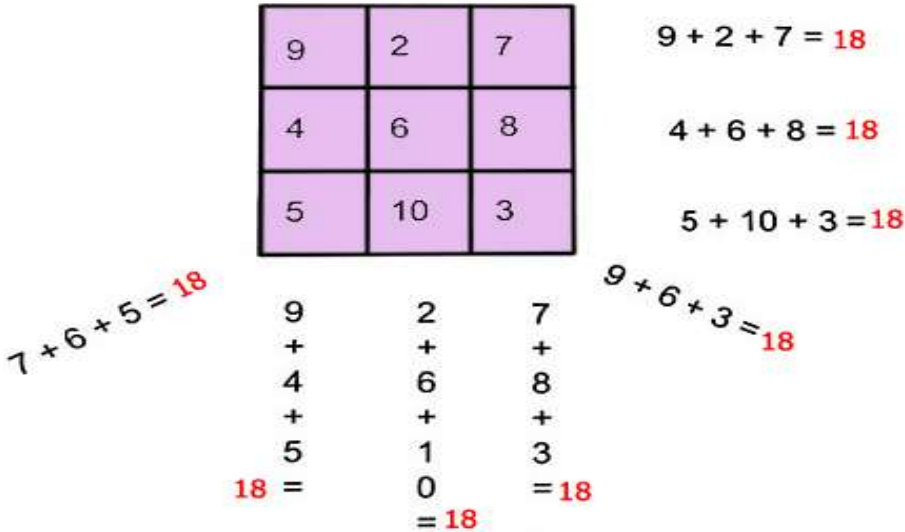
مراحل جمع الأعداد الكبيرة مع بعضها.



المربعات السحرية

المربعات السحرية تطبيق لطيف ومسّل لعملية الجمع. وقد كان العالم العربي ثابت بن قرّة أول من أدخلها إلى الثقافة العربية.

المربعات السحرية عبارة عن مربع مقسم إلى مربعات أصغر يحوي كل منها على رقم، بحيث تنتج الأرقام الموجودة في كل صف رأسي وأفقي وقطري القيمة نفسها.



صورة رقم (6)

المربع السحري، تجد أننا بأي طريقة أردنا جمع الأرقام فإن الناتج هو (18).

ثانياً: عملية الطرح

يُشار إلى عملية الطرح بالرمز $(-)$ ، وهي العملية العكسية للجمع. ومن خلال عملية الطرح نجد الفرق بين رقمين.

مثلاً: عملية طرح ثلاثة من أربعة تكون كالتالي: $4 - 3 = 1$.



ولطرح أعداد كبيرة فإنه يجري طرح أرقام مكونة من رقمين أو أكثر في أعمدة رأسية. اطرح أولاً الآحاد، ثم العشرات، ثم المئات، وهكذا. في بعض الأحيان يجري استعارة رقم من العمود اللاحق المجاور.

مئات عشرات آحاد العدد 928 المنطرح منه 191 العدد المنطرح أولاً، الأعداد مكتوبة بالآحاد والعشرات والمئات مباشرة فوق بعضها بعضاً.	اطرح منه 928 - 191 7 بعد ذلك، اطرح الوحدة 1 من 8 واكتب الفرق الذي يساوي 7 في الفراغ الموجود أسفلهما.	أولاً، اقترض 1 من المئات ثم احمل 1 إلى العشرات 928 - 191 37 في العشرات، لا يمكن طرح 9 من 2، لذلك يجري استعارة 1 من المئات، وتحويل 9 إلى 8 و 2 إلى 12.	اطرح 1 من 8 928 - 191 737 في عمود المئات، يُطرح 1 من العدد الجديد، الذي صار أقل وهو 8. الجواب هو 737
---	---	---	--

صورة رقم (7)

مراحل إجراء عملية طرح الأعداد الكبيرة من بعضها.

ثالثاً: عملية الضرب

يُشار إلى الضرب بالرمز (×)، وهو العملية الحسابية الأساسية الثالثة. يتضمن الضرب إضافة عدد إلى نفسه عدداً من المرات، ونتيجة مضاعفة الأعداد تسمى ناتج الضرب.

مثلاً: ناتج ضرب الرقمين: 5×3 هو 15. ونتيجة ضرب العددين 11×13 هو 143. حيث إن الرقم الأول في عملية الضرب هو الرقم المراد إضافته لنفسه، أما الثاني فهو عدد المرات لإضافته.



جدول الضرب:

من الشائع أن تجمع عمليات الضرب الأساسية في جدول ييسر استحضارها، يسمى جدول الضرب.

جدول الضرب عربي

0 = 0 × 1 10 = 0 × 2 15 = 0 × 3 20 = 0 × 4 25 = 0 × 5 30 = 0 × 6 35 = 0 × 7 40 = 0 × 8 45 = 0 × 9 50 = 0 × 10	4 = 4 × 1 8 = 4 × 2 12 = 4 × 3 16 = 4 × 4 20 = 4 × 5 24 = 4 × 6 28 = 4 × 7 32 = 4 × 8 36 = 4 × 9 40 = 4 × 10	3 = 3 × 1 6 = 3 × 2 9 = 3 × 3 12 = 3 × 4 15 = 3 × 5 18 = 3 × 6 21 = 3 × 7 24 = 3 × 8 27 = 3 × 9 30 = 3 × 10	2 = 2 × 1 4 = 2 × 2 6 = 2 × 3 8 = 2 × 4 10 = 2 × 5 12 = 2 × 6 14 = 2 × 7 16 = 2 × 8 18 = 2 × 9 20 = 2 × 10	1 = 1 × 1 2 = 1 × 2 3 = 1 × 3 4 = 1 × 4 5 = 1 × 5 6 = 1 × 6 7 = 1 × 7 8 = 1 × 8 9 = 1 × 9 10 = 1 × 10
10 = 10 × 1 20 = 10 × 2 30 = 10 × 3 40 = 10 × 4 50 = 10 × 5 60 = 10 × 6 70 = 10 × 7 80 = 10 × 8 90 = 10 × 9 100 = 10 × 10	9 = 9 × 1 18 = 9 × 2 27 = 9 × 3 36 = 9 × 4 45 = 9 × 5 54 = 9 × 6 63 = 9 × 7 72 = 9 × 8 81 = 9 × 9 90 = 9 × 10	8 = 8 × 1 16 = 8 × 2 24 = 8 × 3 32 = 8 × 4 40 = 8 × 5 48 = 8 × 6 56 = 8 × 7 64 = 8 × 8 72 = 8 × 9 80 = 8 × 10	7 = 7 × 1 14 = 7 × 2 21 = 7 × 3 28 = 7 × 4 35 = 7 × 5 42 = 7 × 6 49 = 7 × 7 56 = 7 × 8 63 = 7 × 9 70 = 7 × 10	6 = 6 × 1 12 = 6 × 2 18 = 6 × 3 24 = 6 × 4 30 = 6 × 5 36 = 6 × 6 42 = 6 × 7 48 = 6 × 8 54 = 6 × 9 60 = 6 × 10

صورة رقم (8)

جدول الضرب

ضرب الأعداد الكبيرة:

يسمى ضرب عدد كبير برقم مكون من رقم واحد الضرب القصير. يجري وضع العدد الأكبر فوق الرقم الأصغر في أعمدة مرتبة وفقاً لقيمتها.

4 حملت إلى عمود العشرات

6 مكتوبة في عمود واحد

2 مكتوب في عمود واحد

لضرب 196 و 7، اضرب أولاً الأحاديين 7 و 6. حاصل الضرب هو 42، ويجري نقل 4 منها.

6 حملت إلى عمود المئات

7 مكتوبة في عمود العشرات

بعد ذلك، اضرب 7 في 9. حاصل ضربهما 63. يضاف 4 المحمل إلى 63 لنحصل على 67.

1 مكتوب في عمود المئات

3 مكتوبة في عمود المئات؛ 1 مكتوب في عمود الآلاف

أخيراً، اضرب 7 و 1. أضف حاصل ضربه (7) إلى العدد 6 لنحصل على 13. لنحصل على الناتج النهائي 1372.

صورة رقم (9)

توضيح إجراءات عملية الضرب القصيرة.



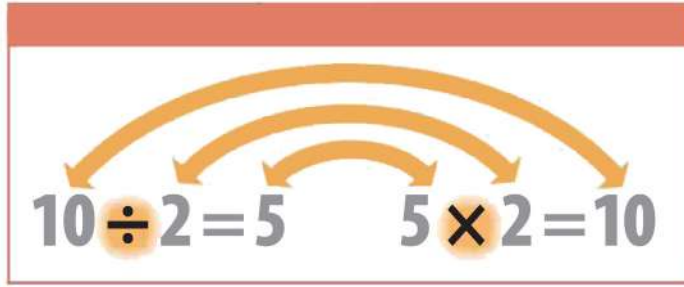
رابعاً: عملية القسمة

يُشار إلى القسمة بأحد الرمزین (÷) أو (/)، وهي في الأساس العملية العكسية للضرب. حيث يتم فيها تجزئة مجموعة عددية تتمثل بالرقم المقسوم؛ إلى أجزاء عدة تتمثل بالعدد المقسوم عليه.

مثلاً: عندما نقسم 10 على 2 تكون النتيجة 5. وتُعرف نتيجة القسمة باسم: (حاصل القسمة).

كيف ترتبط القسمة بالضرب؟

القسمة هي العكس المباشر أو «معكوس» الضرب، فإذا كنت تعرف إجابة قسمة معينة، يمكنك تكوين عملية ضرب من عملية القسمة، والعكس صحيح.



صورة رقم (10)

إذا جرى قسمة 10 [المقسوم] على 2 [المقسوم عليه]، فإن الإجابة [حاصل القسمة] هي 5. ينتج عن ضرب حاصل القسمة (5) بالمقسوم عليه وهو (2)؛ المقسوم الأصلي وهو (10).

شرح طريقة التقسيم:

بينما تبدأ عملية الضرب والجمع والطرح من العدد الصغير في خانة الآحاد؛ تبدأ عملية القسمة من آخر خانة فنبدأ بالعدد الذي يقع في أقصى



اليسار، كما في المثال.

الجواب 132

أول 3 (القاسم)

خط القسمة

396 المقسوم

قسّم أول 3 إلى 3. تناسبها مرة واحدة تماماً، لذا ضع 1 فوق خط التقسيم، أعلى 3 من المقسوم مباشرة.

انتقل إلى العمود التالي وقسم 3 إلى 9. تناسبها ثلاث مرات تماماً، لذا ضع 3 مباشرة فوق 9 من المقسوم.

قسّم 3 إلى 6، الرقم الأخير من المقسوم. إنه يكون مرتين بالضبط، لذا ضع 2 مباشرة فوق 6 من المقسوم.

صورة رقم (11)

إجراءات عملية القسمة القصيرة.

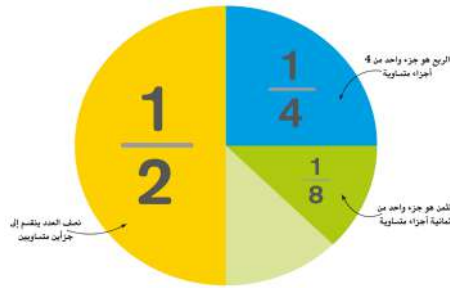




الكسور

الكسور: هي أجزاء من الأعداد الصحيحة، تجري كتابتها كرقم واحد على رقم آخر. عادة ما يكون الرقم الموجود في الأعلى أصغر من الرقم الموجود في الأسفل.

يمكن استخدام الكسور بمفردها، مثل: $\frac{1}{4}$ ويعني الربع. أو $\frac{2}{5}$ يشير إلى خمسين. كما يمكن استخدامها مع أعداد صحيحة، مثل: $7 \div 3 = 2 \frac{1}{3}$.

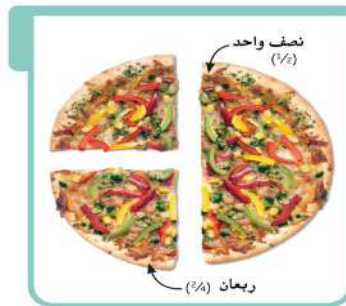


صورة رقم (12)

يمكن تقسيم العدد الصحيح إلى أي عدد من الأجزاء لعمل كسر.

أولاً: الكسور المتكافئة:

يمكن كتابة الكسور بشكل مختلف، ولكنها تعني الشيء نفسه. تُعرف هذه الكسور بالكسور المتكافئة - بمعنى: المتساوية - مع أنها تبدو مختلفة.



صورة رقم (13)

في الكسور المتكافئة يكون النصف ($\frac{1}{2}$) يساوي ربعين ($\frac{2}{4}$).



مثال: نقضي نحو $\frac{1}{4}$ يومنا في النوم، وهذا يساوي 6 ساعات في اليوم. يمكن أن نعبر عنها بشكلين. $\frac{1}{4}$ أو $\frac{6}{24}$. وهما يحملان القيمة ذاتها.

ثانيا: الكسور العشرية:

يمكن أيضاً كتابة الكسور في صورة كسور عشرية. الرقم الموجود على يسار الفاصلة العشرية هو عدد صحيح. الرقم على اليمين هو الكسر.

ثالثا: مسميات الكسر:

الرقم العلوي في الكسر يسمى البسط أو الصورة، أما الرقم السفلي فيسمى المخرج أو المقام ويفصل بينهما خط كسر.

عندما تقرأ الكسر تقرأ العدد الأعلى أولاً ثم العدد الأسفل، مثلاً: $\frac{1}{8}$ (تقرأ ثمن) أي جزء من ثمانية. أو نقول: واحد على ثمانية.

رابعا: مثال تطبيقي:

سؤال: يقضي يوسف $\frac{1}{12}$ من وقته في مراجعة دروسه في اليوم، فكم عدد الساعات التي يدرس فيها يوسف؟

الإجابة: نعلم أن اليوم هو 24 ساعة، إذاً $24 / 12 = 2$ ساعة. يعني $\frac{2}{24}$.





نصائح حسابية



إنَّ السر الذي يجعلك عبقرياً في الحساب هو استخدام الاختصارات، يقوم كل خبراء الرياضيات بذلك، من العلماء المتفوقين إلى التجار ذوي التفكير السريع.

سنقدم لك فيما يأتي بعض أفضل الحيل التي يمكن أن تساعدك على رفع مهاراتك في الرياضيات، وعندما تتدرب على استخدامها، يمكنك حساب أعداد معقدة في ذهنك دون الحاجة إلى آلة حاسبة.

أولاً: التقريب إلى العشرات:

غالبًا ما تكون إضافة أرقام كبيرة في ذهنك أسهل إذا قمت بتقريب أحد الأرقام إلى أقرب 10.

على سبيل المثال: لجمع 46 و 39، قم بتقريب 39 إلى 40 عن طريق إضافة 1. لذلك فإن: $46 + 40 = 86$ ، للوصول إلى النتيجة النهائية اطرح 1 الذي أضفته، لتحصل على النتيجة: (85).

ثانياً: الاستعانة بالعدد 11:

الضرب في العدد 11 سهل إذا تذكرت أن 11 يساوي $10 + 1$. لضرب 63 في 11، اضرب ببساطة في 10 (لتحصل على 630) واجمعها بـ 63 مرة واحدة، لتحصل على 693.

ثالثاً: الاستعانة بالخمسة:

يُعد التقسيم أو الضرب بمقدار 5 أسهل كثيراً إذا تذكرت أن الخمسة هي نصف العشرة.



على سبيل المثال: لحساب: (36×5) :

أوجد أولاً 36×10 ، وهو ما يساوي 360. ثم قسّم هذا إلى النصف للحصول على الإجابة النهائية: 180.

لقسمة عدد كبير على 5، اقسمه على عشرة أولاً ثم ضاعف الإجابة.

مثال: لإيجاد قيمة $(5 \div 325)$:

أوجد حاصل قسمة $325 \div 10 = 32.5$ ثم ضاعف النتيجة، هذا يعطيكم 65.

رابعاً: الاستعانة بالأصفار:

يتطلب ضرب الأعداد الصحيحة في 10، أو 100، 1000، وهكذا، إضافة صفر واحد (0)، واثنين من الأصفار (00)، وثلاثة أصفار (000)، وهكذا على يمين العدد الذي يجري ضربه.

أضف 0 إلى نهاية الرقم

$$34 \times 10 = 340$$

أضف 00 إلى نهاية الرقم

$$72 \times 100 = 7,200$$

أضف 000 إلى نهاية الرقم

$$18 \times 1,000 = 18,000$$

صورة رقم (14)

توضيح عملية إضافة الأصفار.





البَابُ الثَّانِي: الهندسة

1- ما الهندسة

2- الأشكال الهندسية

3- الزوايا

4- الحجم



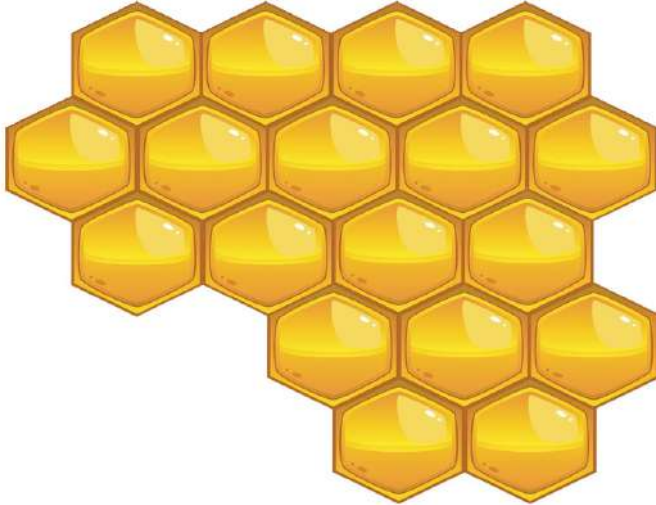
ما الهندسة؟



الهندسة: هي فرع الرياضيات المعني بالخطوط والزوايا والأشكال والمسافات والأحجام.

تشرح الهندسة كيفية بناء الأشكال أو رسمها وقياسها ومقارنتها.

يستخدم الناس الهندسة في العديد من الأعمال، من بناء المنازل والجسور إلى التخطيط للسفر عبر الفضاء.



صورة رقم (15)

خلايا قرص العسل التي يصنعها النحل عبارة عن أشكال سداسية بشكل طبيعي.

النقاط والخطوط والزوايا:

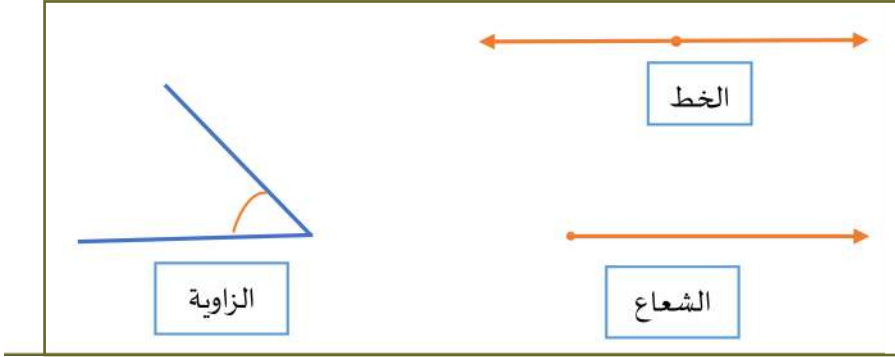
النقاط والخطوط والزوايا هي المصطلحات الأساسية للهندسة.

النقطة هي كائن رياضي ليس له طول أو عرض، عادة ما يجري تمثيلها بنقطة، أما الخط فهو كائن يمتد بدون نهاية في كلا الاتجاهين، عادة ما يتم رسم طرفيه على شكل رؤوس سهام لإظهار أنها تستمر إلى الأبد.



الشعاع هو نصف خط مع نقطة ذات نهاية واحدة.

أما الزاوية فهي عبارة عن شكل يتكون من شعاعين يشتركان في نقطة نهائية مشتركة تسمى الرأس.



الصورة رقم (16)

صورة تظهر شكل الخط والشعاع والزاوية





الأشكال الهندسية

يوجد نوعان من الأشكال الهندسية في الرياضيات:

1 - الأشكال ثنائية الأبعاد، التي لها طول وعرض.

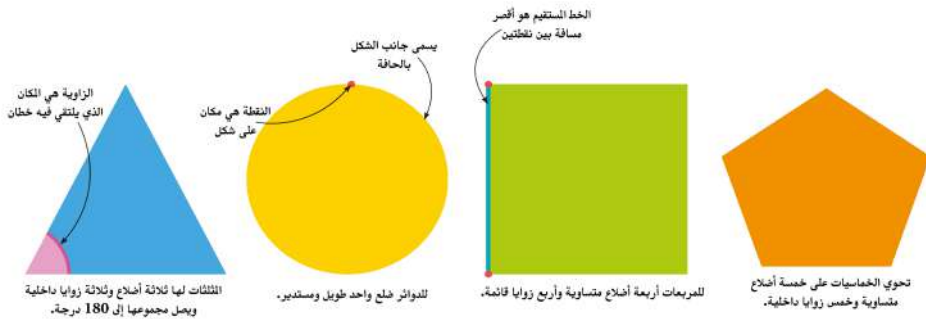
2 - الأشكال ثلاثية الأبعاد، التي لها طول وعرض وارتفاع.

يمكن أن تتكون الأشكال من خطوط مستقيمة أو منحنية، أو خليط كما هو الحال في نصف دائرة.

ويجري تسمية الشكل بناءً على:

1 - عدد الأضلاع والزوايا التي يحتوي عليها الشكل.

2 - بالإضافة إلى شكل هذه الأضلاع والزوايا.



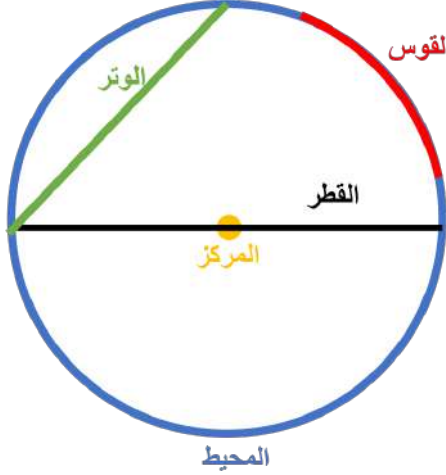
صورة رقم (17)

أهم الأشكال الهندسية الشائعة.



الدائرة:

شكل مستدير مستو، تتكون حدوده (المحيط) من نقاط متساوية البعد من نقطة ثابتة (المركز).

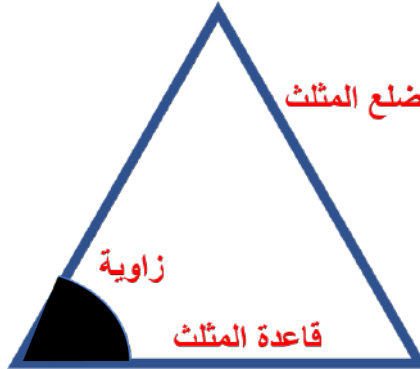


صورة رقم (18)

أجزاء الدائرة الرئيسية

المثلث

شكل مستو له ثلاثة أضلاع مستقيمة وثلاث زوايا.



صورة رقم (19)

أجزاء المثلث.



المربع

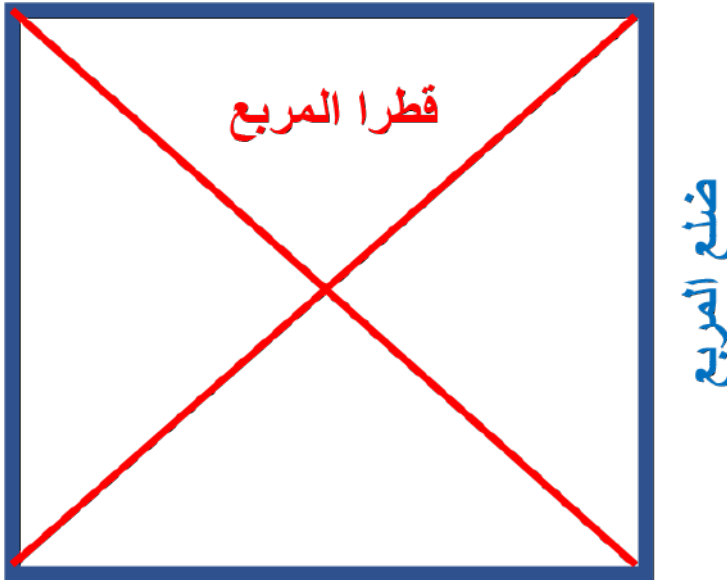
شكل مستوٍ له أربعة أضلاع مستقيمة متساوية وأربع زوايا قائمة. وهو يمتلك الخصائص الآتية:

- جميع الزوايا الأربع الداخلية للمربع متساوية (كل منها 90 درجة، أو زاوية قائمة).

- أقطار المربع متساوية وتنقسم إلى نصفين، وتلتقي عند 90 درجة.

- أضلاع المربع الأربعة متساوية.

- الأضلاع المتقابلة في المربع متوازية.



صورة رقم (20)

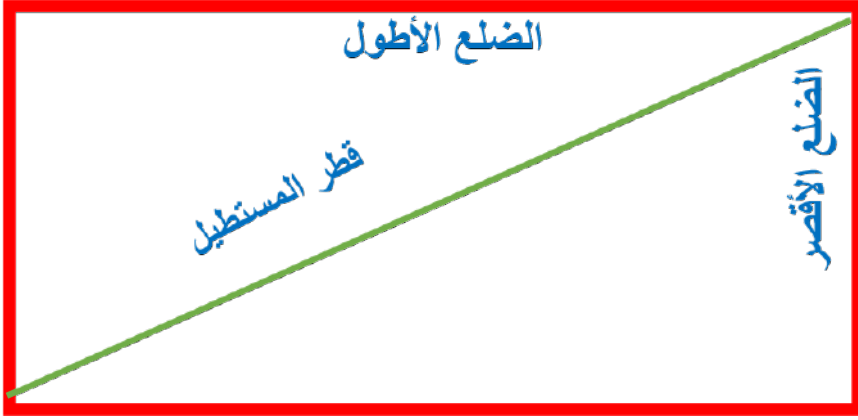
أجزاء المربع... مجموع زوايا أي مربع قائم الزوايا 360 درجة.



المستطيل

المستطيل هو شكل مستو ثنائي الأبعاد، رباعي الأضلاع، قائم الزوايا، له زوجان من الأضلاع المتقابلة، يمتلك المستطيل الخصائص الآتية:

جميع زواياه متساوية، جميع زواياه قائمة، طولاً قطريه متساويان.



صورة رقم (21)

الزوايا بين أضلاع المستطيل قائمة ومتساوية.



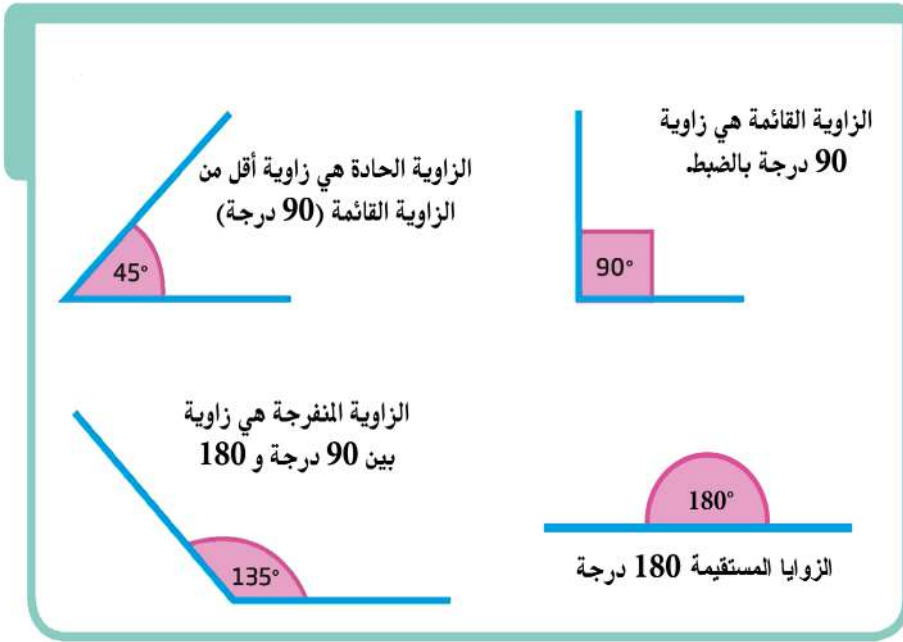


الزوايا



إن الشعاعين الذين لهما نقطة البداية نفسها يشكلان زاوية. وللزوايا أسماء مختلفة اعتمادًا على نوعها.

إذا كانت الأشعة نصفَي خط واحد، فإن الزاوية تسمى الزاوية المستقيمة، وهي 180 درجة، يمكن تخيّل الزاوية المستقيمة مثل كتاب مفتوح بشكل مسطح على مكتب.



صورة رقم (22)

أنواع الزوايا

الزاوية المفتوحة نصف ذلك البعد؛ تسمى الزاوية القائمة. وهي: 90 درجة. وتسمى الزوايا الأصغر من الزاوية القائمة: الزاوية الحادة. وهي أصغر من 90° وأكبر من 0 درجة.



وتسمى الزوايا الأكبر من الزاوية القائمة ولكنها أصغر من الزاوية المستقيمة منفرجة. وهي أكبر من 90° درجة وأصغر من 180° درجة. تُقاس الزوايا بالدرجات التي يرمز إليها بالشكل $(^\circ)$ من أصل 360° درجة. حيث إنَّ قياس الزاوية القائمة 90° درجة، وهو ربع كامل الدرجات.

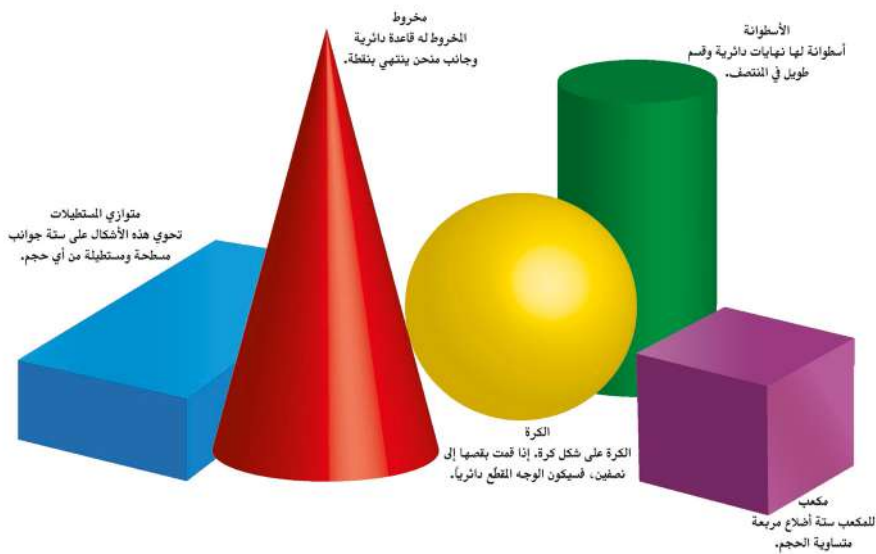




هو مقدار المساحة داخل الشكل المجسم. ويُقاس حجم الشكل المجسم بوحدات «المكعب»، مثل السنتيمتر المكعب (سم³).

الأشكال الهندسة ثلاثية الأبعاد لها طول وعرض وارتفاع.

بينما تكون الأشكال ثنائية الأبعاد مسطحة؛ فإن الأشكال ثلاثية الأبعاد لها حجم.



صورة رقم (23)

تمتلك المجسمات الهندسية الشهيرة أحجامًا مختلفة عن بعضها





خريطة علم



5- غياث الدين الكاشي

839 هـ

أوزبكستان

سمرقند

3- محمد بن موسى الخوارزمي

232 هـ

إيران

خوارزم

4- ثابت بن قره

288 هـ

إيران

خوارزم

العراق

بغداد

سوريا

ملطية

الإسكندرية

مصر

المملكة العربية السعودية

عمان

باكستان

البحرين

قطر

الإمارات

اليمن

السودان

الاسم	سنة الوفاة	البلد
1. طاليس	540 ق.م	اليونان القديمة - ملطية
2. إقليدس اليوناني	265 ق.م	مصر - الإسكندرية
3. محمد بن موسى الخوارزمي	232 هـ	العراق - بغداد
4. ثابت بن قره	288 هـ	العراق - بغداد
5. غياث الدين الكاشي	839 هـ	أوزبكستان - سمرقند
6. أبو الحسن القلصادي	891 هـ	بتونس - باجة
7. بيبرو ديلافرانشيسكا	1492م	إيطاليا - Sansepolcro
8. يوهانس كبلر	1630م	ألمانيا - ريغنسبورغ
9. ديفيد هلمبرت	1943م	ألمانيا - غوتينغن
10. ألبرت آينشتاين	1955م	الولايات المتحدة - نيو جيرسي

م الرياضيات





التدريبات التطبيقية

ضع كلمة (صح) أو كلمة (خطأ) أمام ما يناسبها:

- 1- تتوزع مواضيع الرياضيات على فروع متعددة، من أهمها: الحساب والجبر والهندسة والإحصاء. (.....)
- 2- الرقم العلوي في الكسر يسمى البسط أو الصورة، أما الرقم السفلي فيسمى المخرج أو المقام ويفصل بينهما خط كسر. وعندما تقرأ الكسر تقرأ العدد الأسفل أولاً ثم العدد الأعلى. (.....)
- 3- إذا كانت الأشعة نصفية خط واحد، فإن الزاوية تسمى الزاوية الناقصة، (.....)
- 4- علم الرياضيات أحد العلوم الطبيعية المستقلة بذاتها، ويتداخل علم الرياضيات مع علوم كثيرة، منها: الفيزياء والكيمياء والمواريث والفلك. (.....)
- 5- يُعد علماء المصريين أول من اكتشف الرياضيات البحتة بمعزل عن المسائل العملية. (.....)

صحح الكلمة الخاطئة فيما يأتي:

- 6- أطلق على أينشتاين لقب «مؤسس علوم الحاسوب»، لتطويره نظام الأرقام الثنائية. (.....)



7- النقاط والخطوط والزوايا هي المصطلحات الأساسية للجبر.
(.....)

8- طوّر العرب نظام الأرقام الهندية، وهو المستخدم حاليًا في معظم دول العالم. وقد استغرق تطوّر الأرقام أكثر من 800 عام لتصل إلى شكلها الحالي. (.....)

9- الخوارزمي أول من استخدم التعبيرات الهندسية وأول من حلّ معادلات الدرجة الثانية الجبرية. (.....)

10- تُقاس الزوايا بالدرجات التي يرمز إليها بالشكل ($^{\circ}$) من أصل 360° درجة. حيث إنّ قياس الزاوية القائمة 90° درجة، وهو ثلث كامل الدرجات. (.....)

ضع المصطلح المناسب:

11- هو مقدار المساحة داخل الشكل المجسم. ويُقاس حجم الشكل المجسم بوحدات «المكعب»، مثل السنتيمتر المكعب (سم^3).
(.....)

12- هو كائن يمتد بدون نهاية في كلا الاتجاهين، عادة ما يتم رسمه على شكل رؤوس سهام لإظهار أنها تستمر إلى الأبد. (.....)

13- هو شكل مستو ثنائي الأبعاد، رباعي الأضلاع، قائم الزوايا، له زوجان من الأضلاع المتقابلة. (.....)



- 14- هو العلم الذي يتعامل مع الأشكال والكميات، ويهتم بدراسة الأرقام وكيفية ارتباطها ببعضها وبالعالم الحقيقي. (.....)
- 15- هي رموز يمكن استخدامها لإظهار الكميات والأحجام والمسافات والأوقات، أو للتعبير عنها. (.....)

اختر الكلمة الصحيحة:

- 16- نجح (غاليليو - كبلر - نيوتن) في صياغة قوانين رياضية لحركة الكواكب.
- 17- يبين المختصون بالرياضيات أن الأرقام محدودة تبدأ من الرقم 0 وتنتهي بالرقم (9 - 10 - 11)، بينما الأعداد لا نهاية لها، تبدأ ولا تنتهي مثلاً (30) هو عدد وليس رقماً.
- 18- تبدأ عملية الضرب والجمع والطرح من العدد الصغير في خانة الآحاد؛ وتبدأ عملية القسمة من (العدد الأصغر - آخر خانة أقصى اليسار - أول خانة أيضا على اليمين).
- 19- كما هو الحال مع (مصر - اليونان - بابل) يشير الانشغال بوظائف المعبد إلى الأصل الديني للرياضيات في الطقوس الدينية الهندية.
- 20- أهم مؤلفات الخوارزمي في الرياضيات كتاب (منطق الجبر - الجبر والمقابلة - البرهان والتحليل).





مَفَاتِيحُ الْأَسْئَلَةِ

رقم	صح أو خطأ	رقم	ضع المصطلح المناسب
1	صح	11	الحجم
2	خطأ	12	الخط
3	خطأ	13	المستطيل
4	صح	14	علم الرياضيات
5	خطأ	15	الأرقام
رقم	صحح الكلمة الخاطئة	رقم	اختر الجواب الصحيح
6	لا يبنيز	16	كبلر
7	للهندسة	17	9
8	1500	18	آخر خانة أقصى اليسار
9	الجبرية	19	مصر
10	ربع	20	الجبر والمقابلة



المراجع

أولاً: المراجع العربية

1. الرياضيات، جين فاسيفيس، ترجمة: وائل خضير، ط1، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة، 2019م.
2. أطلس الرياضيات من حولنا، عماد الدين أفندي وسائر بصره جي، دار الشرق العربي، بيروت، 2017م.
3. الرياضيات للفضوليين، بيتر إم هيجنز، مؤسسة هنداي، القاهرة، 2015م.
4. موسوعة ألغاز الرياضيات والمنطق والاستنتاج، بدر بن عبد الرحمن البسام، دار العيكان، الرياض، الطبعة الثالثة، 2007م.
5. علم الرياضيات، تأليف: مجموعة من المؤلفين، المجلس الأعلى للثقافة، القاهرة، 2002م.
6. الرياضيات المسلية، ياكوف بيريلمان، دار مير، موسكو، 2017م.
7. تعليم التفكير في الرياضيات، حنان سالم آل عامر، مركز ديونو لتعليم التفكير، عمان، 2010م.



ثانيًا: المراجع الأجنبية

- 1- A Dictionary of Science, 5ed, Oxford University Press, Oxford, 2005.
- 2- Britannica Student Encyclopedia, Encyclopedia Britannica, Inc. London, 2010.
- 3-DK Children's Encyclopedia, DK Publishing, 345 Hudson Street, New York, 2017.
- 4- Help Your kids with Math, DK Publishing, 345 Hudson Street, New York, 2014.
- 5- Think of a number, DK Publishing, 345 Hudson Street, New York, 2005



الفهرس

5	مُقدِّمةُ برنامجِ الملكة للتأصيلِ المعرفيِّ
13	مقدمةُ علمِ الرياضياتِ
14	المدخلُ العامُّ
14	المقرر العلمي
17	المدخلُ العامُّ لعلمِ الرياضياتِ
18	المبادئُ العشرةُ لعلمِ الرياضياتِ
20	النَّبذةُ التاريخيَّةُ
20	تمهيد
20	المرحلة الأولى: مرحلة ما قبل التاريخ
21	المرحلة الثانية: مرحلة ما بعد التاريخ (3500 ق.م إلى 600 م)
24	المرحلة الثالثة: الحضارة الإسلامية (600 م إلى 1600 م)
28	المرحلة الرابعة: النهضة الأوروبية والعصر الحديث من 1600 م إلى يومنا هذا
31	السَّلمُ التعليمي
32	مقرر الرياضيات
33	البابُ الأوَّلُ: الحساب
34	الأرقام والأعداد
37	العمليات الحسابية
43	الكسور
45	نصائح حسابية
47	البابُ الثَّاني: الهندسة
48	ما الهندسة؟
50	الأشكال الهندسية
54	الزوايا



56	الحجم
58	خريطة علم الرياضيات
60	التدريبات التطبيقية
63	مفاتيح الأسئلة
64	المراجع
66	الفهرس

