



الرياضيات

كتاب الطالب ٧



الفصل الدراسي الأول

الطبعة التجريبية ١٤٤٨هـ - ٢٠٢٦ م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS



الرياضيات

كتاب الطالب



الصف السابع

الفصل الدراسي الأول

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

الطبعة التجريبية ١٤٤٨هـ - ٢٠٢٦م

يخضع هذا الكتاب لقانون حقوق الطباعة والنشر، ويخضع للاستثناء التشريعي المسموح به قانونًا ولأحكام التراخيص ذات الصلة.
لا يجوز نسخ أي جزء من هذا الكتاب من دون الحصول على الإذن المكتوب من وزارة التعليم في سلطنة عُمان

الطبعة التجريبية ٢٠١٩م

طُبعت في سلطنة عُمان

هذه نسخة تمَّت مواءمتها من كتاب الطالب - الرياضيات للصف السابع - من سلسلة كامبريدج للرياضيات في المرحلة الثانوية للمؤلفين جريج بيرد ولين بيرد وكريس بيرس.
تمت مواءمة هذا الكتاب بناءً على العقد الموقع بين وزارة التعليم ومطبعة جامعة كامبريدج رقم ٢٠١٧/٤٥.

تمت مواءمة الكتاب

بموجب القرار الوزاري رقم ٣٧٠ / ٢٠١٧ واللجان المنبثقة عنه

جميع حقوق الطبع والنشر والتوزيع محفوظة
لوزارة التعليم



المغفور له
السلطان قابوس بن سعيد
-طيّب الله ثراه-



حضرة صاحب الجلالة
السلطان هيثم بن طارق المعظم
-حفظه الله ورعاه-

سلطنـــــة عُمـــــان

(المحافظات والولايات)





النَّشيدُ الْوَطَنِيُّ

يا رَبَّنا احْفَظْ لنا جَلالَةَ السُّلْطان
وَالشَّعْبَ في الأَوْطان بِالْعِزِّ والأَمان
وَلْيَدُمْ مُؤَيَّدًا عاهِلاً مُمَجَّدًا
بِالنُّفوسِ يُفْتَدى

يا عُمانُ نَحْنُ مِنْ عَهْدِ النَّبي أَوْفِياءُ مِنْ كِرامِ الْعَرَبِ
فارْتَقي هامَ السَّماء وَامْلَئي الْكَوْنَ ضِيَاء
وَاسْعَدي وَانْعَمي بِالرَّخاء

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديـم

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على خير المرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد ،،،

حرصت وزارة التعليم على تطوير المنظومة التعليميـــــة في جوانبها ومجالاتها المختلفة كافة؛ التلبي متطلبات المجتمع الحالية، وتطلعاته المستقبلية، ولتتواكب مع المستجدات العالمية في اقتصاد المعرفة، و العلوم الحياتية المختلفة، بما يؤدي إلى تمكين المخرجات التعليمية من المشاركة في مجالات التنمية الشاملة للسلطنة.

وقد حظيت المناهج الدراسية باعتبارها مكونا أساسيا من مكونات المنظومة التعليمية بمراجعة مستمرة وتطوير شامل في نواحيها المختلفة؛ بدءا من المقررات الدراسية، وطرائق التدريس، وأساليب التقويم وغيرها؛ وذلك لتتناسب مع الرؤية المستقبلية للتعليم في السلطنة، ولتتوافق فلسفته وأهدافه.

وقد أولت الوزارة مجال تدريس العلوم والرياضيات اهتماما كبيرا يتلاءم مع مستجدات التطور العلمي والتكنولوجي والمعرفي، ومن هذا المنطلق اتجهت إلى الاستفادة من الخبرات الدولية؛ اتساقا مع التطور المتسارع في هذا المجال من خلال تبني مشروع السلاسل العالمية في تدريس هاتين المادتين وفق المعايير الدولية؛ من أجل تنمية مهارات البحث والتقصي والاستنتاج لدى الطـلبـة، وتعميق فهمهم للظواهر العلمية المختلفة، وتطوير قدراتهم التنافسية في المسابقات العلمية والمعرفية، وتحقيق نتائج أفضل في الدراسات الدولية .

إن هذا الكتاب بما يحويه من معارف ومهارات وقيم واتجاهات جاء محققا لأهداف التعليم في السلطنة، وموائما للبيئة العمانية ، و الخصوصية الثقافية للبلد بما يتضمنه من أنشطة وصور ورسومات، وهو أحد مصادر المعرفة الداعمة لتعلم الطالب بالإضافة إلى غيره من المصادر المختلفة.

متمنية لأبنائنا الطلبـــة النجاح، ولزملائنا المعلمين التوفيق فيما يبذلونه من جهود مخلصة لتحقيق أهداف الرسالة التربوية السامية؛ خدمة لهذا الوطن العزيز تحت ظل القيادة الحكيمة لمولانا حضرة صاحب الجلالة السلطان هيثم بن طارق المعظم، حفظه الله ورعاه.

والله ولي التوفيق

د. مديـحة بنت أحمد الشيبانية

وزيرة التعليم

مقدمة كتاب الطالب

مرحبًا بك في مقرر كتاب الرياضيات للصف السابع

يتكون المقرر من ستة محاور:

- الأعداد
- القياس
- الهندسة
- الجبر
- معالجة البيانات
- حل المشكلات

يحتوي هذا الكتاب وكتاب الفصل الدراسي الثاني معًا على ١٧ وحدة، وترتبط كل منها بأحد هذه المحاور الخمسة الأولى. ويتم تضمين محور حل المشكلات في كل الوحدات. لا توجد خطوط واضحة تفصل بين المحاور الخمسة في الرياضيات؛ فالمهارات التي يتم تعلمها في إحدى الوحدات عادةً ما تُستخدم في الوحدات الأخرى.

تبدأ كل وحدة بمقدمة، مع سرد المفردات في إطار أزرق اللون؛ ويعمل ذلك على تجهيزك لما سوف تتعلمه في الوحدة. وفي نهاية كل وحدة يوجد إطار يحتوي على ملخص لتذكيرك بما تعلمته.

تنقسم كل وحدة إلى عدة موضوعات؛ ويحتوي كل موضوع على مقدمة تشرح محتوى الموضوع، وعادةً ما يكون ذلك باستخدام أمثلة محلولة. كما تتوفر إرشادات مفيدة في إطارات زرقاء اللون. وفي نهاية كل موضوع هناك تمارين، وتنتهي كل وحدة بتمرين للمراجعة. تشجعك الأسئلة الموجودة في التمارين على تطبيق معرفتك الرياضية وتطوير فهمك للمادة الدراسية.

بالإضافة إلى تعلم المهارات الرياضية، فأنت بحاجة إلى تعلّم متى وكيف تستخدمها. وتعد مهارة كيفية حل المشكلات واحدة من أهم المهارات الرياضية التي يجب أن تتعلمها.

عندما ترى هذا الرمز، فإن ذلك يعني أن السؤال سيساعدك على تطوير مهاراتك في حل المشكلات.

أثناء دراسة هذا المقرر، ستتعلم الكثير من الحقائق والمعلومات والتقنيات؛ وستبدأ بالتفكير كعالم رياضيات. سوف تناقش الأفكار والأساليب مع الطلبـــة الآخرين وكذلك مع معلّمك.

تعتبر هذه المناقشات جزء مهم من تطوير مهاراتك وفهمك في الرياضيات.

تابع هؤلاء الطلبـة أدناه الذين سيطرحون الأسئلة ويقدمون الاقتراحات ويشاركون في أنشطة الوحدات.



في نهاية كل فصل دراسي، قد يطلب إليك معلمك / معلمتك خوض اختبار تقييم المستوى للوقوف على المستوى الذي وصلت إليه. كما سيساعدك هذا الكتاب على معرفة كيفية تطبيق معرفتك في الرياضيات لتؤدي بشكل جيد في هذا الاختبار.

المحتويات

الوحدة الأولى: الأعداد الصحيحة والقوى والجذور

١-١ العمليات الحسابية على الأعداد الصحيحة

١-١أ جمع وطرح الأعداد الصحيحة ١٦

١-١ب ضرب وقسمة الأعداد الصحيحة ١٩

١-٢ المُضاعفات ٢٢

١-٣ العوامل وقابليَّة القسمة ٢٤

١-٤ الأعداد الأوليَّة ٢٨

١-٥ الأسس ٣٠

١-٦ القوى (الأسس) والجذور ٣٢

١-٧ ترتيب العمليات الحسابية ٣٥

تمارين ومسائل عامة ٣٧

الوحدة الثانية: العبارات الجبرية والمعادلات والصيغ

٢-١ كتابة العبارات الجبرية ٤٠

٢-٢ تجميع الحدود المتشابهة ٤٣

٢-٣ فكّ الأقواس ٤٦

٢-٤ استنتاج واستخدام الصيغ ٤٨

٢-٥ كتابة المعادلات وحلها ٥١

تمارين ومسائل عامة ٥٤

الوحدة الثالثة: الأعداد العشرية والكسور العشرية

٣-١ ترتيب الأعداد والكسور العشريَّة ٥٧

٣-٢ التقريب ٦٠

٣-٣ جمع الأعداد العشرية والكسور العشريَّة وطرحها ٦٢

٣-٤ ضرب الأعداد العشرية والكسور العشريَّة ٦٤

٣-٥ قسمة الأعداد العشرية والكسور العشريَّة (١) ٦٦

٣-٦ قسمة الأعداد العشرية والكسور العشريَّة (٢) ٦٨

٣-٧ الضرب في ١,٠ أو ٠١,٠ والقسمة عليهما ٧٠

٣-٨ التقدير والتقريب ٧٤

تمارين ومسائل عامة ٧٧

الوحدة الرابعة: الطول والكتلة والسعة

٤-١ التعرّف على وحدات القياس ٨٠

٤-٢ اختيار وحدات القياس المناسبة ٨٤

تمارين ومسائل عامة ٨٨

الوحدة الخامسة: الزّوايا

٥-١ تسمية الزَّوايا وتقديرها ٩٠
٥-٢ قياسات الزَّوايا ٩٤
٥-٣ حلُّ مسائل الزَّوايا ٩٦
٥-٤ الخطوط المتوازية ٩٨
تمارين ومسائل عامة ١٠٢

الوحدة السادسة: الكسور (١)

٦-١ تبسيط الكسور ١٠٤
٦-٢ مقارنة الكسور ١٠٦
٦-٣ الكسور غير الاعتيادية والأعداد الكسرية ١١٠
٦-٤ جمع الكسور وطرحها ١١٢
٦-٥ استخدام الكسور مع الكميات ١١٤
٦-٦ تحويل الكسور إلى كسور عشريَّة ١١٦
٦-٧ ترتيبُ الكسور ١١٨
٦-٨ حساب الباقي ١٢٠
تمارين ومسائل عامة ١٢٣

الوحدة السابعة: المساحة والمحيط

٧-١ التحويل بين وحدات قياس المساحة ١٢٦
٧-٢ مساحة المستطيل ومحيطه ١٢٨
٧-٣ مساحةُ المُثلَّث ١٣١
٧-٤ مساحة متوازي الأضلاع ومساحة شبه المنحرف ١٣٣
٧-٥ مساحة الدائرة ومحيطها ١٣٦
٧-٦ مساحةُ الأشكالِ المُركَّبة ١٤٠
تمارين ومسائل عامة ١٤٤

الوحدة الثامنة: النسب المئويَّة

٨-١ النسب المئويَّة البسيطة ١٤٧
٨-٢ حساب الكسور والكسور العشرية والنسب المئوية المتكافئة ١٤٩
٨-٣ حساب النسب المئوية من الكميات ١٥٢
٨-٤ تطبيقات على النسب المئوية ١٥٤
تمارين ومسائل عامة ١٥٧
مراجعة نهاية الفصل الدراسي ١٥٩
قاموس المصطلحات ١٦١

الأعداد الأوليَّة هي: ٢، ٣، ٥، ٧، ١١، ١٣، ١٧، ١٩، ٢٣، ٢٩...

الأعداد الأوليَّة لها عاملان فقط، وهما: ١ والعدد نفسه.

يمكن كتابة كلِّ عددٍ كامل في صورة ناتج ضرب أعدادٍ أوليَّةٍ بطريقةٍ واحدةٍ (لا يشترط ترتيب الأعداد الأوليَّة).

$٨ = ٢ \times ٢ \times ٢$ $\quad ٦٥ = ٥ \times ١٣$ $\quad ١٣٢ = ٢ \times ٢ \times ٣ \times ١١$

$٢٥٢٧ = ٧ \times ١٩ \times ١٩$

يمكننا ضرب عددين أوليَّين. مثال:

$١٤٦٩ = ١١٣ \times ١٣$

ولكن إذا كان العدد ٢٠٢١ هو ناتج ضرب عددين أوليَّين، فهل يمكنك إيجادهما؟

تُمثِّل هذه الحقيقة أساس نظام يُستخدَم لتشفير الرسائل التي يتم إرسالها عبر الإنترنت.

اخترع نظام التشفير **(RSA)** كلٌّ من رونالد ريفست، وآدي شامير، وليونارد أدليمان في عام١٩٧٧، ويستخدم هذا النظام عددين أوليَّين كبيرين، يتكوَّن كلٌّ منهما من حوالي ١٥٠ رقمًا.

وبقى هذا الأمر سريًّا إلى أن تم نشر ناتج الضرب **(n)** الخاص بتلك الأرقام والذي يتكوَّن من حوالي ٣٠٠ رقمٍ حتى يمكن لأيِّ شخصٍ أن يستخدمه.

إذا أرسلت رقم بطاقة ائتمانٍ إلى موقعٍ إلكترونيٍّ، يُجري جهاز الكمبيوتر الخاص بك عمليَّةً حسابيَّةً باستخدام ناتج الضرب **(n)** ورقم بطاقة الائتمان الخاصة بك لتشفير هذا الرقم. ثم يُجري جهاز الكمبيوتر الذي يتلَّقى الرقم المشفَّر عمليَّةً حسابيَّةً أخرى لفكِّ تشفير الرقم. وأيُّ شخصٍ آخر، لا يعرف العوامل، لن يتمكَّن من فعل ذلك.

الأعداد الأوليَّة التي تزيد عن ٢٠٠ هي:

٢١١، ٢٢٣، ٢٢٧، ٢٢٩، ٢٣٣، ٢٣٩، ٢٤١، ٢٥١، ٢٥٧، ٢٦٣، ٢٦٩، ٢٧١، ...، ...

المُفردات

تأكد من تعلمك وفهمك للمفردات الأساسية التالية:

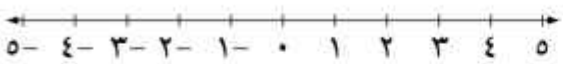
- العدد الصحيح (integer)
- المعكوس الجمعي (additive inverse)
- المضاعف (multiple)
- المضاعف المشترك (common multiple)
- المضاعف المشترك الأصغر (م م ص) (lowest common multiple (LCM))
- العامل (factor)
- الباقي (remainder)
- العامل المشترك (common factor)
- العامل المشترك الأكبر (ع م ك) (highest common factor (HCF))
- قابلية القسمة (divisible)
- العدد الأولي (prime numbers)
- طريقة غربال إراتوستينس (sieve of Eratosthenes)
- ناتجُ الضرب (product)
- شجرة العوامل (factor tree)
- الأس (index)
- قوى العدد (power)
- الأسس (indices)
- مُربَّع العدد (square)
- مُكعَّب العدد (cube)
- الجذر التربيعي (square root)
- الجذر التكعيبي (cube root)



١-١ العمليات الحسابية على الأعداد الصحيحة

الأعداد الصحيحة هي أعدادٌ كاملةٌ قد تكون موجبةً أو سالبةً كما يُعدُّ الصفر أيضًا عددًا صحيحًا.

يمكنك أن ترى الأعداد الصحيحة على خط الأعداد التالي:



حيث تزداد قيمة الأعداد كلما اتجهنا إلى اليمين وتتناقص قيمتها كلما اتجهنا إلى اليسار فمثلًا عند مقارنة العددين ٣، −٥ نلاحظ أن:

−٥ تقع على يسار ٣ أي أن −٥ أقل من ٣

٣ تقع على يمين −٥ أي أن ٣ أكبر من −٥

١-١أ: جمع وطرح الأعداد الصحيحة

إذا نظرت إلى عمليَّات الجمع الموجودة في العمود المقابل؛ فستجد أنَّ العدد المُضاف إلى ٢ يقلُّ، أو يتناقص بمقدار ١ في كلِّ مرةٍ. وبالتالي فإن الناتج أيضًا يقل، أو يتناقص بمقدار ١ في كلِّ مرةٍ.

والآن ماذا سيحدث إذا قمت بالطرح؟

$٢ + ٣ = ٥$
$٢ + ٢ = ٤$
$٢ + ١ = ٣$
$٢ + ٠ = ٢$
$٢ + (-١) = ١$
$٢ + (-٢) = ٠$
$٢ + (-٣) = -١$
$٢ + (-٤) = -٢$

انظر إلى العمود الأوَّل ستجد أنَّ العدد المطروح من ٥ يتناقص بمقدار ١ في كلِّ مرةٍ. وبالتالي فإن الناتج أيضًا **سيزداد** بمقدار ١ في كلِّ مرةٍ.

والآن، انظر إلى العمودين معًا؛ ستجد أنَّه يمكنك تغيير عملية الطرح إلى عملية جمع بإضافة **المعكوس الجمعي**.

$٥ - ٣ = ٢$
$٥ - ٢ = ٣$
$٥ - ١ = ٤$
$٥ - ٠ = ٥$
$٥ - (-١) = ٦$
$٥ - (-٢) = ٧$
$٥ - (-٣) = ٨$

$٥ + (-٣) = ٢$
$٥ + (-٢) = ٣$
$٥ + (-١) = ٤$
$٥ + ٠ = ٥$
$٥ + ١ = ٦$
$٥ + ٢ = ٧$
$٥ + ٣ = ٨$

> لكل عدد صحيح س معكوس جمعي − س بحيث أن: س + (− س) = صفر

فمثلًا: المعكوس الجمعي للعدد ٣ هو −٣؛ والمعكوس الجمعي للعدد −٣ هو ٣

مثال: $٥ - (-٣) = ٥ + ٣ = ٨$

لذلك فإنه عند طرح عددين فإننا نستبدل إشارة الطرح بإشارة الجمع ونستبدل العدد الأخير بالمعكوس الجمعي له.

مثال ١-١أ

أوجد ناتج ما يلي:

(أ) $٣ + (-٧)$ (ب) $-٥ - ٨$ (ج) $-٣ - (-٩)$

الحل

(أ) $٣ + (-٧) = -٤$

(ب) $-٥ - ٨$

∵ المعكوس الجمعي للعدد ٨ هو -٨ ∴ $-٥ - ٨ = -٥ + (-٨) = -١٣$

(ج) $-٣ - (-٩)$

∵ المعكوس الجمعي للعدد -٩ هو ٩ ∴ $-٣ - (-٩) = -٣ + ٩ = ٦$

- عند جمع عددين صحيحين يحملان نفس الإشارة فإننا نجمع ونضع إشارة العددين:

مثال: $٢ + ٢ = ٤$ $-٢ + (-٢) = -٤$

- عند جمع عددين مختلفين في الإشارة فإننا نطرح ونضع إشارة العدد الأكبر:

مثال: $٣ + (-٧) = -٤$ $-٣ + ٧ = ٤$

تمارين ١-١أ

١) أوجد ناتج عمليَّات الجمع التالية:

(أ) $٣ + (-٦)$ (ب) $-٣ + (-٨)$ (ج) $-١٠ + ٤$

(د) $-١٠ + (-٧)$ (هـ) $١٢ + (-٤)$

٢) أوجد ناتج جمع كل مما يلي:

(أ) $٣٠ + (-٢٠)$ (ب) $-١٠٠ + (-٨٠)$ (ج) $-٢٠ + ٥$

(د) $-٣٠ + (-٧٠)$ (هـ) $٤٥ + (-٤٠)$

٣) إذا كان $-١١٣٢ + (-٤٧١) = -١٦٠٣$، فأوجد ناتج $-١١٣٢ + (-٤٧٢)$

٤) أوجد ناتج طرح كلٍ مما يلي:

(أ) $٤ - ٦$ (ب) $-٤ - ٦$ (ج) $٦ - ٤$

(د) $-٦ - ٦$ (هـ) $-٢ - ١٠$

٥) إذا كان $٤١٩ - (-٢٨٣) = ٧٠٢$، فأوجد ناتج $٤١٩ - (-٢٨٤)$

٦) أوجد ناتج كلّ مما يلي:

(أ) ٤ - (-٦)　　(ب) -٤ - (-٦)

(ج) ٨ - (-٢)　　(د) ١٢ - (-١٠)

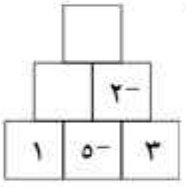
٧) أوجد ناتج طرح كل مما يلي:

(أ) ٧ - (-٢)　　(ب) -٥ - (-٣)　　(ج) ١٢ - (-٤)

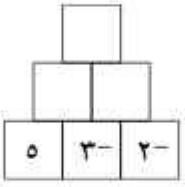
(د) -٦ - (-٦)　　(هـ) -٢ - (-١٠)

٨) اكتب الأعداد المفقودة في كل شكل من الأشكال التالية بحيث يمثل كل عدد مجموع العددين في الصف الموجود أدناه:

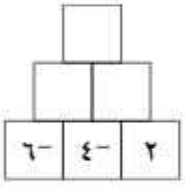
(أ)



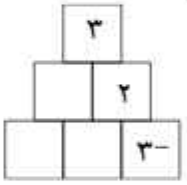
(ب)



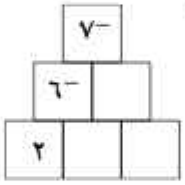
(ج)



(د)



(هـ)



٩) أكمل الجدول التالي:

		العدد الثاني				
	-	-٤	-٢	٠	٢	٤
العدد الأوَّل	٤	٨				
	٢					
	٠					
	-٢					
	-٤				-٦	

١٠) أوجد ناتج ما يلي:

(أ) ٥ + (-٣)　　(ب) -٤ - (-٥)

(ج) -٢ + ١٨　　(د) -١٠ - ٤

١١) أوجد الأعداد المفقودة فيما يلي:

(أ) □ - (-٥) = -٢　　(ب) -٢ + □ = ٢

(ج) □ - ٤ = -٣

١-١ب: ضرب وقسمة الأعداد الصحيحة

انظر إلى عملية الضرب الموجودة في العمود المقابل:

ستجد أن العدد المضروب في ٥ يقل بمقدار واحد في كل مرة،
كما أن الناتج يكون عددًا موجبًا ويقل بمقدار ٥ في كل مرة.

$٣ \times ٥ = ١٥$
$٢ \times ٥ = ١٠$
$١ \times ٥ = ٥$
$٠ \times ٥ = ٠$

يستمر النمط السابق بالطريقة المُوضَّحة في العمود المقابل:

حيث ستلاحظ أن الناتج يكون سالبًا ويقل بمقدار ٥ في كل مرة.

$-١ \times ٥ = -٥$
$-٢ \times ٥ = -١٠$
$-٣ \times ٥ = -١٥$
$-٤ \times ٥ = -٢٠$

والآن، انظر إلى العمود المقابل:

ستجد أن العدد المضروب في (−٣) يقل بمقدار واحد في كل مرة،
كما أن الناتج يكون عددًا سالبًا.

$٤ \times (-٣) = -١٢$
$٣ \times (-٣) = -٩$
$٢ \times (-٣) = -٦$
$١ \times (-٣) = -٣$
$٠ \times (-٣) = ٠$

يستمر النمط السابق بالطريقة المُوضَّحة في العمود المقابل:

حيث ستلاحظ أن الناتج سيكون عددًا موجبًا.

$-١ \times (-٣) = ٣$
$-٢ \times (-٣) = ٦$
$-٣ \times (-٣) = ٩$
$-٤ \times (-٣) = ١٢$

يمكنك أن ترى أنَّ: عدد صحيح سالب × عدد صحيح سالب = عدد موجب.

عند ضربِ عددين صحيحين:
إذا كان لهما نفس الاشارة ← يكون الناتج موجبًا
إذا كان لهما إشارتان مختلفتان ← يكون الناتج سالبًا

وهذه القاعدة يمكن تطبيقها أيضًا على عملية القسمة.

مثال ١-١ب

أوجد ناتج ما يأتي:

(أ) $١٢ \times (-٣)$ (ب) $-٨ \times (-٥)$ (ج) $-٢٠ \div ٤$ (د) $-٢٤ \div (-٦)$

الحل

(أ) $١٢ \times (-٣) = -٣٦$ الإشارات مختلفةٌ؛ يكون الناتج عددًا سالبًا.

(ب) $-٨ \times (-٥) = ٤٠$ الإشارات متشابهة؛ يكون الناتج عددًا موجبًا.

(ج) $-٢٠ \div ٤ = -٥$ الإشارات مختلفةٌ؛ يكون الناتج عددًا سالبًا.

(د) $-٢٤ \div (-٦) = ٤$ الإشارات متشابهة؛ يكون الناتج عددًا موجبًا.

تنبيه: يمكن تطبيق هذه القاعدة على الضرب والقسمة. ولكن **لا يمكن** تطبيقها على الجمع والطرح.

تمارين ١-١ب

١) أوجد ناتج ضرب كل مما يلي:

(أ) $٥ \times (-٤)$ (ب) -٨×٦ (ج) $-٤ \times (-٥)$

(د) $-٦ \times (-١٠)$ (هـ) -٢×٢٠

٢) أوجد ناتج قسمة كل مما يلي:

(أ) $٢٠ \div (-١٠)$ (ب) $-٣٠ \div ٦$ (ج) $-١٢ \div (-٤)$

(د) $-٥٠ \div (-٥)$ (هـ) $١٦ \div (-٤)$

٣) أوجد ناتج كلّ مما يلي:

(أ) $٤ \times (-١٠)$ (ب) $-٢٠ \div ٥$ (ج) -٢٠×٥

(د) $-٤٠ \div (-٨)$ (هـ) $-١٢ \times (-٤)$

٤) اكتب عبارتي قسمة لكل عبارة ضرب فيما يلي:

(أ) $٥ \times (-٣) = -١٥$ (ب) $-٨ \times (-٤) = ٣٢$

(ج) $-٦ \times ٧ = -٤٢$

٥) أكمل الجدول التالي، ثم:

(١) لون جميع الإجابات التي ناتجها (٠) باللون الأخضر.

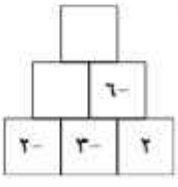
(٢) لون جميع الإجابات الموجبة باللون الأزرق.

(٣) لون جميع الإجابات السالبة باللون الأحمر.

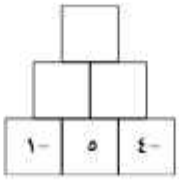
×	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣
٣						٦	
٢							
١		-٢					
٠							
-١	٣						
-٢							
-٣							

٦) اكتب الأعداد المفقودة في كل شكل من الأشكال التالية بحيث يمثل كل عدد ناتج ضرب العددين في الصف الموجود أدناه:

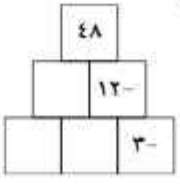
(أ)



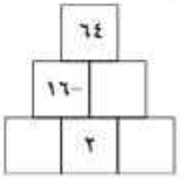
(ب)



(ج)



(د)



٧) (أ) ما الأعداد الصحيحة التي يمكن كتابتها مكان الرموز حتى تصبح عمليَّة الضرب التالية صحيحةً؟ ○ × △ = −١٢
(ب) كم عدد الأزواج المختلفة التي حصلت عليها؟

٨) أوجد ناتج كل مما يلي:

(أ) ٥ × (−٣)　　(ب) −٦ × ٢　　(ج) −٣ × (−٣)

(د) −٦٠ ÷ (−١٠)　　(هـ) ٢٠ ÷ (−٥)　　(و) −١٨ ÷ ٦

٩) اكتب الأعداد المفقودة فيما يلي:

(أ) ٤ × □ = −٢٠　　(ب) □ ÷ (−٢) = −٦　　(ج) ٤ × □ = ١٢

(د) □ × (−٣) = ١٢　　(هـ) −٣٠ − □ = ٥　　(و) □ ÷ (−٣) = ٧

١-٢ المُضاعفات

انظر إلى النمط في كل مما يلي:

(أ) ٣، ٦، ٩، ١٢، ١٥، ..... هي مُضاعفات العدد ٣

(ب) ٧، ١٤، ٢١، ٢٨، .....، ..... هي مُضاعفات العدد ٧

(ج) ٢٥، ٥٠، ٧٥، .....، ..... هي مُضاعفات العدد ٢٥

هذه النقاط ..... تعني استمرار النمط.
تأكَّد من أنَّك تعرف حقائق الضرب التي تصل إلى ١٠ × ١٠ أو أكثر.
ويمكنك استخدام هذه الحقائق للتعرُّف على المُضاعفات التي تصل إلى ١٠٠ على الأقل.

مثال ١-٢

ما الأعداد الأصغر من ١٠٠ التي تعدُّ مُضاعفاتٍ لكلٍّ من العددين ٦، ٨؟

الحل

مُضاعفات العدد ٦ هي ٦، ١٢، ١٨، ٢٤، ٣٠، ٣٦، ٤٢، ٤٨، ٥٤، .....، .....

مُضاعفات العدد ٨ هي ٨، ١٦، ٢٤، ٣٢، ٤٠، ٤٨، .....، .....

∴ المضاعف المشترك الأصغر للعددين ٦، ٨ هو ٢٤

المضاعفات المشتركة بين العددين هي ٢٤، ٤٨، ٧٢، ٩٦، .....، ..... وهذه كلها مُضاعفات للعدد ٢٤

لاحظ أنَّ الأعداد ٢٤، ٤٨، ٧٢، ٩٦ هي **مُضاعفاتٌ مشتركةٌ** للعددين ٦، ٨؛ ويعني ذلك أنَّ تلك الأعداد هي مُضاعفاتٌ لكلٍّ من ٦، ٨

ولكن العدد ٢٤ هو أصغرُ عددٍ مُضاعف لكلٍّ من ٦، ٨؛ وبالتالي، يعتبر العدد ٢٤ **المُضاعف المُشترك الأصغر (م م ص)** للعددين ٦، ٨

تمارين ١-٢

تذكَّر أن تبدأ بالعدد نفسه.

١) اكتب أوَّل ستة مُضاعفاتٍ للعدد ٧

٢) اكتب أوَّل أربعة مُضاعفات لكلِّ عددٍ من الأعداد التالية:

(أ) ٥ (ب) ٩ (ج) ١٠ (د) ٣٠ (هـ) ١١

٣) أوجد المُضاعف الرابع لكلِّ عددٍ من الأعداد التالية:

(أ) ٦ (ب) ١٢ (ج) ٢١ (د) ١٥ (هـ) ٣٢

٤) إذا كان العدد ٣٥ مُضاعفًا لكلٍّ من ١، ٣٥، ولعددين آخرين. فما العددان الآخران؟

٥) المُضاعف السابع عشر للعدد ٨ هو ١٣٦

(أ) ما المُضاعف الثامن عشر للعدد ٨؟ (ب) ما المُضاعف السادس عشر للعدد ٨؟

٦) (أ) اكتب أربعة مُضاعفاتٍ مشتركة للعددين ٢، ٣

(ب) اكتب أربعة مُضاعفاتٍ مشتركة للعددين ٤، ٥

٧) أوجد المُضاعف المشترك الأصغر (م م ص) لكلِّ زوجٍ من الأعداد التالية:

(أ) ٤، ٦ (ب) ٥، ٦ (ج) ٦، ٩

(د) ٤، ١٠ (هـ) ٩، ١١

٨) قامت سارة بدعوة مجموعة من الضيوف على العشاء، وكان عددهم يتراوح بين ٥٠ إلى ١٠٠ شخص، ولاحظت أنه يمكن جلوس كل ٨ أشخاص، أو كل ١٢ شخصًا على مائدة دون أن يتبقى أي مقعد، كم عدد ضيوف سارة؟

٩)



في حقيبتي عدد كبير من قطع الحلوى، إذا قمت بتوزيعها بالتساوي بين ٢ أو ٣ أو ٤ أو ٥ أو ٦ من الأشخاص ستبقى دائما قطعة حلوى واحدة، فما أصغر عدد من الحلوى يمكن أن يوجد في الحقيبة؟

١-٣ العوامل وقابليَّة القسمة

العامل هو: العدد الصحيح الذي يقسم عدد صحيح آخر بدون باق.
فيعني ذلك أنَّ ١ عاملٌ لكلِّ عددٍ. كما يُعدُّ كلُّ عددٍ عاملًا لنفسه.
وبالتالي، ٢ و ٣ عاملان للعدد ٢٤ بينما ٥ و ٧ ليسا عاملين للعدد ٢٤

تتفق هاتان العبارتان مع بعضهما البعض:
٣ هو عامل للعدد ٢٤
٢٤ هو مضاعف للعدد ٣

مثال ١-٣

استنتج كلَّ عوامل العدد ٤٠

الحل

ابدأ بالعدد ١ ثم جرِّب ٢، ٣، ٤، .....

١ × ٤٠ = ٤٠ ١، ٤٠ كلاهما عاملان.

٢ × ٢٠ = ٤٠ ٢، ٢٠ كلاهما عاملان.

٣ ليس عاملًا. إذ أنَّ العمليَّةَ الحسابيَّةَ ٤٠ ÷ ٣ لها باقٍ

٤ × ١٠ = ٤٠ ٤ و ١٠ عاملان.

٥ × ٨ = ٤٠ ٥ و ٨ عاملان، بينما ٦ و ٧ ليسا عاملين؛ إذ أنَّ ٤٠ ÷ ٦ و ٤٠ ÷ ٧ لهما باق.

يمكنك التوقُّف الآن. ولن تحتاج إلى أن تجرِّب ٨؛ لأنه موجودٌ بالفعل في قائمة العوامل.

∴ عوامل العدد ٤٠ هي ١، ٢، ٤، ٥، ٨، ١٠، ٢٠، ٤٠

العامل المُشترك لعددين هو عاملٌ لكلٍّ منهما.

ليس من الضروريِّ كتابة العوامل بالترتيب، ولكنك ستكون أكثر دقةً إذا كتبتها بالترتيب.

عوامل العدد ٢٤ هي ①، ②، ٣، ④، ٦، ⑧، ١٢، ٢٤

١ × ٢٤ = ٢٤ ٢ × ١٢ = ٢٤ ٣ × ٨ = ٢٤ ٤ × ٦ = ٢٤

عوامل العدد ٤٠ هي ①، ②، ④، ٥، ⑧، ١٠، ٢٠، ٤٠

١ × ٤٠ = ٤٠ ٢ × ٢٠ = ٤٠ ٤ × ١٠ = ٤٠ ٥ × ٨ = ٤٠

وبالتالي فإن ١، ٢، ٤، ٨ هي عواملٌ مشتركةٌ بين العددين ٢٤ و ٤٠

العامل المشترك الأكبر (ع م ك) للعددين ٢٤ و ٤٠ هو ٨

اختبار قابلية القسمة

ستساعدك الاختبارات التالية في تحديد ما إذا كانت الأعداد تقبلُ القسمة على أعدادٍ أخرى بدون باق أم لا:

قابلية القسمة على ٢	يقبلُ العدد القسمة على ٢ إذا كان آحاده ٠ أو ٢ أو ٤ أو ٦ أو ٨؛ وهو ما يعني أنَّ ٢ هو عاملٌ للعدد المعطى.
قابلية القسمة على ٣	إذا كان مجموع أرقام العدد يقبلُ القسمة على ٣، فهذا يعني أن العدد المعطى أيضًا يقبل القسمة على ٣ **مثال:** هل العددُ ٦٧٨٦ يقبلُ القسمة على ٣؟ بما أنَّ مجموع الأرقام هو ٦ + ٧ + ٨ + ٦ = ٢٧، وبالتالي ٢ + ٧ = ٩ بما أن ٩ مضاعف للعدد ٣، إذن العدد ٦٧٨٦ يقبل القسمة على ٣
قابلية القسمة على ٤	يقبلُ العدد القسمة على ٤ إذا كوّن أول رقمين (الآحاد والعشرات) فيه عددًا قابلًا للقسمة على ٤ **مثال:** ٣٧٢٦ لا يقبل القسمة على ٤؛ لأن ٢٦ ليس مضاعفًا للعدد ٤ ولكننا نجد أن العدد ٣٧٢٤ يقبل القسمة على ٤ لأن ٢٤ مضاعفًا للعدد ٤
قابلية القسمة على ٥	يقبلُ العدد القسمة على ٥ إذا كان آحاده ٠ أو ٥
قابلية القسمة على ٦	يقبلُ العدد القسمة على ٦ إذا كان يقبل القسمة على ٢، ٣ معًا (استخدم اختبارات قابلية القسمة للعددين ٢ ، ٣).
قابلية القسمة على ٧	لا يوجد اختبار بسيط لقابلية القسمة على العدد ٧
قابلية القسمة على ٨	يقبل العدد القسمة على ٨ إذا كونت الأرقام الثلاثة الأولى منه (الآحاد والعشرات والمئات) عددًا يقبل القسمة على ٨ **مثال:** يقبلُ العدد ١٧٨١٦ القسمة على ٨؛ لأن ٨١٦ يقبلُ القسمة على ٨، (٨١٦ ÷ ٨ = ١٠٢ دون باقٍ)
قابلية القسمة على ٩	إذا كان مجموع أرقام العدد يقبلُ القسمة على ٩، فإن العدد المعطى أيضًا يقبل القسمة على ٩، وهو يُشبه اختبار قابليّة القسمة على ٣ **مثال:** العدد ٦٧٨٦، المُستخدَم لقابليّة القسمة على ٣، يقبلُ القسمة أيضًا على ٩
قابلية القسمة على ١٠ أو ١٠٠	تبدأ الأعداد التي تقبل القسمة على ١٠ بالرقم ٠، بينما تبدأ الأعداد التي تقبل القسمة على ١٠٠ بالرقمين ٠٠

تمارين ١-٣

١) إذا كان العدد ١٨ له ستة عواملَ؛ وكان اثنان من هذه العوامل هما ١، ١٨
فأوجد العوامل الأخرى.

٢) أوجد عوامل الأعداد الآتية:

(أ) ١٠ (ب) ٢٨ (ج) ٢٧

(د) ٤٤ (هـ) ١١ (و) ٣٠

(ز) ١٦ (ح) ٣٢

٣) إذا كان العدد ٩٥ له أربعة عوامل. فما هذه العوامل؟

٤) إذا كان العدد ٤٩٠٤ يقبلُ القسمة على ٨، فأوجد العدد التالي الذي يقبلُ القسمة على ٨

٥) يختلف أحد الأعداد الموجودة في الإطار المقابل عن بقيَّة الأعداد.
ما هذا العدد، ولماذا؟

١٣ ، ١٧ ، ٢١ ، ٢٣ ، ٢٩

٦) إذا كان للعددين ٤، ٩ ثلاثة عوامل فقط،
فأوجد عددين آخرين لهما ثلاثة عوامل أيضًا؟

فكِّر في عوامل العددين ٤، ٩

٧) أوجد العوامل المشتركة لكلِّ زوجٍ من الأعداد:

(أ) ٦، ١٠ (ب) ٢٠، ٢٥

(ج) ٨، ١٥ (د) ٨، ٢٤

(هـ) ١٢، ١٨ (و) ٢٠، ٥٠

٨) أوجد العوامل المشتركة لكلِّ زوجٍ من الأعداد:

(أ) ٦، ١٥ (ب) ٧، ٢١

(ج) ١٦، ٤٠

٩) هناك عددٌ واحدٌ أصغر من ٣٠ له ثمانية عوامل، وعددٌ واحدٌ أصغر من ٥٠ له عشرة عوامل.
أوجد هذين العددين.

١٠) (أ) أوجد عددًا له أربعة عوامل، بحيث تكون جميعها أعدادًا فردية.
(ب) أوجد عددًا له ستة عوامل، بحيث تكون جميعها أعدادًا فردية.

١١) استخدم اختبار قابليَّة القسمة لتحديد أيٍّ الأعداد الموجودة في الإطار المقابل:

٤٢١ ، ٢٢٢ ، ٥٩٤ ، ١٢٣٤٥ ، ٦٧٥٥٤

(أ) يقبل القسمة على ٣

(ب) مُضاعف للعدد ٦

(ج) يقبل القسمة على ٩

(د) أحد عوامله ٥

١٢) (أ) أيٌّ من الأعداد التالية الموجودة في النمط المقابل:

٥٥٨٠٨ ، ٥٥٨١٠ ، ٥٥٨١٢ ، ٥٥٨١٤ ، ٥٥٨١٦ ، ٥٥٨١٨

(١) مُضاعف للعدد ١٠

(٢) أحد عوامله ٢

(٣) يقبل القسمة على ٤

(٤) مُضاعف للعدد ٨

(ب) إذا استمر النمط، ماذا سيكون أوَّلُ مُضاعفٍ للعدد ١٠٠؟

١-٤ الأعداد الأوليَّة

بعد دراستك لعوامل الأعداد لاحظت أن بعضًا منها له عاملان فقط، فمثلًا عوامل العدد ١١ هي ١، ١١ وعوامل العدد ٢٣ هي ١، ٢٣

لذا فإن هذه الأعداد تسمى **الأعدادُ الأوليَّة**.

١ ليس عددًا أوليًّا. وذلك؛ لأن له عاملًا واحدًا فقط، والأعداد الأولية دائمًا يكون لها عاملان فقط.

عاملا العدد الأوليِّ هما ١ والعدد نفسه أما إذا كان له عوامل أخرى، فإنه ليس عددًا أوليًا.

وتوجد ثمانية أعدادٍ أوليَّة أصغر من العدد ٢٠ وهي: ٢، ٣، ٥، ٧، ١١، ١٣، ١٧، ١٩

كل الأعداد الأولية أعداد فردية، باستثناء العدد ٢

٩ ليس عددًا أوليًا لأن عوامل العدد ٩ هي: ١، ٣، ٩ وكذلك العدد ١٥ ليس عددا أوليا لأن ١٥ = ٣ × ٥ وبالتالي له أكثر من عاملين.

طريقة غربال إراتوستينس:

وُلد إراتوستينس عام ٢٧٦ قبل الميلاد، في بلد يُعرف الآن بليبيا الحديثة. وكان إراتوستينس أوَّلَ شخصٍ يحسب مُحيط الكرة الأرضيَّة.

تستخدم طريقة غربال إراتوستينس لإيجاد الأعداد الأولية وخطواتها كالتالي:

١) اكتب الأعداد حتى ١٠٠ أو أكثر.

٢) اشطب العدد ١

٣) ضَع مربعًا حول العدد التالي الذي لم تشطبه (٢) ثم اشطب كلَّ مُضاعفاتِ هذا العدد (٤، ٦، ٨، ١٠، ١٢، ...، ...)

سيتبقَّى لديك [٢] ٣ ٥ ٧ ٩ ١١ ١٣ ١٥ ... ...

٤) ضَع مُربَّعًا حول العدد التالي الذي لم تشطبه (٣) ثم اشطب كلَّ مُضاعفات هذا العدد الذي لم تشطبه بالفعل (٩، ١٥، ٢١، ...، ...)

سيتبقَّى لديك [٢] [٣] ٥ ٧ ١١ ١٣ ١٧ ١٩ ... ...

٥) استمر بهذه الطريقة (ثم ضَع مُربَّعًا حول ٥ واشطب مُضاعفات ٥) وستبقَّى لديك حينها قائمةٌ بالأعداد الأوليَّة.

هل تعلم أن الأعداد الأولية الكبيرة للغاية يتم استخدامها لتوفير تشفير آمن للمعلومات الحساسة، مثل: أرقام بطاقات الائتمان، على الإنترنت؟

مثال ١-٤

أوجد العوامل الأوليَّة للعدد ٣٠

الحل

ليس عليك إلا أن تتحقَّق من الأعداد الأوليَّة.

٢ عامل؛ لأنَّ ٣٠ عددٌ زوجيٌّ. ٣٠ = ١٥ × ٢

٣ عامل. ٣٠ = ١٠ × ٣

٥ عامل؛ لأنَّ آحاد العدد ٣٠ هو ٠ ٣٠ = ٦ × ٥

العوامل الأوليَّة هي ٢، ٣، ٥

تمارين ١-٤

١) هناك عددان أوليّان بين ٢٠ و٣٠، فما هما؟

٢) اكتب الأعداد الأوليّة الموجودة بين العددين ٣٠ و٤٠، كم عدد هذه الأعداد؟

٣) كم عدد الأعداد الأوليّة الموجودة بين ٩٠ و١٠٠؟

٤) أوجد العوامل الأوليّة لكلٍّ عددٍ فيما يلي:

(أ) ١٠ (ب) ١٥ (ج) ٢٥ (د) ٢٨ (هـ) ٤٥ (و) ٧٠

٥) (أ) اكتب نمطًا يتكون من خمسة أعدادٍ متتالية، بحيث لا يكون أيٌّ منها عددا أوليًا.

(ب) هل يمكنك أن تجد نمطًا يتكون من سبعة أعداد جميعها ليست أعدادًا أولية؟

٦) انظر إلى الجدول التالي:

٦	٥	٤	٣	٢	١
١٢	١١	١٠	٩	٨	٧
١٨	١٧	١٦	١٥	١٤	١٣
٢٤	٢٣	٢٢	٢١	٢٠	١٩
٣٠	٢٩	٢٨	٢٧	٢٦	٢٥

(أ) (١) حدد مُضاعفات العدد ٣ (٢) حدد مُضاعفات العدد ٦

(ب) أحد أعمدة الجدول السابق جميع الأعداد فيه أعداد أولية، حدد هذا العمود.

(ج) أضِف المزيد من الصفوف إلى هذا الجدول. هل العمود المُحدَّد في الجزئية (ب) لا يزال يحتوي على أعدادٍ أوليّة فقط؟

٧) إذا كان كلُّ عددٍ من الأعداد التالية هو ناتج ضرب عددين أوليّين.

٢٢٦ ، ٣٢١ ، ٣٠٥ ، ١٣٣

فأوجد العددين الأوليّين لكل عدد.

٨) يعتقد حسن أنّه اكتشف طريقةً لإيجاد الأعداد الأوليّة.

هل حسن على صوابٍ؟ وضح ذلك.



سأبدأ بالعدد ١١ ثم أُضيف ٢، ثُمَّ ٤، ثُمَّ ٦ وهكذا. وبالتالي ستكون الإجابة في كلِّ مرةٍ هي عددٌ أوليٌّ.



٩) (أ) أوجد عددين أوليّين مختلفين مجموعهما:

(١) ١٨ (٢) ٢٦ (٣) ٣٠

(ب) كم عدد الأزواج المختلفة التي يمكنك أن تجدها لكلِّ عددٍ من الأعداد المذكورة في الجزئية (أ)؟

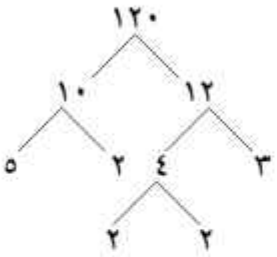
١-٥ الأسس

كل عددٍ صحيح أكبر من ١، وليس عددًا أوليًّا، يمكن كتابته في صورة ناتج ضربِ أعداد أولية.
وفيما يلي بعض الأمثلة:

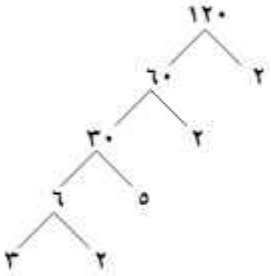
$٨٤ = ٧ \times ٣ \times ٢ \times ٢$ $\quad$ $٤٥ = ٥ \times ٣ \times ٣$ $\quad$ $١٩٦ = ٧ \times ٧ \times ٢ \times ٢$

يمكنك استخدام **شجرةِ عوامل** لإيجاد العوامل، وتوضيحها.
وفيما يلي طريقة رسم شجرة عوامل العدد ١٢٠

١) ارسُم فرعين لعددين حاصل ضربهما يساوي ١٢٠
والعددان المُختاران هنا هما ١٢، ١٠



٢) كرر الخطوة ١ مع العددين ١٢ و ١٠؛ $١٢ = ٣ \times ٤$ و $١٠ = ٢ \times ٥$
٣) توقف عند ٣، ٢، ٥ لأنها أعدادٌ أوليَّةٌ.
٤) ارسم فرعين عند العدد $٤ = ٢ \times ٢$
٥) توقَّف؛ لأنَّ كلَّ الأعداد النهائيَّة أعدادٌ أوليَّةٌ.
٦) اضرب كلَّ الأعداد الموجودة عند نهايات الفروع.
$١٢٠ = ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٣ \times ٥$



كما يمكنك أيضًا أن ترسُم الشجرة بطرقٍ مختلفةٍ:
في الشكل المقابل شجرةٌ أخرى للعدد ١٢٠
وتوضِّح هذه الشجرة أنَّ الأعداد الموجودة عند نهايات الفروع هي نفسها.
ويمكنك كتابة النتيجة بالطريقة التالية: $١٢٠ = ٢^{٣} \times ٣ \times ٥$
يُسمَّى العدد ٣ المكتوب أعلى العدد ٢ من جهة اليسار **الأُس**. وبالتالي، $٢^{٣}$ يعني $٢ \times ٢ \times ٢$ وتُقرأ ٢ أس ٣

مثال ١-٥

أوجد المضاعف المشترك الأصغر (م م ص) والعامل المشترك الأكبر (ع م ك) للعددين ٦٠، ٧٥

الحل

اكتب كلا العددين في صورة ضرب عوامله الأولية

$٦٠ = ٢ \times ٢ \times ٣ \times ٥$ $\quad$ $٦٠ = ٢^{٢} \times \boxed{٣} \times \boxed{٥}$

$٧٥ = ٣ \times ٥ \times ٥$ $\quad$ $٧٥ = \boxed{٣} \times ٥^{٢}$

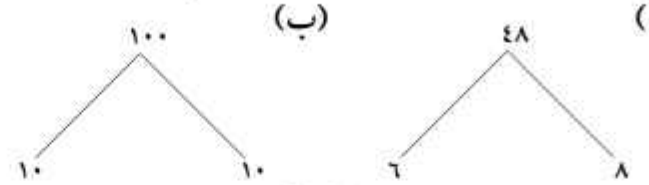
– لإيجاد المضاعف المشترك الأصغر ، خذ التكرار الأكبر لكل عامل أولي ثم أوجد ناتج ضربها:
$٣٠٠ = ٥ \times ٥ \times ٣ \times ٢ \times ٢$

– لإيجاد العامل المشترك الأكبر ، خذ التكرار الأصغر لكل عامل أولي يتكرر في العددين ثم أوجد ناتج ضربها:
$١٥ = ٥ \times ٣$

تمارين ١-٥

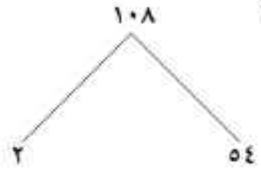
١) انسخ كلَّ شجرةٍ من أشجار العوامل التالية، ثُمَّ أكملها:

(أ)



(ب)

(ج)



(ب) ارسُم شجرةَ عوامل مختلفةً لكلِّ عددٍ.

(ج) اكتب كلَّ عددٍ فيما يلي في صورة ناتج ضرب أعداد أوليَّة

٢) صل كل عدد بعوامله الأولية:

٢٠	• ٥×٢^{٢}
٢٤	• $٧ \times ٣ \times ٢$
٤٢	• $٥ \times ٣^{٢} \times ٢^{٢}$
٥٠	• $٢^{٥} \times ٢$
١٨٠	• ٣×٢^{٣}

٣) ما العدد الذي تمثله العمليات الحسابية التالية:

(أ) $٥ \times ٣ \times ٢^{٢}$ (ب) $٣^{٣} \times ٢$ (ج) ٣×١١^{٢}

(د) $٧ \times ٢^{٣} \times ٢^{٢}$ (هـ) $٣^{٢} \times ٢^{٤}$ (و) ١٣×٢^{٥}

٤) اكتب كل عدد فيما يلي في صورة ناتج ضرب عوامله الأولية:

يمكنك استخدام شجرة العوامل لمساعدتك.

(أ) ٢٤ (ب) ٥٠ (ج) ٧٢

(د) ٢٠٠ (هـ) ١٦٥ (و) ١٣٦

٥) (أ) اكتب كلَّ عددٍ فيما يلي في صورة ناتج ضرب عوامله الأولية:

(١) ٤٥ (٢) ٧٥

(ب) أوجد المُضاعف المشترك الأصغر (م م ص) للعددين ٤٥، ٧٥

(ج) أوجد العامل المُشترك الأكبر (ع م ك) للعددين ٤٥، ٧٥

٦) (أ) اكتب كلَّ عددٍ فيما يلي في صورة ناتج ضرب عوامله الأولية:

(١) ٩٠ (٢) ١٤٠

(ب) أوجد المُضاعف المشترك الأصغر (م م ص) للعددين ٩٠ و ١٤٠

(ج) أوجد العامل المشترك الأكبر (ع م ك) للعددين ٩٠، ١٤٠

٧) إذا كان ٣٧، ٤٧ عددين أوليّن:

(أ) فما العامل المشترك الأكبر (ع م ك) للعددين ٣٧، ٤٧؟

(ب) فما المُضاعف المشترك الأصغر (م م ص) للعددين ٣٧، ٤٧؟

١-٦ القوى (الأسس) والجذور

قوى العدد هو عدد مرات تكرار ضرب العدد في نفسه.

جمع كلمة «أُس» أُسس.

وتُستخدَم **الأُسس** لإظهار القوى.

وفيما يلي بعضٌ من قوى العدد ٥

$٥^{٢} = ٥ \times ٥ = ٢٥$ ويقرأ خمسة **تربيع**، أو مُربَّع العدد خمسة.

$٥^{٣} = ٥ \times ٥ \times ٥ = ١٢٥$ ويقرأ خمسة تكعيب، أو **مُكعَّب** العدد خمسة.

$٥^{٤} = ٥ \times ٥ \times ٥ \times ٥ = ٦٢٥$ ويقرأ خمسة مرفوع للقوى أربعة أو (٥ أس ٤)

$٥^{٥} = ٥ \times ٥ \times ٥ \times ٥ \times ٥ = ٣١٢٥$ ويقرأ خمسة مرفوع للقوى خمسة أو (٥ أس ٥)

مربع العدد ٥ هو $٥^{٢} = ٢٥$

مربع العدد (-٥) هو $(-٥)^{٢} = ٢٥$

$\sqrt{}$ تعني الجذر التربيعيّ.

$\sqrt[٣]{}$ تعني الجذر التكعيبيّ.

∴ **الجذر التربيعي** للعدد ٢٥ هو ٥ ، -٥

ويكتب $\sqrt{٢٥} = \pm ٥$

وبالتالي العدد ٢٥ له جذران تربيعيان

مُكعَّب العدد ٥ هو $٥^{٣} = ١٢٥$

∴ **الجذرُ التكعيبيُّ** للعدد ١٢٥ هو ٥، ويكتب $\sqrt[٣]{١٢٥} = ٥$

العدد ١٢٥ له جذرٌ تكعيبيٌّ صحيحٍ واحدٍ فقط، فالعدد (-٥) ليس جذرًا تكعيبيًّا له؛ لأن $(-٥) \times (-٥) \times (-٥) = -١٢٥$

للأعداد المُربَّعة جذورٌ تربيعيَّة عبارةٌ عن أعدادٍ صحيحةٍ.

أمثلة: ∵ $١٣^{٢} = ١٦٩$ $(-١٣)^{٢} = ١٦٩$ ∴ $\sqrt{١٦٩} = \pm ١٣$

∵ $١٩^{٢} = ٣٦١$ $(-١٩)^{٢} = ٣٦١$ ∴ $\sqrt{٣٦١} = \pm ١٩$

حاول حفظ مكعبات الأعداد ١، ٢، ٣، ٤، ٥ وجذورها التكعيبية المقابلة لها:

∵ $١^{٣} = ١$ ∴ $\sqrt[٣]{١} = ١$ ∵ $٢^{٣} = ٨$ ∴ $\sqrt[٣]{٨} = ٢$ ∵ $٣^{٣} = ٢٧$ ∴ $\sqrt[٣]{٢٧} = ٣$

∵ $٤^{٣} = ٦٤$ ∴ $\sqrt[٣]{٦٤} = ٤$ ∵ $٥^{٣} = ١٢٥$ ∴ $\sqrt[٣]{١٢٥} = ٥$

تمارين ١-٦

١) اكتب أوَّل ٢٠ عددًا مُربَّعًا.

٢) اكتب كلَّ الأعداد المُربَّعة في كلٍّ مما يلي:

(أ) من ١٠٠ إلى ٢٠٠ (ب) من ٢٠٠ إلى ٣٠٠ (ج) من ٣٠٠ إلى ٤٠٠

٣) أوجد العدد المفقود في كلِّ حالةٍ:

(أ) $٣^{٢} + ٤^{٢} = \square^{٢}$ (ب) $٨^{٢} + ٦^{٢} = \square^{٢}$

(ج) $١٢^{٢} + ٥^{٢} = \square^{٢}$ (د) $٨^{٢} + ١٥^{٢} = \square^{٢}$

٤) الأعداد الموجودة في الإطار المقابل أعدادٌ مربَّعةٌ:

١٦ ، ٢٥ ، ٣٦ ، ٤٩ ، ٨١ ، ١٠٠

(أ) أذكر عوامل كل عدد من هذه الأعداد؟

(ب) كم عدد العوامل لكل عدد مربع؟ ماذا تستنتج؟

يجب إكمال العمليَّة الحسابيَّة بداخل علامة الجذر التربيعي أوَّلًا قبل أن تجد الجذر التربيعيَّ نفسه.

٥) أوجد قيمة الجذر التربيعي فيما يلي:

(أ) $\sqrt{٨١}$ (ب) $\sqrt{٣٦}$ (ج) $\sqrt{١}$

(د) $\sqrt{٢٩ + ٣٥}$ (هـ) $\sqrt{١٢^{٢} + ١٦^{٢}}$

٦) أوجد قيمة كلٍّ مما يلي:

(أ) (١) $(\sqrt{٣٦})^{٢}$ (٢) $(\sqrt{١٩٦})^{٢}$ (٣) $\sqrt{٢٥}$ (٤) $\sqrt{٢١٦}$

(ب) حاول كتابة قاعدةٍ لتعميم هذه النتيجة.

٧) أوجد أول عشرة أعداد مربعة حتى $١٠^{٢}$، ثم لاحظ الأعداد التي وجدتها وحدد ما إذا كانت كل عبارة من العبارات التالية صحيحة دائمًا، أم صحيحة أحيانًا، أم غير صحيحة أبدًا:

(أ) آحاد العدد هو ٥ (ب) آحاد العدد هو ٧

(ج) آحاد العدد هو عددٌ مُربَّعٌ (د) آحاد العدد ليس ٣ أو ٨

٨) أوجد قيمة كل مما يلي:

(أ) $٣^{٢}$ (ب) $٣^{٣}$ (ج) $٣^{٤}$ (د) $٣^{٥}$

٩) حدد أي من العددين أكبر في كل مما يلي:

(أ) $٣^{٥}$ أم ٣٥ (ب) $٢^{٦}$ أم $٦^{٢}$ (ج) $٥^{٤}$ أم $٤^{٥}$

١٠) أوجد قيمة الجذر التربيعي لكلِّ عددٍ من الأعداد الآتية:

(أ) ٩ (ب) ٣٦ (ج) ٨١ (د) ١٩٦ (هـ) ٢٢٥ (و) ٤٠٠

١١) اقرأ ما تقوله مريم عن العدد الذي تفكِّر فيه. ما العدد الذي تفكر فيه؟



أنا أفكِّر في عددٍ يقع بين ٢٥٠ و ٣٥٠ والجذرُ التربيعيُّ له عددٌ صحيحٌ فما العدد الذي أفكر فيه؟

١٢) اقرأ ما يقوله حسن عن العدد الذي يفكّر فيه. ما العدد الذي يفكر فيه؟



أنا أفكّر في عددٍ فردي موجب أصغر من ٥٠٠ والجذرُ التكعيبيُّ له عددٌ صحيحٌ فما هو أكبر عدد يمكن أن أفكر فيه؟

١٣) أوجد قيمة كلٍّ مما يلي:

(أ) $\sqrt[3]{٢٧}$ (ب) $\sqrt[3]{١٢٥}$ (ج) $\sqrt[3]{١٠٠٠}$ (د) $\sqrt{١٠٠ - ٣٦}$

١٤) اقرأ ما تقوله سناء عن العدد الذي تفكّر فيه. ما العدد الذي تفكر فيه؟



أنا أفكّر في عدد أصغر من ٣٠٠ الجذرُ التربيعيُّ له عددٌ صحيحٌ، والجذرُ التكعيبيُّ له عددٌ صحيحٌ فما هو هذا العدد؟

١٥) $٢^{١٠} = ١٠٢٤$ استخدم هذه الحقيقة لإيجاد قيمة:

(أ) $٢^{١١}$ (ب) $٢^{١٢}$ (ج) $٢^{٩}$

١٦) (أ) أوجد قيمة كلٍّ من العبارات الجبرية المقابلة:

(١) $٢^{٣} + ١^{٣}$ (٢) $\sqrt{٢^{٣} + ١^{٣}}$

(ب) أوجد قيمة $\sqrt{٣^{٣} + ٢^{٣} + ١^{٣}}$

(ج) أوجد قيمة $\sqrt{٤^{٣} + ٣^{٣} + ٢^{٣} + ١^{٣}}$

(د) هل يمكنك أن ترى طريقةً سهلةً لاستنتاج قيمة $\sqrt{٥^{٣} + ٤^{٣} + ٣^{٣} + ٢^{٣} + ١^{٣}}$ ؟ إن أمكنك ذلك، فصِف هذه الطريقة.

١٧) أوجد ما يلي:

(أ) العدد المُربَّع العشرون (ب) العدد المُربَّع الثلاثون

(ج) العدد المُربَّع الخمسون

١٨) أوجد الأعداد المُربَّعة الثلاثة التي يبلُغ مجموعها ١٢٥

١٩) أوجد قيمة كلا مما يلي:

(أ) $١٠^{٢}$ (ب) $١٠^{٣}$ (ج) $١٠^{٤}$

٢٠) $١٠^{٦}$ يساوي واحد مليون، و $١٠^{٩}$ يساوي واحد مليار.
أوجد قيمة هذين العددين.

١-٧ ترتيب العمليات الحسابية

العمليات الأربعة الرئيسية التي تستخدمها في الرياضيات هي الجمع (+) والطرح (−) والضرب (×) والقسمة (÷).
من المهم جدًا عند إجرائك أي عملية حسابية أن تستخدم الترتيب الصحيح للعمليات.
وتجرى العمليات وفق الترتيب الآتي:

١) فك الأقواس
٢) الأسس والجذور
٣) الضرب والقسمة من اليمين إلى اليسار
٤) الجمع والطرح من اليمين إلى اليسار

مثال ١-٧

أوجد ناتج ما يلي: (أ) $٣ + ٤ \times ٥$ (ب) $٣٠ \div (٨ - ٣)$ (ج) $٣^{٢} \times ٥ - (١٩ - ٨)$

الحل

(أ) $٣ + ٤ \times ٥$
نجري عملية الضرب: $٣ + ٤ \times ٥ = ٣ + ٢٠$
ثم نجري عملية الجمع: $٣ + ٢٠ = ٢٣$

(ب) $٣٠ \div (٨ - ٣)$
نفك الأقواس أولًا: $٣٠ \div (٨ - ٣) = ٣٠ \div ٥$
ثم نجري عملية القسمة: $٣٠ \div ٥ = ٦$

(ج) $٣^{٢} \times ٥ - (١٩ - ٨)$
فك الأقواس أولًا: $٣^{٢} \times ٥ - (١٩ - ٨) = ٣^{٢} \times ٥ - ١١$
نوجد قيمة الأس: $٣^{٢} \times ٥ - ١١ = ٩ \times ٥ - ١١$
نجري عملية الضرب: $٩ \times ٥ - ١١ = ٤٥ - ١١$
نوجد ناتج الطرح: $٤٥ - ١١ = ٣٤$

تمارين ١-٧

١) أوجد ناتج العمليات الحسابية التالية:

(أ) $٢ + ٧ \times ٥$ (ب) $(٢ - ٧) \times ٥$ (ج) $١٢ - ٤ \times ٣$
(د) $(١٢ - ٤) \times ٣$ (هـ) $٤ \times ٢ + ٥ \times ٣$ (و) $٤ \times (٢ + ٥) \times ٣$
(ز) $٢٠ \div ٢ + ٨$ (ح) $٢٠ \div (٢ + ٨)$ (ط) $٣٥ - ١٥ \div ٣$
(ي) ٤×٢^{٣} (ذهنيًا) (ك) $١٥ \times ٣ \div (٧ - ٤)^{٢}$ (ل) $(٣ + ٢)^{٢}$
(م) $٥٦ - (١٢ + ٤)^{٢}$ (ن) $(٥٦ - ١٢) + ٤$ (س) $١٠٠ - (٢٥ - ١٧)^{٢}$

٢) قامت سناء وخديجة بإيجاد ناتج العملية الحسابية $٢ + ٨ \div ٢^{٦}$
توصلت سناء إلى أن الناتج هو ٢٢، بينما قالت خديجة أن الناتج هو ٤٠
من منهما على صواب؟ فسر إجابتك؟

٣) ضع الأقواس في المكان المناسب في كل مما يلي ليكون الناتج صحيحًا:

(أ) $٣ \times ٢ + ١ = ٩$ (ب) $٨ - ٣ \times ٢ = ١٠$
(ج) $٢٠ - ٧ - ٢ = ١٥$ (د) $٥ + ٢^{٢} = ٤٩$

ملخص

يجب أن تعرف أنَّ:

- ★ يمكنك طرح عددٍ سالبٍ بإضافة العدد الموجب المُقابل له.
- ★ عند ضرب عددين صحيحين أو قسمتهما. إذا كان العددان لهما نفس الاشارة، يكون الناتج موجبًا ($-٥ \times -٢ = ١٠$)
أما إذا كان العددان لهما إشارتان مختلفتان، يكون الناتج سالبًا ($-٥ \times ٢ = -١٠$)
- ★ يمكنك أن تجد مُضاعفات عددٍ بالضرب في ١، ٢، ٣، وهكذا.
- ★ كلُّ عددٍ صحيحٍ موجبٍ له مُضاعفات وعوامل.
- ★ من الممكن أن تكون هناك عوامل مشتركة بين عددين صحيحين.
- ★ هناك اختباراتٌ بسيطةٌ لقابليَّة القسمة على ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٨، ٩، ١٠، ١٠٠
- ★ الأعداد الأوليَّة لها عاملان فقط.
- ★ يمكنك كتابة كلِّ عددٍ صحيحٍ موجبٍ في صورة ناتج ضرب أعداد أوليَّة.
- ★ يمكنك استخدام نواتج ضرب العوامل الأوليَّة لإيجاد العامل المشترك الأصغر والمُضاعف المشترك الأكبر.
- ★ يمكن استخدام طريقة غربال إراتوستينس لإيجاد الأعداد الأوليَّة.
- ★ $٧^{٢}$ تقرأ (مُربَّع العدد ٧)، و $\sqrt{٤٩}$ تقرأ (الجذر التربيعيّ للعدد ٤٩).
- ★ الأعداد الصحيحة الموجبة لها جذران تربيعيَّان.
- ★ $٤^{٣}$ تقرأ (مُكعَّب العدد ٤)، و $\sqrt[٣]{٦٤}$ تقرأ (الجذر التكعيبيّ للعدد ٦٤).
- ★ $٥^{٤}$ يعني $٥ \times ٥ \times ٥ \times ٥$

يجب أن تكون قادرًا على:

- ★ جمع الأعداد الصحيحة، وطرحها، وضربها، وقسمتها.
- ★ تحديد المُضاعفات والعوامل، واستخدامها.
- ★ تحديد الأعداد الأوليَّة، واستخدامها.
- ★ إيجاد العوامل المشتركة والعامل المشترك الأكبر.
- ★ إيجاد المُضاعف المشترك الأصغر.
- ★ كتابة عددٍ بدلالة عوامله الأوليَّة، مثال: $٥٠٠ = ٢^{٢} \times ٥^{٣}$
- ★ معرفة الاختبارات البسيطة لقابلية القسمة على ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٨، ٩، ١٠، ١٠٠ وتطبيقها.
- ★ استخدام طريقة غربال إراتوستينس لاستنتاج الأعداد الأوليَّة.
- ★ التعرُّف على مُربَّعات الأعداد الكاملة حتى ٢٠ × ٢٠ على الأقل، والجذور التربيعيَّة المُقابلة لها.
- ★ حساب مربعات الأعداد الموجبة والسالبة والجذور التربيعية المقابلة لها، ومُكعَّبات الأعداد والجذور التكعيبيَّة.
- ★ استخدام التعبير الأُسِّي لقوى الأعداد الصحيحة الموجبة.
- ★ التعرُّف على الخصائص والأنماط والعلاقات الرياضيَّة، وتعميمها في الحالات البسيطة.
- ★ استخدام الأعداد، وتطبيق الخوارزميَّات، مثل: إيجاد العامل المشترك الأكبر، والمُضاعف المشترك الأصغر لعددين.

تمارين ومسائل عامة

١) أوجد ناتج كل مما يلي:

(أ) ٥ + (−٣)　　(ب) −٣ − ٥　　(ج) −٨ + (−٧)

(د) ٣ − ١٣　　(هـ) −٧ − ٧

٢) أوجد ناتج كل مما يلي:

(أ) ٢ − (−٥)　　(ب) −٣ − (−٤)　　(ج) ١٢ − (−٥)

(د) −٥ − (−١٢)　　(هـ) −٩ − (−٩)

٣) أوجد ناتج كل مما يلي:

(أ) −٣ × (−٩)　　(ب) ٨ ÷ (−٤)　　(ج) −٢٠ × ٤

(د) −٣٠ ÷ (−٥)　　(هـ) −١٦ ÷ ٨

٤) اكتب أوَّل ثلاثةِ مُضاعفات لكلِّ عددٍ فيما يلي:

(أ) ٨　　(ب) ١١　　(ج) ٢٠

٥) أوجد المُضاعف المشترك الأصغر (م م ص) لكلِّ زوجٍ من الأعداد فيما يلي:

(أ) ٦، ٩　　(ب) ٦، ١٠　　(ج) ٦، ١١　　(د) ٦، ١٢

٦) اكتب عوامل كلِّ عددٍ فيما يلي:

(أ) ٢٥　　(ب) ٢٦　　(ج) ٢٧　　(د) ٢٨　　(هـ) ٢٩

٧) أوجد العامل المشترك الأكبر (ع م ك) لكلِّ زوجٍ من الأعداد فيما يلي:

(أ) ١٨، ٢٧　　(ب) ٢٤، ٣٠　　(ج) ٢٦، ٣٢

٨) حدد أي من الأعداد الموجودة في النمط المقابل تكون:

٢٦١٥٣ ، ٢٦١٥٤ ، ٢٦١٥٥ ، ٢٦١٥٦ ، ٢٦١٥٧

(أ) مُضاعف للعدد ٥

(ب) مُضاعف للعدد ٦

(ج) مُضاعف للعدد ٣، بحيث لا يكون من مُضاعفات العدد ٩

٩) (أ) أوجد عددين أوليَّين مجموعهما ٤٠

(ب) أوجد عددين أوليَّين آخرين مجموعهما ٤٠

(ج) هل هناك أزواج من الأعداد الأولية مجموعها ٤٠؟ حددها؟

١٠) اكتب كلَّ عددٍ فيما يلي في صورة ناتج ضرب عوامله الأوليَّة:

(أ) ١٨ (ب) ٩٦ (ج) ٢٠٠

(د) ٢٤٠ (هـ) ١٣٥ (و) ١٧٥

١١) استخدم إجاباتك في السؤال ١٠ لإيجاد ما يلي:

(أ) العامل المشترك الأكبر للعددين ٢٠٠، ٢٤٠

(ب) العامل المشترك الأكبر للعددين ١٣٥، ١٧٥

(ج) المُضاعف المشترك الأصغر للعددين ١٨، ٩٦

(د) المُضاعف المشترك الأصغر للعددين ٢٠٠، ٢٤٠

١٢) (أ) ما أصغر عددٍ ينتج عند ضرب ثلاثةِ أعدادٍ أوليَّةٍ مختلفةٍ؟

(ب) إذا كان العدد ١٠٠١ ينتج عند ضرب ثلاثةِ أعدادٍ أوليَّة، وكان ١٣ هو أحد هذه الأعداد، فما العددان الآخران؟

١٣) أوجد قيمة ما يلي:

(أ) $\sqrt{٦٤}$ (ب) $\sqrt[٣]{٦٤}$

١٤) إذا كان العامل المشترك الأكبر لعددين هو ٦، وكان المُضاعف المشترك الأصغر لهما هو ٧٢ وإذا علمت أن ٢٤ هو أحد هذين العددين فأوجد العدد الآخر.

١٥) أوجد ناتج ما يلي:

(أ) $٢٠ - ٣ \times ٥$ (ب) $٩ + ١٨ \div ٦$

(ج) $٢٦ \div (١١ - ٢)$

تحتوي المعادلة على حروفٍ وأرقامٍ ويجب أن تحتوي على علامة التساوي.
تحتوي العبارة الجبرية على أرقامٍ وحروفٍ، لكن لا تحتوي على علامة التساوي.
على سبيل المثال، تعد ٣ س + ٢ = ٨ معادلة، بينما تعد ٣ س + ٢ عبارة جبرية.
علامة تساوي (=) التي نستخدمها اليوم اخترعها عالم الرياضيَّات روبرت غيكوغد.


روبرت غيكوغد.

ولد روبرت غيكوغد في مدينة تينبي، بيمبروكشاير، عام ١٥١٠؛ درس روبرت الطب في الجامعة ثم عمل طبيبًا.
ألف روبرت خلال حياته العديد من الكتب الدراسيَّة في مادة الرياضيَّات، بالشكل الذي اعتقد أنَّه يجب دراسته. وقد كتب كلَّ هذه الكتب باللغة الإنجليزيَّة، بدلًا من اللاتينيَّة أو اليونانيَّة، بغرض جعل هذه الكتب متاحةً للجميع. كما استخدم روبرت تعبيراتٍ واضحةٍ وبسيطةٍ محاولًا أن يجعل هذه الكتب سهلة الفهم.
في عام ١٥٥٧ ألَّف روبرت كتاب The Whetstone of Witte ففي هذا الكتاب استخدم روبرت علامة التساوي الحديثة (=) لأوَّل مرةٍ. كان علماء رياضيَّات آخرون يستخدمون الحروف ae أو oe أو خطين رأسيَّين، ||، للتعبير عن التساوي.
إن مدينة تينبي الآن هي مدينة سياحية مزدحمة على ساحل غرب ويلز. ولا يدرك الأشخاص الذين يقضون عطلاتهم هناك، أثناء استمتاعهم بالمثلجات على الشاطيء، أنَّهم في المكان الذي وُلِدَ فيه مخترع علامة التساوي!
في هذه الوحدة ستتعلَّم أكثر عن العبارات الجبرية والمعادلات وكيفيَّة حلهم.


ميناء تينبي

المفردات

تأكد من تعلمك وفهمك للمفردات الأساسية التالية:

- المجهول (unknown)
- العبارة الجبرية (expression)
- المتغير (variable)
- الحد (term)
- الحدود المتشابهة (like terms)
- تبسيط (الكسور) ((simplify (fraction)
- تجميع الحدود المتشابهة (collecting like terms)
- الأقواس (brackets)
- فك الأقواس (expand)
- الصيغة (formula)
- التعويض (substitute)
- استنتج (derive)
- حل المعادلة (solve equation)
- العمليَّات العكسيَّة (inverse operations)
- المعكوس الجمعي (additive inverse)
- الحل (solution)



٢-١ كتابة العبارات الجبرية

في الجبر يمكنك استخدام حرف لتمثيل عدد مجهول.

افرض أن لدى سعاد ثلاث ثمرات من التفاح.

وأعطاها زياد المزيد من التفاح، كم ثمرة تفاح لدى سعاد الآن؟

عدد ثمرات التفاح التي أعطاه زياد لسعاد هو عدد مجهول.

ولحل هذا النوع من المسائل يمكنك استخدام حرف لتمثيل العدد الذي لا تعرفه.

مثال: فيما يلي إناء من الحلوى، لكنك لا تعلم كم عدد قطع الحلوى الموجودة داخل إناء.

لنفترض أنَّ ع تُمثِّل عدد الحلوى المجهول بالإناء.



إذا أخذنا ثلاثَ قطع حلوى من الإناء.

سيتبقى لدينا ع – ٣ من الحلوى في الإناء.

ع – ٣ تُسمَّى **عبارةً جبريةً** والحرف ع يُسمَّى **المتغير**.



تحتوي العبارة الجبرية على أرقامٍ ومتغيرات، لكنها لا تتضمن علامة التساوي (=)

مثال ٢-١

يبلُغ حسام س من العُمْر، خالد أكبر من حسام بأربع سنواتٍ، آدم أصغر من حسام بسنتين، عُمْر قاسم يساوي ٣ مراتٍ عُمْر حسام، يبلُغ عُمْر معتز نِصف عُمْر حسام.

اكتب عبارةً جبرية لعُمْر كلٍّ منهم.

الحل

يبلغ حسام س من العُمْر	هذه المعلومة مُوضَّحة لتبدأ بها
عُمْر خالد س + ٤	لأن خالد أكبر من حسام بـ ٤ سنوات إذن أضف ٤ إلى س
عُمْر آدم س – ٢	لأن آدم أصغر من حسام بسنتين، إذن اطرح ٢ من س
عُمْر قاسم ٣ س	لأن عُمْر قاسم يساوي ٣ مرات عمر حسام إذن اضرب ٣ في س
	عندما تكتب ٣ س هي نفس ٣ × س، واكتب دائمًا العدد قبل المتغير
عُمْر معتز $\frac{س}{٢}$	لأن عُمْر معتز يساوي نِصف عُمْر حسام، إذن اقسم س على ٢
	تكتب س ÷ ٢ وهذا يعني $\frac{س}{٢}$

تمارين ٢-١

تبدأ هبة بأقراص العدّ في كلّ جزءٍ من السؤال.

١) لدى هبة حقيبةٌ تحتوي على ع من أقراص العد.
اكتب عبارة جبرية للعدد الإجماليِّ لأقراص العدِّ التي ستصبح في الحقيبة إذا:
(أ) أضافت ٤ من أقراص العد إلى الحقيبة.
(ب) أخذت ٣ من أقراص العد من الحقيبة.

٢) كانت درجة الحرارة يوم الثلاثاء س درجة سيليزيَّة.
اكتب عبارة جبرية تُمثِّل درجة الحرارة عندما:
(أ) ترتفع ٢ درجة سيليزيَّة عن درجة يوم الثلاثاء.
(ب) تكون ضعف ما كانت عليه يوم الثلاثاء.

٣) اكتب العبارة الجبرية التي تُمثِّل إجابةً لكلٍ مما يلي:
(أ) لدى خالد س من مشغلات الأقراص، كما أنه اشترى ٦ مشغلات إضافية، فكم عدد المُشغِّلات لديه الآن؟
(ب) يبلُغ عمْرُ علي س ويبلُغ عمْرُ شريف ص، فما مجموعُ عمريهما؟
(ج) يمكن لحسن تخزين ل من الصور على بطاقة ذاكرةٍ واحدةٍ.
كم عدد الصور التي يستطيع تخزينها في ٣ بطاقات ذاكرةٍ بنفس سعة التخزين؟

٤) تفكِّر فاطمة في عددٍ ما (ل)
اكتب عبارة جبرية للعدد الذي ستحصلُ عليه فاطمة عندما:
(أ) تضرِب العدد في ٣
(ب) تضرِب العدد في ٤ ثم تضيف ١
(ج) تقسِّم العدد على ٣
(د) تقسم العدد على ٢ ثُمَّ تطرح منه ٩

٥) تكلفةُ تذكرة دخول متحف للشخص البالغ ع ريالٌ عمانيٌّ. وللطفل ل ريالٌ عمانيٌّ.
اكتب عبارة جبرية لإجماليِّ تكلفة كلِّ مجموعةٍ:
(أ) شخص بالغ وطفل
(ب) شخصان بالغان وطفل
(ج) ٤ أشخاصٍ بالغين و ٥ أطفالٍ

٦) فيما يلي جزءٌ من الواجب المنزليِّ الخاص بسالم:

السؤال
يفكِّر راشد في عددٍ ع، اكتب عبارةً جبريةً للعدد الذي سيحصل عليه راشد عندما:
(أ) يضيف ٢ إلى العدد ثُمَّ يضرب الناتج في ٥
(ب) يطرح ٣ من العدد ثُمَّ يقسم الناتج على ٢
الحلُّ (أ) (ع + ٢) × ٥ التي يمكن كتابتها أيضًا كذلك ٥(ع + ٢)
(ب) (ع − ٣) ÷ ٢ التي يمكن كتابتها أيضًا كذلك $\frac{ع - ٣}{٢}$

استخدم طريقة سالم لكتابة عبارة جبرية للعدد الذي سيحصل عليه راشد عندما:
(أ) يضيف ٥ للعدد ثُمَّ يضرب الناتج في ٣
(ب) يضيف ٧ للعدد ثُمَّ يقسم الناتج على ٤
(ج) يطرح ٢ من العدد ثُمَّ يقسم الناتج على ٥
(د) يطرح ٩ من العدد ثُمَّ يضرب الناتج في ٨

٧) صل كلَّ وصفٍ (في العمود الأيمن) بالعبارة الجبرية الصحيحة (في العمود الأيسر)، ثم اكتب وصفًا للعبارة الجبرية المتبقية.

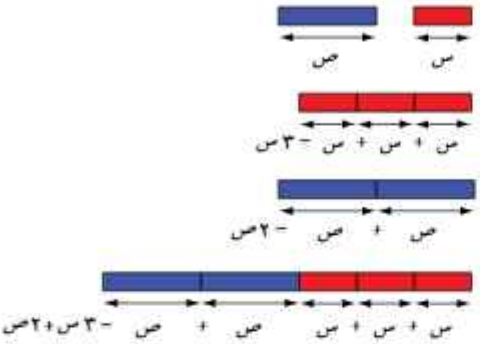
(أ) اضرب ع في ٣ واطرحه من ٢	١) ٢ + ٣ع
(ب) أضِف ٢ إلى ع ثم اضرب في ٣	٢) ٢ + $\frac{ع}{٣}$
(ج) اضرب ع في ٣ واطرح منه ٢	٣) ٢ − ٣ع
(د) اضرب ع في ٣ وأضِف ٢	٤) ٣ع − ٢
(هـ) أضِف ٢ إلى ع ثُمَّ اقسم على ٣	٥) ٣(ع + ٢)
(و) اقسم ع على ٣ وأضِف ٢	٦) ٢ − $\frac{ع}{٣}$
	٧) $\frac{٢ + ع}{٣}$

٢-٢ تجميع الحدود المتشابهة

لدينا مستطيلان مختلفان.

طول المستطيل الأحمر يساوي س

طول المستطيل الأزرق يساوي ص



عند جمع أطوال المستطيلات الحمراء، فإنَّ مجموع طولها يساوي ٣س

عند جمع أطوال المستطيلات الزرقاء، فإنَّ مجموع أطوالها يساوي ٢ص

عند جمع أطوال المستطيلات الحمراء والمستطيلات الزرقاء فإنَّ طولها يساوي ٣س + ٢ص

* يمكنك تجميع الحدود المتشابهة (جمع أو طرح).
ولا يمكنك تجميع الحدود التي تحتوي على متغيرات مُختلفةٍ.
* يمكنك تبسيط العبارة الجبرية عن طريق تجميع الحدود المُتشابهة.
ويعني ذلك أنَّك تُعيد كتابتها بأبسط طريقةٍ ممكنةٍ.

الحدود المتشابهة هي الحدود التي تحتوي على نفس المتغير.

مثال ٢-٢

بسِّط العبارات الجبرية التالية:

(أ) ٢س + ٣س　　(ب) ٧ص - ٢ص

(ج) ٤ل + ٣م + ٢ل - م　　(د) ٥ع + ٧ - ٣ع + ٣

الحل

(أ) ∵ ٢س، ٣س حدود متشابهة　　∴ نجمعها ٢س + ٣س = ٥س

(ب) ∵ ٧ص، ٢ص حدود متشابهة　　∴ نطرحها ٧ص - ٢ص = ٥ص

(ج) ٤ل ، ٢ل حدود متشابهة

٣م ، -م حدود متشابهة

٤ل + ٣م + ٢ل - م

= ٤ل + ٢ل + ٣م - م

= ٦ل + ٢م

لا يمكن تبسيطها أكثر لأنها حدود غير متشابهة

(د) ٥ع ، -٣ع حدود متشابهة

٣، ٧ حدود متشابهة

٥ع + ٧ - ٣ع + ٣

= ٢ع + ١٠

لا يمكن تبسيطها أكثر لأنها حدود غير متشابهة.

تمارين ٢-٢

١) لدى ماجد ٣ مستطيلات مختلفة.

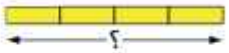


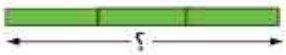
طول المستطيل الأصفر يساوي س

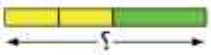
طول المستطيل الأخضر يساوي ص

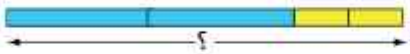
طول المستطيل الأزرق يساوي ع

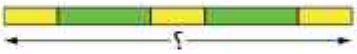
أوجد مجموع أطوال المستطيلات في كل مما يلي، واكتب إجابتك في أبسط صورةٍ:

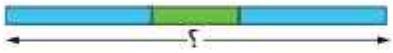
(أ) 

(ب) 

(ج) 

(د) 

(هـ) 

(و) 

٢) بسِّط كلًا مما يلي:

(أ) س + س + س + س + س

(ب) ٢ص + ٤ص

(ج) ٥د + ٣د

(د) ٦ر + ٣ر + ٤ر

(هـ) ٨هـ + ٥هـ + هـ

(و) ٩ع + ع + ٦ع

(ز) ٧ل - ٤ل

(ح) ٨ع - ع

(ط) ٩ح - ٥ح

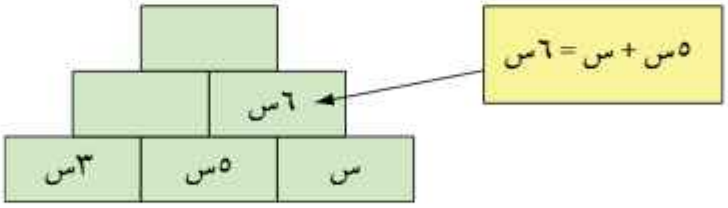
(ي) ٦و + ٢و - ٣و

(ك) ٩م + م - ٧م

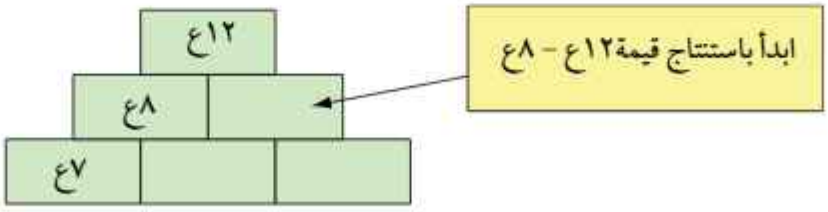
(ل) ٨ك - ٥ك - ٢ك

٣) اكتب الحدود المفقودة في كل مما يلي:

(أ)



(ب)



٤) بسِّط العبارات الجبرية التالية عن طريق تجميع الحدود المتشابهة:

(أ) ٢ل + ٣ل + ٥ك

(ب) ٣ر + ٥ر + ٢د + د

(ج) ٤س + ٥ص + ٣س + ٢ص

(د) ٧ح + ٨ل + ٢ح + ل

(هـ) ٤ر + ١ + ٣ر + ٩

(و) ٦م - ٢م + ٧ع - ٣ع

(ز) ١٠م - ٥م + ١٧ - ٩

(ح) ٦ر + ٣ط - ٤ر + ط

(ط) ٩ك + ٥و - ٣ك - ٢و

(ي) ٧ص + ٢ح + ٣ر - ٢ص + ح + ٢ر

(ك) ١١م + ٦ط + ٩ - ٣ط - ٧

(ل) ١٢ + ٦ح + ٨ك - ٦ - ٣ح + ٣ك

٥) اكتب كلًا من العبارات الجبرية الآتية في أبسط صورة:

(أ) ٢س ص + ٣س ص + ٥ع م + ٧م ع

(ب) ٣ك ر + ٥ك ر + ٩ع ل + ٧ل ع

(ج) ٤ط ل + ٢ل ط + ٦و د - ٤د و

(د) ١١ص ر + ٩ط ح - ٢ص ر - ٧ح ط

(هـ) ٨ح د + ١٢ح هـ + ٣د ح - ٩هـ ح

(و) ٦ س + ٧ س ص - ٢ س + س ص

(ز) ٤م ل - ٣ل م + ٧ط ح - ٧ح ط

٦) فيما يلي جزءٌ من الواجب المنزليِّ الخاص بأحمد:

هل إجابة احمد صحيحة ؟ وضح ذلك

السؤال اكتب العبارات الجبرية التالية في أبسط صورة:

(أ) ٢س + ٨ + ٦س - ٤

(ب) ٣هـ و + ٥هـ د - ٢هـ و + ٣د هـ

الحل

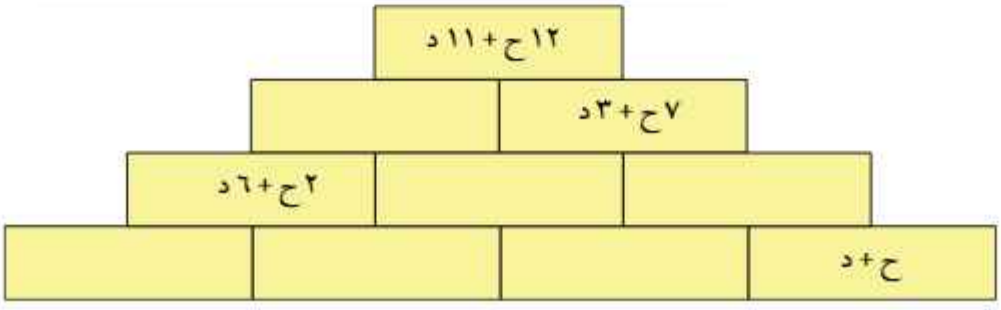
(أ) ٢س + ٨ + ٦س - ٤ = ٨س + ٤ = ١٢س

(ب) ٣هـ و + ٥هـ د - ٢هـ و + ٣د هـ = ٥هـ و + ٥هـ د + ٣د هـ

٧) اكمل الفراغات في الشكل التالي:



تذكر: أنَّك تستنتج العبارة الجبرية في كُلِّ مستطيل عن طريق تجميع العبارات الجبرية بالمستطيلين في الصف الموجود أدناه.



٢-٣ فكّ الأقواس

بعض العبارات الجبريَّة تحتوي على **أقواس**.

لفكِّ الأقواس (الضرب خارج الأقواس)، نقوم بضرب الحد الموجود خارج الأقواس في كل حد بداخله.

٤(ع + ٣) تساوي ٤ × (ع + ٣)، لكنك عادةً ما تكتب العبارة الجبرية بهذه الطريقة أي بدون علامةِ الضرب.

مثال ٢-٣

فك الأقواس:

(أ) ٤(ع + ٣) (ب) ٢(س − ٥) (ج) ٣(٢ر + ح)

الحل

(أ) ٤(ع + ٣) = ٤ × ع + ٤ × ٣ — اضرِب ٤ في ع ثُمَّ ٤ في ٣

= ٤ع + ١٢ — بسِّط ٤ × ع إلى ٤ع، وبسط ٤ × ٣ إلى ١٢

(ب) ٢(س − ٥) = ٢ × س − ٢ × ٥ — اضرب ٢ في س ثم اضرب ٢ في ٥

= ٢س − ١٠ — بسط ٢ × س إلى ٢س، وبسط ٢ × ٥ إلى ١٠

(ج) ٣(٢م + ح) = ٣ × ٢م + ٣ × ح — اضرب ٣ × ٢م ثم ٣ × ح

= ٦م + ٣ح — بسط ٣ × ٢م إلى ٦م، وبسط ٣ × ح إلى ٣ح

تمارين ٢-٣

١) فكّ الأقواس:

(أ) ٢ (س + ٥) (ب) ٣ (د + ٦) (ج) ٤ (و + ٢) (د) ٥ (ص + ٥)

(هـ) ٣ (ل − ١) (و) ٧ (ح − ٤) (ز) ٦ (د − ٩) (ح) ٢ (هـ − ٨)

(ط) ٦ (٢ + و) (ي) ٢ (١ + ر) (ك) ٥ (٧ + ح) (ل) ٩ (٣ + ط)

(م) ٦ (٢ − س) (ن) ٢ (١ − د) (س) ٥ (٧ − ع) (ع) ٩ (٣ − ك)

٢) اضرب خارج الأقواس:

(أ) ٣ (٢س + ١) (ب) ٤ (٣د + ٥) (ج) ٥ (٢و + ٣) (د) ٦ (٤ص + ٧)

(هـ) ٢ (٣ل − ٤) (و) ٤ (٢ح − ٣) (ز) ٦ (٥د − ١) (ح) ٨ (٣هـ − ٦)

(ط) ٣ (١ + ٢ و) (ي) ٥ (٣ + ٤ ر) (ك) ٧ (٦ + ٧ ح) (ل) ٩ (٥ + ٤ ط)

(م) ٨ (٣ − ٥ س) (ن) ١٢ (٢ − ٣ ص) (س) ٦ (٥ − ٨ ع) (ع) ٢ (١٣ − ٤ ك)

٣) فيما يلي جزءٌ من الواجب المنزليِّ الخاص بسلطان.
هل إجابة سلطان صحيحة ولماذا ؟

السؤال اضرب خارج الأقواس:
(أ) ٤(س + ٤) (ب) ٢(٦س - ٣)
(ج) ٣(٢ - ٥س) (د) ٦(٢ - س)

الحلّ
(أ) ٤(س + ٤) = ٤س + ٨
(ب) ٢(٦س - ٣) = ١٢س - ٣
(ج) ٣(٢ - ٥س) = ٦ + ١٥س
(د) ٦(٢ - س) = ١٢ - ٦س = ٦س

٤) أيٌّ من العبارات الجبرية التالية تختلف عن العبارات الجبرية الأخرى؟
اشرح إجابتك.

٢ (١٢ س + ١٥)	٦ (٥ + ٤ س)	٣ (١٠ + ٨ س)	٤ (٦ س + ٢٦)

٢-٤ استنتاج واستخدام الصيغ

الصيغة هي قاعدةٌ رياضيَّةٌ توضِّح العلاقة بين كميتين (متغيرين).

يمكنك كتابة صيغةٍ ما باستخدام الكلمات: مساحة المُستطيل = الطول × العرض

أو بإستخدام الحروف: م = ل × ض

يمكنك **تعويض** الأعداد في العبارات الجبرية و**الصيغ**.

عندما يكون ل = ٥ سم، ض = ٤ سم فإنَّ م = ٥ × ٤ = ٢٠ سم^{٢}

يمكنك كتابة أو **استنتاج** صيغٍ خاصَّةٍ بك لتساعدك في حلِّ المسائل

ولإيجاد قيمة العبارة الجبرية تذكر أن تجري العمليات الحسابية وفق الترتيب الآتي:

١) فك الأقواس ٢) الأسس والجذور

٣) الضرب والقسمة من اليمين إلى اليسار ٤) الجمع والطرح من اليمين إلى اليسار

مثال ٢-٤

(أ) أوجد قيمة العبارة الجبرية: س + ٣ص عندما س = ٢، ص = ٤

(ب) أوجد قيمة العبارة الجبرية: س(١٠ – ص) عندما تكون س = ٤، ص = ٧

(ج) اكتب صيغة لعدد الأيام الموجودة في أي عدد من الأسابيع، كما يلي: ١) بالكلمات ٢) بالمتغيرات

(د) استخدم الصيغة الرياضية في الجزئية (ج) لإيجاد عدد الأيام في ٨ أسابيع.

الحل

(أ) س + ٣ص = ٢ + ٣ × ٤ عوض عن س بالعدد ٢ وعن ص بالعدد ٤ في العبارة الجبرية.

= ٢ + ١٢

= ١٤

تذكَّر ترتيب العمليَّات: عمليتا القسمة والضرب لا بُدَّ أن يتما قبل الجمع والطرح.

(ب) س(١٠–ص)

= ٤ (١٠ – ٧) عوض عن س بالعدد ٤ وعوض عن ص بالعدد ٧ في العبارة الجبرية

= ٤×٣ أوجد القيمة بين القوسين قبل عملية الضرب

= ١٢

(ج) ١) عدد الأيام = ٧ × عدد الأسابيع في الأسبوع ٧ أيام؛ لذلك اضرِب عدد الأسابيع في ٧

٢) د = ٧ع اختار د للأيام، ع للأسابيع واكتب ٧ × ع مثل ٧ع

(د) د = ٧ × ٨ عوض عن ع = ٨ في الصيغة.

= ٥٦ يومًا ∴عدد الأيام في ٨ أسابيع يساوي ٥٦ يومًا

اكتب دائمًا الرقم قبل الحرف، لذا اكتب٧ع وليس ع٧

تمارين ٢-٤

١) أوجد قيمة كل من العبارات الجبرية التالية:

(أ) ص + ٥	عندما	ص = ٣
(ب) س − ٩	عندما	س = ٢٠
(ج) و + ر	عندما	و = ٧، ر = ٤
(د) م − ع	عندما	م = ١٠٠، ع = ٢٥
(هـ) ٣ك	عندما	ك = ٥
(و) ع + ٢ ل	عندما	ع = ٥، ل = ٣

٢) أوجد قيمة كل من العبارات الجبرية التالية:

(أ) $\frac{د}{٤}$	عندما	د = ٣٢
(ب) ح − ٤د	عندما	ح = ١٠، د = ٢
(ج) ٢ح + ٣ر	عندما	ح = ٨، ر = ٥
(د) $\frac{ع}{٢}$ + ل	عندما	ع = ١٦، ل = ٩
(هـ) $\frac{٣٠}{ح}$ − ٢	عندما	ح = ٦
(و) $\frac{س + د}{٢}$	عندما	س = ١٩، د = ١١

٣) أوجد قيمة كل عبارة جبرية فيما يلي:

(أ) ٤ (س + ٩)	عندما	س = ٣
(ب) ٢ (ر − م)	عندما	ر = ١٥، م = ٧
(ج) ع (ل + ١٢)	عندما	ع = ٣، ل = ٨
(د) ٢٠ ÷ (ع − ٧)	عندما	ع = ١٢
(هـ) (٥ + س) ÷ ص	عندما	س = ٢٢، ص = ٣
(و) ١٨ − (ع + ل)	عندما	ع = ٧، ل = ٣

٤) (أ) اكتب صيغة لعدد الدقائق الموجودة بأي عدد من الساعاتِ، بما يلي:

١) بالكلمات ٢) بالمتغيرات

(ب) استخدم الصيغة الخاصَّة بك في الجزئية ((أ) ٢) لإيجاد عدد الدقائق الموجودة في ٥ ساعاتٍ.

٥) استخدم الصيغة ك = ط ص لإيجاد قيمة ك إذا كان:

ط ص تساوي ط × ص

(أ) ط = ٣، ص = ٧

(ب) ط = ٤، ص = ٩

٦) يستخدم سيف الصيغة المقابلة لإيجاد المبلغ الذي يدفعه لموظفيه. احسب المبلغ الذي يدفعه لكل موظف:

(أ) عدنان: يعمل ٢٠ ساعةً مقابل ٢٢ ريالًا عمانيًّا للساعة ويحصل على علاوة بمقدار ٣٠ ريالًا عمانيًّا.

(ب) حمود: يعمل ٣٢ ساعةً مقابل ٢٠ ريالًا عمانيًّا للساعة ويحصل على علاوة بمقدار ٥٠ ريالًا عمانيًّا.

ع = ح ص + و
حيث: ع هو المبلغ المدفوع
ح هو عددُ ساعاتِ العمل
ص هو المبلغ المدفوع للساعة الواحدة
و هو قيمة العلاوة

٧) ما قيمة ك التي يمكنك تعويضها في كلٍّ من هذه العبارات الجبرية لتحصلَ على نفس الإجابة؟

ك + ١٠	٣ك	٤ك – ٥

٨) يوضِّح كتاب الطبخ المدة التي تستغرقها لطهي قطعة لحمٍ كبيرةٍ بالدقائق.

الفرن الكهربائيّ	الوقت = (٦٦ × الكتلة بالكيلوغرام) + ٣٥
الميكروويف	الوقت = (٢٦ × الكتلة بالكيلوغرام) + ١٥

(أ) قارن الصيغتين الخاصّتين بوقت الطهي. إذا علمت أنَّ قطعة لحمٍ كبيرةٍ تستغرق ساعتين لطهيها في فرنٍ كهربائيٍّ ، فكم من الوقت تقريبًا سوف تستغرق في الميكروويف؟

(ب) ١) أوجد كم تفوق سرعة طهي ٢ كغم من اللحم في الميكروويف من طهيه في الفرن الكهربائي.

٢) هل إجابتك عن الجزئية (أ) تبدو معقولةً؟ وضّح ذلك.

٢-٥ كتابة المعادلات وحلها

حل معادلة ما هو إيجاد قيمة المتغير فيها.

إليك هذه المعادلة: س + ٥ = ١٢

أضف المعكوس الجمعي للعدد ٥ وهو −٥ إلى طرفي المعادلة: س + ٥ − ٥ = ١٢ − ٥

فإن حل المعادلة سيكون: س = ٧

مثال ٢-٥

١) حِلّ المعادلات الآتية وتحقَّق من صحة إجاباتك:

(أ) س − ٣ = ١٢ (ب) ٢س + ٤ = ١٦

٢) تفكّر ميا في عددٍ ما، إذا قسمته على ٢ ثُمَّ أضافت له ٣ ستكون إجابتها هي ٧:

(أ) اكتب معادلةً ميا للعدد المجهول.

(ب) حِل هذه المعادلةَ.

الحل

١) (أ) س − ٣ + ٣ = ١٢ + ٣ — أضف ٣ (المعكوس الجمعي للعدد −٣) لكلا الطرفين.

س = ١٢ + ٣

س = ١٥

تحقَّق: ١٥ − ٣ = ١٢ ✓ — عوض عن س = ١٥ في المعادلة للتحقق من صحة الإجابة

(ب) ٢س + ٤ + (−٤) = ١٦ + (−٤) — أضف −٤ (المعكوس الجمعي للعدد ٤) لكلا الطرفين.

٢س = ١٦ − ٤

٢س = ١٢ — بسِّط الطرف الأيمن. بقسمة كلا الطرفين على ٢

$س = \frac{١٢}{٢}$

س = ٦

تحقَّق: ٢ × ٦ + ٤ = ١٢ + ٤ = ١٦ ✓ — عوض عن س = ٦ في المعادلة للتحقق من صحة الإجابة

٢) (أ) $\frac{ع}{٢} + ٣ = ٧$ — لنفترض أن العدد المجهول هو ع

(ب) $\frac{ع}{٢} + ٣ + (−٣) = ٧ + (−٣)$ — أضف −٣ (المعكوس الجمعي للعدد ٣) لكلا الطرفين.

$\frac{ع}{٢} = ٤$ — بسِّط الطرف الأيمن. بضرب كلا الطرفين في ٢

ع = ٤ × ٢

ع = ٨

تمارين ٢-٥

١) حِلّ المعادلات الآتية وتحقَّق من صحة إجاباتك:

(أ) س + ٤ = ١١ (ب) س + ٣ = ٦ (ج) ٢ + س = ١٥ (د) ٧ + س = ١٩

(هـ) س - ٤ = ٩ (و) س - ٢ = ٨ (ز) س - ١٢ = ١٤ (ح) س - ١٨ = ٣٠

(ط) ٣س = ١٢ (ي) ٥س = ٣٠ (ك) ٧س = ٧٠ (ل) ١٢س = ٧٢

(م) $\frac{س}{٢}$ = ٤ (ن) $\frac{س}{٣}$ = ٥ (س) $\frac{س}{٧}$ = ٣ (ع) $\frac{س}{٩}$ = ٧

٢) حل المعادلات الآتية:

(أ) ١٥ = ص + ٣ (ب) ٩ = ص + ٢

(ج) ١٣ = ص - ٥ (د) ٢٥ = ص - ٣

(هـ) ٢٤ = ٨ص (و) ٤٢ = ٦ص

(ز) $\frac{ص}{٢}$ = ٥ (ح) $\frac{ص}{٥}$ = ٧

٣) حِلّ المعادلات الآتية وتحقَّق من صحة إجاباتك:

(أ) ٢م + ٣ = ١٣ (ب) ٤م + ١ = ١٧ (ج) ٣م - ٢ = ١٣

(د) ٢م - ٨ = ٤ (هـ) $\frac{ل}{٢}$ + ١ = ٥ (و) $\frac{ل}{٤}$ + ٣ = ٧

(ز) $\frac{ل}{٣}$ - ٢ = ٢ (ح) $\frac{ل}{٥}$ - ١ = ٥ (ط) ١٤ = ٣ح + ٢

(ي) ٢٩ = ٤ح - ٣ (ك) ٩ = $\frac{ح}{٣}$ + ٢ (ل) ١ = $\frac{ح}{٦}$ - ٦

٤) اكتب معادلةً لكلٍّ مما يأتي ثم قم بحلها:

(أ) أفكِّر في عدد إذا أضفت إليه ٣ يكون الناتج ١٨

(ب) أفكِّر في عدد إذا طرحت منه ٤ يكون الناتج ١٠

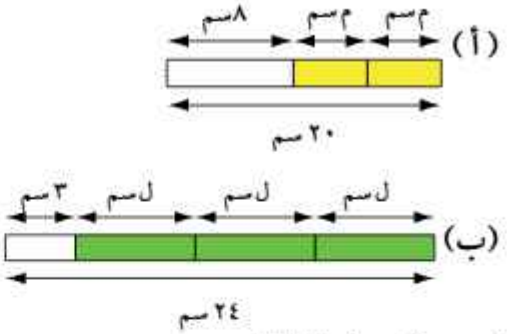
(ج) أفكِّر في عدد إذا ضربته في ٤ يكون الناتج ٢٤

(د) أفكِّر في عدد إذا قسمته على ٦ يكون الناتج ١٢

(هـ) أفكِّر في عدد إذا ضربته في ٤ ثُمَّ أضفت إليه ٢ يكون الناتج ٢٦

(و) أفكِّر في عدد إذا قسمته على ٣ ثُمَّ طرحت منه ٨ يكون الناتج ٤

٥) اكتب معادلةً تتضمَّن أطوال المستطيلات في كلّ مما يأتي، ثُمَّ قُم بحلِّها:



٦) لدى راشد هذه البطاقات.

٤م + ٤	٢م − ٦	٦م + ٢	=	٣٢	٤٤	٢٠

يختار راشد ثلاث بطاقات (وردية، أرجوانية، وزرقاء) لتكوين معادلة ما. أي من البطاقات الوردية والزرقاء يجب عليه أن يختار لتكوين معادلة حلها يعطى.

(أ) أكبر قيمة للرمز م

(ب) أصغر قيمة للرمز م

ملخص

يجب أن تعرف أن:

- ★ في محور الجبر يمكنك استخدام حرفٍ لتمثيل عددٍ مجهولٍ.
- ★ المعادلات والعبارات الجبرية تحتوي على أرقامٍ وحروفٍ (المتغيرات). ولكن المعادلة هي التي تحتوي على علامة التساوي (=).
- ★ تُسمَّى الحدود التي تحتوي على نفس المتغير بالحدود المتشابهةَ.
- ★ لفك الأقواس (الضرب خارج الأقواس) نضرب الحد الموجود خارج الأقواس في كل حد بداخله.
- ★ لحلِّ معادلةٍ ما، مطلوبٌ منك إيجاد قيمة المتغير.
- ★ يمكنك التحقُّق من صحة حلِّ معادلةٍ ما عن طريق التعويض بقيمة المتغير (العدد) في المعادلة.

يجب أن تكون قادرًا على:

- ★ إنشاء عباراتٍ جبريَّة بسيطة.
- ★ استنتاج واستخدام صيغٍ بسيطةٍ.
- ★ التعويض بقيمة المتغير (العدد) في المعادلات والصيغ البسيطة.
- ★ تبسيط العبارات الجبرية عن طريق تجميع الحدود المتشابهة.
- ★ فكُّ الحد الذي يتضمَّن أقواسًا.
- ★ إنشاء وحلُّ المعادلات.
- ★ استخدام الأعداد والعبارات الجبريَّة.
- ★ التحقق من صحة حل المعادلة.
- ★ التعبير عن الصيغ بالكلمات والحروف.

تمارين ومسائل عامة

١) تفكّر مريم في عدد ما (س)

اكتب عبارة جبرية للعدد الذي ستحصل عليه مريم كلَّ مرةٍ عندما:

(أ) تضرِب العدد في ٤ (ب) تطرح ٦ من العدد

(ج) تضرِب العدد في ٣ ثُمَّ تضيف ٥ (د) تقسِّم العدد على ٦ ثُمَّ تطرح ١

٢) أوجد قيمة كل من العبارات الجبرية التالية:

(أ) س + ٣ عندما س = ٨ (ب) ع + ٣ص عندما ع = ٣، ص = ٤

٣) بسِّط العبارات الجبرية التالية:

(أ) ص + ص + ص (ب) ٣ح + ٥ح

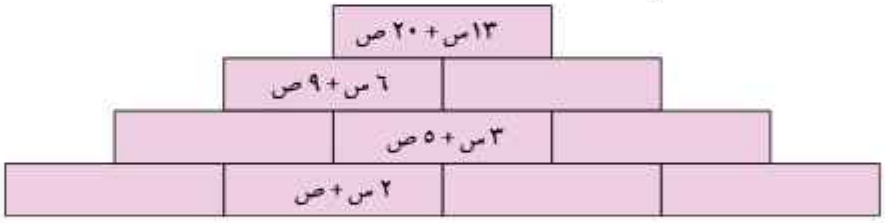
(ج) ٩س − س (د) ١١ك − ١٠ك

٤) بسِّط العبارات الجبرية التالية عن طريق تجميع الحدود المتشابهة:

(أ) ٥ح + ٦ح + ٢د (ب) ٦ح + ٥ك + ٥ح + ك

(ج) ٣و د + ٥د ص − ٢و د + ٣د ص

٥) أكمل الشكل التالي:



تذكَّر أنَّك تجد العبارة الجبرية في كلِّ مستطيل عن طريق تجميع العبارات الجبرية بالمستطيلين في الصف الموجود أدناه.

٦) فكُّ الأقواس فيما يلي:

(أ) ٣(س + ٢) (ب) ٤(د − ٥)

(ج) ٢(٣ + ص) (د) ٦(٣ − ر)

٧) اضرب خارج الأقواس فيما يلي:

(أ) ٤(٣س + ٢) (ب) ٢(٢د − ٣)

(ج) ٥(٥ + ٣ص) (د) ٣(٧ − ٤ط)

٨) أيٌّ من العبارات الجبرية التالية تختلف عن الأخرى؟

اشرح إجابتك.

٦(٦ + ٨س) ٤(١٢س + ٨) ٢(١٨ + ٢٤س) ٣(١٦س + ١٢)

٩) حِلّ المعادلات التالية وقم بالتحقّق من صحة إجاباتك:

(أ) ص + ٦ = ١٥ (ب) م − ٤ = ١٢

(ج) ٣ع = ٢٤ (د) $\frac{س}{٥}$ = ٣

١٠) حِلّ المعادلات التالية وقم بالتحقّق من صحة إجاباتك:

(أ) ٣ل + ٢ = ١٧ (ب) ٤ح − ١ = ١٩

(ج) $\frac{د}{٣}$ + ٢ = ٩ (د) $\frac{ل}{٢}$ − ١ = ٤

١١) قدم محمد وعائشة بعض الألغاز. اكتب معادلةً لكلٍّ لغزٍ ثم قم بحلها:

(أ)



أفكّر في عددٍ إذا أضفت إليه ٣ أصبح ٢٢

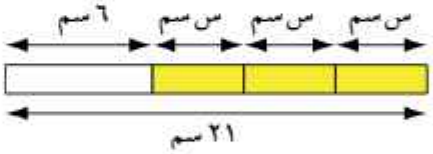
(ب)



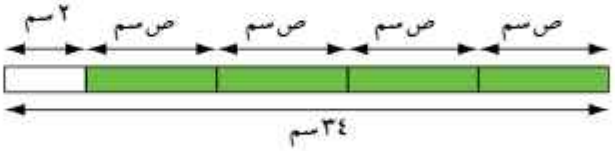
أفكّر في عددٍ إذا ضربته في ٢ وأضفت إليه ٤ يصبح ٢٨

١٢) اكتب معادلةً تعبر عن مجموع أطوال المستطيلات، ثُمَّ قُم بحلِّها:

(أ)



(ب)



غالبًا ما يتمُّ تقريب الأعداد؛ لأنَّه من الأسهل التعامل مع الأعداد التي تم تقريبها ومقارنتها.

ويمكنك تقريب الأعداد عندما لا تكون الدقة في العدد مهمةً، مثال:

انظر إلى المقالتين التاليتين:

الفريق الأزرق

يتصدر البطولة!

بعد ظُهر السبت، شهد ٧٤٨٣٦ من المشجعين الفريق الأزرق وهو يفوز على الفريق الأحمر بهدفين ليتصدر البطولة.

الفريق الأزرق

يتصدر البطولة!

بعد ظُهر السبت، شهد ٧٥٠٠٠ من المشجعين الفريق الأزرق وهو يفوز على الفريق الأحمر بهدفين ليتصدر البطولة.

توضِّح المقالة الأولى العدد الدقيق للمشجعين،وهو ٧٤ ٨٣٦ ويتمُّ تقريب العدد في المقالة الأخرى فيكون ٧٥ ٠٠٠، وهذا يعني أنَّ المقالة الأخرى أسهل في القراءة، وليس من المهم حقًا معرفة ما إذا كان عددُ المشجعين الذين شاهدوا المباراة ٧٤ ٨٣٦ أو ٧٥ ٠٠٠

وتستخدم الشركات دائمًا الأعداد الدقيقة في العمليَّات الحسابيَّة الخاصة بها. وستقرِّب الشركات إجاباتها للحصول على الأعداد النهائيَّة التي تكون أسهل عند المُقارنة.

مثال، قد تتطلَّع شركة هواتف جوَّالة على عدد السكان في دولٍ مختلفةٍ وعدد الهواتف الجوَّالة المُستخدَمة في تلك الدول. وقد يستخدمون تلك الأعداد لمساعدتهم في تحديد كيفيَّة زيادة مبيعات الهواتف الجوَّالة أو لتحديد ما إذا كانت هناك حاجةٌ إلى تغطية الشبكة بشكلٍ أكبر أم لا.

انظر إلى المعلومات التالية حول بنغلاديش وهونغ كونغ.

بنغلاديش

عدد السكان: ١٥٨ ٥٧٠ ٥٣٥

عدد الهواتف الجوَّالة: ٧٤ ١٩٢ ٣٥٠

عدد الهواتف الجوَّالة لكلِّ شخصٍ: ٠,٤٦٧ ٨٨٢...

هونغ كونغ

عدد السكان: ٧ ١٢٢ ٥٠٨

عدد الهواتف الجوَّالة: ١٣ ٢٦٤ ٨٩٦

عدد الهواتف الجوَّالة لكلِّ شخصٍ: ١,٨٦٢ ٣٩١...

على الرغم من أنَّ بنغلاديش لديها عددُ سكانٍ أكبر بكثيرٍ من هونغ كونغ، عند مقارنة عدد الهواتف المحمولة لكلِّ شخصٍ، يمكنك أن تجد أنَّ عدد الهواتف الجوَّالة لكلِّ شخصٍ في هونغ كونغ أكثر من عدد الهواتف الجوَّالة لكلِّ شخصٍ في بنغلاديش.



يمكنك تقريب الكسر العشري والعدد العشري اللذين تمَّ حسابهما ويمكنك أن تجد أنَّ هناك ما يقرب من ٠,٥ من الهواتف الجوَّالة لكلِّ شخصٍ في بنغلاديش مقارنةً مع هونغ كونغ التي يوجد فيها حوالي هاتفان جوَّالان لكلِّ شخصٍ.

في هذه الوحدة، ستتعلَّم الكثير حول التقريب. وستتعلَّم أيضًا معلوماتٍ حول الحساب باستخدام الأعداد العشرية والكسور العشرية، بالإضافة إلى تقديرها وتقريبها.

المُفردات

تأكد من تعلمك وفهمك للمفردات الأساسية التالية:

- القسمة المُختصرة (short division)
- قوى العدد عشرة (powers of 10)
- الأسس (indices)
- التقريب (round)
- درجة الدقَّة (degree of accuracy)
- تقريبيّ (approximate)

٣-١ ترتيب الأعداد العشرية والكسور العشرية

لترتيب الأعداد العشرية أو الكسور العشرية تصاعديًّا أو تنازليًّا، قارن العدد الكامل أوَّلًا.

عندما تكون الأعداد التي ترتِّبها لديها نفس العدد الكامل، قارن الجزء من عشرةٍ، ثُمَّ الجزء من مائةٍ وهكذا.

عدد الأرقام بعد الفاصلة العشرية هو عدد المنازل العشرية الموجودة في العدد.

فمثلاً لترتيب الأعداد العشرية الآتية تصاعديًّا: ٨,٥٦ ، ٧,٤ ، ٨,٥١٨ اتبع الخطوات التالية:

١) حدِّد الأعداد الكاملة وقارن بينها. ٨,٥٦ ، ٧,٤ ، ٨,٥١٨

لاحظ أنَّ العدد ٧ هو أصغر عددٍ كامل؛ لذلك فإنَّ العدد ٧,٤ يكون في أوَّل الترتيب.

٢) يتساوى العددان الآخران ٨,٥٦، ٨,٥١٨ في العدد الكامل لذلك حدِّد الرقم في منزلة الجزء من عشرةٍ.

٧,٤ ، ٨,٥٦ ، ٨,٥١٨

٣) يحتوي هذان العددان على الرقم ٥ في منزلة الجزء من عشرةٍ؛ لذلك حدِّد الرقم في منزلة الجزء من مائةٍ.

٧,٤ ، ٨,٥٦ ، ٨,٥١٨

لاحظ أن ١ < ٦، وبالتالي العدد ٨,٥١٨ أصغر من ٨,٥٦؛ لذلك سيكون ترتيبُ الأعداد هو:

٧,٤ ، ٨,٥١٨ ، ٨,٥٦

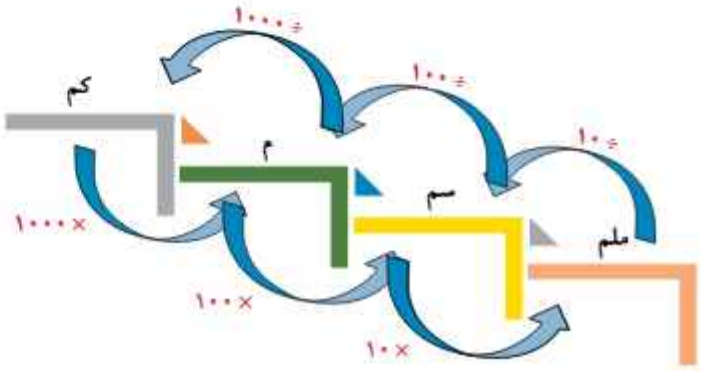
عند ترتيبِ القياسات العشرية، يجب أن تتأكَّد من أنَّ جميعها بنفس الوحدات، ينبغي عليك تذكُّر معاملات التحويل التالية:

الطول	الكُتلة	السعة
١٠ ملم = ١ سم	١٠٠٠ غم = ١ كغم	١٠٠٠ مل = ١ لتر
١٠٠ سم = ١ م	١٠٠٠ كغم = ١ طن	
١٠٠٠ م = ١ كم		

عند مقارنة الأعداد العشرية، يمكنك استخدام الرموز التالية:

= يعني «يساوي» ≠ يعني «لا يساوي»

> يعني «أكبر من» < يعني «أصغر من»





مثال ٣-١

(أ) رتِّب الأعداد العشرية والكسور العشرية التالية تصاعديًّا (من الأصغر إلى الأكبر):
٥,٦٨٢ ، ٥,٦١ ، ٠,٩٥ ، ٥,٦٨
(ب) اكتب الرمز الصحيح (=) أو (≠) بين القياسات التالية: ٧,٥ م □ ٧٥ سم
(ج) اكتب الرمز الصحيح (>) أو (<) بين القياسات التالية: ٤,٥ كغم □ ٤٥٠ غم

الحل

(أ) ٠,٩٥ ، ٥,٦١ ، ٥,٦٨ ، ٥,٦٨٢ أصغر عددٍ هو ٠,٩٥؛ لأنَّه يحتوي على أصغر عددٍ كامل.
تحتوي الأعداد الثلاثة الأخرى على نفس العدد الكامل ونفس الرقم في منزلة الجزء من عشرةٍ؛ لذلك قارِن الجزء من مائةٍ: تجد أن ١ < ٨؛ لذلك ٥,٦١ هو العددُ الثاني في الترتيب. وأخيرًا قارن الجزء من ألفٍ: ٥,٦٨ هو نفس ٥,٦٨٠ ، ٠ < ٢؛ لذلك ٥,٦٨ < ٥,٦٨٢
∴ الأعداد بالترتيب التصاعدي: ٠,٩٥ ، ٥,٦١ ، ٥,٦٨ ، ٥,٦٨٢

(ب) ٧,٥ م ≠ ٧٥ سم
يوجد ١٠٠ سم في كلِّ ١ م
٧,٥ م × ١٠٠ = ٧٥٠ سم
∵ ٧٥٠ سم ≠ ٧٥ سم ∴ ٧,٥ ≠ ٧٥ سم

(ج) ٤,٥ كغم > ٤٥٠ غم
يوجد ١٠٠٠ غم في كل ١ كغم
٤,٥ كغم × ١٠٠٠ = ٤٥٠٠ غم
∵ ٤٥٠٠ غم > ٤٥٠غم ∴ ٤,٥ كغم > ٤٥٠ غم

تمارين ٣-١

١) رتِّب الأعداد العشرية والكسور العشرية التالية تصاعديًّا (من الأصغر إلى الأكبر):
(أ) ٥,٤٩ ، ٢,٠٦ ، ٧,٩٩ ، ٥,٩١
(ب) ٣,٠٩ ، ٢,٨٧ ، ٣,١١ ، ٢,٥٥
(ج) ١٢,١ ، ١١,٨٨ ، ١٢,٠١ ، ١١,٨٢
(د) ٩,٠٩ ، ٨,٩ ، ٩,٥٣ ، ٩,٤
(هـ) ٢٣,٦٦١ ، ٢٣,٥٩٢ ، ٢٣,٦٥٩ ، ٢٣,٦٦٥
(و) ٠,١٠٧ ، ٠,٠٨٤ ، ٠,١٠٢ ، ٠,٠٠٩
(ز) ٦,٧٢٥ ، ٦,١٧٨ ، ٦,٧١ ، ٦,١٧
(ح) ١١,٣٠٢ ، ١١,٠٣٢ ، ١١,٠٢ ، ١١,١

٢) رتِّب القياسات العشرية التالية تنازليًّا (من الأكبر إلى الأصغر):
(أ) ٢,٣ كغم ، ٧٨٠ غم ، ٢,١٨ كغم ، ١٩٥٠ غم
(ب) ٥,٤ سم ، ١٢ ملم ، ٠,٨ سم ، ٩ ملم
(ج) ١٢ م ، ٦٥٠ سم ، ٠,٥ م ، ٥٣ سم
(د) ٠,٥٥ لتر ، ٩٥ مل ، ٠,٩ لتر ، ٤٥٠ مل

(هـ) ٦,٥٥ كم ، ٧٨٠ م ، ٦,٤ كم ، ١٤٥٠ م
(و) ٠,٠٨ طن ، ٩٢٠ كغم ، ٠,١٥ طن ، ٥٠ كغم
(ز) ٩٥٠٠٠ سم ، ٩٢٠ م ، ٩٨٠٠ ملم ، ٠,٨٥ كم ، ٠,٠٠٩ كم

٣) اكتب الرمز الصحيح (< أو >) بين كل عددين عشريين أو كسرين عشريين في كل مما يلي:

(أ) ٤,٢٣ ☐ ٤,٥٤	(ب) ٦,٧١ ☐ ٦,٠٣	(ج) ٠,٢٧ ☐ ٠,٠٣
(د) ٢٧,٩ ☐ ٢٧,٨٥	(هـ) ٨,٥٥ ☐ ٨,٥٠٨	(و) ٥,٠٥٥ ☐ ٥,٥٠٥
(ز) ٤,٥ لتر ☐ ٢٧٠٠ مل	(ح) ٠,٤٥ طن ☐ ٥٤٧ كغم	(ط) ٣,٥ سم ☐ ٣٤٥ ملم
(ي) ٠,٠٦ كغم ☐ ٥٥٠ غم	(ك) ٧٨٠٠ م ☐ ٠,٨ كم	(ل) ٠,٠٦٥ م ☐ ٦,٧ سم

٤) اكتب الرمز الصحيح (= أو ≠) في كل مما يلي:

(أ) ٦,٧ لتر ☐ ٦٧٠ مل	(ب) ٤,٠٥ طن ☐ ٤٥٠٠ كغم
(ج) ٠,٨٥ كم ☐ ٨٥٠ م	(د) ٠,٩٨٥ م ☐ ٩٨٥ سم
(هـ) ١٤,٥ سم ☐ ١٤٥ ملم	(و) ٢٣٠٠ غم ☐ ٠,٢٣ كغم
(ز) ٠,٧٢ لتر ☐ ٧٢٠ مل	(ح) ٠,٥٢ م ☐ ٥٢٠ ملم
(ط) ٠,٨٥ كغم ☐ ٨٥٠ غم	

٥) سجل أحمد وسلطان المسافات التي يقطعانها في السباحة لمدة ١٠ أيام. الجدول التالي يوضح المسافات المقطوعة كل يوم لكل منهما:

مسافات سلطان	مسافات أحمد
٢٥٠ م	١,٢ كم
١,٢٥ كم	٢٤٠ م
٠,٥ كم	٠,٤ كم
٢٥٠٠ م	١,٦٤ كم
٢ كم	٨٢٠ م
١,٧٥ كم	٦٤٠ م
٧٥٠ م	٠,٢ كم
١٥٠٠ م	١,٤٢ كم
٢٥ كم	٩٦٠ م
٠,٧٥ كم	٠,٨٨ كم

(أ) سجل سلطان مسافةً واحدةً غير ممكنة. ما هي؟ فسر إجابتك
(ب) يقول أحمد أنَّ أطول مسافةٍ قطعها كانت أكبر ثماني مراتٍ من أقصر مسافة قطعها. هل أحمد على صواب؟ اشرح إجابتك.
(ج) يسبح سلطان وأحمد في حمَّاميّ سباحةٍ مختلفين، ويبلغ طول أحد حمَّامات السباحة ٢٥ م، بينما يبلغ طول حمَّام السباحة الآخر ٢٠ م، من الذي تعتقد أنَّه يسبح في حمَّام السباحة الذي يبلغ طوله ٢٥ م؟ اشرح كيف توصَّلت إلى الإجابة. (تمثِّل أطوال المسافات التي يقطعها سلطان وأحمد عددًا كاملًا).

٣-٢ التقريب

عندما يُطلب منك **تقريب** عدد ما يجب تطبيق القواعد الأساسية للتقريب حسب المنزلة المطلوبة ويُسمَّى ذلك **درجةَ الدقَّة**.

قد يُطلب منك تقريبُ عددٍ إلى أقرب ١٠ أو ١٠٠ أو ١٠٠٠ أو حتى مليون، أو تقريبُ عددٍ عشريٍّ أو كسر عشري إلى أقرب عددٍ كاملٍ أو إلى أقرب منزلة عشريةٍ واحدةٍ أو منزلتين عشريتين

لتقريب عدد ما لمنزلة معينة:

١) حدد الرقم الموجود في المنزلة المطلوب التقريب إليها.

٢) إذا كانت قيمة الرقم الموجود يمين المنزلة المطلوبة أكبر من أو يساوي ٥ فنضيف ١ إلى الرقم الموجود في مكان المنزلة المطلوب التقريب إليها وإذا كانت قيمة الرقم الموجود يمين المنزلة المطلوبة أصغر من ٥ فنترك الرقم الموجود في مكان المنزلة المطلوب التقريب إليها كما هو.

مثال ٣-٢

قرِّب كلَّ عددٍ إلى درجة الدقَّة المحدَّدة:

(أ) ٣٧٦ إلى أقرب ١٠٠

(ب) ٢٣ ٢٥٢ إلى أقرب ١٠٠٠

(ج) ٢٦ ٥٨٠ ٠٠٠ إلى أقرب مليونٍ

(د) ١٢,٦٧ إلى أقرب عددٍ كاملٍ

(هـ) ٢,٧٠٦ إلى أقرب منزلة عشرية واحدةٍ

(و) ٠,٤٦٩٢ إلى أقرب منزلتين عشريتين

الحل

(أ) ٣٧٦ = ٤٠٠ (إلى أقرب ١٠٠)

بعد تقريب ٣٧٦ إلى أقرب ١٠٠ ستصبح إما ٣٠٠ أو ٤٠٠

∵ الرقم الموجود في منزلة المئات هو ٣، والرقم الموجود يمين ٣ هو ٧، ٧ > ٥

∴ يتمُّ تقريب ٣ إلى ٤

(ب) ٢٣ ٢٥٢ = ٢٣ ٠٠٠ (إلى أقرب ١٠٠٠)

بعد تقريب ٢٣ ٢٥٢ إلى أقرب ١٠٠٠ ستصبح إما ٢٣ ٠٠٠ أو ٢٤ ٠٠٠

∵ الرقم الموجود في منزلة الألوف هو ٣ والرقم الموجود يمين ٣ هو ٢، ٢ < ٥

∴ يظلُّ ٣ كما هو

(ج) ٢٦ ٥٨٠ ٠٠٠ = ٢٧ ٠٠٠ ٠٠٠ (إلى أقرب مليونٍ)

∵ الرقم الموجود في منزلة المليون هو ٦، والرقم الموجود يمين ٦ هو ٥

∴ يتمُّ تقريب ٦ إلى ٧

(د) ١٢,٦٧ = ١٣ (إلى أقرب عددٍ كاملٍ)

∵ الرقم الموجود في منزلة الآحاد هو ٢، والرقم الموجود يمينه هو ٦

∴ يتمُّ تقريب ٢ إلى ٣

(هـ) ٢,٧٠٦ = ٢,٧ (إلى منزلة عشريةٍ واحدةٍ)
∵ الرقم الموجود في منزلة الجزء من عشرة هو ٧، والرقم الموجود يمينه هو ٠
∴ يظل ٧ كما هو

(و) ٠,٤٦٩٢ = ٠,٤٧ (إلى منزلتين عشريتين)
∵ الرقم الموجود في منزلة الجزء من مائةٍ هو ٦، والرقم الموجود يمينه هو ٩
∴ يتمُّ تقريب ٦ إلى ٧

تمارين ٣-٢

١) قرِّب كلَّ عددٍ فيما يلي إلى درجة الدقَّة المُحدَّدة:

(أ) ٤٢	(إلى أقرب ١٠)	(ب) ١٥٧	(إلى أقرب ١٠)
(ج) ٢٣٢	(إلى أقرب ١٠٠)	(د) ٤٧٦	(إلى أقرب ١٠٠)
(هـ) ٤ ٣٨٠	(إلى أقرب ١٠٠٠)	(و) ١٢ ٥٧٥	(إلى أقرب ١٠٠٠)
(ز) ٣٢ ٤٧٩	(إلى أقرب ١٠٠٠٠)	(ح) ١٢٥ ٤٥٠	(إلى أقرب ١٠٠٠٠)
(ط) ٤٥٢ ٩٨٥	(إلى أقرب ١٠٠٠٠٠)	(ي) ١ ٤٢٧ ٥٤٦	(إلى أقرب ١٠٠٠٠٠)
(ك) ٧ ٨٥٦ ٩٢٠	(إلى أقرب مليونٍ)	(ل) ٢٥ ٤٩٩ ٥٠٠	(إلى أقرب مليونٍ)

٢) قرِّب كلّ عدد عشري أو كسر عشري فيما يلي إلى درجة الدقَّة المُحدَّدة:

(أ) ٧٥,٢	(إلى أقرب عددٍ كاملٍ)
(ب) ٩,٥٥	(إلى أقرب عددٍ كاملٍ)
(ج) ١٩,٩٢٤	(إلى أقرب عددٍ كاملٍ)
(د) ١١,٤٥	(إلى منزلة عشريةٍ واحدةٍ)
(هـ) ٠,٩٢٩	(إلى منزلة عشريةٍ واحدةٍ)
(و) ١٢٥,٨٨١	(إلى منزلة عشريةٍ واحدةٍ)
(ز) ٩,٤٥٣	(إلى منزلتين عشريتين)
(ح) ١٢,٩١٥	(إلى منزلتين عشريتين)
(ط) ٠,٠٧٥٩	(إلى منزلتين عشريتين)
(ي) ١٤٦,٧٩٨	(إلى منزلتين عشريتين)

٣-٣ جمع الأعداد العشرية والكسور العشرية وطرحها

عند جمع وطرح الأعداد العشرية أو الكسور العشرية، اكتب العمليَّة الحسابيَّة بالصورة الرأسية وتذكَّر الاحتفاظ بالفواصل العشرية على خط واحد.

مثال ٣-٣

أوجد ناتج ما يلي: (أ) ١٤,٧ + ٨,٥٦ (ب) ١٣,٥ - ١,٧٢

الحل

(أ)
$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 1\ 1}\\ 14.70\\ +\ 8.56\\ \hline 23.26 \end{array}$$

ابدأ بجمع الرقمين في منزلةِ الجزء من مائةٍ: ٠ + ٦ = ٦
(يدل الفراغ يمين الرقم ٧ على وجود صفر).
ثُمَّ اجمع الرقمين في منزلةِ الجزء من عشرةٍ: ٧ + ٥ = ١٢، اكتب ٢ وضَع ١ فوق الرقم ٤ كرقم محمول.
والآن اجمع الرقمين في منزلة الآحاد: ٤ + ٨ + ١ = ١٣، اكتب الرقم ٣ وضَع ١ فوق الرقم ١ كرقم محمول.
وأخيرًا، اجمع الرقمين في منزلةِ العشرات: ١ + ١ = ٢

(ب)
$$\begin{array}{r} {\scriptstyle 1\ 2\ 13\ 10}\\ 13.\not{5}\not{0}\\ -\ 1.72\\ \hline 11.78 \end{array}$$

ابدأ بكتابة ١٣,٥ على أنَّه ١٣,٥٠، ثم اطرح الرقمين في منزلةِ الجزء من مائةٍ، ستلاحظ أنه لا يمكنك طرح ٠ - ٢، لذا استلف من الرقم ٥ وضع الواحد يسار الصفر فيصبح ١٠ ثم نطرح ١٠ - ٢
والآن اطرح الرقمين الموجودين في منزلة الجزء من عشرةٍ، لاحظ أنه لا يمكنك طرح ٤ - ٧، لذا استلف من الرقم ٣ للرقم ٤ فيصبح ١٤
واطرح ١٤ - ٧، ثم اطرح الرقمين الموجودين في منزلة الآحاد، وأخيراً اطرح الرقمين في منزلة العشرات.

تمارين ٣-٣

١) أوجد ناتج جمع ما يلي:

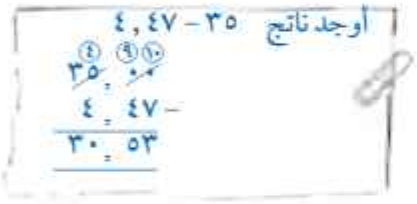
(أ) ٦,٢٤ + ٨,٣٥ (ب) ١١,٤٢ + ٢٥,٣٩
(ج) ٤,٧٨ + ٨,٤٣ (د) ١٩,٤٥ + ٩,٨٣
(هـ) ٢٣,٣ + ٥,٤٢ (و) ١٦,٧٧ + ٩,٥
(ز) ٨,٧٢ + ١٤,٩ (ح) ١٢٣,٨ + ٩,٣٧
(ط) ٠,٤٨ + ٧,٨ (ي) ٦٧,٠٤٣ + ٥,٦٧٢
(ك) ٩,٩٥ + ٠,٤٧٨ (ل) ١٢,٣٧٦ + ٧,٨

٢) أوجد ناتج طرح ما يلي:

(أ) ٤,٧٢ - ٢,٥١	(ب) ٢٣,٧٨ - ٩,٣٥
(ج) ١٣,٧٣ - ٢,٤٤	(د) ١٩,٣٨ - ٦,٦٥
(هـ) ٤٨,٦٥ - ١٢,٧٨	(و) ٣٢,٢٧ - ١,٤٩
(ز) ٨٢,٧٧ - ٢٥,٩٣	(ح) ٤٥,٤٢ - ٧,٣٥
(ط) ٧٤,٩ - ٣,٦٧	(ي) ١١,٨ - ٤,٣٦
(ك) ٣٤,٩ - ٨,٧٧	(ل) ١,٧٥ - ٠,٦٨٨

٣) الشكل المقابل جزءٌ من الواجب المنزليِّ الخاصِّ بهيثم.

استخدم الطريقة التي اتَّبعها هيثم لإيجاد ناتج ما يلي:



(أ) ٢٣ - ٢,٦٥	(ب) ٤٦ - ١,٧٦
(ج) ٨٧ - ١٣,٤٥	(د) ٢٤٥ - ٢٢,٤٩
(هـ) ١٦ - ٠,٧٦	(و) ٤٢ - ٤,٦٦
(ز) ٥٨ - ٩,٠٦	(ح) ٢٣٥ - ١٨,١٨

٤) جامع السلطان قابوس الأكبر هو أحد المساجد التي أمر ببنائها السلطان قابوس بن سعيد المعظم عام ١٩٩٢ والذي افتتح عام ٢٠٠١، يحتوي الجامع على مئذنة رئيسية ارتفاعها ٩١,٣ م، وأربعة مآذن جانبية يبلغ ارتفاع كل منها ٤٥,٥ م، بكم ترتفع المئذنة الرئيسية للجامع عن المآذن الأخرى ؟



٥) يوضِّح الجدول المقابل نتائجَ مسابقةِ رمي الرمح بالمتر.

هل الفرق بين المسافة التي حقَّقها اللاعب الأوَّل والمسافة التي حقَّقها اللاعب الثاني أكبرُ من الفرق بين المسافة التي حقَّقها اللاعب الثاني والمسافة التي حقَّقها اللاعب الثالث؟ وضِّح كيف توصَّلت إلى إجابتك.

اللاعب	المسافة (م)
الأول	٧٠,٢٠
الثاني	٦٧,٥١
الثالث	٦٤,٨٤

٣-٤ ضرب الأعداد العشرية والكسور العشرية

الجزء من ألفٍ	الجزء من مائةٍ	الجزء من عشرةٍ	,	آحاد
$\frac{١}{١٠٠٠}$	$\frac{١}{١٠٠}$	$\frac{١}{١٠}$	,	١

عند ضرب العدد العشريِّ أو الكسر العشري، يجب أن تتَذَكَّر جدول القيمة المكانية العشرية.

- عند ضرب العدد العشري أو الكسر العشري في عدد مكون من رقم واحد، اتبع الخطوات التالية:

١- تجاهل الفاصلة العشرية.
٢- أوجد ناتج عملية الضرب.
٣- قم بعد الأرقام الموجودة يمين الفاصلة العشرية في السؤال.
٤- أعد الفاصلة العشرية إلى الناتج ، بحيث يكون عدد الأرقام الموجودة يمين الفاصلة العشرية في الناتج يساوي عدد الأرقام الموجودة يمين الفاصلة العشرية في السؤال.

مثال ٣-٤

١) استخدم الطريقة الذهنية لإيجاد ناتج ما يلي: (أ) ٠,٢ × ٤ (ب) ٠,٦ × ٢
٢) استخدم الطريقة الكتابية لإيجاد ناتج ٦ × ١,٥
٣) استخدم الطريقة الكتابيَّة لإيجاد ناتج ٤ × ٢,١٦

الحل

١) (أ) ٢ × ٤ = ٨ تَجاهل الفاصلة العشرية ٢ × ٤ = ٨

٠,٢ × ٤ = ٠,٨ أعِد الفاصلة العشريةَ إلى الناتج. يوجد رقمٌ واحدٌ يمين الفاصلة العشرية في السؤال؛ لذلك يجب أن يكون هناك رقمٌ واحدٌ يمين الفاصلة العشرية في الناتج.

(ب) ٦ × ٢ = ١٢ تَجاهل الفاصلة العشرية ٦ × ٢ = ١٢

٠,٦ × ٢ = ١,٢ أعِد الفاصلة العشرية إلى الناتج. يوجد رقمٌ واحدٌ يمين الفاصلة العشرية في السؤال؛ لذلك يجب أن يكون هناك رقمٌ واحدٌ يمين الفاصلة العشرية في الناتج.

٢) تجاهل الفاصلة العشرية وأوجد ناتج ٥١ × ٦

$$\begin{array}{r} ١\ \ ٥ \\ \times\ \ ٦ \\ \hline ٣\ ٠\ ٦ \end{array}$$

٦ × ٥,١ = ٣٠,٦ أعد الفاصلة العشرية إلى الناتج. يوجد رقم واحد يمين الفاصلة العشرية في السؤال؛ لذلك يجب أن يكون هناك رقم واحد يمين الفاصلة العشرية في الناتج.

٣) تَجاهل الفاصلة العشريةَ وأوجد ناتج ٢١٦ × ٤ = ٨٦٤

$$\begin{array}{r} ٢\ \ ١\ \ ٦ \\ \times\ \ \ \ ٤ \\ \hline ٨\ ٦\ ٤ \end{array}$$

٤ × ٢,١٦ = ٨,٦٤ أعد الفاصلة العشريةَ إلى الناتج. يوجد رقمان يمين الفاصلة العشرية في السؤال؛ لذلك يجب أن يكون هناك رقمان يمين الفاصلة العشرية في الناتج.

تمارين ٣-٤

١) استخدم طريقةَ الحسابات الذهنيَّة لإيجاد ناتج ما يلي:

(أ) ٠,١ × ٨ (ب) ٠,٣ × ٣ (ج) ٠,٥ × ٥

(د) ٠,٧ × ٦ (هـ) ٠,٩ × ٢

٢) استخدم الطريقة الكتابيَّة لإيجاد ناتج ما يلي:

(أ) ٢,٧ × ٥ (ب) ٣,٦ × ٨

(ج) ٩,٨ × ٣ (د) ٦,٦ × ٦

٣) أوجد ناتج ما يلي:

(أ) ٣,١٥ × ٢ (ب) ٣,١٣ × ٥

(ج) ٣,٢١ × ٩ (د) ٤,٥٦ × ٣

٤) استخدم الأعداد الموجودة في الإطار المقابل لإكمال العمليَّات الحسابيَّة التالية:

(يمكنك استخدام كلِّ عددٍ مرةً واحدةً فقط)

١٨,٣ ، ٢ ، ٣٦,٨ ، ٠,٦ ، ٦,١ ، ٧ ، ٠,٧

(أ) ٠,١ × ٦ = □ (ب) ٠,٤ × □ = ٢,٨

(ج) □ × ٥ = ٣,٥ (د) ٤,٣ × □ = ٨,٦

(هـ) ٩,٢ × ٤ = □ (و) □ × ٣ = □

٥) استنتجَ سامي وهيثم ناتج ٠,٨ × ٥

يقول سامي: «الناتج هو ٠,٤»، يقول هيثم: «الناتج هو ٤»

هل ما قاله كل من سامي وهيثم صحيحٌ؟ اشرح إجابتك.

٣-٥ قسمة الأعداد العشرية والكسور العشرية (١)

لقسمة عددٍ عشري أو كسر عشري على عددٍ مكوَّنٍ من رقمٍ واحدٍ:

- استخدم القسمة المختصرة
- اترك الفاصلة العشريَّة الموجودة في السؤال واكتب الفاصلة العشريَّة في الناتج.

مثال ٣-٥

أوجد ناتج ما يلي:

(أ) ٤,٨٦ ÷ ٢ (ب) ٢٩,٣٥ ÷ ٥

الحل

(أ)

$$\begin{array}{r} 2 \\ 2\overline{)4,86} \end{array}$$

أوجد ناتج ٤ ÷ ٢ = ٢، واكتب الرقم ٢ في الناتج فوق الرقم ٤

$$\begin{array}{r} 2, \\ 2\overline{)4,86} \end{array}$$

ضَع الفاصلة العشريةَ في الناتج.

$$\begin{array}{r} 2,43 \\ 2\overline{)4,86} \end{array}$$

أوجد ٨ ÷ ٢ = ٤ واكتب الناتج فوق الرقم ٨، ثم أوجد ٦ ÷ ٢ = ٣ واكتب الناتج فوق الرقم ٦

٤,٨٦ ÷ ٢ = ٢,٤٣

(ب)

$$\begin{array}{r} 5 \\ 5\overline{)29,35} \end{array}$$

∵ ٢ < ٥، أوجد ٢٩ ÷ ٥ = ٥ والباقي ٤

∴ نكتب ٥ في الناتج ونكتب ٤ يسار ٣

$$\begin{array}{r} 5, \\ 5\overline{)29,35} \end{array}$$

اكتب الفاصلة العشرية في الناتج يمين ٥

$$\begin{array}{r} 5,8 \\ 5\overline{)29,35} \end{array}$$

أوجد ٤٣ ÷ ٥ = ٨ والباقي ٣

اكتب ٨ في الناتج يمين الفاصلة العشرية واكتب ٣ يسار ٥

$$\begin{array}{r} 5,87 \\ 5\overline{)29,35} \end{array}$$

أوجد ٣٥ ÷ ٥ = ٧ والباقي صفر

اكتب ٧ في الناتج يمين ٨

وبذلك يكون ٢٩,٣٥ ÷ ٥ = ٥,٨٧

تمارين ٣-٥

١) أوجد ناتج قسمة كل مما يلي:

(أ) ٦,٣ ÷ ٣ (ب) ٤,٦ ÷ ٢ (ج) ٤,٩ ÷ ٧

(د) ٨,٤ ÷ ٣ (هـ) ٩,١ ÷ ٧

٢) أوجد ناتج قسمة كل مما يلي:

(أ) ٨,٢٦ ÷ ٢ (ب) ٦,٩٣ ÷ ٣ (ج) ٤,٨٤ ÷ ٤

(د) ١٨,٦٦ ÷ ٦ (هـ) ٤٥,٠٥ ÷ ٥

٣) رأى مهند هذه اللافتة في محل بيع اللحوم.
فما تكلفة كلِّ كيلوغرامٍ من اللحم؟

٥ كيلوغرام من اللحم بسعر
١٨,٢٥٠ ريالًا

٤) دفعت ليلى ٩,٢٨٠ ريالات لشراء ٨ م من الشريط.
فما تكلفة شراء المتر الواحد منه؟



٥) أكمل عمليَّات القسمة التالية:

(أ)
$$\begin{array}{r|l} \square\,\square\,,\,1\,\square & 2 \\ \hline 8\,\square\,,\,6 & \end{array}$$

(ب)
$$\begin{array}{r|l} 5\,\square\,,\,\square\,2 & 3 \\ \hline \square\,9\,,\,\square & \end{array}$$

(ج)
$$\begin{array}{r|l} \square\,\square\,9\,,\,5 & \square \\ \hline \square\,3\,,\,5 & \end{array}$$

٣-٦ قسمة الأعداد العشرية والكسور العشرية (٢)

عند قسمة عددٍ صحيح أو عددٍ عشريٍّ أو كسر عشري على عددٍ مكوَّنٍ من رقمٍ واحدٍ، ووُجد باقٍ. سيتطلَّب منك أن تستمرَّ في القسمة حتى تصلَ إلى عددٍ محدَّدٍ من المنازل العشرية، وعندما تقوم بذلك، تأكَّد من إيجاد الناتج بحيث يكون عددُ المنازل العشرية فيها أكثر من عدد المنازل العشرية المطلوب التقريب إليها بمنزلة عشرية واحدة، ثُمَّ قرِّب إجابتك لدرجةِ الدقَّة المناسبة.

مثال ٣-٦

(أ) أوجد ناتج ٦٨ ÷ ٧ لأقرب منزلة عشرية واحدة.

(ب) أوجد ناتج ٢,٣٥ ÷ ٤ لأقرب منزلتين عشريتين.

الحل

(أ) ٧) ٦٨,٠٠

لقد طُلب منك أن تكون إجابتك عددًا مقرباً لأقرب منزلة عشريةٍ واحدةٍ؛ لذلك يجب أن يكون العدد المقسوم عددًا مكوَّنًا من منزلتين عشريتين؛ ولذا اكتب ٦٨ على أنها ٦٨,٠٠

∵ ٦ < ٧ ∴ أوجد ٦٨ ÷ ٧ = ٩ والباقي ٥

٩ .
٧) ٦٨ .⑤٠٠

اكتب الرقم ٩ فوق الرقم ٨ وضع الفاصلة العشرية في الناتج يمين الرقم ٩ وضَع ٥ يسار الرقم صفر ليصبح ٥٠

٩ . ٧ ١
٧) ٦٨ .⑤ ٠ ①٠

أوجد ٥٠ ÷ ٧ = ٧ والباقي ١، واكتب الرقم ٧ في الناتج فوق الرقم صفر وضَع ١ يسار الرقم صفر لتصبح ١٠

أوجد ١٠ ÷ ٧ = ١ والباقي ٣ (ثم توقف)، واكتب الرقم ١ في الناتج فوق الرقم صفر

وسيكون : ٦٨,٠٠ ÷ ٧ = ٩,٧١

∵ الرقم الموجود يمين الرقم ٧ هو ١؛ سيظل ٧ كما هو.

ويصبح الناتج يساوي ٩,٧ مقربًا إلى أقرب منزلة عشريةٍ واحدةٍ.

٦٨ ÷ ٧ = ٩,٧

(ب) ٤) ٢,٣٥٠

لقد طُلب منك أن تكون إجابتك عددًا مقرباً لأقرب منزلتين عشريتين؛ لذلك يجب أن يكون العدد المقسوم عددًا مكوَّنًا من ثلاثةِ منازل عشرية؛ لذا اكتب ٢,٣٥ على أنَّه ٢,٣٥٠

٠ , ٥
٤) ٢ , ٣ ⑤٠

∵ ٢ < ٤

∴ اكتب ٠ فوق الرقم ٢ وضع الفاصلة العشرية يمين الرقم صفر في الناتج ثُمَّ أوجد ٢٣ ÷ ٤ = ٥ والباقي ٣، اكتب الرقم ٥ في الناتج فوق الرقم ٣ وضَع ٣ يسار الرقم ٥ في السؤال لتصبح ٣٥

$$\begin{array}{r} ٠,٥٨٧ \\ ٤ \overline{)\ ٢,٣٥٠} \end{array}$$

أوجد ٣٥ ÷ ٤ = ٨ والباقي ٣، اكتب الرقم ٨ في الناتج فوق الرقم ٥
وضَع ٣ يسار الرقم صفر ليصبح ٣٠
أوجد ٣٠ ÷ ٤ = ٧ والباقي ٢، اكتب الرقم ٧ ثُمَّ توقَّف.
سيكون : ٢,٣٥٠ ÷ ٤ = ٠,٥٨٧
الرقم الموجود يمين الرقم ٨ في الناتج ٠,٥٨٧ هو ٧، لذلك يتمُّ تقريب ٨ إلى ٩

٢,٣٥ ÷ ٤ = ٠,٥٩ يصبح الناتج يساوي ٠,٥٩ مقربًا إلى أقرب منزلتين عشريتين.

تمارين ٣-٦

١) أوجد ناتج القسمة في ما يلي مقربًا إلى أقرب منزلة عشرية واحدة:

(أ) ٨٩ ÷ ٣ (ب) ٩٢ ÷ ٧ (ج) ٥٦ ÷ ٦

(د) ٦٥ ÷ ٨ (هـ) ٨٧٩ ÷ ٧ (و) ٥٩٢ ÷ ٣

(ز) ١٤٥ ÷ ٩ (ح) ٢٧٥ ÷ ٣

٢) أوجد ناتج القسمة في ما يلي مقربًا إلى أقرب منزلتين عشريتين:

(أ) ٥,٦٥ ÷ ٣ (ب) ٧,٢٩ ÷ ٤ (ج) ١,٩٨ ÷ ٨

(د) ٠,٩٥ ÷ ٧ (هـ) ٧,٦ ÷ ٦ (و) ٤,٣ ÷ ٣

(ز) ١,٩ ÷ ٧ (ح) ٠,٧ ÷ ٣

٣) في تجربة ما، قامت عالِمةٌ بِخلط ثلاث موادَّ مختلفة في إناء واحد، حيث قامت بخلط ١٨,٤٢ غم من المادَّة (أ) و ٥,٨ غم من المادَّة (ب) و ٠,٧٥ غم من المادَّة (ج)، ثم قسَّمت الخليط الناتج بالتساوي في أربع أواني.
فما كُتلة الخليط في كلِّ إناء؟
اكتب الناتج بحيث يكون عددًا مكوَّنًا من منزلتين عشريتين.



٣-٧ الضرب في ١ , ٠ أو ٠ , ٠١ والقسمة عليهما

يمكن كتابة الأعداد ١٠، ١٠٠، ١٠٠٠، ١٠٠٠٠، ..... بدلالة **قوى العدد عشرة**، والتي تكتب في صورة **أُس** يعبر عن عدد العشرات المضروبة في بعضها للحصول على العدد، وتساوي قيمة الأس عدد الأصفار التي تُكتب بجانب الرَّقم ١

انظر إلى نمط الأعداد التالي :

$١٠ = ١٠^{١}$	١٠ يساوي العدد عشرة مرفوع للقوى ١، أو ببساطة ١٠
$١٠٠ = ١٠ \times ١٠ = ١٠^{٢}$	١٠٠ يساوي العدد عشرة مرفوع للقوى ٢، أو مُربَّع العدد ١٠
$١٠٠٠ = ١٠ \times ١٠ \times ١٠ = ١٠^{٣}$	١٠٠٠ يساوي العدد عشرة مرفوع للقوى ٣، أو مُكعَّب العدد ١٠
$١٠٠٠٠ = ١٠ \times ١٠ \times ١٠ \times ١٠ = ١٠^{٤}$	١٠٠٠٠ يساوي العدد عشرة مرفوع للقوى ٤

مثال ٣-٧أ

١) اكتب $١٠^{٦}$: (أ) بالأعداد (ب) بالكلمات

٢) اكتب العدد ١٠٠٠٠٠٠ على أنَّه قوى للعد عشرة.

الحل

١) (أ) $١٠^{٦} = ١٠ \times ١٠ \times ١٠ \times ١٠ \times ١٠ \times ١٠ = ١٠٠٠٠٠٠$ حيث أن الأس ٦ يعبر عن عدد الأصفار في العدد على يمين الرقم ١

(ب) مليون ١٠٠٠٠٠٠ يُكتب مليون بالكلمات.

٢) $١٠^{٥}$ يوجد خمسة أصفارٍ يمين الرقم ١ في ١٠٠٠٠٠٠؛ لذلك $١٠^{٥} = ١٠٠٠٠٠$

الكسر العشريُّ ١ , ٠ يساوي الكسر $\frac{١}{١٠}$ والكسر العشريُّ ٠١ , ٠ يساوي الكسر $\frac{١}{١٠٠}$

ناتج ضرب عددٍ في ١ , ٠ يساوي ناتج قسمة العدد على ١٠

مثال: $٨ \times ١ , ٠ = ٨ \times \frac{١}{١٠} = ٨ \div ١٠$

ناتج ضرب عددٍ في ٠١ , ٠ يساوي ناتج قسمة العدد على ١٠٠

مثال: $٨ \times ٠١ , ٠ = ٨ \times \frac{١}{١٠٠} = ٨ \div ١٠٠$

ناتج قسمة عددٍ على ١ , ٠ يساوي ناتج ضرب العدد في ١٠

مثال: $٨ \div ١ , ٠ = ٨ \div \frac{١}{١٠} = ٨ \times ١٠$

ناتج قسمة عددٍ على ٠١ , ٠ يساوي ناتج ضرب العدد في ١٠٠

مثال: $٨ \div ٠١ , ٠ = ٨ \div \frac{١}{١٠٠} = ٨ \times ١٠٠$

مثال ٣-٧ب

أوجد ناتج كل مما يلي:

(أ) ٣٢ × ٠,١ (ب) ٤,٢ × ٠,٠١

(ج) ٦ ÷ ٠,١ (د) ٤,١٥٦ ÷ ٠,٠١

الحل

(أ) ٣٢ × ٠,١ = ٣,٢ — الضرب في ٠,١ يساوي القسمة على ١٠
٣٢ ÷ ١٠ = ٣,٢

(ب) ٤,٢ × ٠,٠١ = ٠,٠٤٢ — الضرب في ٠,٠١ يساوي القسمة على ١٠٠
٤,٢ ÷ ١٠٠ = ٠,٠٤٢

(ج) ٦ ÷ ٠,١ = ٦٠ — القسمة على ٠,١ يساوي الضرب في ١٠
٦ × ١٠ = ٦٠

(د) ٤,١٥٦ ÷ ٠,٠١ = ٤١٥,٦ — القسمة على ٠,٠١ يساوي الضرب في ١٠٠
٤,١٥٦ × ١٠٠ = ٤١٥,٦

تمارين ٣-٧

١) اكتب كلًا مما يلي معبرًا عنه بالأعداد والكلمات:

(أ) $١٠^{٣}$ (ب) $١٠^{٥}$ (ج) $١٠^{٧}$ (د) $١٠^{١}$

٢) ضع الأعداد التالية في صورة قوى العدد ١٠:

(أ) ١٠٠ (ب) ١٠٠٠٠٠٠٠

(ج) ١٠٠٠٠ (د) ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠

٣) أوجد ناتج ما يلي:

(أ) ٦٢ × ٠,١ (ب) ٥٠ × ٠,١ (ج) ١٢٥ × ٠,١

(د) ٣,٢ × ٠,١ (هـ) ٣٧ × ٠,٠١ (و) ٦٠٠ × ٠,٠١

(ز) ٧٥٠ × ٠,٠١ (ح) ٤ × ٠,٠١

٤) أوجد ناتج ما يلي:

(أ) ٧ ÷ ٠,١ (ب) ٤,٥ ÷ ٠,١ (ج) ٥٢,٢ ÷ ٠,١

(د) ٠,٦٧ ÷ ٠,١ (هـ) ٢ ÷ ٠,٠١ (و) ٨,٥ ÷ ٠,٠١

(ز) ٠,٣٢ ÷ ٠,٠١ (ح) ٧,٢٢٥ ÷ ٠,٠١

٥) اتبع خطوات هيثم في إيجاد حل المسائل التالية ثم تحقَّق من صحة إجاباتك من خلال استخدام العمليَّات العكسية:

(أ) ١٨ × ٠,١

(ب) ٢٣,٦ × ٠,٠١

(ج) ٠,٦ ÷ ٠,١

(د) ٤,٥ ÷ ٠,٠١

١) ٢٣ × ٠,١ = ٢٣ ÷ ١٠ = ٢,٣
تحقَّق من: ٢,٣ × ١٠ = ٢٣ ✓
٢) ٨,٣ ÷ ٠,٠١ = ٨,٣ × ١٠٠ = ٨٣٠٠
تحقَّق من: ٨٣٠٠ ÷ ١٠٠ = ٨٣
لم أحصل من التحقق على الناتج ٨,٣ لذا فإن إجابتي خاطئة.
الإجابة الصحيحة: ٨٣٠

٦) ضع الرمز الصحيح(×، ÷) في ما يلي لتكون العملية الرياضية صحيحة:

(أ) ٦,٧ □ ٠,١ = ٦٧ (ب) ٤,٥ □ ٠,٠١ = ٠,٠٤٥

(ج) ٠,٩ □ ٠,١ = ٠,٠٩ (د) ٥٥٠ □ ٠,٠١ = ٥,٥

(هـ) ٠,٢٣ □ ٠,١ = ٢,٣ (و) ١٢ □ ٠,٠١ = ١٢٠٠

٧) أكمل الفراغ بكتابة (٠,١ أو ٠,٠١) في ما يلي لتكون العملية الرياضية صحيحة:

(أ) ٢٦ × □ = ٠,٢٦ (ب) ٣,٤ ÷ □ = ٣٤

(ج) ٠,٠٦ × □ = ٠,٠٠٠٦ (د) ٧ ÷ □ = ٧٠

(هـ) ٨,٩٩ × □ = ٠,٨٩٩ (و) ٥٢ ÷ □ = ٥٢٠

٨) أي العمليات الحسابية التالية تعطي إجابة مختلفة عن الباقي؟ وضِّح طريقة الحلِّ:

(أ) ٥,٢ × ٠,١

(ب) ٥٢ ÷ ٠,٠١

(ج) ٠,٠٥٢ ÷ ٠,١

(د) ٥٢ × ٠,٠١

٩) فكَّر فهد في عددٍ، إذا ضربه في ٠,١ وقسَّم الناتج على ٠,٠١، ثم قسَّم الناتج على ٠,١ وحصل على ١٢٥٠٠، فما العددُ الذي فكر فيه فهد؟

١٠) فيما يلي جزءٌ من الواجب المنزليِّ الخاصِّ بمريم.

السؤال: اكتب مثالًا واحدًا لكي توضِّح أنَّ هذه العبارة غير صحيحةٍ:
«إذا ضربت عددًا مكوَّنًا من منزلة عشريةٍ واحدةٍ في ٠,٠١، فستحصل على إجابةٍ أصغر من ١»

الإجابة: ٣٤٥,٨ × ٠,٠١ = ٣,٤٥٨
و ٣,٤٥٨ أكبر من ١؛ لذلك تكون العبارة غير صحيحةٍ.

اكتب مثالًا واحدًا لكي توضِّح أنَّ كلَّ عبارةٍ من العبارات التالية غير صحيحةٍ:
(أ) إذا ضربت عددًا غير الصفر في ٠,١، فستحصل على ناتج أكبرَ من صفر
(ب) إذا قسَّمت عددًا مُكوَّنًا من منزلة عشريةٍ واحدةٍ على ٠,٠١، فستحصل على ناتج أكبرَ من ١٠٠

٣-٨ التقدير والتقريب

عند حلِّ المسائل الرياضيَّة، من المفيد دائمًا التحقُّق من صحة إجابتك مستخدمًا التقدير التقريبي.
لكي تقوم بذلك، قرِّب كلَّ عددٍ موجودٍ في السؤال ثُمَّ أوجد الناتج **التقريبي**.
إذا كانت الإجابة قريبةً من إجابتك التقريبيَّة، فإن إجابتك صحيحةٌ.
تَذَكَّر:

- تقريب الأعداد المكونة من رقم واحد (٠-٩) إلى أقرب عدد كامل
- تقريب الأعداد المكونة من رقمين (١٠-٩٩) إلى أقرب ١٠
- تقريب الأعداد المكونة من ثلاثة أرقام إلى أقرب ١٠٠
- تقريب الأعداد المكونة من أربعة أرقام (١٠٠٠-٩٩٩٩) إلى أقرب ١٠٠٠، إلخ.

مثال ٣-٨

(أ) يتَّبع سالم نظامًا غذائيًّا، فهو يريد أن تصبح كتلته ٧٢,٥ كغم، إذا كانت كتلته في بداية النظام ٨٩,٢ كغم، وبعد شهرٍ واحدٍ فقد سالم ٤,٦ كغم من كتلته، فما عدد الكيلوغرامات الإضافية التي يحتاج أن يفقدها؟

(ب) يأكل سالم في وجبة الإفطار:

شريحتين من الخبز المحمَّص	٥٩ سعرةً حراريَّةً لكلِّ شريحةٍ
قطعةَ زبدة	٧٤ سعرةً حراريَّةً
علبة مربَّى واحدة	٣٢ سعرةً حراريَّة
ثمرة كمثرى واحدة	٦٨ سعرةً حراريَّةً

فما إجماليُّ عدد السعرات الحراريَّة الموجودة في وجبة الإفطار؟

الحل

(أ) ٨٩,٢ - ٧٢,٥ = ١٦,٧ كغم

ابدأ بإيجاد الكتلة التي يجب أن يفقدها سالم ليصل إلى الكتلة التي يريدها.

١٦,٧ - ٤,٦ = ١٢,١ كغم

∴ لا يزال سالم يحتاجُ أن يفقد ١٢,١ كغم من كتلته.

تحقق من صحة إجابتك باستخدام العمليات العكسية:

١٢,١ + ٤,٦ = ١٦,٧ ✓ ١٦,٧ + ٧٢,٥ = ٨٩,٢ ✓

(ب) ٥٩ × ٢ + ٧٤ + ٣٢ + ٦٨ = ٢٩٢

يوجد ٢٩٢ سعرةً حراريَّةً في وجبة الإفطار التي يأكلها سالم.

تحقق من صحة إجابتك باستخدام إيجاد الناتج التقريبي:

٦٠ × ٢ + ٧٠ + ٣٠ + ٧٠ = ٢٩٠ ✓

∵ العدد ٢٩٠ أقرب إلى ٢٩٢ ∴ الإجابة تكون صحيحةً.

تمارين ٣-٨

١) الإطار المقابل يعرض المبالغ التي قامت أسماء بادخارها للذهاب إلى العمرة، إذا كانت تحتاج إلى ادِّخار ٣٥٠ ريالًا، فما المبلغ المتبقي الذي تحتاج أسماء إلى ادخاره؟

النقود التي تمَّ ادِّخارها حتى الآن:

٣٨ ريالًا	٥٧ ريالًا	٢٢ ريالًا	٤٥ ريالًا
٦٥ ريالًا	٥٤ ريالًا	٢٤ ريالًا	

٢) يعمل ناصر فني كهربائي، ويحصل على ١٠ ريالات مقابل كلِّ ساعةِ عملٍ و ٥ ريالات رسوم إضافية.

(أ) إذا أنجز ناصر عملًا في ساعتين ونصف، فما المبلغ الذي حصل عليه مقابل عمله؟

(ب) إذا حصل ناصر على ١٧١ ريالًا مقابل عمل أنجزه، فما المدة التي استغرقها في إنجاز هذا العمل؟

(اكتب إجابتك بالساعات والدقائق، ثم تحقق من صحة إجابتك.)

٣) رأى أمجد تلفازًا في محل بيع الأجهزة الكهربائية معلنًا عنه بعرضين مختلفين:



(أ) ما تكلفة شراء التلفاز بالعرض الثاني؟

(ب) ما الفرق بين قيمة شراء التلفاز في العرضين؟

٤) لدى فريدة ٦ دواجن، إذا أنتجت الدجاجة الواحدة ٥ بيضات أسبوعيًا:

(أ) كم عدد البيضات التي ستنتجها هذه الدجاجات سنويًا؟

(ب) إذا باعت فريدة كل عشر بيضات مقابل ١,٢٥٠ ريال، فما المبلغ الذي ستجمعه مقابل الإنتاج السنوي للبيض؟

ملخص

يجب أن تعرف أنَّ:

- ★ ناتج ضرب عددٍ ما في ٠,١ أو ٠,٠١ يساوي ناتجِ قسمةِ العدد على ١٠ أو ١٠٠
- ★ ناتجُ قسمةِ عددٍ ما على ٠,١ أو ٠,٠١ يساوي ناتجِ ضربِ العدد في ١٠ أو ١٠٠
- ★ عند ترتيب الأعداد العشرية أو الكسور العشرية التي تتضمَّن قياساتٍ، تأكد من أنَّ كلَّ القياسات لها نفس الوحدات.
- ★ عند حلِّ التمارين أو المسائل، اعرض إجابتك بشكلٍ واضح ودقيقٍ.

يجب أن تكون قادرًا على:

- ★ قراءةِ قوى العدد عشرة للأعداد الصحيحة الموجبة وكتابتها.
- ★ ضربِ الأعدادِ الصحيحةِ والأعدادِ العشريةِ والكسور العشرية في ٠,١ أو ٠,٠١
- ★ ترتيب الأعدادِ العشريةِ والكسور العشرية.
- ★ تقريب الأعداد الكاملة إلى أقرب ١٠، ١٠٠، ١٠٠٠، ١٠٠٠٠، .....
- ★ تقريب الأعداد العشرية إلى أقرب عددٍ كاملٍ أو منزلة عشريةٍ واحدةٍ أو منزلتين عشريتين.
- ★ جمع الأعداد الصحيحة والأعداد العشرية والكسور العشرية وطرحها.
- ★ قسمة الأعداد الصحيحة والأعداد العشرية والكسور العشرية على عددٍ مكوَّنٍ من رقمٍ واحدٍ حتى تصل إلى عددٍ محدَّدٍ من المنازل العشرية.
- ★ استخدام التقدير والعمليَّات العكسية للتحقُّق من صحة الحلِّ.

تمارين ومسائل عامة

١) استخدم طريقة الحسابات الذهنيَّة لإيجاد ناتج ما يلي:

(أ) ٦ × ٠,١ (ب) ٢ × ٠,٤ (ج) ٦ × ٠,٦ (د) ٥ × ٠,٩

٢) أوجد ناتج ما يلي:

(أ) ٢٤ ÷ ٢ (ب) ٤,٢ ÷ ٦ (ج) ٨,٧٤ ÷ ٣٨ (د) ٣٥,١٥ ÷ ٥

٣) أوجد ناتج ما يلي، مقربًا الناتج لأقرب منزلة عشرية واحدة:

(أ) ٩٦ ÷ ٧ (ب) ٢٧٨ ÷ ٣

٤) أوجد ناتج ما يلي، مقربًا الناتج لأقرب منزلتين عشريتين:

(أ) ٨,٤٧ ÷ ٦ (ب) ٨,٧ ÷ ٩

٥) اكتب $١٠^{٤}$: (أ) بالأعداد (ب) بالكلمات

٦) اكتب العدد ١٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ في صورة قوى العدد عشرة.

٧) أوجد ناتج ما يلي:

(أ) ٤١ × ٠,١ (ب) ٢٣ × ٠,٠١ (ج) ٧,٢ ÷ ٠,١ (د) ٠,٢٤ ÷ ٠,٠١

٨) رتِّب القياسات التالية تصاعديًّا (من الأصغر إلى الأكبر):

(أ) ١٠,٩سم ، ١٠,٩٨م ، ١٠,٨م ، ١٠,٠٩سم

(ب) ٧م ، ٧٥٠سم ، ٠,٧م ، ٧٧سم

٩) ضع الرمز < أو > بين كلِّ عددين فيما يلي:

(أ) ٣,٦٥ □ ٣,٥٦ (ب) ٩,٠١ □ ٩,١

(ج) ٤٢ ملم □ ٠,٥ سم

١٠) اكتب الرمز = أو ≠ بين كلِّ عددين فيما يلي:

(أ) ٣,٠٥ كغم □ ٣٠٠٥ غم (ب) ٠,٦٧١ لتر □ ٦٧٠ مل

(ج) ٠,٣ كم □ ٣٠ م

١١) قرِّب كلَّ عددٍ فيما يلي إلى درجة الدقَّة المحدَّدة:

(أ) ٦٧٢٥ (إلى أقرب ١٠٠) (ب) ٢٣٥ ٨٩٠ (إلى أقرب ١٠٠٠٠)

(ج) ٨ ٢١٦ ٨٩٩ (إلى أقرب مليونٍ) (د) ٦٣,٨١ (إلى أقرب عددٍ كاملٍ)

(هـ) ١٢,٦٢ (منزلة عشرية واحدة) (و) ٧,٥٦٦ (منزلتين عشريتين)

١٢) شارك طلال في مسابقة رمي القرص، في الجولة الأولى حقَّق طلال مسافةً قدرها ٢٩,٢٧ م، وفي الجولة الثانية حقَّق مسافةً قدرها ٢٩,٧٣ م، أوجد:

(أ) مجموع المسافتين اللتين حقَّقهما.

(ب) الفرق بين المسافتين اللتين حقَّقهما.

١٣) لدى سالم صالة رياضية، رسوم الاشتراك فيها كما هو موضح في الإطار المقابل، إذا اشترك في الصالة: ١٨ شخصًا لشهر واحد، ١٢ شخصًا لشهرين و١٥ شخصًا لثلاثة اشهر؛ فما إجمالي المبالغ التي سيدفعها هؤلاء الأشخاص لسالم؟

(استخدم التقدير أو العمليَّات العكسية للتحقُّق من صحة إجاباتك.)

رسوم الاشتراك:
الاشتراك الشهري: ٢٥ ريالًا
الاشتراك لشهرين: ٣٦ ريالًا
الاشتراك لثلاثة اشهر: ٤٢ ريالًا

نواجِه في حياتنا العديد من المواقف التي نضطر أن نلجأ خلالها إلى إجراء القياسات وتحديدها لعدةِ أشياءَ. على سبيل المثال، إذا أردت تثبيت رفٍّ للكتب على حائطِ غرفةِ نومك، فإنَّك ستحتاج إلى قياس طول الرفِّ وقياس المساحة التي سيشغلها على الحائط. أيضًا في حالة قيامك بإعداد مجموعةٍ من الكعك، فإنَّك ستحتاج إلى معرفة كتلة المُكوِّنات المُستخدمة في عمليَّة الإعداد.

والقياسات ليست أمرًا مستحدثًا وإنما تعود لمئات السنوات قديمًا، فقد كان لدى العرب العديد من وحدات القياس المختلفة مثل:

(١) وحدات قياس الطول: الفرسخ (٥ كيلومترات تقريبًا)، والبريد (٢٠ كيلومترًا تقريبًا)، والجز (٦٣-٩٣ سنتيمتر تقريبًا)، ومنها ما نزال نستخدمه حتى يومنا هذا مثل الشبر والقدم والذراع.

(٢) وحدات قياس الكتلة: المد (ملء كفيّ الرجل من الحبوب)، والصاع (٤ حفنات باليدين من الحبوب)، والرطل (٤٠٨ غم تقريبًا)، والمن (رطلان تقريبًا)، ومنها أيضًا الدرهم والمثقال والأوقية.

المفردات

تأكد من تعلمك وفهمك للمفردات الأساسية التالية:

- الوحدات المترية (metric units)
- الطول (length)
- المليمتر (ملم) ((millimetre (mm)
- السنتيمتر (سم) ((centimetre (cm)
- المتر (م) ((metre (m)
- الكيلومتر (كم) ((kilometre (km)
- الكُتلة (mass)
- الغرام (غم) ((gram (g)
- الكيلوغرام (كغم) ((kilogram (kg)
- الطن (tonne)
- السعة (capacity)
- المليلتر (مل) ((millilitre (ml)
- اللتر (litre)
- وحدات القياس (units of measurement)

وقد اخترع بعض من العلماء العرب مثل جابر بن حيان ومن بعده محمد بن موسى الخوارزمي بعض الطرق والأجهزة الخاصة بالقياس حيث استطاع الخوارزمي اختراع أداة مربع الظل، وهي أداة اخترعها في القرن التاسع في بغداد وتم استخدامها في تحديد الارتفاع الخطي للجسم؛ أما جابر بن حيان فقد اخترع وحدات قياس خاصة به، وكان أصغرها هو الحبة والتي قيمتها ٠٥ , ٠ غم.

تطورت وحدات القياس منذ ذلك الحين لتصبح على ما هي عليه اليوم، كما ندرسها ونتعامل بها في حياتنا اليومية؛ ولاتزال الدراسات والأبحاث جارية حول وحدات القياس في جميع أنحاء العالم من أجل تطويرها واستخدامها في جميع العلوم سواء التي تعتمد على علوم الرياضيات أو غيرها.

٤-١ التعرّف على وحدات القياس

الوحدات القياسيَّة الخاصَّة بالطول (المسافة) هي: **المليمتر (ملم)** و**السنتيمتر (سم)** و**المتر (م)** و**الكيلومتر (كم)**.
ويستخدم شريط قياسٍ أو مِسطرةٍ لقياس الأطوال (المسافات).

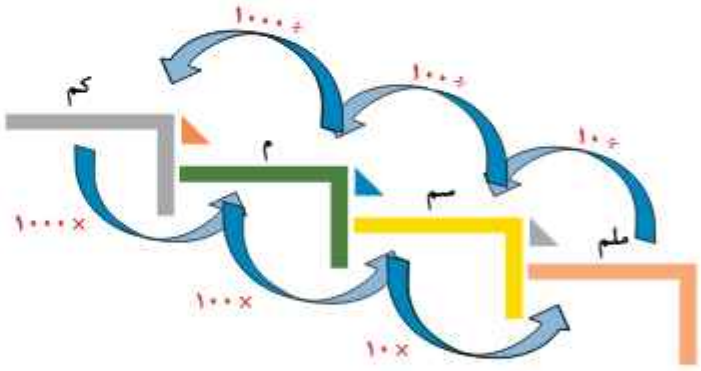
الوحدات القياسيَّة الخاصَّة **بالكُتلة** هي: **الغرام (غم)** و**الكيلوغرام (كغم)** و**الطن**.
ولقياس الكتلة يمكنك استخدام الميزان الزنبركي والميزان ذي الكفتين والميزان ذي المؤشر والميزان الرقمي.

الوحدات القياسيَّة الخاصَّة **بالسعة** هي: **المليلتر (مل)** و**اللتر**.
ويستخدم المخبار لقياس حجم السائل.

الجدول التالي يوضح معاملات التحويل المستخدمة للتحويل من وحدة إلى أخرى:

وحدات قياس الطول	وحدات قياس الكُتلة	وحدات قياس السعة
١٠ ملم = ١ سم	١٠٠٠ غم = ١ كغم	١٠٠٠ مل = ١ لتر
١٠٠ سم = ١ م	١٠٠٠ كغم = ١ طن	
١٠٠٠ م = ١ كم		







يمكنك التحويل من إحدى الوحدات القياسيَّة إلى الأخرى من خلال الضرب في معاملات التحويل (١٠ أو ١٠٠ أو ١٠٠٠) أو القسمة عليها.

- عند التحويل من وحدةٍ صغيرةٍ إلى وحدةٍ أكبر، نقسم على معامل التحويل.

مثال: للتحويل من مترٍ إلى كيلومترٍ، أو من غرامٍ إلى كيلوغرامٍ، أو من مليلترٍ إلى لترٍ، اقسم على ١٠٠٠

- عند التحويل من وحدةٍ كبيرةٍ إلى وحدةٍ أصغر، اضرب في معامل التحويل.

مثال: للتحويل من كيلومترٍ إلى مترٍ، أو من كيلوغرامٍ إلى غرامٍ، أو من لترٍ إلى مليلترٍ، اضرِب في ١٠٠٠

عند ترتيبِ الأعداد العشرية أو الكسور العشرية التي تتضمَّن قياساتٍ، يجب عليك أن تتأكَّد من أنَّ كلَّ القياسات لها نفس الوحدات

مثال ٤-١

١) حول القياسات التالية: (أ) ٣,٢ كم إلى متر (ب) ٧٥٠ غم إلى كيلوغرام
٢) رتب الأطوال التالية من الأصغر إلى الأكبر (تصاعديًا): ٥٠ سم ، ٠,٤ م ، ٣٤٥ ملم

الحل

١) (أ) ١ كم = ١٠٠٠ م — معامل التحويل هو ١٠٠٠
٣,٢ × ١٠٠٠ = ٣٢٠٠ م — للتحويل من وحدةٍ كبيرةٍ (كم) إلى وحدةٍ أصغر (م)؛ اضرِب في معامل التحويل.

(ب) ١٠٠٠ غم = ١ كغم — معامل التحويل هو ١٠٠٠
٧٥٠ ÷ ١٠٠٠ = ٠,٧٥ كغم — للتحويل من وحدةٍ صغيرةٍ (غم) إلى وحدةٍ أكبر (كغم)؛ ولذلك اقسِم على معامل التحويل.

٢) ٠,٤ م = ٤٠ سم — حوِّل القياسات مع التأكُّد من كتابتها بنفس الوحدة.
٣٤٥ ملم = ٣٤,٥ سم
٥٠ سم، ٤٠ سم، ٣٤,٥ سم — أعِد كتابة السؤال مع التأكُّد من كتابة كلِّ الأطوال بالسنتيمتر.
٣٤,٥ سم، ٤٠ سم، ٥٠ سم — والآن قارِن بين الأطوال، واكتبها بالترتيب من الأصغر إلى الأكبر.
٣٤٥ ملم، ٠,٤ م، ٥٠ سم — وأخيرًا اكتب الأطوال بالوحدات الأصليَّة لها قبل تحويلها إلى سم.

تمارين ٤-١

١) اختر الطريقة الصحيحة والمناسبة للتحويل من وحدة إلى أُخرى فيما يلي:

(أ) التحويل من (م) إلى (سم):
أ) × ١٠٠ ب) ÷ ١٠٠ ج) × ١٠٠٠ د) ÷ ١٠٠٠

(ب) التحويل من (مل) إلى (لتر):
أ) × ١٠٠ ب) ÷ ١٠٠ ج) × ١٠٠٠ د) ÷ ١٠٠٠

(ج) التحويل من (كغم) إلى (غم):
أ) × ١٠٠ ب) ÷ ١٠٠ ج) × ١٠٠٠ د) ÷ ١٠٠٠

(د) التحويل من (كغم) إلى (طن):
أ) × ١٠٠ ب) ÷ ١٠٠ ج) × ١٠٠٠ د) ÷ ١٠٠٠

٢) حوِّل الأطوال التالية إلى الوحدات المطلوبة في كل مما يلي:

(أ) ٨٠ ملم = ☐ سم
(ب) ١٢ سم = ☐ ملم
(ج) ٣ م = ☐ سم
(د) ٥٠٠٠ م = ☐ كم
(هـ) ٥٦٠ سم = ☐ م
(و) ٤٥ ملم = ☐ سم
(ز) ٤,٣ كم = ☐ م
(ح) ١,٨ م = ☐ سم
(ط) ٨٩٥ م = ☐ كم

٣) حوِّل الكُتل التالية إلى الوحدات المطلوبة في كل مما يلي:

(أ) ٨٠٠٠ كغم = ☐ طن
(ب) ٢ كغم = ☐ غم
(ج) ٣,٤ طن = ☐ كغم
(د) ٥٤٠٠ غم = ☐ كغم
(هـ) ٠,٨ كغم = ☐ طن
(و) ٤٢٥ غم = ☐ كغم

٤) حوِّل السعات التالية إلى الوحدات المطلوبة في كل مما يلي:

(أ) ٩٠٠٠ مل = ☐ لتر
(ب) ٤ لتر = ☐ مل
(ج) ٥,٢ لتر = ☐ مل
(د) ٣٢٠٠ مل = ☐ لتر
(هـ) ٠,٥ لتر = ☐ مل
(و) ٦٨٠ مل = ☐ لتر

٥) (أ) باستخدام المعطيات الموجودة في الإطار التالي، أكمل كلًا مما يلي:

٤٣	كغم	٣٢	سم	٦٧٠	غم	×	÷	١٠	١٠٠٠	٣٢٠

(١) ٤,٣ طن × ☐ = ٤٣٠٠ كغم
(٢) ٨,٥ ☐ × ١٠ = ٨٥ ملم
(٣) ٦٧ ملم ☐ ١٠ = ٦,٧ سم
(٤) ٠,٤٣ م × ١٠٠ = ☐ سم
(٥) ☐ مل ÷ ١٠٠٠ = ٠,٦٧ لتر
(٦) ٨٥٠ ☐ ÷ ١٠٠٠ = ٠,٨٥ ☐

(ب) في الإطار السابق: استخدم المعطيات المتبقية (٤ إجابات) لكتابة عملية تحويل صحيحة.

٦) رتب القياسات العشرية في كلٍّ مجموعةٍ فيما يلي تصاعديًا (من الأصغر إلى الأكبر):

(أ) ٣٥ سم ، ٠,٣٨ م ، ٢٧٠ ملم
(ب) ٤,٢ لتر ، ٧٩٥ مل ، ٠,٨ لتر
(ج) ٠,١٢٥ كغم ، ٨ كغم ، ٩٥ غم
(د) ٦٢٥٠ م ، ٦,٢ كم ، ٦,٠٥ كم

٧) في الشكل المقابل جزءٌ من الواجب المنزليّ الخاصّ بعائشة: هل إجابة عائشة صحيحةٌ؟ اشرح إجابتك.

السؤال حوّل ٢,٣ م إلى ملم.
الحل ٢,٣م × ١٠٠٠ = ٢٣٠٠ ملم

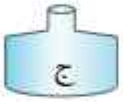
٨) لدى سعيد أربع زجاجاتٍ، ويريد سعيد استخدام الزجاجة التي سعتها أقرب إلى $\frac{١}{٢}$ لتر.
فأيُّ زجاجةٍ يمكنه استخدامها؟ وضّح طريقةَ الحلّ.



٦٥٠ مل



٠,٣٨ لتر



٥٠٢٠ مل



٠,٠٤٥ لتر

٩)



أفكّر في شراء جهاز محمول طول شاشته عدد كامل بالسنتيمتر (أصغر من ٣٢,٨ سم، وأكبر من ٣١٥ ملم).

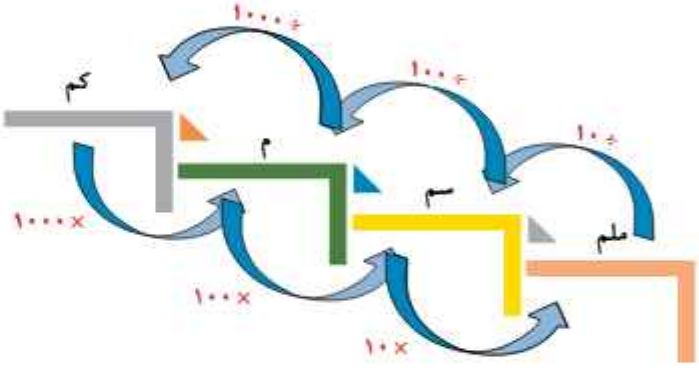
ما طول شاشة الجهاز الذي تفكر سارة في شرائه؟

٤-٢ اختيار وحدات القياس المناسبة

يجب عليك تعلُّم كيفية اختيار **وحدات القياس** المناسبة لكي تستخدمها في تقديرِ وإجراء وحساب القياسات ومن ثَمَّ حلِّ المُشكلات التي قد تواجهك في حياتك اليوميَّة. ولتحقيق ذلك، يجب عليك معرفة الوحدات القياسيَّة للطول والكُتلة والسعة.

الوحدات القياسيَّة هي:

- الطول: المليمتر (ملم)، والسنتيمتر (سم)، والمتر (م)، والكيلومتر (كم).
- الكُتلة: الغرام (غم)، والكيلوغرام (كغم)، والطن (طن).
- السعة (حجم السائل الذي يشغل حيزًا بجسمٍ أجوفَ (الفراغ): المليلتر (مل) واللتر (لتر).





مثال ٤-٢

١) أيُّ وحدةٍ قياسيَّةٍ يمكنك استخدامها لقياس طول ملعب كُرة القدم؟
٢) وفقًا لتقدير عائشة، فإنَّ كُتلة الفيل تساوي ١٥٠ كغم. هل هذا التقدير واقعيٌّ؟ أعطِ سببًا لإجابتك.
٣) هناك رجلٌ يقف بجانب شجرةٍ. ووفقًا لتقديره، فإنَّ ارتفاع الشجرة يساوي ٦ أمثالِ طوله.
أوجد تقديرًا لارتفاع الشجرة.

الحل

١) المتر (م) إنَّ طولَ ملعبِ كُرة القدم مماثلٌ تقريبًا لطولِ مسار سباق الجري السريع والذي يبلُغ ١٠٠ م؛ ولذلك فإنَّ المتر هو أفضل وحدة قياسٍ يُمكن استخدامها.

٢) لا، لان متوسط كتلة الفيل تساوي تقريبا ١٠ أمثال متوسط كتلة الشخص البالغ (٧٥ كغم) وكتلة الفيل تزيد عن مقدار كتلة رَجُلين.

٣) طول الرجل = ١,٧ م ابدأ بكتابة تقديرٍ مناسبٍ لطول الرجل.
ارتفاعُ الشجرة = ٦ × ١,٧ استخدم تقديرك لإيجاد ارتفاعِ الشجرة.
= ١٠,٢ م تأكَّد من كتابة الوحدات (بالمتر) في إجابتك.

تمارين ٤-٢

١) أيُّ القياسات من بين (أ)، أو (ب)، أو (ج) تعتقد أنَّه الأكثر ملاءمةً لكي يكون القياس الصحيح لكل مما يلي:

(أ) عرض شاشة الكمبيوتر	أ) ٣٢ ملم	ب) ٣٢ سم	ج) ٣٢ م
(ب) كُتلة ثمرة الأناناس	أ) ٢٠ غم	ب) ٢ كغم	ج) ٢٠٠ غم
(ج) سعة الدلو	أ) ٥ لتر	ب) ٥٠ لتر	ج) ٥٠ مل
(د) ارتفاع الحافلة	أ) ٣٠٠ ملم	ب) ٣٠ م	ج) ٣ م
(هـ) سعة ملعقة الشاي	أ) ٥٠٠ مل	ب) ٥ لتر	ج) ٥ مل
(و) كُتلة الحصان	أ) ٦٠٠ كغم	ب) ٦ طن	ج) ٦٠ كغم

٢) حدد وحدة القياس المناسبة لقياس كل من:

(أ) طول ملعب كرةِ المِضرَب (ب) طول طابع البريد (ج) كُتلة البُرتقالة

(د) كتُلة القطة (هـ) سعة حوض الاستحمام (و) سعة الملعقة

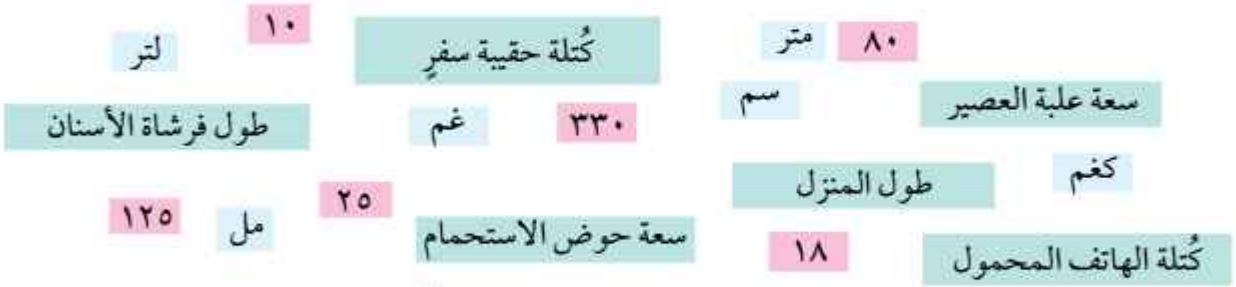
٣) حدد وحدة القياس المناسبة لقياس سعة خزان الماء في المنزل.

٤) ضع علامة (✓) أو (✗) أمام كل عبارة فيما يلي:

(أ) ارتفاع الحصان هو ٥ , ٢ م. (ب) كتلة الطفل حديث الولادة هو ٣ كغم.

(ج) طول القلم هو ٢٠ ملم. (د) سعة الزجاجة هي ٢ لتر.

٥) لدى محمد مجموعة من البطاقات.



صنِّف البطاقات بشكلٍ ملائمٍ وضَعها في مجموعاتٍ. بحيث تحتوي كُلُّ مجموعةٍ على بطاقةٍ خضراءَ، وبطاقةٍ ورديَّةٍ، وبطاقةٍ زرقاءَ.

٦) وفقًا لتقدير مها، يبلُغ طول غرفة النوم الخاصة بها ٢٠ م.
هل هذا التقدير مناسبٌ؟ أعطِ سببًا لإجابتك.

٧) قدرت فريدة كتلة البيضة الواحدة للدجاجة بحوالي ٧٥ غم.
هل هذا التقدير مناسبٌ؟
أعطِ سببًا لإجابتك.



٨) يبلُغ الوقت الذي يستغرِقه سعيد في القيادة للانتقال من منزله إلى منزل أخيه ساعتين، ووفقًا لتقديرِ سعيد فإن المسافة من منزله إلى منزل أخيه تساوي ٤٠٠ كم، هل هذا التقدير مناسبٌ؟ أعطِ سببًا لإجابتك.

٩) لدى سعاد قطتان، سوداء وبيضاء، كتلة القطة السوداء هي ٣ كغم، وتقدر سعاد بأن كتلة القطة البيضاء تساوي ثلاثة أمثال كتُلة القطة السوداء، قدر كتلة القطة البيضاء؟

١٠) لدى حسن إبريق شاي سعته ٥ , ١ لتر، ووفقًا لتقديره، فإن سعة كوب الشاي الخاص به تقل عن سعة الإبريق بمقدار ١٠ مرات، قدر سعة كوب الشاي الخاص بحسن ثم اكتب إجابتك بالمليلتر؟

١١) لدى نور كيس يحتوى على ١٢ تفاحةً، قدِّر كُتلة الكيس. اكتب إجابتك بالكيلوغرام.

١٢) انظر إلى التنبيه في الشكل المقابل و المُلصَق على المِصعد:

إذا كان هناك ثمانيةُ أشخاصٍ بالغين يستقلُّون المِصعد:

في اعتقادك، هل هذا المِصعد ممتلئٌ بشكلٍ زائدٍ عن الحمولة المُحدَّدة له؟

اشرح إجابتك.

تنبيه!
يجب ألا تزيد الكُتلة الإجماليَّة للأشخاص داخل المِصعد عن ٥٠٠ كغم.

المخطَّطات المُوضَّحة بالأسئلة ١٣، ١٤ مرسومة بمقياس رسمٍ.

١٣) في الصورة المقابلة سيارة متوقفة بجوار إحدى القلاع،

قدر طول سور هذه القلعة.

وضِّح كيف توصَّلت إلى إجابتك.



١٤) يعرض المخطَّط المقابل رجلًا واقفًا بجانب أحد المباني.

قدِّر ارتفاع هذا المبنى.

وضِّح كيف توصَّلت إلى إجابتك.



ملخص

يجب أن تعرف أن:

- ★ معاملات التحويل الخاصَّة بالطول هي:
  ١٠ ملم = ١ سم، ١٠٠ سم = ١ م،
  ١٠٠٠ م = ١ كم
- ★ معاملات التحويل الخاصَّة بالكُتلة هي:
  ١٠٠٠ غم = ١ كغم، ١٠٠٠ كغم = ١ طن
- ★ معاملات التحويل الخاصَّة بالسعة هي:
  ١٠٠٠ مل = ١ لتر
- ★ عند التحويل من وحدةٍ صغيرةٍ إلى وحدةٍ أكبر، اقسم على معامل التحويل.
- ★ عند التحويل من وحدةٍ كبيرةٍ إلى وحدةٍ أصغرَ، اضرب في معاملِ التحويل.
- ★ عند ترتيب الأعداد العشرية أو الكسور العشرية التي تتضمَّن قياساتٍ، تأكد أنَّ كُلَّ القياسات لها نفس الوحدات.

يجب أن تكون قادرًا على:

- ★ استخدام الاختصارات الخاصَّة بالوحدات القياسيَّة للطول، والكُتلة، والسعة.
- ★ التحويل بين وحداتِ القياس (الكيلومتر، المتر، السنتمتر، المليلتر).
- ★ التحويل بين وحداتِ القياس (الطن، الكيلوغرام، الغرام).
- ★ التحويل بين وحداتِ القياس (اللتر، المليلتر).
- ★ اختيار وحداتِ القياس المناسبة واستخدامها في تقدير وحساب القياسات ومن ثَمَّ حلِّ المُشكلات التي قد تواجهك في حياتك اليوميَّة.
- ★ اختيار وحداتِ القياس المناسبة (مثل: وحدات قياس الكُتلة، أو الطول، أو السعة) واستخدامها في تقدير وحساب القياسات ومن ثَمَّ حَلِّ المُشكلات التي قد تُواجهك في مجموعةٍ من المواقف التي تتعرَّض لها بحياتك اليوميَّة.
- ★ العمل بطريقةٍ منطقيَّةٍ والتوصُّل إلى استنتاجاتٍ بسيطةٍ.

تمارين ومسائل عامة

١) حوِّل الأطوال التالية إلى الوحدات المطلوبة في كل مما يلي:

(أ) ٧٥ ملم = □ سم (ب) ١,٢ كم = □ م (ج) ١٢٠ سم = □ م

٢) حوِّل الكُتل التالية إلى الوحدات المطلوبة في كل مما يلي:

(أ) ٢٠٠٠ كغم = □ طن (ب) ٢,٣ كغم = □ غم (ج) ٠,٢٥ طن = □ كغم

٣) حوِّل هذه السعات إلى الوحدات المطلوبة في كل مما يلي:

(أ) ٨٠٠٠ مل = □ لتر (ب) ٤,٢ لتر = □ مل (ج) ٦٥٠ مل = □ لتر

٤) رتِّب القياسات التالية تصاعديًا (من الأكبر إلى الأصغر):

(أ) ٣٢٥ م، ٨٥٠ سم، ٠,٢ كم (ب) ٣,٦ لتر، ٨٨٠ مل، ٠,٧ لتر

٥) أيُّ القياسات من بين (أ)، أو (ب)، أو (ج) تعتقد أنَّه الأكثر ملاءمةً لكي يكون القياس الصحيح مما يلي:

(أ) طول قدم الرَجُل	أ) ٣٠ ملم	ب) ٣ م	ج) ٣٠ سم
(ب) كُتلة الكرسي	أ) ٩ كغم	ب) ٩٠ غم	ج) ٠,٩ طن
(ج) سعة وعاء الطهي	أ) ١,٨ مل	ب) ١,٥ لتر	ج) ١٥ مل
(د) ارتفاع الطاولة	أ) ٧٥ سم	ب) ٧,٥ ملم	ج) ٧٥٠ م

٦) حدد وحدة القياس المناسبة فيما يلي:

(أ) طول موقف السيارة (ب) طول رمش العين (ج) كُتلة الدراجة النارية

(د) كُتلة علبة الأقلام (هـ) سعة كأس العصير (و) سعة خزان الماء

٧) تقدر عايدة ارتفاع مطبخها ٢ م، هل تقديرها مناسب؟ أعط سببًا لإجابتك؟

٨) طولُ منى ١,٦ م. وقفت بجانب أحد أعمدةِ إنارةِ الطريق.
وقدرت طوله ٢,٥ مرة قدر طولها. فكم ارتفاع عمود الإنارة وفقا لتقديرها؟

٩) هناك ثمانيةُ أشخاصٍ بالغين وستة أطفالٍ داخل المصعد الكهربائي.
قدِّر الكُتلة الإجماليَّة للأشخاص الموجودين داخل المصعد.

١٠) يعرض المُخطَّط المقابل رجلًا واقفًا بجانب شجرةٍ:
قدِّر ارتفاع الشجرة. وضِّح كيف توصَّلت إلى إجابتك.

المُخطَّط مرسومٌ بمقياس رسمٍ.



الوحدة الخامسة: الزّوايا

عند قياسِ الأطوال، فإنَّك تستخدم وحداتٍ مختلفةٍ، مثل: المليمتر المتر، والكيلومتر وعند دراسة الأشكال المستوية لا نكتفي بقياس الأبعاد (الأطوال)، وإنما نحتاج إلى قياس الزوايا.

والزاوية تعرف: بأنها التقاء خطين مستقيمين في نقطة تسمى رأس الزاوية ودوران أحد هذين الخطين يغير من قياس هذه الزاوية، وتُقاس الزَّوايا باستخدام الدرجاتِ، بحيث تبلُغ الدورة الكاملة الواحدة ٣٦٠ درجةً، وتُكتب ٣٦٠°

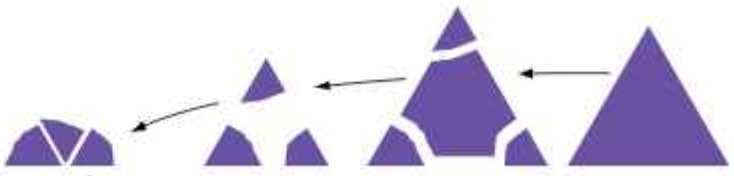
ونظرًا لحاجة الإنسان إلى قياس الزوايا لفترة طويلة كان علماءُ الفلك الأوائل يتأمَّلون النجوم في السماء، ويريدون وصف أماكنها بالنسبة لبعضها البعض، وكانت الطريقةُ الطبيعيةُ لذلك هي استخدام الزَّوايا، كما قسم البابليون والمصريون القُدماء الدورة الكاملة إلى ٣٦٠ جزءًا، منذ عام ١٥٠٠ قبل الميلاد.

لماذا توجد ٣٦٠ درجةً في الدورة الكاملة؟

يُظهِر لوحٌ طينيٌّ تمَّ التنقيبُ عنه في مدينة شوش – والتي تُعرف اليوم بالجمهورية الإيرانية الإسلامية – أنَّ البابليين قد قسَّموا الدورة الكاملة إلى ٣٦٠ وحدةً. وقد يكون أحد أسبابِ ذلك أنَّ الكثيرَ من الكسورِ البسيطةِ التي تتكوَّن منها الدورة الكاملة ٣٦٠°، والتي تشملُ $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{5}$ ، $\frac{1}{6}$ يُمكن كتابتها في شكلِ عددٍ كاملٍ من الدرجات، وقد يرجع ذلك التقسيم أيضًا إلى وجودِ ما يقرُب من ٣٦٠ يومًا في السنة.

زَوايا المُثلَّث

مجموع زَوايا المُثلَّث ١٨٠° والتي تساوي قياس الزاوية المستقيمة والشكل التالي يوضح ذلك :



في هذه الوحدة، ستتعرَّف على حقائقَ أخرى عن الزاوية، وستتعلَّم استخدامها لحلِّ المسائل.

المفردات

تأكد من تعلمك وفهمك للمفردات الأساسية التالية:

- الزاوية (angle)
- الدرجة (degree)
- الزَاويةُ القائمةُ (right angle)
- الزَاويةُ الحادَّةُ (acute angle)
- الزَاويةُ المنفرجةُ (obtuse angle)
- القطعة المستقيمة (line segment)
- الزاوية المنعكسة (reflex angle)
- رباعي الأضلاع (quadrilateral)
- الزَوايا المُتقابلةُ بالرأسِ (vertically opposite angles)
- مُتعامدٌ (perpendicular)
- مُتطابقُ الضلعين (isosceles)
- متوازٍ (parallel)
- القاطع (transversal)
- الزَوايا المتناظرةُ (corresponding angles)
- الزَوايا المُتبادلةُ (alternate angles)



لوحٌ بابليٌّ قديمٌ مُسجَّلةٌ عليه القياسات.

٥-١ تسمية الزَّوايا وتقديرها

الزاوية المستقيمة (نصف الدورة):
قياسها يساوي ١٨٠°

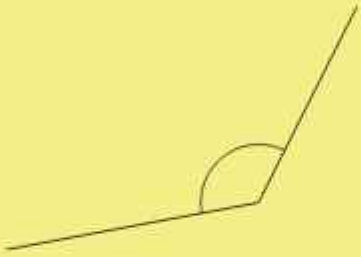


الزاوية القائمة (ربع الدورة):
قياسها يساوي ٩٠°

الزَّاوية الحادَّة: هي زَاويةٌ قياسُها أصغر من ٩٠°

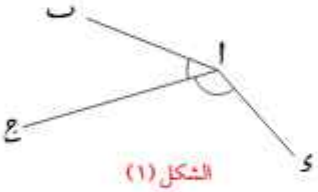


الزَّاوية المنفرجة: هي الزاوية التي قياسها يقع بين ٩٠° و ١٨٠°



في الشكل (١):

ثلاث قطع مستقيمة تصل بين نقطتين ويمكنك تسمية القطعة المستقيمة بطريقتين مختلفين ($\overline{اب}$) أو ($\overline{با}$) وتلتقي القطعتين المستقيمتين (اع)،(اب) في النقطة ا لتكوّن زاوية يمكن تسميتها بطريقتين مختلفين (بـأ̂ع) أو (عأ̂ب) كما تلتقي القطعتين المستقيمين (اب)، (اء) في النقطة ا لتكوّن زاوية يمكن تسميتها بطريقتين مختلفتين (بـأ̂ء) أو (ءأ̂ب)



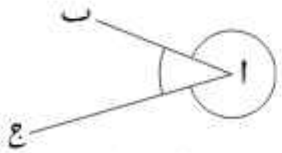
الشكل (١)

في الشكل (٢):

توجد زَاويتان عند النقطة (ا)، بين ($\overline{اب}$)، ($\overline{اع}$)،

إحداهما زَاويةٌ حادَّة، والأخرى يزيد قياسُها عن زَاويتين قائمتين.

وتعرف باسم **الزَّاوية المُنعَكِسة**.



الشكل (٢)

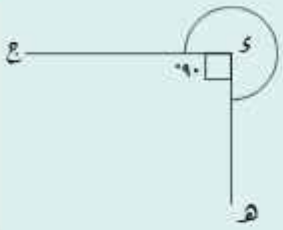
إذا كنت تُشير إلى (بـأ̂ع)، فإنَّك تعني الزَّاوية الأصغر من الزَّاويتين، أما إذا أردتَ أن تُشير إلى الزَّاوية الأخرى، فيجب أن تُسمِّيها (بـأ̂ع) المُنعَكِسة.

لاحِظ أنَّ القوْسَ الخاصَّ بالزَّاوية المُنعَكِسة يدور من الخارج.

مثال ٥-١

إذا كانت (ع$\hat{ }$هـ) زَاويةً قائمةً، فما قياس (ع$\hat{ }$هـ) المُنعَكِسة؟

الحل



∵ مجموع قياسي (ع$\hat{ }$هـ)، (ع$\hat{ }$هـ) المنعكستين عند النقطة (ى) يساوي ٣٦٠°

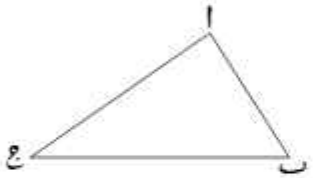
∴ ق (ع$\hat{ }$هـ) المُنعَكِسة يساوي ٣٦٠° − ٩٠° = ٢٧٠°

تمارين ٥-١

١) ارسم المثلث اب ع في دفترك ثم أجب عما يلي:

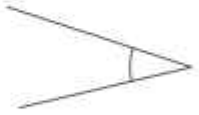
(أ) حدِّد (ع$\hat{ }$أ ب).

(ب) سم باقي زوايا المثلث.



٢) حدِّد نوع الزَّوايا (حادَّةً، منفرجةً، قائمةً، مُنعَكِسةً) فيما يلي:

(أ)



(ب)



(ج)



(د)



(هـ)



(و)

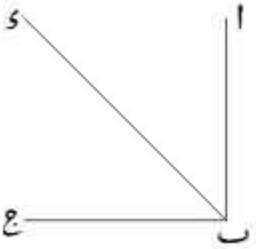


٣) حدِّد نوع الزَّوايا فيما يلي:

(أ) ١٢٠°　　(ب) ٦٠°　　(ج) ٢٠٠°

(د) ٣٠٠°　　(هـ) ١٠°　　(و) ١٧٠°

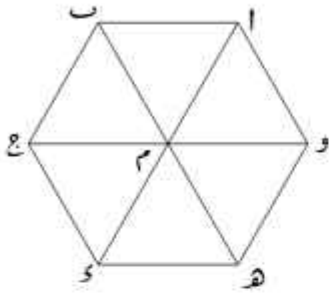
٤) إذا كانت (ا$\hat{ }$ع) زَاويةً قائمةً، وكانتا (ا$\hat{ }$ى)، (ى$\hat{ }$ ع) متساويتين في القياس، فأوجد قياسَ كلٍّ من:



(أ) (ا$\hat{ }$ى)　　(ب) (ا$\hat{ }$ع) المُنعَكِسة

(ج) (ا$\hat{ }$ى) المُنعَكِسة　　(د) (ع$\hat{ }$ى) المُنعَكِسة

٥) إذا كان قياسُ كلِّ زَاويةٍ في كلِّ مُثلَّثٍ من المُثلَّثات المُوضَّحة في الشكل التالي هو ٦٠°،



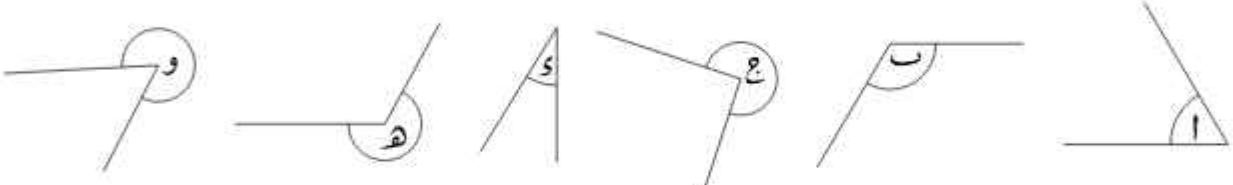
فأوجد قياسَ كلٍ من:

(أ) (اثع)　　(ب) (امع)

(ج) (مهء)　　(د) (بمء) المُنعَكِسة

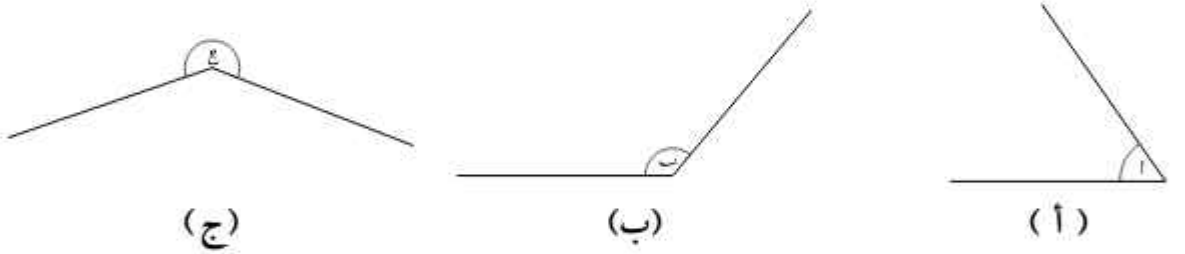
(هـ) (امو) المُنعَكِسة

٦) أوجد قياس كل زاوية فيما يلي بدون استخدام المنقلة: علمًا بأن قياس كلّ زاوية من مضاعفات ٣٠°

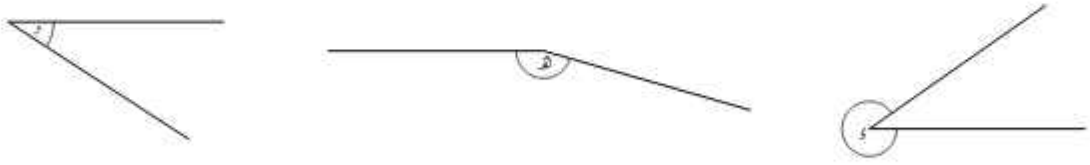


(أ)　(ب)　(ج)　(د)　(هـ)　(و)

٧) قدِّر قياسَ كلِّ زَاويةٍ من هذه الزَّوايا، ثُمَّ قِس كلًا منها لترى إلى أيِّ مدى قد اقتربت من الإجابة الصحيحة.



(أ)　(ب)　(ج)



(د)　(هـ)　(و)



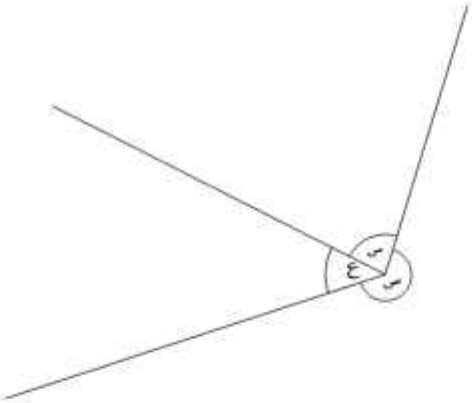
(ز)　(ح)

٨) في الشكل المقابل:

(أ) قدّر قياس كل من: (س)، (ص)، (ع).

(ب) قِس الزَّوايا المُسمَّاة (س)، (ص)، (ع).

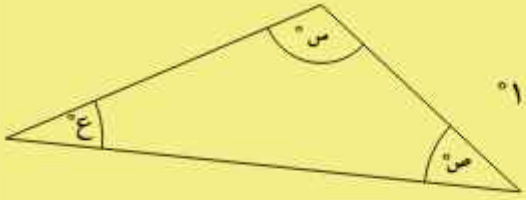
(ج) فسر لماذا يجب أن يكون مجموع الزَّوايا يساوي ٣٦٠°
واستخدِم هذه الحقيقة للتأكُّد من مدى دقَّتك في القياس.



يرمز كل رمز من الرموز س، ص، ع
إلى قياسات الزوايا المشار إليها ويمثل
كل رمز عددًا معينًا من الدرجات.

٥-٢ قياسات الزّوايا

حقائقُ مهمةٌ حول الزّوايا:



مجموع قياسات الزوايا المرسومة حول نقطةٍ يساوي ٣٦٠°

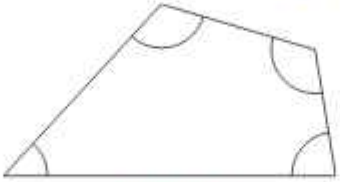
مجموع قياسات الزوايا المرسومة على خط مستقيم يساوي ١٨٠°

مجموع قياسات زَوايا المُثلَّث = ١٨٠°

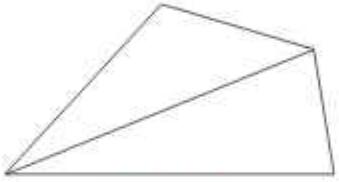
ق(س̂) + ق(ص̂) + ق(ع̂) = ١٨٠°

يُسمَّى الشكل المُكوَّن من أربعةِ أضلاعٍ **رباعي الأضلاع**.

ويمكنك تقسيمه إلى مُثلَّثين كما في الشكل (٢)



الشكل (١)



الشكل (٢)

إذن مجموع قياسات زَوايا الشكل رباعي الأضلاع

= ٢ × مجموع قياسات زوايا المثلث

= ٢ × ١٨٠° = ٣٦٠°

مثال ٥-٢

شكل رباعي الأضلاع فيه ٣ زوايا متساوية، قياس كل منها ٨٥°، فما قياسُ الزَّاويةِ الرابعةِ؟

الحل

٣ × ٨٥° = ٢٥٥° مجموع الزّوايا الثلاث ٢٥٥°

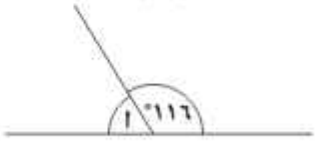
٣٦٠° − ٢٥٥° = ١٠٥° ∵ مجموع قياسات زوايا الشكل الرباعي يساوي ٣٦٠°،

∴ قياس الزَّاوية الرابعة = ١٠٥°

تمارين ٥-٢

١) احسب قياساتِ الزَّوايا المشار لها بالرموز فيما يلي:

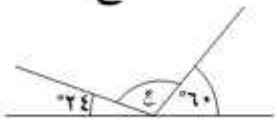
(أ)



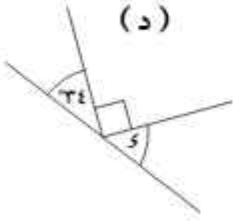
(ب)



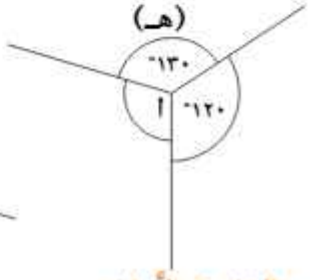
(ج)



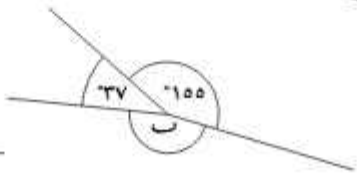
(د)



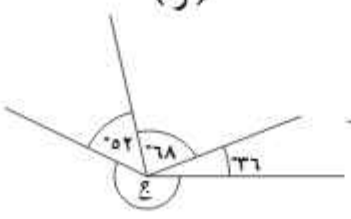
(هـ)



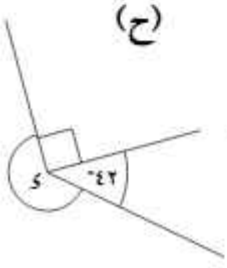
(و)



(ز)

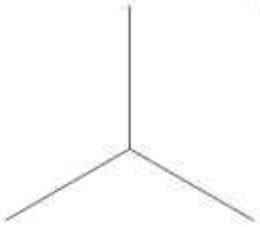


(ح)



٢) إذا كانت الزَّوايا في كلِّ شكل من الأشكال التالية متساوية في القياس، فما قياسُ كلِّ زَاوية منها؟

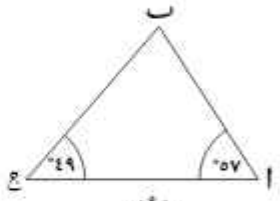
(أ)



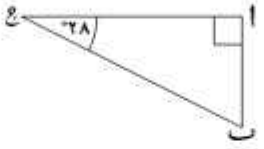
(ب)



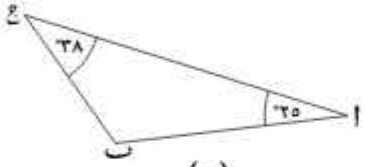
٣) احسب ق(∠اﺏج) في كلِّ مُثلَّثٍ من المُثلَّثات التالية:



(أ)

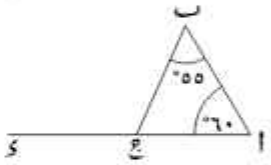


(ب)

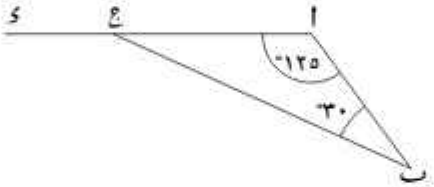


(ج)

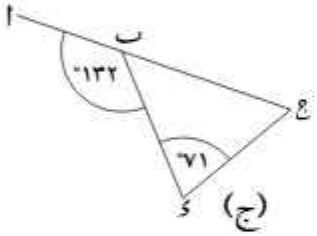
٤) احسب ق(∠ب ج ء) في كلِّ شكل من الأشكال التالية:



(أ)



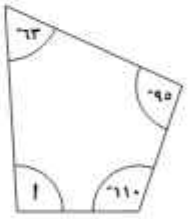
(ب)



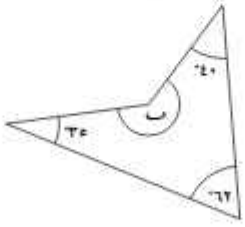
(ج)

٥) إذا كان قياسُ ثلاثِ زَوايا من زَوايا الشكل رباعي الأضلاع ٦٠°، ٨٠°، ١١٠°، فما قياسُ الزَّاوية الرابعة؟

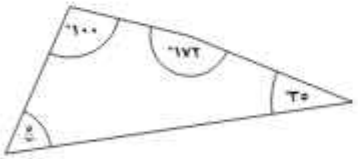
٦) احسب قياسات الزَّوايا المُحدَّدة بالرموز فيما يلي:



(أ)



(ب)



(ج)

٧) إذا تساوت قياسات زَوايا الشكل رباعي الأضلاع، فماذا يمكنك أن تقول عنه؟

٨) قامت نور بقياس ثلاث زوايا من زوايا شكل رباعي الأضلاع، هل قياساتها صحيحة؟ فسر ذلك.

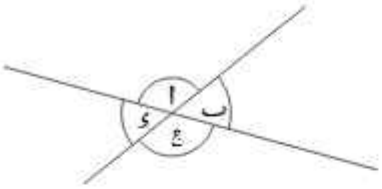


قياسات الزَّوايا هي ١٢٥°، ١٦٠°، ٩٠°

٩) إذا كان قياسُ زَاويةٍ واحدةٍ من زَوايا شكل رباعي الأضلاع ١٥٠°، والزَّوايا الثلاث الأخرى لها نفس القياسِ، فما قياسُ كل زاوية منها؟

٥-٣ حلُّ مسائل الزَّوايا

في الشكل المقابل خطّان مستقيمان متقاطعان.

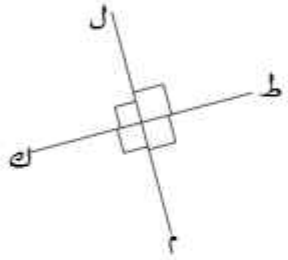


$\hat{أ}$، $\hat{ع}$ هما **زَاويتان مُتقابلتان بالرأس**. $\hat{ب}$، $\hat{ء}$ هما أيضًا زَاويتان مُتقابلتان بالرأس.

يمكنك إثبات أنَّ الزَّوايا المُتقابلةَ بالرأس متساويةٌ كما هو مُوضَّح فيما يلي:

- و($\hat{أ}$) + و($\hat{ء}$) = ١٨٠°؛ لأنهما زَاويتان على خطٍ مُستقيمٍ. وبالتالي، و($\hat{أ}$) = ١٨٠° − و($\hat{ء}$)
- و($\hat{ء}$) + و($\hat{ع}$) = ١٨٠°؛ لأنهما زاويتان على خطٍ مُستقيمٍ. وبالتالي، و($\hat{ع}$) = ١٨٠° − و($\hat{ء}$)
- ∴ و($\hat{أ}$) = و($\hat{ع}$)

وبالمثل يمكنك إثبات أنَّ و($\hat{ب}$) = و($\hat{ء}$)

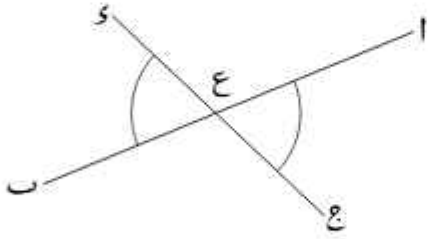


الحالة الخاصَّة لذلك عندما يكون الخطان **متعامدين**.

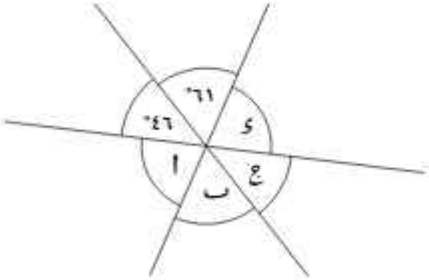
يكون قياسُ كلِّ زاوية من الزَّوايا ٩٠°

تمارين ٥-٣

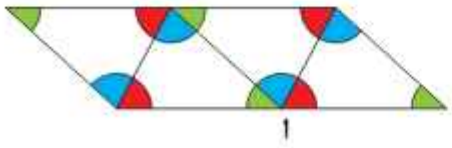
١) أثبِت أنَّ و($\hat{اعع}$) = و($\hat{ءعب}$).



٢) في الشكل المقابل احسب :
و($\hat{أ}$)، و($\hat{ب}$)، و($\hat{ع}$)، و($\hat{ء}$).

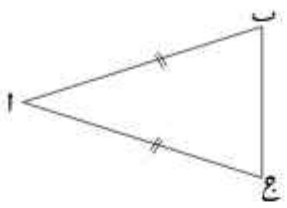


٣) في الشكل المقابل:
انظر إلى الزَّوايا عند النقطة (ا)، فسر لماذا يكون مجموع قياسات زّوايا المُثلَّث يساوي ١٨٠°

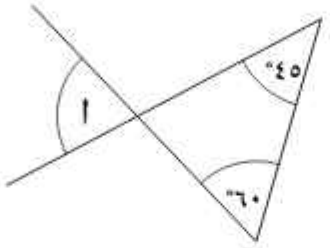


٤) إذا كان المُثلَّث (اﺏع) مُثلَّثًا مُتطابق الضلعين، طول (اﺏ) = طول (اع)، وﻫ (ﺏ$\hat{ا}$ع) = ٤٠°، فاحسب قياسات باقي الزوايا؟

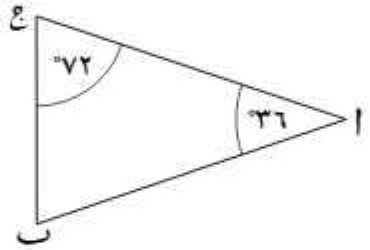
المُثلَّث مُتطابق الضلعين فيه ضلعان متطابقان وزاويتان متساويتان.



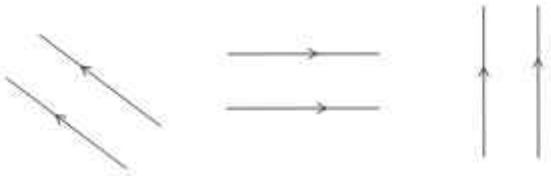
٥) في الشكل المقابل احسب وﻫ ($\hat{ا}$).



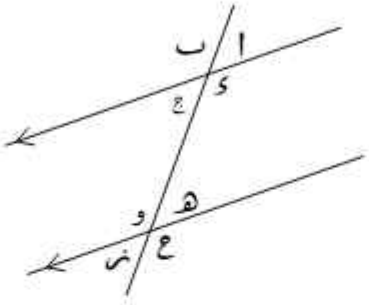
٦) فسر لماذا طول (اﺏ) يساوي طول (اع).



٥-٤ الخطوط المتوازية



في الشكل المقابل خطوط متوازية:
إذا كان الخطان متوازيين فإن البعد العمودي بينهما ثابت.



في الشكل المقابل خطان متوازيان يقطعهما مستقيم (قاطع)، وبذلك تتكون زوايا مختلفة:

أولًا الزوايا المتناظرة هي:

الزاويتان (ا)، (هـ)، الزاويتان (ب)، (و)
الزاويتان (ى)، (ع)، الزاويتان (ج)، (ز)

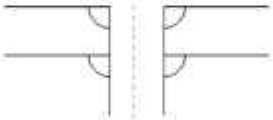
ثانيًا الزوايا المتبادلة هي:

الزاويتان (ى)، (و)، الزاويتان (ج)، (هـ)

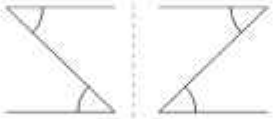
ثالثًا الزوايا المتقابلة بالرأس هي:

الزاويتان (ب)، (ى)، الزاويتان (ا)، (ج)
الزاويتان (هـ)، (ز)، الزاويتان (و)، (ع)

لمساعدتك على التذكُّر:

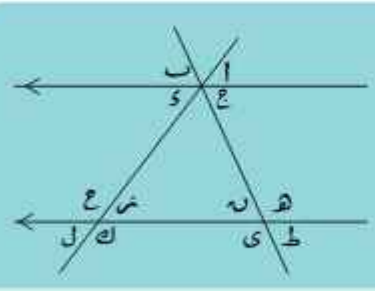


عند تحديد الزوايا المتناظرة تذكر الحرف F.



عند تحديد الزوايا المتبادلة تذكر الحرف Z.

مثال ٥-٤



في الشكل المقابل خطان متوازيان وخطان قاطعان لهما:
اكمل الفراغ برمز الزاوية الصحيح فيما يلي:

(أ) $\hat{ج}$، ☐ زاويتان مُتناظرتان (ب) $\hat{ج}$، ☐ زاويتان مُتبادلتان
(ج) $\hat{ى}$، ☐ زاويتان مُتناظرتان (د) $\hat{ى}$، ☐ زاويتان مُتبادلتان

الحل

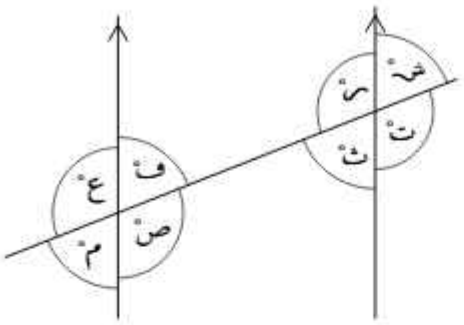
(أ) $\hat{ط}$ ابحث عن الزاوية التي تشكل حرف F مع $\hat{ج}$
(ب) $\hat{ه}$ ابحث عن الزاوية التي تشكل حرف Z مع $\hat{ج}$
(ج) $\hat{ل}$ ابحث عن الزاوية التي تشكل حرف F مع $\hat{ى}$
(د) $\hat{ز}$ ابحث عن الزاوية التي تشكل حرف Z مع $\hat{ى}$

تمارين ٥-٤

١) انظر إلى الشكل المقابل:

(أ) اكتب أربعة أزواجٍ من الزَّوايا المُتناظرة.

(ب) اكتب زَوجين من الزَّوايا المُتبادلة.

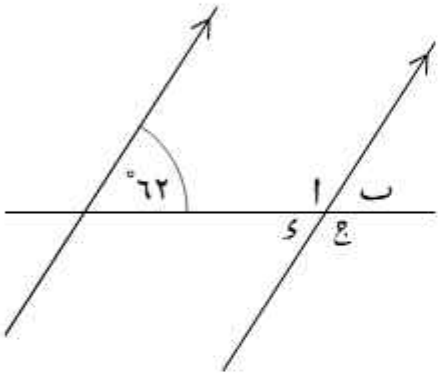


٢) في الشكل المقابل: قياس إحدى الزَّوايا ٦٢°

أكمل ما يلي:

(أ) و = ... = ٦٢°، لأنَّ الزَّوايا المُتناظرة متساويةٌ.

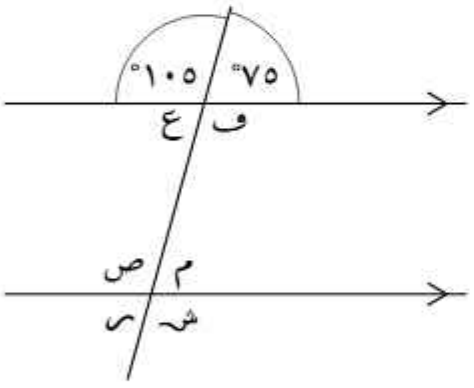
(ب) و = ... = ٦٢°، لأن الزَّوايا المُتبادلة متساويةٌ.



٣) في الشكل المقابل:

(أ) الزَّوايا التي قياسُها ١٠٥° هي ..... ، ..... ، .....

(ب) الزَّوايا التي قياسُها ٧٥° هي ..... ، ..... ، .....



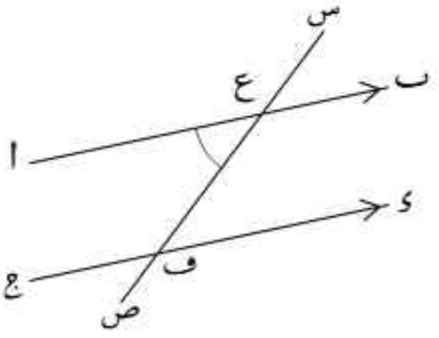
٤) أكمل بما يناسب:

(أ) (اعص)، (جفص) زَاويتان .....

(ب) (اعص)، (سفء) زَاويتان .....

(ج) (اعس)، ..... زَاويتان مُتناظرتان.

(د) (جفس)، ..... زَاويتان مُتبادلتان.



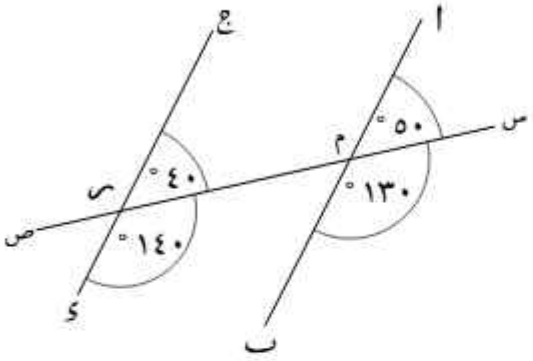
٥) في الحرف الكبير **F** زَوايا متناظرة، وفي الحرف **Z** زَوايا مُتبادلة.

(أ) ما الأحرف الكبيرة الأخرى التي لديها زَوايا مُتناظرة؟

(ب) ما الأحرف الكبيرة الأخرى التي لديها زَوايا مُتبادلة؟

٦) انظر إلى الشكل المقابل:

اشرح لماذا لا يمكن أن يكون (أب)، (جء) متوازيين.

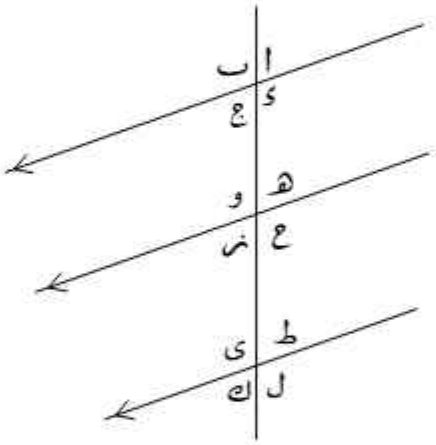


٧) انظر إلى الشكل المقابل:

(أ) اكتب مجموعةً من ثلاث زَوايا مُتناظرة تشمل الزَّاوية المشار لها بالرمز (و).

(ب) اكتب زوجًا من الزَّوايا المُتبادلة، بحيث يشمل ذلك الزَّاوية المشار لها بالرمز (ج).

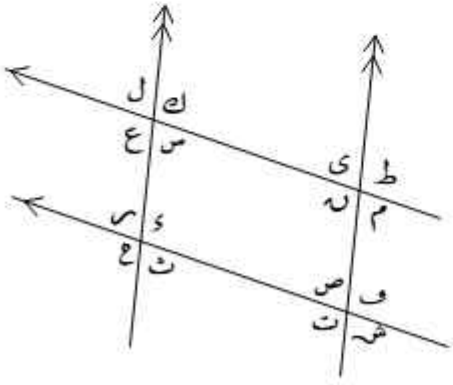
(ج) اكتب زوجًا آخر من الزَّوايا المُتبادلة، بحيث يشمل ذلك الزَّاوية المشار لها بالرمز (ج).



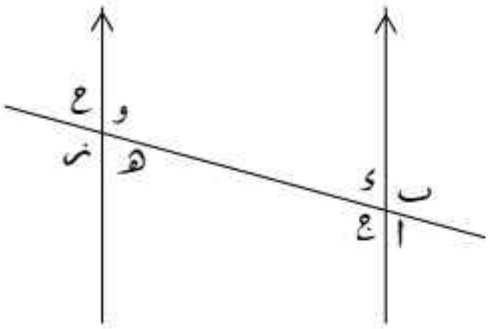
٨) في الشكل المقابل:

(أ) اكتب زوجين من الزَّوايا المُتناظرة، بحيث يشملان الزَّاوية المشار لها بالرمز (ط).

(ب) اكتب زوجين من الزَّوايا المُتبادلة، بحيث يشملان الزَّاوية المشار لها بالرمز (س).



٩) انظر إلى الشكل المقابل:



سم كل زاويتين فيما يلي (زوايا متبادلة، زوايا متناظرة، زوايا متقابلة بالرأس)

(أ) (أ̂)، (ى̂)

(ب) (ث̂)، (و̂)

(ج) (ع̂)، (ز̂)

(د) (ى̂)، (هـ̂)

ملخص

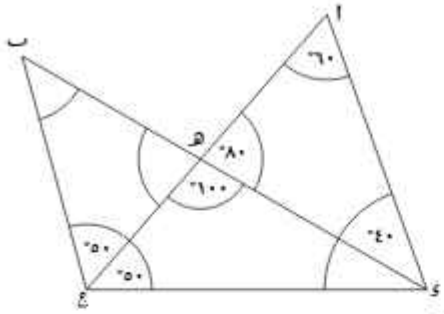
يجب أن تعرف أن:

- ★ يمكن تسمية الخطوط المستقيمة والزوايا والأشكال بالرموز.
- ★ تستخدم المنقلة لقياس الزوايا
- ★ قياس الزاوية المُنعَكِسة أكبر من ١٨٠°
- ★ مجموع قياسات الزوايا التي تشكل نصف دورة على الخط المستقيم يساوي ١٨٠°
- ★ مجموع قياسات زوايا المُثلَّث يساوي ١٨٠°
- ★ مجموع قياسات الزَّوايا المرسومة حول نقطةٍ يساوي ٣٦٠°
- ★ عندما يقطع المستقيم (القاطع) خطوطًا متوازية تتكون:
  - زوايا متناظرة – زوايا متبادلة
  - زوايا متقابلة بالرأس
- ★ الزَّوايا المتقابلة بالرأس متساوية.
- ★ الزَّوايا المُتناظرة متساوية.
- ★ الزَّوايا المُتبادلة متساوية.

يجب أن تكون قادرًا على:

- ★ تسمية الخطوط، والزَّوايا، والأشكال بالرموز.
- ★ تقدير قياس الزَّوايا، وقياسها بإستخدام المنقلة.
- ★ حساب مجموع قياسات الزَّوايا التي ترسم عند نقطةٍ أو على خطٍ مستقيمٍ أو قياسات الزوايا في المثلث.
- ★ إثبات أنَّ قياس الزَّوايا المُتقابلة بالرأس متساويةٌ.
- ★ مجموع قياسات زوايا الشكل رباعي الأضلاع يساوي ٣٦٠°
- ★ إيجاد قياسات الزوايا في الأشكال و شرح كيفية التوصل للإجابة.
- ★ التعرُّف على العلاقات بين الزَّوايا الناتجة من قطع مستقيم لخطوط متوازية.
- ★ العمل بطريقةٍ منطقيَّةٍ والتوصُّل إلى استنتاجاتٍ بسيطةٍ.
- ★ تحديد الزَّوايا المُتبادلة والمُتناظرة.

تمارين ومسائل عامة



١) احسب قياس كلِّ زَّاوية فيما يلي:

(أ) (اﭐ ع)　　(ب) (ء ﭐ ع)

(ج) (اﭐ ب) المُنعَكِسة　　(د) (ب ﭐ ع ء)

٢) (أ) فيما يلي قياس زاويتين من زوايا المثلث. احسب قياس الزاوية الثالثة:

(أ) ٤٥°، ٧٥°　　(ب) ٨°، ١١°　　(ج) ٥٤°، ٥٤°　　(د) ١٣٨°، ٢١°

(ب) أيٌّ من المُثلَّثات له ضلعان متطابقان؟

٣) فيما يلي قياس ثلاث زوايا لشكل رباعي. احسب قياس الزاوية الرابعة:

(أ) ٧٢°، ٩٧°، ١١٣°　　(ب) ٥٥°، ٥٥°، ١٥٥°　　(ج) ثلاث زَوايا قياس كل منها ٧٧°

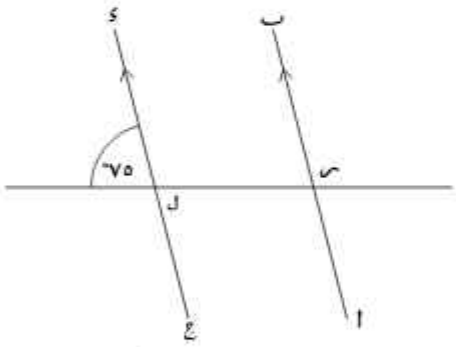
٤) هل يمكن أن يكون لشكل رباعي الأضلاع:

(أ) أربع زَوايا حادَّة　　(ب) ثلاث زَوايا منفرجة

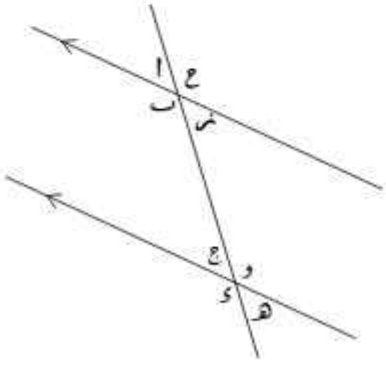
(ج) زَاوية واحدة مُنعَكِسة　　(د) زاويتان مُنعَكِستان

فسر إجابتك في كلِّ حالةٍ.

٥) إذا كان (أب) ، (ء ع) خطين مستقيمين متوازيين،
فاحسب كلاً من: ق (ﭐ ل)، ق (ﭐ ر).



٦) انظر إلى الشكل المقابل ثم أكمل ما يلي:



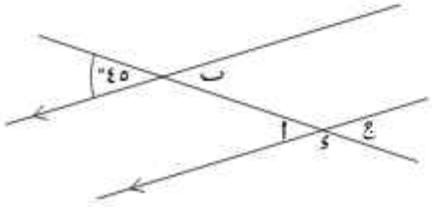
(أ) الزَّاويتان المُتقابلتان بالرأس هما (ﭐ ع)، .....

(ب) الزَّاويتان المتناظرتان هما (ﭐ ع)، .....

(ج) الزَّاويتان المتبادلتان هما (ﭐ ر)، .....

(د) الزَّاويتان اللتان مجموعهما ١٨٠° هما (ﭐ ع)، .....

٧) أوجد قياس كلٍّ من: (ﭐ)، (ﭐ ب)، (ﭐ ع)، (ﭐ ء).
وفسِّر إجاباتك.



الوحدة السادسة: الكسور (١)

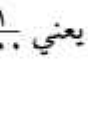
يعود أصلُ كلمةِ كسرٍ في اللغة العربية إلى الفعل كسَر الذي يعني «حوَّل الشيءَ إلى قطعٍ صغيرةٍ»، لذا من المنطقيِّ أن تحصل على كسورٍ من الشيء عند كسرِه إلى أجزاءٍ أصغرَ.

منذ عام ١٨٠٠ قبل الميلاد عرف المصريون كتابة الكسور؛ حيث استخدموا الصور التي تُسمَّى بالكتابة الهيروغليفيَّة لكتابة الكلمات والأعداد.

يتضمَّن الجدول التالي بعض الرموز الهيروغليفيَّة التي استخدموها للتعبير عن بعض الأعداد:

١	٢	٣	٤	٥	١٠	١٠٠	١٠٠٠
							

اعتاد المصريون استخدام العدد ١ في البسط (العدد العلويّ من الكسر) في كلِّ الكسور. وللتعبير عن صيغة الكسر، كانوا يرسمون صورة الفمِّ، التي كانت تعني «جزءًا» فوق العدد.

لذا فإنَّ:  يعني $\frac{١}{٥}$،  يعني $\frac{١}{١٠٠}$

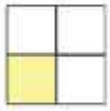
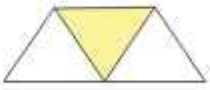
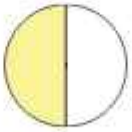
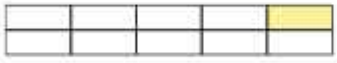


المفردات

تأكَّد من تعلُّمك وفهمك للمفردات الأساسيَّة التالية:

- البسط (numerator)
- المقام (denominator)
- الكسور المُتكافئة (equivalent fraction)
- التبسيط أو الاختصار (simplify)
- العامل المُشترك (common factor)
- أبسط صورة (simplest form)
- العامل المُشترك الأكبر (ع م ك) (highest common factor) (HCF)
- الكسر الاعتيادي (proper fraction)
- الكسر غير الاعتيادي (improper fraction)
- العدد الكسري (mixed number)
- الكسر العشري المنتهي (terminating)
- الكسر العشري الدوري (recurring)
- المقام المُشترك (common denominator)
- المقسوم عليه (divisor)
- المقسوم (dividend)
- الباقي (remainder)

هل يمكنك استخدام الكتابة الهيروغليفيَّة لكتابة الكسر المظلَّل في كلٍّ من المُخطَّطات التالية؟

يُمكنك رؤية الكسور طوال الوقت في حياتك اليوميَّة، فقد تراها في الوصفات في كتب الطهي.

المكونات
٣ كوب طحين
$١\frac{١}{٢}$ كوب سكر
$\frac{١}{٢}$ كوب زبدة
١ بيضة

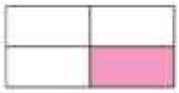
المكونات
٢٥٠ غم من الزبدة
٥٠٠ غم من الطحين
$\frac{١}{٢}$ ملعقة صغيرة من الملح
$٢\frac{١}{٢}$ ملعقة صغيرة من مسحوق الخبز
٣ بيضات

ستتعلَّم في هذه الوحدة الكثير حول استخدام الكسور وحسابها.

٦-١ تبسيط الكسور

في الشكل المقابل:

في المُستطيل الأوَّل تمَّ تظليل $\frac{١}{٤}$ من الشكل.



$\frac{١}{٤}$

في المُستطيل الثاني تمَّ تظليل $\frac{٢}{٨}$ من الشكل.



$\frac{٢}{٨}$

في المُستطيل الثالث تمَّ تظليل $\frac{٤}{١٦}$ من الشكل.



$\frac{٤}{١٦}$

العدد أعلى الكسر يُسمَّى البسط، والعدد أسفل الكسر يُسمَّى المقام.

يمكنك ملاحظة أنَّه تمَّ تظليل نفس الجزء من الشكل في المُستطيلات الثلاثة، وهذا يشير إلى أن: $\frac{١}{٤} = \frac{٢}{٨} = \frac{٤}{١٦}$ وهي عبارة عن **كسور متكافئة**.

يمكنك **تبسيط** الكسور المتكافئة من خلال قسمة كلٍّ من البسط والمقام على نفس العدد. ويجب أن يكون هذا العدد **عاملًا مشتركًا** لكلٍّ من البسط والمقام.

مثال: $\frac{٤}{١٦} \xrightarrow{\div ٢} \frac{٢}{٨}$ ، $\frac{٢}{٨} \xrightarrow{\div ٢} \frac{١}{٤}$

إذا قسَّمت البسط والمقام على **العامل المشترك الأكبر**، فستحصل على أبسط صورةٍ للكسر في خطوةٍ واحدةٍ.

يُسمَّى تبسيط الكسور أيضًا اختصار الكسور. يكون الكسر في أبسط صورة عندما يكون العامل المشترك الأكبر للبسط والمقام هو الواحد (١)

مثال ٦-١

(أ) اكتب الكسر $\frac{٦}{١٠}$ في أبسطِ صورةٍ. (ب) ضع الكسرَ $\frac{١٢}{١٨}$ في أبسطِ صورةٍ.

الحل

(أ) $\frac{٦}{١٠} \xrightarrow{\div ٢} \frac{٣}{٥}$

العدد ٢ هو أكبرُ عاملٍ مُشتركٍ للعددين ٦، ١٠؛ لذا فإنَّ الكسر $\frac{٣}{٥}$ في أبسطِ صورةٍ.

(ب) $\frac{١٢}{١٨} \xrightarrow{\div ٦} \frac{٢}{٣}$

العدد ٦ هو أكبرُ عاملٍ مُشتركٍ للعددين ١٢، ١٨؛ لذا فإنَّ الكسر $\frac{٢}{٣}$ في أبسطِ صورةٍ.

إذا لم تعرف العامل المشترك الأكبر، يمكنك تبسيط الكسر بإجراء أكثر من خطوة للتبسيط وذلك كالآتي:

$\frac{١٢}{١٨} \xrightarrow{\div ٢} \frac{٦}{٩} \xrightarrow{\div ٣} \frac{٢}{٣}$ ، ثُمَّ

تمارين ٦-١

١) أكمل ما يلي لتحصل على كسور متكافئة:

(أ) $\frac{\square}{٥} = \frac{٤}{١٠}$ (٢÷ فوق، ٢÷ تحت)

(ب) $\frac{\square}{\square} = \frac{٩}{١٢}$ (٣÷ فوق، ٣÷ تحت)

(ج) $\frac{\square}{٣} = \frac{٨}{\square}$ (٤÷ فوق، ٤÷ تحت)

(د) $\frac{١}{٣} = \frac{\square}{\square}$ (٢× فوق، ٢× تحت)

(هـ) $\frac{٣}{٢٠} = \frac{\square}{\square}$ (٥× فوق، ٥× تحت)

(و) $\frac{٤}{٧} = \frac{١٢}{\square}$ (□× فوق، ٣× تحت)

٢) اكتب كلًّا من الكسور التالية في أبسط صورةٍ:

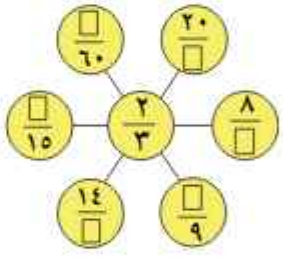
(أ) $\frac{٢}{١٠}$ (ب) $\frac{١٥}{٢٥}$ (ج) $\frac{٦}{٩}$ (د) $\frac{١٤}{٢١}$ (هـ) $\frac{٢٢}{٧٧}$ (و) $\frac{٢٥}{٧٥}$

٣) اكتب كلًّا من الكسور التالية في أبسط صورةٍ:

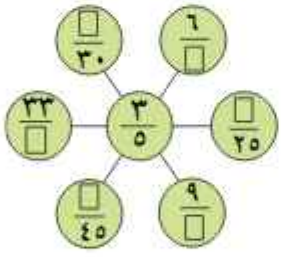
(أ) $\frac{٤}{٦}$ (ب) $\frac{١٢}{٣٠}$ (ج) $\frac{٩}{٢٧}$ (د) $\frac{٢٤}{٤٠}$ (هـ) $\frac{٢٤}{٣٦}$ (و) $\frac{١٥}{١٨}$

٤) أكمل الفراغات فيما يلي لتحصل على كسور متكافئة في كل شكل:

(أ)

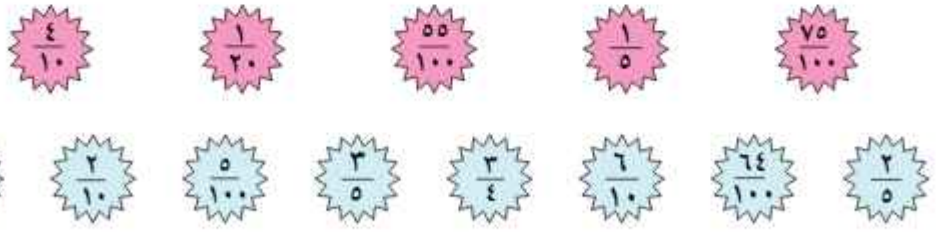


(ب)



٥) تحتوي كل نجمة وردية على كسر يكافئ كسرًا آخر في إحدى النجوم الزرقاء.

(أ) صِلْ كلَّ نجمةٍ ورديَّةٍ بالنجمة الزرقاء الصحيحة، ستتبقَّى ثلاثُ نجماتٍ زرقاء، حدد هذه النجمات؟



(ب) ضع الكسور المتبقية في النجوم الزرقاء في أبسط صورة.

٦) ما الكسر الذي تفكِّر فيه مريم؟



أفكِّر في كسرٍ يُكافئ الكسر $\frac{٣}{٧}$، يكون البسطُ فيه أكبرُ من ٢٠، ومقامه أصغرُ من ٥٠

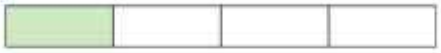
٦-٢ مقارنة الكسور

توجد العديد من الطرق التي يمكنك بها مقارنة كسرين، وإحدى هذه الطرق هي أن تستخدم أشكالًا مثل الأشكال التالية:

$\frac{١}{٣}$ المستطيل الأول مُظلَّل.



$\frac{١}{٤}$ المستطيل الثاني مُظلَّل.



يمكنك ملاحظة أنَّ $\frac{١}{٤}$ أصغر من $\frac{١}{٣}$؛ لذلك اكتب: $\frac{١}{٤} < \frac{١}{٣}$

أو يمكنك أن تقول أنَّ $\frac{١}{٣}$ أكبر من $\frac{١}{٤}$؛ لذلك اكتب: $\frac{١}{٣} > \frac{١}{٤}$

تذكَّر أنَّ < تعني «أصغر من» وأنَّ > تعني «أكبر من»

توجد طريقة أخرى لمقارنة كسرين وهي أن تحول الكسور إلى كسور عشريَّة باستخدام القسمة.

على سبيل المثال، لتحويل الكسر $\frac{١}{٣}$ إلى كسر عشريٍّ، أوجد ناتج ١ ÷ ٣

٣ ⟌ ١	بما أنَّ $\frac{١}{٣}$ هو كسر أصغر من العدد ١، فأنت تدرك أنَّ الإجابة ستكون (صفر تقريبًا ٠,٠٠٠)
٣ ⟌ ١,٠٠٠	ضع فاصلة عشرية يمين المقسوم (في هذه الحالة هو الرقم ١) واكتب ٣ أصفار بعده. (يمكنك أن تضع صفرًا واحدًا أو اثنين أو قدر ما تريد من الأصفار، لكن عادة ٣ أصفار تكفي ويمكنك دائمًا أن تضيف المزيد عندما تحتاج إلى ذلك.)
٠,٣٣٣ ٣ ⟌ ١,١٠١٠١٠١	والآن اقسم كالمعتاد. الناتج هو ... ٠,٣٣

يكمن مفتاح الإجابة في تحويل $\frac{١}{٣}$ إلى كسر عشريٍّ أي إيجاد ناتج ١ ÷ ٣، الناتج هو ... ٠,٣٣

يُسمَّى الكسر ... ٠,٣٣ كسرًا عشريًّا دوريًّا. وتشير النقاط الثلاث في النهاية إلى أنَّ هذه الأرقام تتكرَّر إلى ما لا نهاية.
∴ $\frac{١}{٣}$ = ... ٠,٣٣

يمكنك أيضًا كتابة ... ٠,٣٣ في صورة $٠,\dot{٣}$ وتشير النقطة فوق العدد ٣ إلى أنَّ هذا العدد يتكرَّر باستمرار.

والآن أتَّبع الخطوات نفسها مع $\frac{١}{٤}$، لتحويل $\frac{١}{٤}$ إلى كسر عشريٍّ:

٤ ⟌ ١	ضع فاصلة عشريَّة بعد المقسوم (في هذه الحالة هو العدد ١) واكتب ٣ أصفار بعده.
٠,٢٥ ٤ ⟌ ١,١٠٢٠٠	والآن اقسم كالمعتاد. الناتج هو ٠,٢٥ $\therefore \frac{١}{٤} = ٠,٢٥$

الآن يمكنك مقارنة الكسرين العشريين.

٠,٢٥ أصغر من ... ٠,٣٣ إذن $\frac{١}{٤} < \frac{١}{٣}$

مثال ٦-٢

(أ) ١) ضع الكسرين $\frac{٣}{٤}$ ، $\frac{٧}{٨}$ في موضعهما الصحيح على خط الأعداد.

٢) أيُّ منهما الكسر الأكبر؟

(ب) أيُّ الكسرين هو الأصغر $\frac{٣}{٥}$ أم $\frac{٢}{٣}$؟

الحل

(أ) ١)



تشير الخطوط السوداء إلى الأثمان، أمَّا الخطوط الحمراء فتشير إلى الأرباع.

٢) $\frac{٧}{٨}$ هو الكسر الأكبر

الكسر $\frac{٧}{٨}$ أقرب إلى ١ منه إلى $\frac{٣}{٤}$؛ لذلك فهو الكسر الأكبر.

(ب)

٠,٦
٥ ⟌ ٣,٣٠٠٠

اقسم البسط على المقام.

$\therefore \frac{٣}{٥} = ٠,٦$

٠,٦٦٦
٣ ⟌ ٢,٢٠٢٠٢٠

$\therefore \frac{٢}{٣} = ٠,٦٦ \ldots$

اكتب الأرقام في أوَّل منزلتين عشريَّتين ثمَّ ضع (...) لتوضِّح أنَّ الكسر العشريَّ يتكرَّر إلى ما لا نهاية.

$\frac{٣}{٥}$ هو الكسر الأصغر.

لأن ٠,٦ أصغر من ... ٠,٦٦

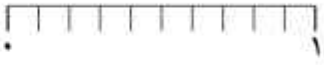
تمارين ٦-٢

١) (أ) ضع الكسرين $\frac{١}{٢}$ ، $\frac{٢}{٣}$ في موضعهما الصحيح على خطِّ الأعداد.



(ب) أيٌّ منهما الكسر الأكبر؟

٢) (أ) ضع الكسرين $\frac{٤}{٥}$ ، $\frac{٧}{١٠}$ في موضعهما الصحيح على خطِّ الأعداد.



(ب) أيٌّ منهما الكسر الأكبر؟

٣) في كل جزئية فيما يلي ظلل الأجزاء التي تمثل الكسر أسفل كل شكل ثم قارن بينها بوضع علامة (>، <، =):

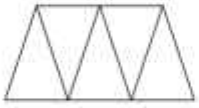
(أ)



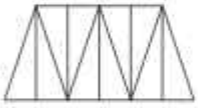
$\frac{١}{٢}$

$\frac{٣}{٨}$

(ب)

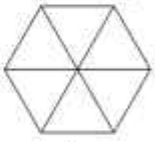


$\frac{٣}{٥}$

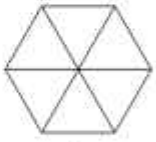


$\frac{٧}{١٠}$

(ج)

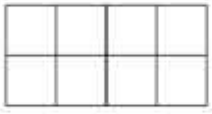


$\frac{١}{٣}$

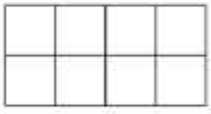


$\frac{١}{٢}$

(د)



$\frac{٣}{٨}$



$\frac{١}{٤}$

٤) حدد الكسر الأكبر في كلِّ زوج من الأزواج التالية:

(أ) $\frac{١}{٤}$ ، $\frac{٣}{١٠}$

(ب) $\frac{٥}{٨}$ ، $\frac{١٣}{٢٠}$

(ج) $\frac{١}{٦}$ ، $\frac{٢}{١٥}$

(د) $\frac{٢}{٧}$ ، $\frac{٣}{٨}$

٥) ضع علامة < أو > بين الكسور في كلِّ زوج مما يلي:

(أ) $\frac{٣}{٤}$ ..... $\frac{٧}{٨}$

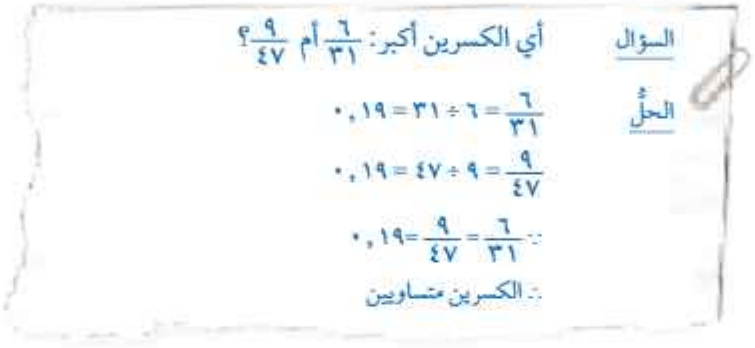
(ب) $\frac{٢}{٥}$ ..... $\frac{٣}{٧}$

(ج) $\frac{٧}{١٥}$ ..... $\frac{١١}{٢٥}$

(د) $\frac{٨}{١١}$ ..... $\frac{١٢}{١٥}$

٦) تقول سميرة: «$\frac{١}{٨}$ أكبر من $\frac{١}{٧}$ لأنَّ ٨ أكبر من ٧»، هل سميرة على صواب؟ اشرح إجابتك.

٧) فيما يلي جزء من الواجب المنزليِّ الخاصِّ بزياد. هل زياد على صواب؟ اشرح إجابتك.


السؤال: أي الكسرين أكبر: $\frac{٦}{٣١}$ أم $\frac{٩}{٤٧}$؟

الحلُّ:

$\frac{٦}{٣١} = ٦ \div ٣١ = ٠,١٩$

$\frac{٩}{٤٧} = ٩ \div ٤٧ = ٠,١٩$

$\therefore \frac{٦}{٣١} = \frac{٩}{٤٧} = ٠,١٩$

∴ الكسرين متساويين

٨) يقول حسن: «أفكِّر في كسر، أكبر من $\frac{٢}{٥}$ وأصغر من $\frac{٢}{٣}$»، ما الكسر الذي يفكِّر فيه حسن؟

٦-٣ الكسور غير الاعتيادية والأعداد الكسرية

الكسر الاعتيادي هو الكسر الذي يكون فيه البسط أصغرَ من المقام. **مثال:** $\frac{٢}{٣}$

الكسر غير الاعتيادي هو الكسر الذي يكون فيه البسط أكبرَ من المقام. **مثال:** $\frac{٤}{٣}$

يُمكن كتابةُ الكسر غير الاعتيادي في صورة عددٍ كسري.
يتكوَّن العددُ الكسري من عددٍ كاملٍ وكسرٍ.

مثال ٦-٣

١) اكتب الكسرَ المُظلَّل في الشكل في صورة:



(أ) عددٍ كسري

(ب) كسرٍ غير اعتيادي.

٢) (أ) اكتب $\frac{٥}{٢}$ في صورة عددٍ كسري.

(ب) اكتب $٤\frac{٢}{٣}$ في صورة كسرٍ غير اعتيادي.

الحل

١) (أ) $١\frac{١}{٤}$ أحد المُستطيلين مُظلَّلٌ بالكامل و $\frac{١}{٤}$ من المُستطيل الآخر مُظلَّل.

(ب) $\frac{٥}{٤}$ ناتج جمع $\frac{٤}{٤}$ من المُستطيل الأوَّل و $\frac{١}{٤}$ من المُستطيل الثاني يساوي ٥ أرباعٍ أو $\frac{٥}{٤}$

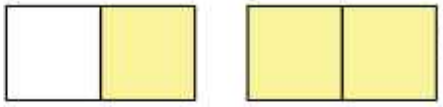
٢) (أ) $\frac{٥}{٢} = ٢\frac{١}{٢}$ عبارة عن ٥ أنصافٍ، فناتج جمعِ ٤ أنصافٍ يساوي العدد الكامل ٢ ويتبقَّى نِصفٌ واحدٌ.

(ب) $\frac{١٤}{٣} = ٤\frac{٢}{٣}$ يتمُّ ضرب العدد الكامل ٤ في المقام ٣ لينتج ١٢، ثم جمع الناتج ١٢ مع البسط ٢ لينتج ١٤

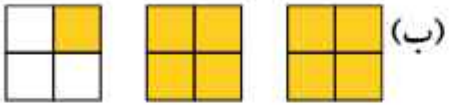
تمارين ٦-٣

١) اكتب الكسور المظللة في كل شكل من الأشكال التالية في صورة عدد كسري وكسر غير اعتيادي:

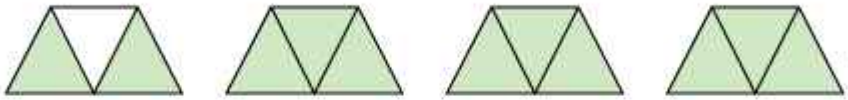
(أ)



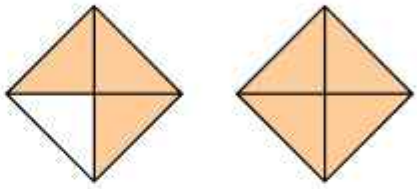
(ب)



(ج)



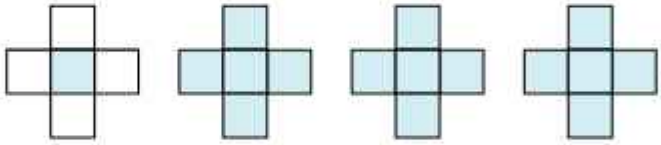
(د)



(هـ)



(و)



٢) اكتب كلَّ كسرٍ غير اعتيادي في صورة عددٍ كسري في كل مما يلي:

(أ) $\frac{٧}{٢}$ (ب) $\frac{١٣}{٤}$ (ج) $\frac{٦}{٥}$

٣) اكتب كلَّ عددٍ كسري في صورة كسرٍ غير اعتيادي في كل مما يلي:

(أ) $٤\frac{١}{٢}$ (ب) $٢\frac{١}{٣}$ (ج) $٤\frac{٣}{٤}$

٤) أعدَّت سارة ٥ كعكاتٍ لبيعها في فعالية خيرية، وقطَّعت كلَّ كعكةٍ إلى ١٢ قطعةً، وبعد انتهاء الفعالية تبقى ٧ قطعٍ من الكعك. اكتب المقدار الذي تمَّ بيعه من الكعك في صورة:

(أ) عددٍ كسري.

(ب) كسرٍ غير اعتيادي.

٦-٤ جمع الكسور وطرحها

- عند جمع الكسور أو طرحها يجب علينا اتباع الخطوات التالية:

١) إذا كانت قيم المقام متساوية، فاجمع أو اطرح الأعداد الموجودة في البسط فقط.

٢) إذا كانت قيم المقام غير متساوية، فاكتب الكسور المتكافئة للكسرين بحيث تحتوي على نفس المقام ثم اجمع أو اطرح قيم البسط فقط.

٣) ضع الناتج في أبسط صورة.

٤) إذا كان الناتج عبارةٌ عن كسرٍ غير اعتيادي، فاكتبه في صورة عددٍ كسري.

عند تساوي قيم المقام، اجمع قيمَ البسطِ لكن لا تجمع قيمَ المقامِ.

مثال ٦-٤

أوجد ناتج ما يلي:

(أ) $\frac{٣}{٥}-\frac{٤}{٥}$ (ب) $\frac{٧}{٨}+\frac{٥}{٨}$ (ج) $\frac{٥}{٦}+\frac{١}{٣}$

الحل

(أ) $\frac{٣-٤}{٥}=\frac{١}{٥}$ ∵ قيم المقام متساويةٌ.

∴ اطرح قيمِ البسط.

(ب) $\frac{٧+٥}{٨}=\frac{١٢}{٨}$ ∵ قيم المقامِ متساويةٌ.

∴ اجمع قيمِ البسطِ.

$\frac{١٢}{٨}=١\frac{٤}{٨}$ $\frac{١٢}{٨}$ عبارةٌ عن كسرٍ غير اعتيادي؛ لذا أعِد كتابته في صورة عددٍ كسري.

$١\frac{٤}{٨}=١\frac{١}{٢}$ ثُمَّ ضع $\frac{٤}{٨}$ في أبسط صورةٍ.

(ج) $\frac{٥}{٦}+\frac{١}{٣}$ ∵ قيم المقامِ غير متساويةٍ.

$\frac{٢}{٦}+\frac{٥}{٦}$ ∴ حول $\frac{١}{٣}$ إلى $\frac{٢}{٦}$ لتصبح قيم المقام متساوية.

$\frac{٧}{٦}=\frac{٢+٥}{٦}$ الآن أصبحت قيمُ المقام متساويةً؛ لذا يُمكنك جمعُ قيمِ البسط.

$١\frac{١}{٦}=\frac{٧}{٦}$ $\frac{٧}{٦}$ عبارةٌ عن كسرٍ غير اعتيادي؛ لذا أعِد كتابته في صورة عددٍ كسري.

تمارين ٦-٤

١) أوجد ناتج ما يلي:

(أ) $\frac{١}{٥} + \frac{٢}{٥}$ (ب) $\frac{٣}{٧} + \frac{٣}{٧}$

(ج) $\frac{٥}{٧} - \frac{٢}{٧}$ (د) $\frac{٨}{٩} - \frac{٤}{٩}$

٢) أوجد ناتج ما يلي في أبسط صورةٍ ثم اكتبه في صورة عددٍ كسري إن أمكن:

(أ) $\frac{٣}{٤} + \frac{٣}{٤}$ (ب) $\frac{٣}{٨} + \frac{٧}{٨}$

(ج) $\frac{٩}{١٠} - \frac{٧}{١٠}$ (د) $\frac{١١}{١٤} - \frac{٥}{١٤}$

٣) أوجد ناتج ما يلي في أبسط صورةٍ ثم اكتبه في صورةِ عددٍ كسري:

(أ) $\frac{٤}{٥} + \frac{١٣}{٢٠}$ (ب) $\frac{٥}{٨} + \frac{١١}{١٦}$

(ج) $\frac{١٣}{١٤} - \frac{٣}{٧}$ (د) $\frac{٥}{٦} - \frac{١١}{١٨}$

٤) جمعت مها كسرين اعتياديين، يحتوي كل منهما على مقامين مختلفين.
وكان ناتج الجمع يساوي $١\frac{٢}{٥}$، اكتب الكسرين اللذين جمعتهما مها.

٦-٥ استخدام الكسور مع الكميات

عند استخدام الكسور لوصف أجزاء من الكميات نقوم بقسمة الكمية على مقام الكسر ثم نضرب ناتج القسمة في البسط.

مثال: للحصول على $\frac{١}{٣}$ من ١٨ سم، اقسم ١٨ سم على ٣، إذن $\frac{١}{٣}$ من ١٨ سم = ١٨ ÷ ٣ = ٦ سم.

مثال: لإيجاد $\frac{٢}{٣}$ من ١٨ كغم، اقسم ١٨ كغم على ٣، ثم اضرب الناتج في ٢

$\frac{٢}{٣}$ من ١٨ كغم = $\frac{٢}{٣} \times ١٨$ = ١٢ كغم.

مثال ٦-٥

أوجد ناتج ما يلي:

(أ) $\frac{١}{٣}$ من ١٥ سم (ب) $\frac{٢}{٥}$ من ٢٠ كغم

(ج) $\frac{٤}{٧} \times ١٠٥$

إذا لم تتمكَّن من إيجاد ناتج الجزئية ج ذهنيًا، فاستخدم الطريقة الكتابية أو الآلة الحاسبة.

الحل

(أ) ١٥ ÷ ٣ = ٥ — اقسم الكميَّة ١٥ سم على المقام ٣ ثم اضرب في ١

∴ $\frac{١}{٣}$ من ١٥ سم = ٥ سم

(ب) ٢٠ ÷ ٥ = ٤ — أقسم الكمية ٢٠ كغم على المقام ٥

٤ × ٢ = ٨ — ثُمَّ اضرِب الناتج في ٢

∴ $\frac{٢}{٥}$ من ٢٠ كغم = ٨كغم

تُشير كلمةُ «من» إلى علامة «×»؛ لذا استخدم الطريقةَ ذاتها.

(ج) ١٠٥ ÷ ٧ = ١٥ — اقسم ١٠٥ على ٧

١٥ × ٤ = ٦٠ — ثم اضرب الناتج في ٤

∴ $\frac{٤}{٧} \times ١٠٥$ = ٦٠

لا تُوجد وحداتُ قياسٍ في هذه الإجابة.

تمارين ٦-٥

١) أوجد ناتج ما يلي ذهنيًّا:

(أ) $\frac{١}{٢}$ من ٨ ريالاتٍ (ب) $\frac{١}{٦}$ من ١٨ كم

(ج) $\frac{٤}{٩} \times ١٨$ (د) $\frac{٣}{٧} \times ٢٨$

٢) أوجد ناتج كل مما يأتي:

(أ) $\frac{٢}{٧}$ من ١٨٢ ريالًا

(ب) $\frac{٤}{١٣}$ من ١٩٥ ميلًا

(ج) $\frac{٣}{٨} \times ١٩٢$

(د) $\frac{١٣}{١٥} \times ٣٤٥$

٣) أيُّ من هذه البطاقات تختلفُ عن البطاقات الأخرى؟
اشرح إجابتك.

$\frac{٤}{٧} \times ٢٨$ | $\frac{٢}{٣} \times ٢٧$ | $\frac{٩}{١٣} \times ٢٦$

٤) في مباراةِ كرة القدم التي جمعت بين فريقين حضر ٥٨ ٤٧٦ من جماهير كرةِ القدم، $\frac{٧}{١٢}$ من الجمهور الفريق الأول، وباقي الجمهور يشجِّعون الفريق الثاني، كم عدد الجمهور الذين يشجعون الفريق الثاني؟ تحقق من صحة إجابتك.

٦-٦ تحويل الكسور إلى كسور عشريَّة

يمكنك استخدام القسمةِ لتحويلِ الكسر إلى كسر عشريٍّ. الكسرُ $\frac{٦}{٢٥}$ عبارةٌ عن «ستةِ أجزاءٍ من خمسةٍ وعشرين جزءًا»، أو «ستة من خمسةٍ وعشرين» أو العدد «ستة مقسومًا على خمسةٍ وعشرين».

لإيجاد الكسر في صورة كسر عشريٍّ، اقسِم ٦ على ٢٥: ٦ ÷ ٢٥ = ٠,٢٤

يمكنك استخدام الآلةَ الحاسبةَ للقيام بذلك.

الكسر العشريُّ ٠,٢٤ هو **كسر عشريٌّ منتهٍ**؛ لأنَّه يحتوي على عددٍ مُحدَّدٍ من الأرقام.

عند تحويل الكسرِ $\frac{٧١}{٩٩}$ إلى كسر عشريٍّ، تحصل على: ٧١ ÷ ٩٩ = ٠,٧١٧١٧١٧١

الكسر ٠,٧١٧١٧١٧١ هو **كسر عشريٌّ دوريٌّ**؛ لأنَّ الرقمين ٧، ١ يتكرَّران إلى ما لا نهاية، ويُمكنك كتابةُ الكسر ٠,٧١٧١ ... مع وضعِ ثلاثِ نقاطٍ في نهايتِه للإشارة إلى أنَّ الكسر غير منتهٍ كما يُمكنك أيضًا كتابةُ الكسر في صورة ٠,٧̇١̇ مع وضع نقطةٍ فوق الرقم ٧ والرقم ١ للإشارة إلى أنَّ الرقمين ٧، ١ يتكرَّران إلى ما لا نهاية.

مثال ٦-٦

استخدم القسمةَ لتحويلِ كلِّ كسرٍ فيما يلي إلى كسر عشريٍّ (في الجزئية ج قرب الناتج لأقرب ٣ منازل عشريَّة)

(أ) $\frac{٣}{٨}$ (ب) $\frac{٥}{١١}$ (ج) $\frac{٣}{٧}$

الحل

(أ) ٣ ÷ ٨ = ٠,٣٧٥ هذا الناتج عبارةٌ عن كسر عشريٍّ منتهٍ؛ لذا اكتب كلَّ الأرقام.

(ب) ٥ ÷ ١١ = ٠,٤٥̇ هذا الناتج عبارةٌ عن كسرٍ عشريٍّ دوريٍّ؛ لذا اكتبه في صورة ٠,٤٥̇ أو ٠,٤٥٤٥ ...

(ج) ٣ ÷ ٧ = ٠,٤٢٨٥٧١٤٢٨ هذا الناتج عبارةٌ عن كسرٍ عشريٍّ دوريٍّ؛ لأنَّ الأرقام ٤٢٨٥٧١ متكرِّرةٌ، وتساوي ٠,٤٢٩ مقربا لأقرب ٣ منازل عشرية

تمارين ٦-٦

١) حول الكسور التالية إلى كسور عشرية منتهية:

(أ) $\frac{١٧}{٢٥}$ (ب) $\frac{١١}{٢٠}$ (ج) $\frac{١}{٨}$

(د) $\frac{٥}{١٦}$ (هـ) $\frac{٢٩}{٣٢}$

٢) حول الكسور التالية إلى كسور عشرية دورية:

(أ) $\frac{٢}{٣}$ (ب) $\frac{١}{٩}$ (ج) $\frac{٧}{١١}$

(د) $\frac{١٣}{٣٣}$ (هـ) $\frac{٤١}{٣٣٣}$

٣) استخدم القسمة لتحويل كلٍّ من الكسور التالية إلى كسر عشريٍّ، ثم قرب الناتج لأقرب ٣ منازل عشرية:

(أ) $\frac{٥}{١٣}$ (ب) $\frac{٦}{٧}$ (ج) $\frac{١٦}{٢١}$

(د) $\frac{١٨}{٣٥}$ (هـ) $\frac{١٢٦}{٢٨٩}$

٤) قالت المعلمة لسارة أنَّ $\frac{١}{١٥} = ٠,٠٦$ وأنَّ $\frac{١}{٢٢} = ٠,٠٤٥$

ثم طلبت إليها توصيل كلِّ بطاقة كسرٍ حمراءَ ببطاقةِ الكسر العشريِّ الزرقاء المُطابقة لها.

$\frac{٤}{١٥}$ $\frac{٧}{٢٢}$ ٠,٢٦ ٠,٣١٨

تعتقد سارة أنَّ $\frac{٤}{١٥} = ٠,٢٦$ وأنَّ $\frac{٧}{٢٢} = ٠,٣١٨$

هل سارة على صواب؟ اشرح إجابتك.

٦-٧ ترتيبُ الكسور

تستخدم المقارنة بين الكسور لترتيبها ترتيبًا تصاعديًّا أو ترتيبًا تنازليًّا، وإحدى طرق ترتيب الكسور هي: كتابةُ كلِّ الكسور في صورة كسورٍ مُتكافئةٍ بالمقام نفسه، ويُعرَف هذا المقام باسم **المقام المُشترك**.

لترتيب الكسور نتبع إحدى الطرق التالية:

١- استخدام الكسور المتكافئة: كتابتها في صورة كسور متكافئة بمقام مشترك.

٢- استخدام القسمة: كتابتها في صورة أعداد عشرية مقربة لأقرب منزلة عشرية واحدة أو أكثر.

مثال ٦-٧

(أ) استخدم الكسورَ المُتكافئةَ لكتابةِ الكسورِ التالية بالترتيب من الأصغر إلى الأكبر (تصاعديًا): $\frac{٢}{٣}$، $\frac{٨}{١٥}$، $\frac{٣}{٥}$

(ب) استخدم القسمةَ لكتابةِ الكسورِ المقابلة بالترتيب من الأكبر إلى الأصغر (تنازليًا): $\frac{٨}{١١}$، $\frac{٧}{٨}$، $\frac{٤}{٥}$

الحل

(أ) أصغر مُضاعِف مُشترك لقيم المقامات ٣، ٥، ١٥ هو ١٥؛ لذا اختر العدد ١٥ كمقامٍ مشترك

$\frac{٢}{٣} = \frac{٢ \times ٥}{٣ \times ٥} = \frac{١٠}{١٥}$

$\frac{٨}{١٥}$ لا يحتاج إلى تغييرٍ، لكن كلًّا من $\frac{٢}{٣}$، $\frac{٣}{٥}$ يحتاجان إلى تغييرٍ.

لتوحيد المقامات نوجد المضاعف المشترك الأصغر بين جميع قيم المقامات

$\frac{٣}{٥} = \frac{٣ \times ٣}{٣ \times ٥} = \frac{٩}{١٥}$

الكسورُ بالترتيب هي: $\frac{٨}{١٥}$، $\frac{٩}{١٥}$، $\frac{١٠}{١٥}$

$\frac{٨}{١٥}$، $\frac{٣}{٥}$، $\frac{٢}{٣}$ اكتب الإجابة باستخدام الكسور المُعطاة في السؤال.

(ب) ٨ ÷ ١١ = ٠,٧٢٧ الناتج عبارةٌ عن كسرٍ عشريٍّ دوريٍّ؛ لذا اكتب أول ثلاثة منازل ليسهل المقارنة بينها لترتيبها.

٧ ÷ ٨ = ٠,٨٧٥ هذا الناتج عبارةٌ عن كسر عشريٍّ منتهٍ؛ لذا اكتب كلَّ الأرقام.

٤ ÷ ٥ = ٠,٨ هذا الناتج أيضًا عبارةٌ عن كسر عشريٍّ منتهٍ؛ لذا اكتب كلَّ المنازل العشريَّة.

٠,٨٧٥، ٠,٨، ٠,٧٢٧ ٠,٨٧٥ أكبر عددٍ، يليه ٠,٨ ثُمَّ ٠,٧٢٧

$\frac{٧}{٨}$، $\frac{٤}{٥}$، $\frac{٨}{١١}$ اكتب الإجابة باستخدام الكسورِ المُعطَاة في السؤال.

تمارين ٦-٧

١) رتب الكسور التالية تصاعديًّا بإستخدام الكسور المتكافئة:

(أ) $\frac{١١}{١٢}$، $\frac{٥}{٦}$، $\frac{٣}{٤}$ (ب) $\frac{٤}{٧}$، $\frac{١}{٢}$، $\frac{٩}{١٤}$ (ج) $\frac{٢}{٣}$، $\frac{٥}{٩}$، $\frac{١١}{١٨}$

(د) $\frac{٩}{١٠}$، $\frac{٣}{٤}$، $\frac{٤}{٥}$ (هـ) $\frac{٥}{٦}$، $\frac{٣}{٤}$، $\frac{٥}{٨}$ (و) $\frac{٧}{١٠}$، $\frac{٤}{١٥}$، $\frac{١}{٦}$

٢) رتب الكسور التالية تنازليًّا بإستخدام الكسور المتكافئة:

(أ) $\frac{١}{٣}$، $\frac{٣}{١٠}$، $\frac{٤}{١١}$ (ب) $\frac{٨}{١٥}$، $\frac{١١}{٢٠}$، $\frac{٤}{٧}$ (ج) $\frac{٥}{١٨}$، $\frac{٢}{٩}$، $\frac{١٨}{٦١}$

(د) $\frac{١٢}{٢١}$، $\frac{١١}{١٦}$، $\frac{٣}{٥}$ (هـ) $\frac{١٩}{٢٥}$، $\frac{١٧}{٢٠}$، $\frac{٩}{١١}$ (و) $\frac{٣٢}{٣٥}$، $\frac{١٧}{١٨}$، $\frac{١١}{١٢}$

٣) رتِّب الكسورَ التالية من الأصغر إلى الأكبر، ووضِّح طريقةَ وصولك للإجابة:

$\frac{٥}{١٢}$، $\frac{١}{٣}$، $\frac{٤}{٩}$، $\frac{١١}{٢٧}$

٤) رتب هيثم بطاقاتِ الكسور التالية ترتيبًا تنازليًّا:

$\frac{٥}{٦}$ $\frac{٤}{٥}$ $\frac{٣}{٤}$ $\frac{٢}{٣}$ $\frac{١}{٢}$

اشرح كيف يُمكنك القولُ بأنَّ هيثم قد رتَّب البطاقاتِ ترتيبًا صحيحًا.

٦-٨ حساب الباقي

عملية القسمة تتكون من العددُ الذي تقسِم عليه ويسمى بـ **المقسوم عليه** والعددُ الذي يتمُّ تقسيمه ويسمى بـ **المقسوم**.

مثال: في عمليَّة القسمة ١٦٣ ÷ ١٢، العدد ١٢ هو المقسوم عليه و١٦٣ هو العددُ المقسوم.

عندما يكون لعملية القسمة **باقٍ**، يمكننا كتابة الناتج في صورة عدد كسري.

مثال: ١٦٣ ÷ ١٢ = ١٣ والباقي ٧ ∴ ١٦٣ ÷ ١٢ = $١٣\frac{٧}{١٢}$

يمكن التحقق من صحة إجابتك بضرب الناتج في المقسوم عليه ثم اجمع معهم الباقي
١٢ × ١٣ = ١٥٦، ١٥٦ + ٧ = ١٦٣

يُمكنك حساب الباقي بتحويل كسر غير اعتيادي إلى عددٍ كسري: $١٣\frac{٧}{١٢} = \frac{١٦٣}{١٢}$

مثال ٦-٨

١) أوجد ناتج القسمة فيما يلي ثم اكتبه في صورة عدد كسري: (أ) ١٦ ÷ ٣ (ب) ٩٠ ÷ ٨

٢) وزَّع هلال ٥٠ قلمًا بالتساوي على أطفاله الثلاثة.
كم عدد الأقلام التي سيحصل عليها كلٌّ منهم؟

٣) يذهب ٢٧٦ طفلًا في رحلةٍ مدرسيَّةٍ بالحافلة، تستوعب كلُّ حافلةٍ ٤٨ طفلًا.
كم عدد الحافلات التي يلزم وجودُها؟

الحل

١) (أ) ١٦ ÷ ٣ = ٥ والباقي ١

∴ $١٦ \div ٣ = ٥\frac{١}{٣}$

(ب) ٩٠ ÷ ٨ = ١١ والباقي ٢

∴ $٩٠ \div ٨ = ١١\frac{٢}{٨} = ١١\frac{١}{٤}$

٢) ٥٠ ÷ ٣ = ١٦ والباقي ٢

في هذه الحالة، لاحظ أن العدد $١٦\frac{٢}{٣}$ محصور بين عددين كاملين هما: ١٦ و ١٧، لذا سيحصل كل طفل على ١٦ قلم، لأنه لا يوجد عدد كافٍ من الأقلام ليحصل كل منهم على ١٧ قلم.

عند حل مسائل القسمة التي تتضمن باق والمرتبطة بالتطبيقات الحياتية، قد تحتاج إلى أن تكتب الناتج في صورة عدد كامل بناء على طبيعة السؤال.

٣) ٢٧٦ ÷ ٤٨ = ٥ والباقي ٣٦

في هذا السؤال لاحظ أن العدد $٥\frac{٣٦}{٤٨}$ محصور بين عددين كاملين هما : ٥ و ٦؛ لذا يلزم وجود ٦ حافلات لاصطحاب الأطفال إلى الرحلة، لأن ٥ حافلات لا تكفي لاستيعاب جميع الأطفال.

تمارين ٦-٨

١) أوجد ناتج القسمةِ فيما يلي ثم اكتبه في صورة عدد كسري:

(أ) ١٩ ÷ ٧ (ب) ٣٥ ÷ ١١ (ج) ٤١ ÷ ٦ (د) ٦٥ ÷ ٩

٢) أوجد ناتج القسمة فيما يلي ثم اكتبه في صورة عدد كسري في أبسط صورةٍ:

(أ) ٦ ÷ ٤ (ب) ٢٠ ÷ ٨ (ج) ٢٦ ÷ ٦ (د) ٣٨ ÷ ١٠

(هـ) ٥٠ ÷ ١٢ (و) ٣٣ ÷ ٩ (ز) ٥٥ ÷ ١٥ (ح) ٥٢ ÷ ٢٠

٣) تستخدم بسمة الطريقة المقابلة لإيجاد ناتج القسمة.

السؤال: أوجد ناتج: ٢٥٧ ÷ ٣

الحلُّ: $3\overline{)257}$ ، 85 والباقي ٢

$257 \div 3 = 85\frac{2}{3}$

استخدم طريقةَ بسمة لإيجاد ناتج كل مما يلي:

(أ) ٢٢٥ ÷ ٤ (ب) ٣٦٣ ÷ ٥

(ج) ٣٧٣ ÷ ٣ (د) ٤٤٧ ÷ ٦

(هـ) ٧٥٨ ÷ ٨ (و) ٩٢٠ ÷ ١٢

٤) يستخدم سامي الطريقة المقابلة لحلِّ مسائلِ القسمة.

السؤال: أوجد ناتج ٧٧٨ ÷ ١٥

الحلُّ: ٧٧٨ ÷ ١٥ = ٥١,٨٦٦

العدد ١٥ يصلُ إلى ٧٧٨ عند مُضاعفته ٥١ مرةً

١٥ × ٥١ = ٧٦٥

٧٧٨ - ٧٦٥ = ١٣ (الباقي)

الناتج $= 51\frac{13}{15}$

استخدم طريقةَ سامي لإيجاد ناتج ما يلي:

(أ) ٥٥٨ ÷ ١٢ (ب) ٣٤٢ ÷ ٢٤

(ج) ٨٩٥ ÷ ٢٥ (د) ٨٨٢ ÷ ٢٣

(هـ) ٨٥٢ ÷ ١٣ (و) ٧٦٧ ÷ ١٧

٥) لدى خديجة رصيدٌ ٩٧ بيسةً في هاتفها الجوَّال، إذا كانت تكلفة إرسال رسالةٍ نصيَّة ١٠ بيساتٍ.

فكم عدد الرسائل النصيَّة التي يُمكن لخديجة إرسالها؟ اكتب الناتج في صورة عدد كسري.

٦) وزَّعت المعلمة ٢٥٠ قطعةً من الحلوى على ٣٢ طالبًا في الفصل بالتساوي، واحتفظت بقطع الحلوى المتبقية، فكم عدد القطع التي حصل عليها كل طالب؟ تحقق من صحة إجابتك.

٧) انتجت مزرعة راشد ١٨٧ برتقالة، أراد توزيعها في مجموعة من الصناديق يتسع كل منها ٢٤ برتقالة، فكم عدد الصناديق التي سيحتاجها راشد لتعبئة البرتقال فيها؟

ملخص

يجب أن تعرف أن:

- ★ الكسورُ المتكافئة متساويةٌ.
- ★ عندما يكون الكسرُ في أبسطِ صورةٍ، يكون العامل المشترك الأكبر بين البسط والمقام هو الواحد.
- ★ لكتابة كسرٍ في أبسطِ صورةٍ، اقسِم البسطَ والمقامَ على العامل المُشترك الأكبر بينهما.
- ★ الكسر العشريُّ المنتهي هو الذي يحتوي على عددٍ محدَّدٍ من الأرقام.
- ★ الكسر العشريُّ الدوريُّ عبارةٌ عن عددٍ عشريٍّ تتكرَّر فيه الأرقام إلى ما لا نهاية ويُمكن كتابتُه في صورة كسرٍ.
- ★ في الكسر الاعتيادي، يكون البسطُ أصغرَ من المقام.
- ★ في الكسر غير الاعتيادي، يكون البسطُ أكبرَ من المقام.
- ★ يتكوَّن العدد الكسري من عددٍ كاملٍ وكسرٍ.
- ★ لا يُمكنك جمعُ أو طرحُ الكسور إلَّا في حالة تساوي قيمِ المقام .
- ★ إيجاد كسرٍ (من) الكميَّة هو نفسه إيجاد ناتج الكسر (×) الكميَّة.
- ★ عندما يكون ناتجُ القسمة ليس عددًا كاملًا ويكون هناك باق، يُمكنك كتابةُ الناتج في صورة عدد كسري.
- ★ يُمكنك استخدامُ القسمة لتحويلِ الكسر إلى عددٍ عشريٍّ عن طريق قسمةِ البسط على المقام.

يجب أن تكون قادرًا على:

- ★ تبسيطِ الكسور إلى كسورٍ مُتكافئةٍ.
- ★ اختصار الكسر لأبسطِ صورةٍ.
- ★ كتابةِ كسر عشريٍّ منتهٍ في صورة كسرٍ.
- ★ مقارنةِ الكسورِ باستخدام:
  - مقارنة الأشكال المظللة
  - خط الأعداد
  - القسمة المختصرة
- ★ كتابةِ الكسور غير الاعتيادية في صورة أعدادٍ كسرية والعكس.
- ★ جمعِ وطرحِ الكسور في حالةِ تساوي قيمِ المقام.
- ★ جمعِ وطرحِ الكسور في حالة عدم تساوي قيم المقام (المقامات غير متساوية).
- ★ إيجادِ الكسور من الكميَّات والأعداد الكاملة.
- ★ كتابةِ ناتج القسمة في صورة عددٍ كسري، عندما يكون هناك باق.
- ★ كتابة ناتج عملية القسمة في صورة عدد كامل عند حلِّ مسألةِ الكسر التي تتضمَّن باقٍ.
- ★ حلِّ المشكلات اللفظية المرتبطة بالكسور.
- ★ العمل بطريقةٍ منطقيَّةٍ والتوصُّل إلى استنتاجاتٍ بسيطةٍ.
- ★ استخدامِ القسمة لتحويل الكسر إلى عددٍ عشريٍّ.

تمارين ومسائل عامة

١) اكتب الكسور التالية في أبسطِ صورةٍ:

(أ) $\frac{٢}{٦}$ (ب) $\frac{١٥}{٢٠}$ (ج) $\frac{١٢}{١٥}$

٢) (أ) اكتب $٣\frac{٢}{٣}$ في صورة كسرٍ غير اعتيادي.

(ب) اكتب $\frac{٣٢}{٥}$ في صورة عددٍ كسري.

٣) أعدَّت فريدة أربعًا من فطائرِ التفاح للحفل، وقطَّعت كلَّ فطيرةٍ إلى ثماني قطعٍ، وعند انتهاء الحفل كانت هناك ثلاثُ قطعٍ من فطيرة التفاح لم تُؤكَل.



اكتب المقدار الذي تمَّ أكله من الفطيرة في صورة:

(أ) عددٍ كسري

(ب) كسرٍ غير اعتيادي.

٤) أوجد ناتج عمليَّات الجمع والطرح التالية في أبسط صورة ممكنة:

(أ) $\frac{٣}{٩} - \frac{٥}{٩}$ (ب) $\frac{١}{١٢} + \frac{٤}{١٥}$

(ج) $\frac{٢}{٣} - \frac{٨}{٩}$ (د) $\frac{٣}{٤} + \frac{١١}{١٢}$

٥) أوجد ناتج ما يلي ذهنيًّا:

(أ) $\frac{١}{٢}$ من ١٢ ريالًا (ب) $\frac{٢}{٣}$ من ٢١ كغم

(ج) $\frac{١}{٤} \times ٢٤$ (د) $\frac{٤}{٢} \times ٣٠$

٦) استخدم الطريقة الكتابية لإيجاد ناتج ما يلي:

(أ) $\frac{١}{٨}$ من ٣٣٦ ريالًا (ب) $\frac{٦}{٧}$ من ١٦٨ ملغم

(ج) $\frac{٤}{٥} \times ٢١٥$ (د) $\frac{٧}{٩} \times ٢٨٨$



٧) في ماراثون عمان اشترك ٤٥٣٦٠ شخصًا، $\frac{٧}{١٠}$ منهم من فئة الشباب.
كم عدد الأشخاص من الفئات الأخرى؟

٨) أوجد ناتج القسمة فيما يلي، ثم اكتبه في صورة عدد كسري في أبسط صورة:
(أ) ٣٨ ÷ ٥ (ب) ٤٢ ÷ ٨

٩) لدى مهند ١٣٥ ريالًا لشراء أقراص الفيديو الرقميَّة، إذا كان سعرُ القرص الواحد ١٦ ريالًا:
(أ) كم عدد الأقراص التي يمكنه شراؤها؟
(ب) كم بقي معه من النقود؟
تحقق من صحة إجابتك.

١٠) استخدم القسمة لتحويل كلِّ كسرٍ فيما يلي إلى كسر عشريٍّ، ثم قرب الناتج في الجزئية (ج) لأقرب ثلاث منازل عشريَّة:
(أ) $\frac{٣}{٨}$ (ب) $\frac{٤}{١١}$ (ج) $\frac{١٧}{٤١}$

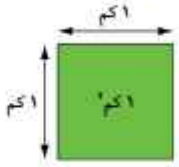
١١) رتِّب الكسور المكتوبة في الإطار المقابل تصاعديًا (من الأصغر إلى الأكبر): وضِّح طريقةَ إجابتك.

$\frac{١١}{٢٠}$	$\frac{٥}{٨}$	$\frac{٣}{٥}$	$\frac{١}{٢}$

الوحدة السابعة: المساحة والمُحيط

تعرف **المساحة** على أنها قياس لمنطقة محصورة ضمن إطار محدد على سطح ما، ويتم حساب المساحة من خلال تقسيم الشكل إلى مربعات صغيرة مساحة كل منها وحدة مربعة واحدة.

مساحة قطعة أرض مربعة الشكل طولها ١ كم وعرضها ١ كم تساوي : **١ كم مربع** أو **كم^2**.



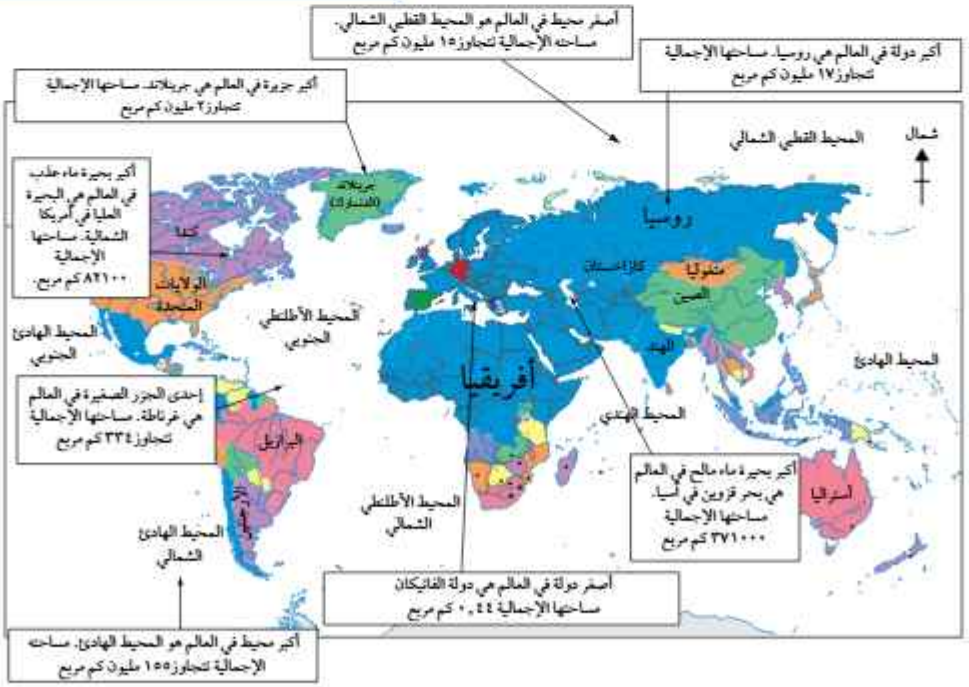
الكيلومتر المُربَّع هو وحدةٌ كبيرةٌ جدًا لقياسِ المساحة، وستَستخدِم أيضًا وحداتٍ أصغرَ قليلًا عند حساب مساحات أصغر، ويجب دائمًا استخدام الوحدة المُناسبة للمنطقة التي تقوم بقياس مساحتها.

فيما يلي بعضُ الحقائق الخاصَّة بمساحة بعضِ الأماكن في العالم.

المفردات

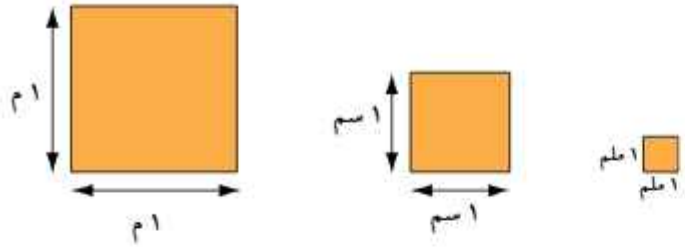
تأكد من تعلمك وفهمك للمفردات الأساسيَّة التالية:

- المساحة (area)
- الكيلومتر المُربَّع (كم^2) ((square kilometre (km^2))
- المليمتر المُربَّع (ملم^2) ((square millimetre (mm^2))
- السنتيمتر المُربَّع (سم^2) ((square centimetre (cm^2))
- المتر المُربَّع (م^2) ((square metre (m^2))
- معامل التحويل (conversion factor)
- المُحيط (perimeter)
- البعد العمودي (perpendicular height)
- مُحيط الدائرة (circumference)
- نِصف القُطر، أنصاف الأقطار (radius , radii)
- القُطر (diameter)
- قَوس الدائرة (arc)
- القطعة الدائريَّة (segment)
- القطاع الدائري (sector)
- باي (π)، (pi)
- الوتر (chord)
- الشكل المركَّب (compound shape)



ستتعلَّم في هذه الوحدة طريقةَ إيجاد مساحة ومُحيط المربع والمستطيل والدائرة، وستتعلَّم أيضًا طريقةَ إيجاد مساحةِ المُثلَّث، ومتوازي الأضلاع، وشبه المُنحرف والأشكال المركبة.

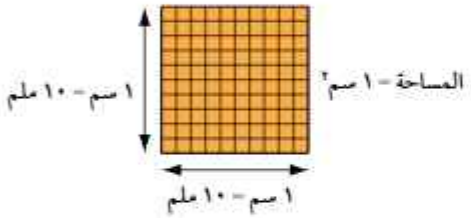
٧-١ التحويل بين وحدات قياس المساحة



يعرض الشكل المقابل ثلاثةَ مُربَّعاتٍ:

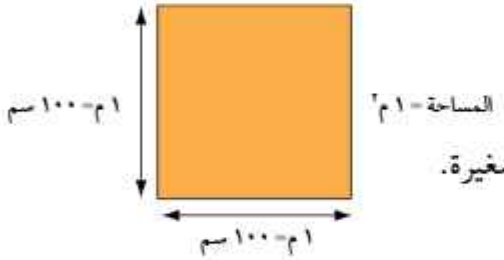
- طول الضلع في المُربَّع الأوَّل ١ ملم، ومساحته تساوي ١ ملم × ١ ملم = ١ مليمتر مربع = ١ ملم^{٢}
- طول الضلع في المُربَّع الثاني ١ سم، ومساحته تساوي ١ سم × ١ سم = ١ سنتمتر مربع = ١ سم^{٢}
- طول الضلع في المُربَّع الثالث ١ م، ومساحته تساوي ١ م × ١ م = ١ متر مربع = ١ م^{٢}

لإجراء عمليَّة التحويل بين وحداتِ قياس المساحة ينبغي لك معرفةُ معاملات التحويل.



إذا قسّمت المُربَّع الذي طولُ ضلعِه ١ سم ومساحته ١ سم^{٢}،
إلى مُربَّعاتٍ طول ضلع كل منها ١ ملم،
فستحصل على ١٠ × ١٠ = ١٠٠ مُربَّعٍ من تلك المُربَّعات الصغيرة.

لذا نستنتج: ١ سم^{٢} = ١٠٠ ملم^{٢}



وكذلك إذا قسّمت المُربَّع الذي طولُ ضلعِه ١ م ومساحتِه ١ م^{٢}،
إلى مُربَّعاتٍ طول ضلع كل منها ١ سم،
فستحصل على ١٠٠ × ١٠٠ = ١٠٠٠٠ مُربَّعٍ من تلك المُربَّعات الصغيرة.

لذا نستنتج: ١ م^{٢} = ١٠٠٠٠ سم^{٢}

مثال ٧-١

(أ) ما وحداتُ المساحة التي ستستخدمها لقياسِ مساحةِ ملعبِ كرةِ قدم؟
(ب) تبلُغ مساحةُ شكلٍ ما ٥ سم^{٢}؛ ما مقدارُ مساحةِ الشكل بالمليمتر المُربَّع؟

الحل

(أ) المتر المُربَّع (م^{٢}) — ستقيس طولَ الملعب بالمتر، وبالتالي ستكون المساحةُ بالمترِ المُربَّع.

(ب) ٥ × ١٠٠ = ٥٠٠ ملم^{٢} — عند التحويل من (سم^{٢}) إلى (ملم^{٢}) نضرب في معامل التحويل (١٠٠)
لأن ١ سم^{٢} = ١٠٠ ملم^{٢}

تمارين ٧-١

١) ما الوحدة القياسية التي يمكنك استخدامها لقياسِ مساحة:

(أ) طابع بريدٍ
(ب) ورقةٍ نقديةٍ
(ج) ملعب كرةِ مِضرَبٍ
(د) شاشة سينما

٢) أكمل ما يلي:

(أ) ٦ سم^{٢} = □ ملم^{٢}
(ب) ٧,٢ سم^{٢} = □ ملم^{٢}
(ج) ٣ م^{٢} = □ سم^{٢}
(د) ٥,٤ م^{٢} = □ سم^{٢}
(هـ) ٩٠٠ ملم^{٢} = □ سم^{٢}
(و) ٨٦٥ ملم^{٢} = □ سم^{٢}
(ز) ٢٠ ٠٠٠ سم^{٢} = □ م^{٢}
(ح) ٤٨ ٠٠٠ سم^{٢} = □ م^{٢}
(ط) ١٢٥ ٠٠٠ سم^{٢} = □ م^{٢}

٣) تقول مها:

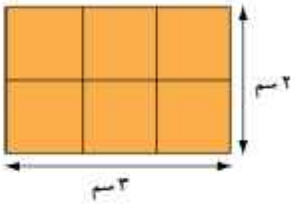


٠,٢٥ م^{٢} تساوي ٢٥ ٠٠٠ ملم^{٢}

هل مها على صوابٍ؟ اشرح إجابتك.

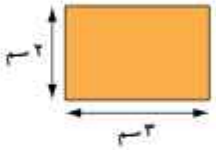
٧-٢ مساحة المستطيل ومحيطه

عند رسمِ مُستطيلٍ على ورقة المربعات، يُمكنك إيجاد مساحة المُستطيل عن طريقِ عَدِّ عددِ المربعات.



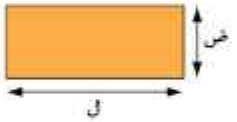
المساحة = ٦ سم^{٢}

بدلًا من عَدِّ المُربَّعاتِ، يُمكنك ضربُ طول المُستطيل في عرضه لإيجاد مساحته.



المساحة = ٣ × ٢ = ٦ سم^{٢}

معادلة إيجاد مساحةِ المستطيل هي:

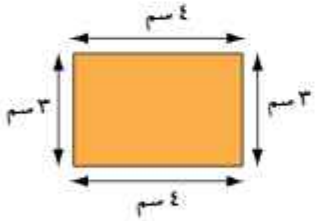


المساحة = الطول × العرض

م = ل × ض

مُحيط الشكل هو مجموع أطوال أبعاد الشكل الخارجية، و يُمكنك إيجاد مُحيط الشكل عن طريق جمعِ أطوال أضلاعه معًا.

مُحيط المُستطيل المقابل يساوي:



٣ + ٤ + ٣ + ٤ = ١٤ سم

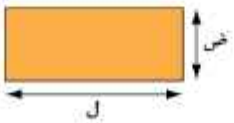
بإمكانك أن تقوم بجمع طولين وعرضين معًا :

٢ × ٣ + ٢ × ٤

= ٦ + ٨

= ١٤سم

معادلة إيجاد مُحيطِ مُستطيل هي:

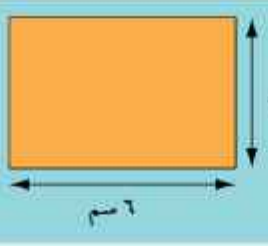


المُحيط = ٢ × الطول + ٢ × العرض

ط = ٢ل + ٢ض

مثال ٧-٢

أوجد مساحةَ ومُحيطَ المُستطيل المقابل.



الحل

م = ل × ض

المساحة = ٦ × ٤ — استخدم المُعادلة: المساحة = الطول × العرض

= ٢٤ سم^{٢} — تذكَّر كتابةَ الناتج بالوحدةِ الصحيحةِ (سم^{٢})

المُحيط = ٢ × ٦ + ٢ × ٤ — استخدم المُعادلة: المُحيط = ٢ × الطول + ٢ × العرض

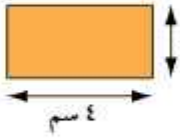
= ١٢ + ٨ — أوجد ٢ × ٦، ٢ × ٤، ثُمَّ اجمع النواتج

= ٢٠ سم — تذكَّر كتابةَ الناتج النهائي بالوحدة الصحيحة (سم)

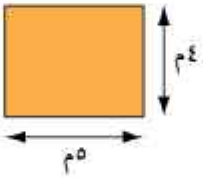
تمارين ٧-٢

١) أوجد مساحةَ ومُحيطَ كل مستطيل فيما يلي:

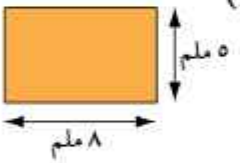
(أ)



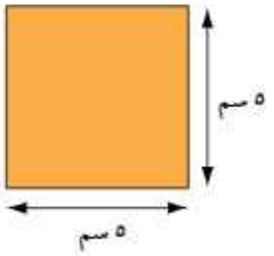
(ب)



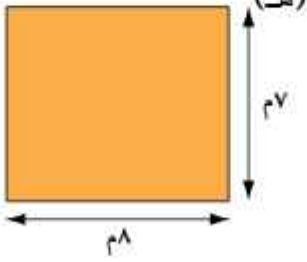
(ج)



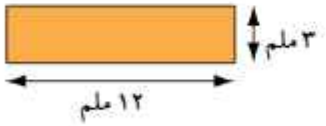
(د)



(هـ)



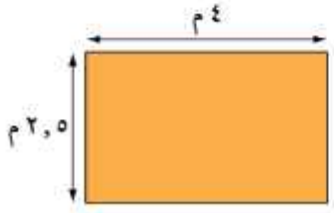
(و)



٢) ورقة على شكل مستطيل طولها ٢١٠ ملم وعرضها ١٤٨ ملم. فما مساحتها؟

٣) يعمل سامي على رصف حديقة منزله الموضحة أبعادها في الشكل المقابل أوجد:

(أ) مساحةَ الحديقة (ب) مُحيطَ الحديقة



٤) غرفة مستطيلة الشكل مساحتها ١٢ م^{٢}، إذا كان طولُ الغرفةِ ٤ م.
أوجد:
(أ) عرضَ الغرفة (ب) مُحيطَ الغرفة

٥) أوجد مساحة المستطيل المقابل:



(أ) بالمليمتر المربع
(ب) بالسنتمتر المربع

٦) الجدول التالي يتضمن بيانات خمسة مستطيلات، أكمل الفراغات بما يناسب:

المُستطيل	الطول	العرض	المساحة	المُحيط
أ	٨ ملم	٦ ملم		
ب		٤ سم	٢٨ سم^{٢}	
ج	١٢ م		٦٠ م^{٢}	
د	٨ سم			٢٢ سم
هـ		١,٥ ملم		٢٠ ملم

٧) تريد عفاف التبرع لمصلى بقطع من السجاد أبعاد كل منها ٤ م، ٩٠ سم، إذا كانت مساحة أرضية المصلى ٣٦م^{٢}، فكم قطعة من السجاد ستحتاج عفاف للتبرع بها؟

٨) ترسم كل من مريم وخديجة مُستطيلاتٍ يُمثِّل طولها وعرضها أعدادًا كاملةً، من منهما على صواب؟ اشرح إجابتك.

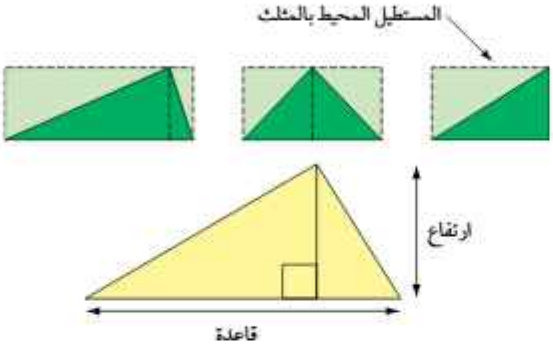

لا يُمكنني رسمُ أكثر من ثلاثةِ مُستطيلاتٍ مُختلفةٍ مساحتها ٢٤ سم^{٢}


يوجد أربعةِ مُستطيلاتٍ مُختلفةٍ مساحتها ٢٤ سم^{٢}

٧-٣ مساحةُ المُثلَّث

مساحةُ المُثلَّث تساوي نِصفَ مساحةِ المُستطيلِ الذي يحيط به، كما هو مُوضَّح في الأشكال المقابلة.

يُمكنك إيجاد مساحةِ المُستطيلِ عن طريق ضَربِ الطول (طول القاعدة) في العرض (الارتفاع). لذا ستكون مساحةُ المُثلَّث تساوي حاصلُ ضربِ نِصف القاعدة في الارتفاع.



ويمكنك كتابة المعادلة كالآتي:

مساحة المثلث = $\frac{١}{٢}$ × القاعدة × الارتفاع

م = $\frac{١}{٢}$ ق ع ق: القاعدة، ع: الإرتفاع

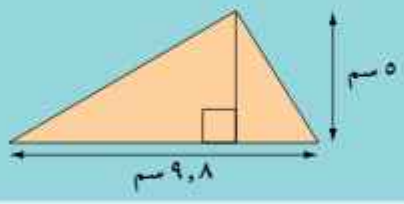
لاحظ أنَّ ارتفاعَ المُثلَّث هو العمود النازل من رأس المثلث على قاعدته.

يصنع العمود النازل زاوية قائمةٍ (٩٠°) مع القاعدة.

مثال ٧-٣

١) أوجد مساحةَ المُثلَّث المقابل.

٢) تحقَّق من صحة إجابتك مُستخدِمًا التقريب.



الحل

١) م = $\frac{١}{٢}$ ق ع

= $\frac{١}{٢}$ × ٩,٨ × ٥ اكتب المعادلة، ثمَّ عوِّض عن القيم ق، ع

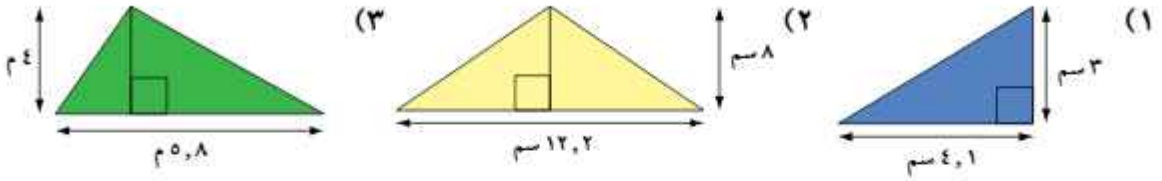
= ٢٤,٥ سم^{٢} أوجد الناتج بوحدة (سم^{٢})

٢) ٩,٨ ≈ ١٠ تقريبًا قرِّب طول القاعدة إلى أقرب عددٍ كاملٍ.

∴ م = $\frac{١}{٢}$ × ١٠ × ٥ = ٢٥ سم^{٢} ٢٤,٥ سم^{٢} يساوي تقريبا ٢٥ سم^{٢}

تمارين ٧-٣

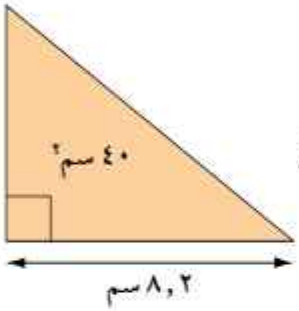
١) (أ) أوجد مساحةَ كلِّ مُثلَّثٍ من المُثلَّثات التالية:



(ب) استخدم التقريب للتحقُّق من صحة إجابتك.

٢) يبلُغ طولُ القاعدة في المثلث المقابل ٨,٢ سم، وتبلُغ مساحة المثلث ٤٠ سم^{٢}

توصل مهند إلى أنَّ طول العمود النازل للمُثلَّث هو ٨ سم:



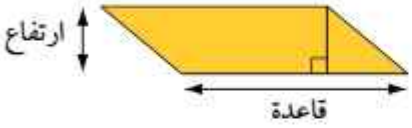
(أ) بدون استخدام الآلة الحاسبة، وضِّح كيف يمكنك إثباتُ أنَّ مهندًا على خطأ.

(ب) أوجد طول العمود النازل للمثلث.

٧-٤ مساحة متوازي الأضلاع ومساحة شبه المنحرف

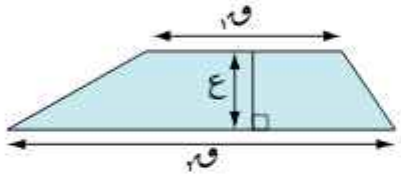


انظر إلى متوازي الأضلاع في الشكل المُقابل:
إذا اقتطعتَ المُثلَّث من النهاية اليمنى لمتوازي الأضلاع وحرَّكته نحو النهاية اليسرى له، فستكون بذلك قد صنعت مُستطيلًا.
وبالتالي فإنَّ مساحة متوازي الأضلاع تساوي مساحةِ المُستطيل الذي له نفس الارتفاع وطول القاعدة.
لذا يمكنك كتابةُ معادلةِ مساحة متوازي الأضلاع كالآتي:



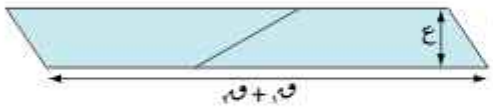
المساحة = القاعدة × الارتفاع
م = ق ع

تذكر أن ارتفاع متوازي الأضلاع هو ارتفاع العمود النازل على القاعدة.



والآن، انظر إلى شبه المُنحرف في الشكل المُقابل:
أطوال ضلعيه المتوازيين هي: (ق١)، (ق٢)
طول العمود النازل هو: (ع)

إذا قمت بنسخ شبه المنحرف لتكوين شكلين متماثلين منه
ثم قمت بتركيب الشكلين، ستكون بذلك قد صنعت متوازي الأضلاع كما في الشكل المقابل:

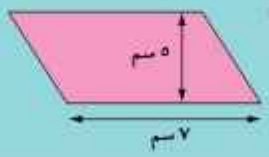


بما أن مساحة متوازي الأضلاع = (ق١ + ق٢) × ع
إذن مساحة شبه المنحرف = $\frac{١}{٢}$ مساحة متوازي الأضلاع = $\frac{١}{٢}$ (ق١ + ق٢) × ع
وبالتالي فإنَّ معادلة إيجاد مساحة شبه المُنحرف هي: م = $\frac{١}{٢}$ (ق١ + ق٢) × ع

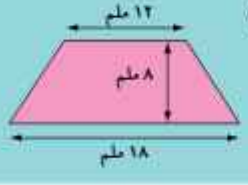
لاحظ أيضًا أنَّ ارتفاعَ شبه المُنحرف هو الارتفاع العمودي.

مثال ٧-٤

أوجد مساحةَ كلِّ شكلٍ فيما يلي: (أ)



(ب)



الحل

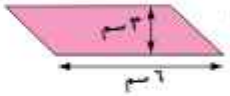
(أ) ∵ الشكل متوازي أضلاع :
∴ م = ق ع = ٧ × ٥ — اكتب معادلة إيجاد المساحة، ثُمَّ عوِّض عن ق، ع
= ٣٥ سم^{٢} — أوجد الناتج بوحدة (سم^{٢})

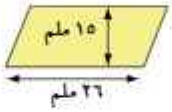
(ب) ∵ الشكل شبه منحرف

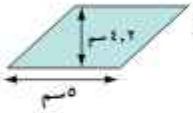
∴ م $= \frac{1}{2} \times (ق_1 + ق_2) \times ع$	اكتب معادلة إيجاد المساحة.
$= \frac{1}{2} \times (١٢ + ١٨) \times ٨$	عوِّض عن القيم $ق_1$، $ق_2$، ع
$= \frac{1}{2} \times ٣٠ \times ٨$	أوجد: ١٢ + ١٨ = ٣٠
$= ١٥ \times ٨$	أوجد: $\frac{1}{2} \times ٣٠ = ١٥$
$= ١٢٠$ ملم^2	أوجد الناتج بوحدة ملم^2

تمارين ٧-٤

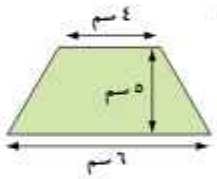
١) أوجد مساحةَ كلِّ متوازي أضلاعٍ فيما يلي:

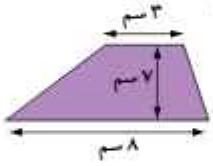
(أ) 

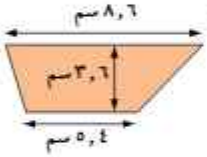
(ب) 

(ج) 

٢) أوجد مساحةَ كلِّ شبه مُنحرفٍ فيما يلي:

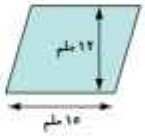
(أ) 

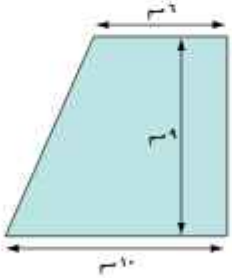
(ب) 

(ج) 

٣) فيما يلي جزءٌ من الواجب المنزليِّ الخاصِّ بعائشة:

سؤال ما الفرقُ بين مساحتيّ هذين الشكلين؟

(أ) 

(ب) 

الإجابة مساحة أ = ق × ع = ١٥ × ١٢ = ١٨٠ ملم^2

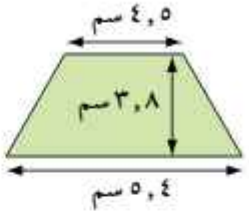
مساحة ب = $\frac{1}{2} \times (ق_1 + ق_2) \times ع = \frac{1}{2} \times (٦ + ١٠) \times ٩$

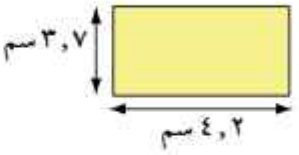
$= \frac{1}{2} \times ١٦ \times ٩ = ٧٢$ سم^2

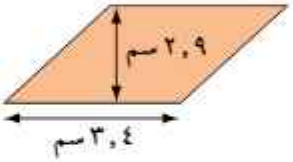
الفرق = ١٨٠ − ٧٢ = ١٠٨

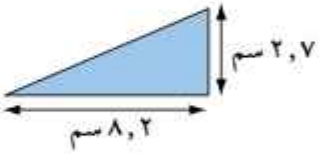
(أ) وضِّح الخطأ الذي وقعت فيه عائشةُ. (ب) اكتب الإجابةَ الصحيحةَ لها.

٤) فيما يلي أربعةُ أشكالٍ وخمس بطاقات مساحة:









٩,٨٦ سم^٢

١٨,٨١ سم^٢

٢٤,٤٨ سم^٢

١٥,٥٤ سم^٢

١١,٠٧ سم^٢

(أ) باستخدام التقريب، صل كلَّ شكلٍ من العمود الأيمن ببطاقة المساحة الخاصَّة به من العمود الأيسر.

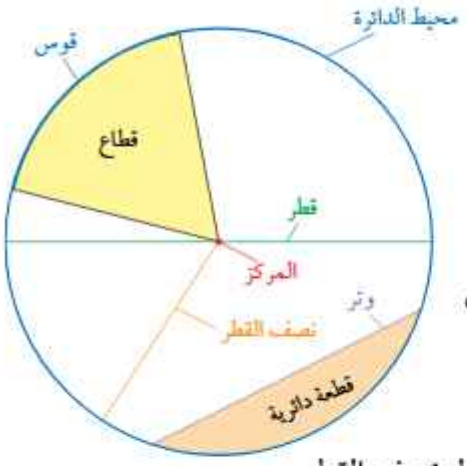
(ب) استخدم الآلةَ الحاسبةَ للتحقُّق من أنَّك قارنت الأشكال ببطاقاتِ المساحة بشكلٍ صحيحٍ.

(ج) ارسُم شكلًا مساحته مساويةً لبطاقةِ المساحة المتبقية.

٥) متوازي أضلاعٍ مساحته ٨٣٢ ملم^٢، وارتفاعه هو ٢,٦ سم. ما طول قاعدته؟

٦) شبه مُنحرفٌ مساحته ١٥٠٠ ملم^٢، طولا ضلعيه المتوازيين هما ٤,٨ سم، ٥,٢ سم.
كم ارتفاعه؟

٧-٥ مساحة الدائرة ومحيطها



الدائرةُ هي مجموعةٌ من النقاط التي تبعُد مسافةً متساويةً عن نقطةٍ ثابتةٍ تُسمَّى المركز.

مُحيط الدائرةِ هو طول الخط الذي يتكوَّن من نقاطٍ تبعُد مسافةً متساويةً عن مركز الدائرة.

نِصفُ قُطرِ الدائرةِ هو قطعةٌ مستقيمةٌ تصلُ مركزَ الدائرة بأيِّ نقطةٍ على مُحيطها.

قُطرُ الدائرةِ هو قطعةٌ مستقيمةٌ تمرُّ بمركزِ الدائرةِ وتصلُ بين نقطتين على مُحيطها. ويبلُغ طولُ القُطرِ ضِعف طولِ نِصف القطر.

قَوْسُ الدائرة هو جزءٌ من مُحيط الدائرة.

قطاعُ الدائرة هو جزء من مساحة الدائرة يحدُّها نِصفا قُطرٍ وقَوْس.

الوتر هو قطعةٌ مستقيمةٌ تصل بين نقطتين على مُحيطِ الدائرة.

القطعةُ الدائريَّةُ هي المنطقة التي يحدُّها وترٌ وقَوْسٌ.

ومن الحقائق الخاصَّة بالدوائر كلِّها، هو أنَّه إذا قسمت طول مُحيطِ أيِّ دائرةٍ على طولِ قُطرها فستحصلُ على نفس العدد دائمًا: ...١٤١٥٩٢٦٥٣٥٨٩ , ٣ ويُطلق على هذا العدد اسم «باي» ويُرمَز لها بالرمز π، ويُمثِّل «باي» ثابتًا رياضيًّا يُعوَّض عنه غالبًا بعددٍ محدد، ونستخدمُ عادةً العدد العشري التقريبيَّ (١٤ , ٣)، أو الكسر ($\frac{٢٢}{٧}$) للتعويض عنه.

يُمكنك إيجاد مُحيطِ الدائرة باستخدام هذه المُعادلة:

ط = π × ق حيثُ يُشير ط إلى المُحيط ويُشير ق إلى القُطر.

يُمكنك أيضًا استخدام المُعادلة:

ط = ٢ π نق حيثُ يُشير ط إلى المُحيط ويُشير نق إلى نِصف القُطر.

تذكَّر أنَّ القُطر = ٢ × نِصف القُطر ولهذا السبب تُوجد صيغتان لمعادلة محيط الدائرة.

يتمُّ استخدام كلِّ واحدةٍ منهما وفقًا للمُعطيات المُقدَّمة إليك.

- عند إعطائك طولَ القُطر، تستخدم الصيغة: ط = π ق
- عند إعطائك طولَ نِصف القُطر، تستخدم الصيغة: ط = ٢ π نق

استنادًا إلى قواعد الجبر:
ط = π ق تعني ط = π × ق
ط = ٢ π نق تعني ط = ٢ × π × نق

يُمكنك إيجاد مساحةِ الدائرة باستخدام هذه المعادلة:

$م = \pi نق^{٢}$

حيثُ يُشير م إلى المساحة، ويُشير $نق$ إلى نِصفِ قُطر الدائرة.

يجب أن تستخدمَ نِصف القُطر في معادلة إيجاد المساحة.

فعند إعطائك القُطر، توجد أوَّلًا

نِصف القُطرِ (نِصف القُطر = القُطر ÷ ٢)، ثُمَّ تستخدم المعادلة.

استنادًا إلى قواعد الجبر:

$م = \pi نق^{٢}$ تعني $م = \pi \times نق^{٢}$

$نق^{٢} = نق \times نق$

من الأخطاءِ الشائعة

إيجاد $نق^{٢}$ كالآتي: $نق \times ٢$ بدلًا من $نق \times نق$

مثال ٧-٥

أوجد مُحيطَ الدوائرَ الآتية ومساحتها:

(أ) دائرةٌ نِصفُ قُطرها ٤ سم (ب) دائرةٌ قُطرها ٦م

استخدم $\pi = ٣,١٤$ وقرِّب الناتج لأقرب منزلة عشرية

الحل

(أ) $ط = ٢ \pi نق$ اكتب معادلة محيط الدائرة

$= ٢ \times \pi \times ٤$ عوِّض في المعادلة بالآتي: $نق = ٤$، $\pi = ٣,١٤$

$= ٢٥,١٢$ أوجد الناتج

$= ٢٥,١$ سم قرب الناتج لأقرب منزلة عشرية واحدة بوحدة (سم)

$م = \pi نق^{٢}$ ابدأ الحلَّ بكتابةِ المعادلة التي ستستخدمها

$= \pi \times ٤^{٢}$ عوِّض في المعادلة بالآتي: $نق = ٤$

$= \pi \times ١٦$ أوجد أولًا ٤×٤ ثم أوجد ناتج: $١٦ \times ٣,١٤$

$= ٥٠,٢٤$

$= ٥٠,٢$ سم^{٢} قرب الناتج لأقرب منزلة عشرية واحدة بوحدة سم^{٢}

(ب) $ط = \pi ق$ اكتب المعادلة

$= \pi \times ٦$ عوِّض في المعادلة بالآتي: $ق = ٦$

$= ١٨,٨٤$ أوجد ناتج: $٦ \times ٣,١٤$

$= ١٨,٨$م قرب الناتج لأقرب منزلة عشرية واحدة بوحدة (م)

$م = \pi نق^{٢}$ ابدأ الحلَّ بكتابةِ المعادلة التي ستستخدمها

$نق = ق \div ٢$ أنت تعرف القُطرَ، ولكنَّك تحتاج لمعرفةِ نِصف القُطر؛ لذا ستجد نِصف القُطر أوَّلًا

$= ٦ \div ٢ = ٣$

عَوِّض في المعادلة بالآتي: نق = ٣	م = π × (٣)^{٢}
أوجد أوَّلًا (٣)^{٢}	= π × ٩
أوجد ناتج: ٣,١٤ × ٩	= ٢٨,٢٦
قرب الناتج لأقرب منزلة عشرية واحدة بوحدة (م^{٢}).	= ٢٨,٣ م^{٢}

تمارين ٧-٥

١) أوجد محيط كلِّ دائرةٍ من الدوائر الآتية، ثم قرب الناتج لأقرب منزلة عشرية واحدة علمًا بأن (π = ٣,١٤):

(أ) نِصف القُطر = ٦سم
(ب) نِصف القُطر = ٥م
(ج) نِصف القطر = ١٢سم
(د) القُطر = ١٤سم
(هـ) القُطر = ٩م
(و) القُطر = ٣,٥م

٢) أوجد مساحة كلِّ دائرةٍ من الدوائر الآتية علمًا بأن (π = ٣,١٤):

(أ) نِصف القُطر = ٣سم
(ب) نِصف القُطر = ٧م
(ج) نِصف القُطر = ١٢سم
(د) القُطر = ١٨سم
(هـ) القُطر = ١٤م
(و) القُطر = ٨م

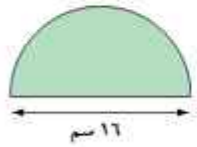
٣) في الشكل المقابل جزءٌ من الواجب المنزليِّ الخاصِّ بأحمد.

استخدم طريقةَ أحمد لإيجاد:
مُحيط ومساحة نِصف دائرةٍ في كل مما يأتي:

(أ) قُطرها = ٢٠ سم
(ب) قُطرها = ١٠م
(ج) نِصف قُطرها = ٨ سم
(د) نِصف قُطرها = ١١م
(هـ) قُطرها = ٤٠سم
(و) نِصف قُطرها = ١٣ ملم

(استخدم π = ٣,١٤ وقرب إجاباتِك لأقرب منزلة عشرية واحدة)

سؤال أوجد مُحيطَ ومساحةَ نِصف الدائرةِ في الشكل التالي:

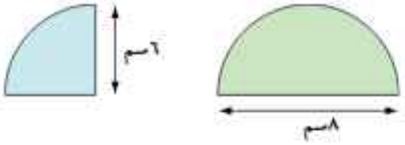


الإجابة

المُحيط = نِصف مُحيط الدائرة + القُطر
= $\frac{١}{٢}$ × π × ق + ق
= $\frac{١}{٢}$ × π × ١٦ + ١٦
= ٢٥,١٢ + ١٦ = ٤١,١٢ سم

المساحة = نِصف مساحةِ الدائرةِ
= $\frac{١}{٢}$ × π × نق^{٢}
= $\frac{١}{٢}$ × π × ٨^{٢}
= $\frac{١}{٢}$ × π × ٦٤
= ١٠٠,٤٨ سم^{٢}

٤) يقول راشد:

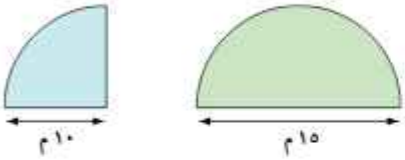




أعتقد بأنَّ مساحةَ نِصف الدائرةِ أكبرُ من مساحةِ رُبع الدائرةِ.

هل راشد على صوابٍ؟ اعرض طريقةَ الحلِّ لتوضيح إجابتك.

٥) في الشكل المُقابل نِصفَ دائرةٍ وربعَ دائرةٍ.



اقرأ ما تقوله خديجة.



أعتقد بأنَّ محيطَ نِصف الدائرةِ أكبرُ من مُحيطِ رُبع الدائرةِ.

هل خديجة على صوابٍ؟ اعرض طريقةَ الحلِّ لتوضيح إجابتك.

٧-٦ مساحةُ الأشكالِ المُركَّبة

تعرفت سابقًا على مساحة أشكال مستوية مثل: المستطيل، المثلث، متوازي الأضلاع، شبه المنحرف، الدائرة .... إلخ، فعند تركيب مجموعة من هذه الأشكال ينتج **شكلًا مركبًا** مساحته تساوي مساحة الأشكال المكونة له.

ولإيجاد مساحة الأشكال المركبة :

١) اقسم الشكل المركب إلى أشكال مستوية بسيطة.

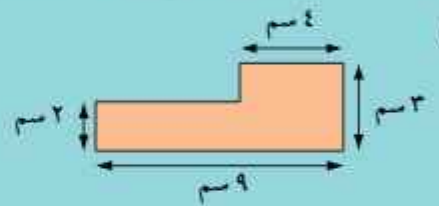
٢) أوجد مساحة كل شكل من هذه الأشكال.

٣) اجمع أو اطرح لتحصل على مساحات الأشكال المطلوبة.

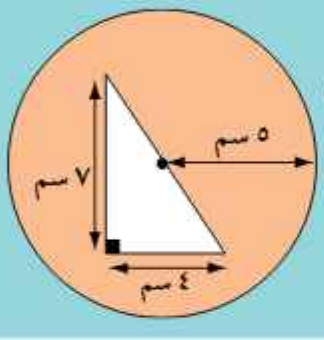
مثال ٧-٦

أوجد مساحة الجزء الملون في كل شكل من الأشكال الآتية:

(أ)

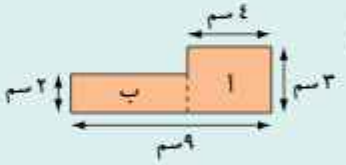


(ب)



الحل

(أ)



قسِّم الشكل إلى مُستطيلين: (أ)، (ب)

مساحة (أ) = ل × ض

= ٣ × ٤

= ١٢ سم^{٢}

أنت تعرفُ طولَ وعرضَ المُستطيل (أ)

مساحة (ب) = ل × ض

= ٢ × ٥

= ١٠ سم^{٢}

أنت تعرف عرض المستطيل ب ولكن لا تعرف طوله؛ لذا أوجد طوله: ٩ − ٤ = ٥ سم

المساحة الإجماليَّة = ١٢ سم^{٢} + ١٠ سم^{٢}

= ٢٢ سم^{٢}

اجمع مساحتيّ المُستطيلين معًا للحصول على مساحة الشكل المركب

(ب) مساحة الدائرة = π نق^{٢}

= π × ٥^{٢}

= ٧٨,٥ سم^{٢}

أوجد مساحةَ الدائرة

استخدم π = ٣,١٤

مساحة المُثلَّث $= \frac{١}{٢} \times$ ق ع

أوجد مساحةَ المُثلَّث

$= \frac{١}{٢} \times ٤ \times ٧$

$= ١٤$ سم^٢

مساحة المنطقة المُظلَّلة = مساحة الدائرة − مساحة المثلث

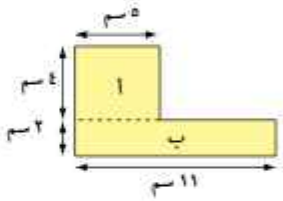
المساحة المُظلَّلة $= ٧٨,٥$ سم$^٢ - ١٤$ سم^٢

$= ٦٤,٥$ سم^٢

تمارين ٧-٦

١) أكمل لإيجاد مساحة كل مما يلي:

(أ)

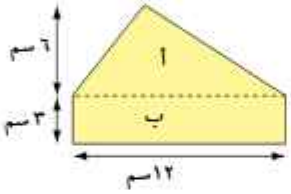


مساحة (أ) = ل × ض = ٥ × □ = □ سم^٢

مساحة (ب) = ل × ض = ١١ × □ = □ سم^٢

المساحة الإجماليَّة = □ + □ = □ سم^٢

(ب)



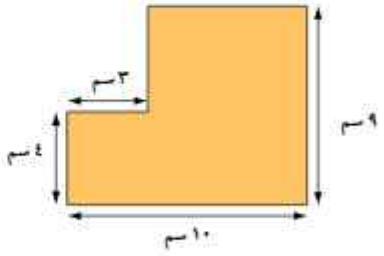
مساحة (أ) $= \frac{١}{٢} \times$ ق ع $= \frac{١}{٢} \times ١٢ \times ٦ =$ □ سم^٢

مساحة (ب) = ل × ض = □ × □ = □ سم^٢

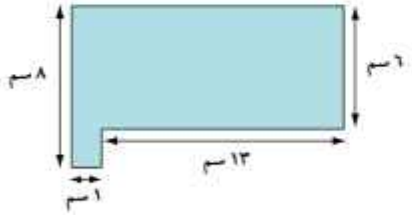
المساحة الإجماليَّة = □ + □ = □ سم^٢

٢) أوجد مساحةَ كلِّ شكلٍ من الأشكال المُركَّبة الآتية:

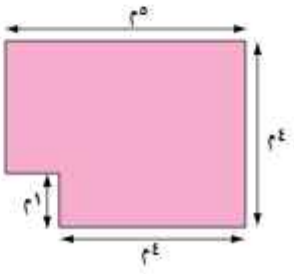
(أ)



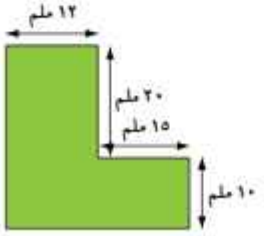
(ب)



(ج)

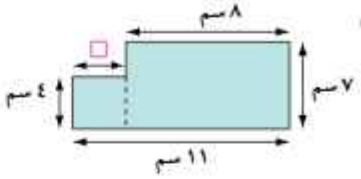


(د)

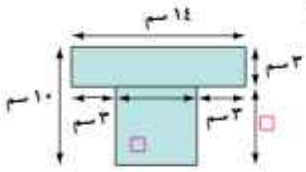


٣) اكتب الأطوال المفقودة في □ ثم احسب مساحة الشكل في كل مما يلي:

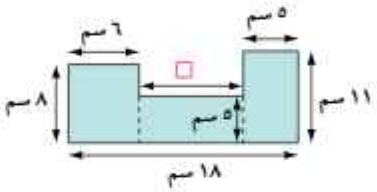
(أ)



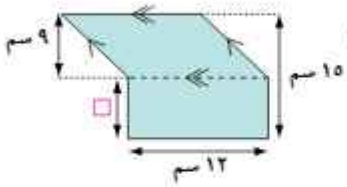
(ب)



(ج)

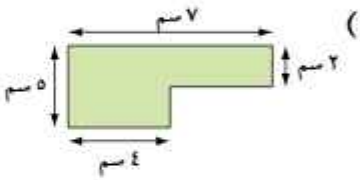


(د)

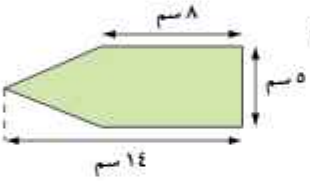


٤) أوجد مساحة الأشكال المركبة الآتية:

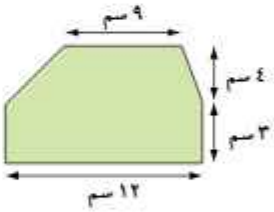
(أ)



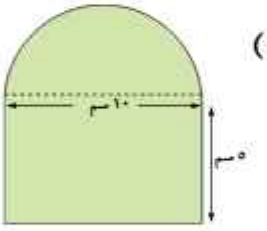
(ب)



(ج)



(د)

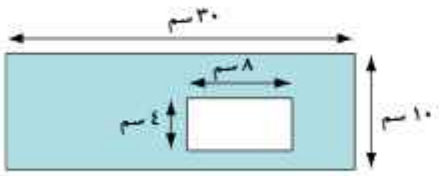


٥) أكمل ما يلي لإيجاد مساحة الجزء الملون في الشكل المقابل:

مساحة المُستطيل الكبير = ٣٠ × □ = □ سم^{٢}

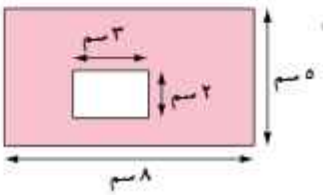
مساحة المستطيل الصغير = ٨ × □ = □ سم^{٢}

مساحة الجزء الملون = □ − □ = □ سم^{٢}

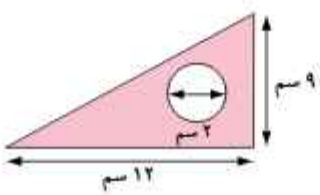


٦) أوجد مساحةَ الجزء الملون في كلٍ مما يأتي:

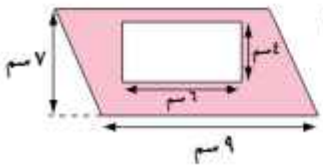
(أ)



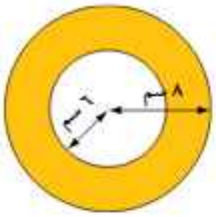
(ب)



(ج)



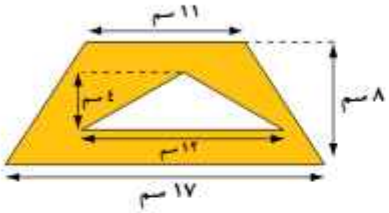
٧) رسمت سناء الشكلين المقابلين وقالت:





المساحات التي ظلَّلتها في الشكلين متساوية

هل سناء على صواب؟ اعرض طريقة الحل لتوضيح إجابتك.



ملخص

يجب أن تعرف أن:

- ★ تقاس المساحة بالوحدات المُربَّعة مثل المتر المُربَّع (م^٢)، والسنتيمتر المُربَّع (سم^٢)، والمليمتر المُربَّع (ملم^٢)
- ★ معاملات التحويل الخاصَّة بالمساحة هي:
  ١ سم^٢ = ١٠٠ ملم^٢، ١ م^٢ = ١٠٠٠٠ سم^٢
- ★ مساحة المستطيل = الطول × العرض
- ★ يتمُّ إيجاد مُحيطِ الشكل عن طريق جمع أطوال أبعاد الشكل الخارجية معًا.
- ★ مساحةِ المُثلَّث = $\frac{١}{٢}$ ق ع
- ★ مساحةِ متوازي الأضلاع = ق ع
- ★ مساحةِ شبه المُنحرف = $\frac{١}{٢}$ × (ق$_١$ + ق$_٢$) × ع
- ★ محيط الدائرة = ٢ π نق ، π = ٣,١٤ أو $\frac{٢٢}{٧}$
- ★ مساحةِ الدائرة = π نق^٢ ، π = ٣,١٤ أو $\frac{٢٢}{٧}$
- ★ لإيجاد مساحةِ الأشكال المُركَّبة:
  ١) قسِّم الشكل إلى أشكالٍ مستوية بسيطةٍ.
  ٢) أوجد مساحةَ كلِّ شكلٍ من هذه الأشكال.
  ٣) اجمع أو اطرح لتحصل على مساحات الأشكال المطلوبة.

يجب أن تكونَ قادرًا على:

- ★ التحويل بين وحداتِ قياسِ المساحة، مثل: (م^٢)، (سم^٢)، (ملم^٢)
- ★ استخدام المعادلات الخاصَّة بمساحةِ ومُحيطِ المُستطيلِ.
- ★ استنتاج المعادلات الخاصَّة بمساحةِ المُثلَّث، ومتوازي الأضلاع، وشبه المُنحرف واستخدامِها.
- ★ حساب مساحةِ الأشكالِ المُركَّبة.
- ★ التعرف على الدائرة ومكوناتها.
- ★ معرفة المعادلات الخاصَّة بمُحيطِ ومساحةِ الدائرة واستخدامها.
- ★ العمل بطريقةٍ منطقيَّةٍ والتوصُّل إلى استنتاجاتٍ بسيطةٍ.

تمارين ومسائل عامة

١) ما الوحداتُ التي قد تستخدمها لقياس مساحة:

(أ) ملعبِ هوكي (ب) غلافِ كتابٍ

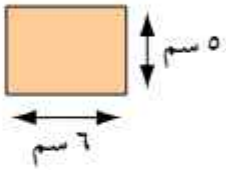
٢) أكمل ما يلي:

(أ) ٨ سم^{٢} = □ ملم^{٢} (ب) ٥ م^{٢} = □ سم^{٢}

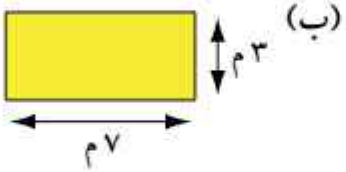
(ج) ٤٢٠ ملم^{٢} = □ سم^{٢}

٣) أوجد مساحةَ ومُحيطَ المُستطيلات الآتية:

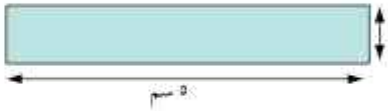
(أ)



(ب)



(ج)

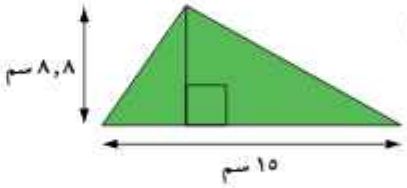


٤) غرفة مستطيلة الشكل مساحتها ٢٤ م^{٢}، وطولها ٦ م.

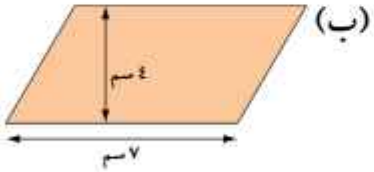
أوجد: (أ) عرضَ الغرفة (ب) مُحيطَ الغرفة

٥) أوجد مساحةَ كلِّ شكلٍ من الأشكال الآتية:

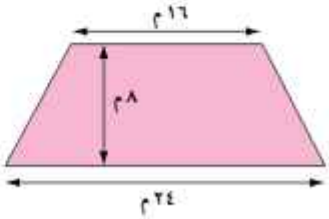
(أ)



(ب)



(ج)



٦) أوجد مساحة ومحيط الدائرة في كل مما يلي مقربًا الناتج لأقرب منزلة عشرية واحدة (استخدم π = ٣,١٤):

(أ) نِصف القُطر = ٤ سم

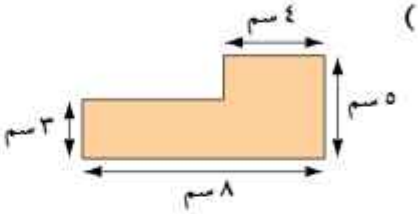
(ب) القُطر = ١٢ سم

٧) وضّح كيف يمكنك استخدام عدد مكون من رقم واحد، بدلًا من π، للتحقق من صحة إجابتك. ما العدد الذي ستختاره؟

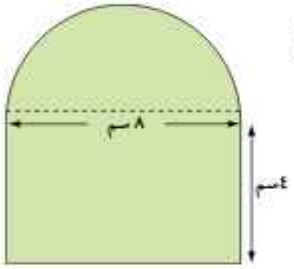
٨) قطعة رخام محيطها ٤٨ سم، أوجد طول قطرها، (اكتب إجابتَك مُقَرَّبةً لأقرب منزلة عشرية.)

٩) أوجد مساحةَ كلِّ شكلٍ من الأشكال المُركَّبة الآتية:

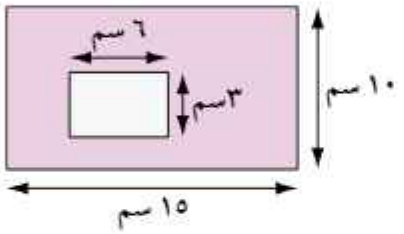
(أ)



(ب)



١٠) أوجد مساحةَ المنطقةَ الملونة:



الوحدة الثامنة: النسب المئويّة

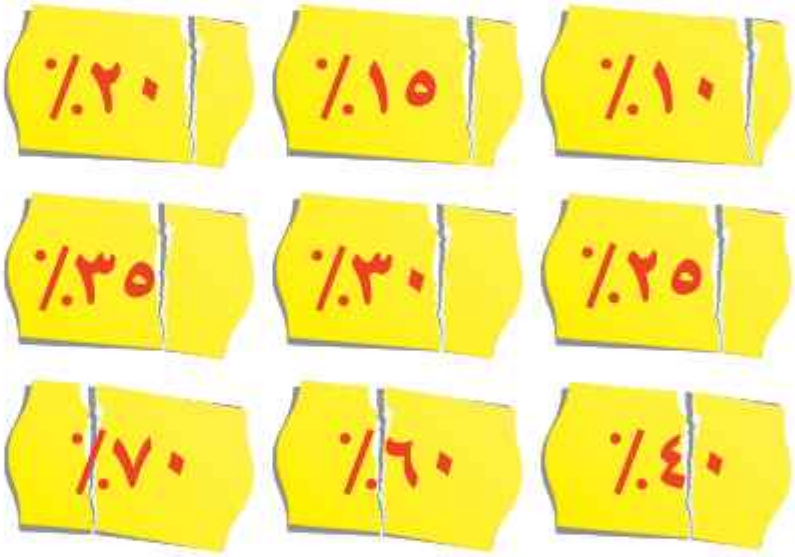
المفردات

تأكد من تعلمك وفهمك للمفردات الأساسيّة التالية:

- بالمائة (per cent)
- النسبة المئوية (percentage)
- الكسر (fraction)
- الكميّة (quantity)

تستخدم النسب المئوية لوصف ارتفاع الأسعار، ونتائج الاختبارات، وفرصة التعرُّض لأحوالٍ جويَّةٍ، والتخفيضات على المنتجات، وأشياء أخرى كثيرةٍ.





حيث يمكنك استخدام النسب المئويَّة لمقارنة أشياء مختلفةٍ، فمثلًا حصلت على ١٤ من ٢٠ في اختبارٍ، و٦٠ من ٧٥ في اختبارٍ آخر، ما النتيجة الأفضل؟ من الصعب التحديد لأنَّ لكلِّ نتيجةٍ منهما مجموعًا مختلفًا، لذلك يتطلب تحويل الدرجتين إلى نسبٍ مئويَّةٍ: $\frac{١٤}{٢٠}$ = ٧٠٪ ، $\frac{٦٠}{٧٥}$ = ٨٠٪؛ والآن يمكنك أن تحدد أن الدرجة الثانية كانت أفضل.

في هذه الوحدة، ستتعلَّم كيفيَّة حساب وإيجاد النسب المئويَّة للكميَّات واستخدامها لعَمْل مُقارناتٍ.

٨-١ النسب المئويّة البسيطة

- ٢٥٪ تعني «٢٥ جزءًا من ١٠٠»، وتقرأ ٢٥ من ١٠٠
- ٢٥٪ تمثل طريقة أخرى لكتابة $\frac{١}{٤}$

لذا **النسبة المئويّة** هي طريقة أخرى لكتابة **الكسر**.

تذكر أن:

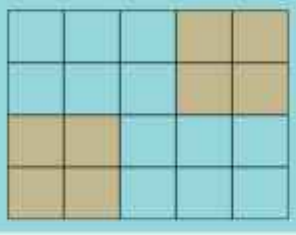
$٥٠٪ = \frac{١}{٢}$ $\quad$ $٢٥٪ = \frac{١}{٤}$

$٣٣\frac{١}{٣}٪ = \frac{١}{٣}$ $\quad$ $١٠٪ = \frac{١}{١٠}$

$١٪ = \frac{١}{١٠٠}$

مثال ٨-١

١) أوجد النسبة المئوية للجزء الملون في الشكل المقابل.
٢) أوجد النسبة المئوية للجزء غير الملون.



الحل

١) الكسر الذي يمثل الجزء الملون = $\frac{٨}{٢٠}$ يوجد في الشكل ٢٠ مُربَّعًا مُتطابقًا، ٨ منهم مُربَّعاتٍ ملونة.

$\frac{٨}{٢٠} = \frac{٤٠}{١٠٠}$ لتحويل المقام إلى ١٠٠ ، اضرب كلا من البسط والمقام في (٥)

$\frac{٤٠}{١٠٠} = ٤٠٪$ (النسبة المئوية للجزء الملون من الشكل)

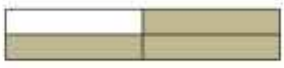
٢) ٦٠٪ (النسبة المئوية للجزء غير الملون من الشكل)

النسبة المئوية للشكل = ١٠٠٪ ، لذا ستكون النسبة المئوية للجزء غير الملون = ١٠٠٪ − ٤٠٪ = ٦٠٪

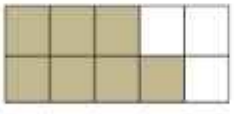
تمارين ٨-١

١) أوجد النسبة المئوية للجزء المظلل في كل مما يلي:

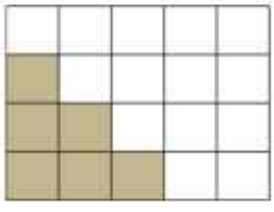
(أ)



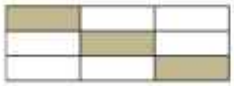
(ب)



(ج)



(د)

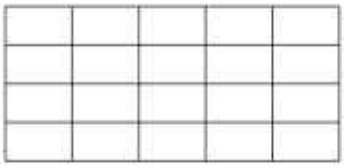


٢) اكتب النسب المئوية التالية في صورة كسرٍ، ثم ضعه في أبسط صورة:

(أ) ٧٥٪ (ب) ٢٠٪ (ج) ٣٠٪ (د) ٩٠٪ (هـ) ٥٪

٣) إذا علمت أنَّ ٢٥٪ = $\frac{١}{٤}$، ما الكسر المكافئ للنسبة ١٢,٥٪؟

٤) (أ) ظلِّل ٣٠٪ من الشكل المقابل.
(ب) ما النسبة المئويَّة للجزء غير المظلل؟



٥) إذا كان $\frac{١}{٣}$ = ٣٣٪، فاكتب $\frac{٢}{٣}$ في صورة نسبةٍ مئويَّةٍ.

٦) صل كل نسبة مئوية بالكسر الذي يكافئها في كل مما يلي:

$\frac{٣}{١٠}$	$\frac{١}{٨}$	$\frac{٤}{٥}$	$\frac{٧}{٢٠}$	$\frac{٣}{٥}$
٦٠٪	٨٠٪	٣٥٪	٣٠٪	١٢,٥٪

٧) كُتب على كيس طحين جديد الوصف التالي (المُحتوى ٥٠٠ غم)،
وتحتاج وصفةُ إعداد الكعك إلى ١٥٠ غم من الطحين:
(أ) ما النسبةُ المئويَّة للطحين المستخدم من الكيس؟
(ب) ما النسبةُ المئويَّة للطحين المتبقي في الكيس؟



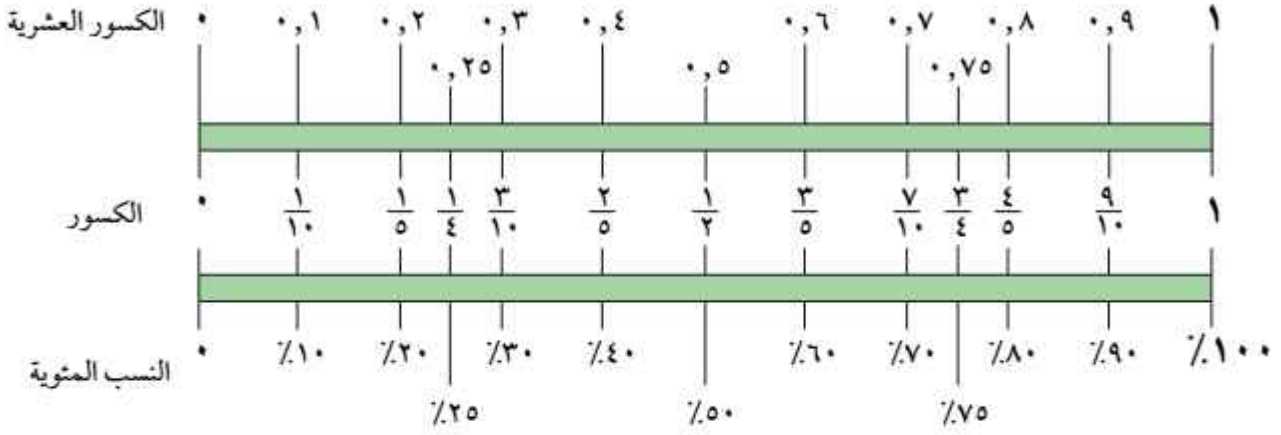
٨) أكمل بما يناسب:
(أ) ٣٠ مترًا من ١٠٠ متر = ☐٪ (ب) ٣٠ مترًا من ٢٠٠ متر = ☐٪
(ج) ٣٠ مترًا من ٥٠ متر = ☐٪

٩) تقدم ٣٩ شخصًا لإجراء الاختبار لوظيفة ما، اجتاز ١٠ منهم الاختبار، ما النسبة المئوية للأشخاص الذين لم يجتازوا الاختبار؟

١٠) أكمل بما يناسب:
(أ) ٦٠٠ م من كيلومترٍ واحدٍ = ☐٪ (ب) ٨٠ سم من متر واحد = ☐٪
(ج) ٢٠٠ مل من نِصف لترٍ = ☐٪

٨-٢ حساب الكسور والكسور العشرية والنسب المئوية المتكافئة

يعرض الشكل (١) الكسور والكسور العشريَّة والنسب المئويَّة المتكافئة:



الشكل (١)

يمكنك التحويل بين الكسور والكسور العشريَّة والنسب المئويَّة المتكافئة:

للتحويل من كسر إلى كسر عشري:

١) اكتب الكسر في صورة كسورٍ متكافئةٍ بمقامٍ من
١٠ أو ١٠٠ أو ١٠٠٠ أو .....

مثالٌ: $\frac{٣}{٥} = \frac{٦}{١٠}$
$٠,٦ = \frac{٦}{١٠}$

٢) اكتب الكسر المُتكافئ في صورة كسر عشريٍّ (يمكنك استخدام الشكل ١)

للتحويل من كسر عشري إلى نسبة مئوية:

اضرب الكسر العشريَّ في ١٠٠ لتحويله إلى نسبةٍ مئويَّةٍ.

مثالٌ: $٠,٦ \times ١٠٠ = ٪٦٠$

للتحويل من كسر إلى نسبة مئوية:

اكتب الكسر في صورة كسور متكافئة بمقام ١٠٠

مثالٌ: $\frac{٢}{٥٠} = \frac{٤}{١٠٠}$ ، $\frac{٤}{١٠٠} = ٪٤$

للتحويل من كسر عشري إلى كسر:

١) اكتب الكسر العشريَّ في صورة كسرٍ بمقام ١٠، ١٠٠، ١٠٠٠، .....
(يمكنك استخدام الشكل ١)

مثالٌ: $٠,٢٢ = \frac{٢٢}{١٠٠}$
$\frac{٢٢}{١٠٠} = \frac{١١}{٥٠}$

٢) اختصر هذا الكسر إلى أبسط صورةٍ.

مثالٌ: $٪٥ = \frac{٥}{١٠٠} = ٠,٠٥$

للتحويل من نسبة مئوية إلى كسر عشري:

اكتب النسبة المئوية في صورة كسر ثم حوله إلى كسر عشريٍّ.

للتحويل من نسبة مئوية إلى كسر:

١) اكتب النسبةَ المئويَّةَ في صورة كسرٍ بالمقام ١٠٠

٢) ضع الكسر في أبسط صورة.

مثالٌ: $\frac{٦٤}{١٠٠} = ٦٤٪$

$\frac{١٦}{٢٥} = \frac{٦٤}{١٠٠}$

مثال ٨-٢أ

اكتب: ٠,٧٥ في صورة نسبةٍ مئويَّةٍ

الحل

$٠,٧٥ = \frac{٧٥}{١٠٠}$ $٠,٧٥ = ٧٥٪$

مثال ٨-٢ب

اكتب: (أ) ٣٢٪ في صورة كسرٍ (ب) $\frac{٣}{٢٠}$ في صورة نسبةٍ مئويَّةٍ.

الحل

(أ) $٣٢٪ = \frac{٣٢}{١٠٠}$ اكتب ٣٢٪ في صورة كسرٍ بالمقام ١٠٠

$\frac{٨}{٢٥} = \frac{٣٢ \div ٤}{١٠٠ \div ٤}$ ضع الكسر إلى أبسطِ صورةٍ.

(ب) $\frac{١٥}{١٠٠} = \frac{٣ \times ٥}{٢٠ \times ٥}$ اكتب $\frac{٣}{٢٠}$ في صورة كسرٍ متكافئٍ بالمقام ١٠٠

$٪١٥ = \frac{١٥}{١٠٠}$

يمكنك القول أن $\frac{١٥}{١٠٠}$ هو (١٥ من ١٠٠) وكذلك ١٥٪، أو يمكنك تحويل $\frac{١٥}{١٠٠}$ إلى الكسر العشريِّ ٠,١٥، ثُمَّ الضرب في ١٠٠ للحصول على ١٥٪

تمارين ٨-٢

١) استخدم الأعداد في الإطار التالي لإكمال كل مما يلي:

٠,٦	٠,٤	$\frac{٧}{١٠}$	٧٥٪	$\frac{١}{٤}$	٨٠٪	$\frac{١}{٥}$	٠,٧٥	$\frac{١}{٢}$	

(أ) ٠,٢٥ = ☐ (ب) ٤٠٪ = ☐ (ج) $\frac{٤}{٥}$ = ☐ (د) ٥٠٪ = ☐

(هـ) ٦٠٪ = ☐ (و) ٠,٢ = ☐ (ز) ٠,٧ = ☐ (ح) ☐ = ☐

٢) حوّل النسب المئوية التالية إلى كسور وكسور عشرية:

(أ) ١٤٪ (ب) ٧٤٪ (ج) ٢٤٪ (د) ٨٪

٣) حوّل الكسور العشرية التالية إلى كسور ونسب مئوية:

(أ) ٠,٣٤ (ب) ٠,٠٦ (ج) ٠,٦٨ (د) ٠,٨١

٤) حوّل الكسور التالية إلى كسور عشرية ونسب مئوية:

(أ) $\frac{٩}{٢٥}$ (ب) $\frac{٧}{٢٠}$ (ج) $\frac{١}{٢٥}$ (د) $\frac{١٩}{٢٠}$

٥) في الشكل المقابل جزءٌ من الواجب المنزليِّ الخاصِّ بمريم.

استخدم طريقة مريم لكتابة الكسور التالية في صورة نسبٍ مئويَّةٍ:

(أ) $\frac{١}{٨}$ (ب) $\frac{٧}{٨}$ (ج) $\frac{٣}{٤٠}$

(د) $\frac{١٩}{٤٠}$ (هـ) $\frac{٤}{١٢٥}$ (و) $\frac{٦٧}{١٢٥}$

(ز) $\frac{٥١}{٢٠٠}$ (ح) $\frac{٣}{٢٠٠}$ (ط) $\frac{١٣٣}{٢٠٠}$

(ي) $\frac{٤٧١}{٥٠٠}$ (ك) $\frac{١٧}{٥٠٠}$ (ل) $\frac{٩}{٥٠٠}$

سؤال اكتب الكسور التالية في صورة نسبٍ مئويَّة:

(أ) $\frac{٣}{٨}$ (ب) $\frac{٧}{٤٠}$

الإجابة (أ) $\frac{٣}{٨} = \frac{٣ \times ١٢٥}{٨ \times ١٢٥} = \frac{٣٧٥}{١٠٠٠}$، $\frac{٣٧٥}{١٠٠٠} = ٠,٣٧٥$

٠,٣٧٥ × ١٠٠ = ٣٧,٥٪

(ب) $\frac{٧}{٤٠} = \frac{٧ \times ٢٥}{٤٠ \times ٢٥} = \frac{١٧٥}{١٠٠٠}$، $\frac{١٧٥}{١٠٠٠} = ٠,١٧٥$

٠,١٧٥ × ١٠٠ = ١٧,٥٪

٨-٣ حساب النسب المئوية من الكميات

يمكنك حساب النسبة المئوية من كمية ما بطريقتين مختلفتين:

الطريقة الأولى: ضرب النسبة المئوية في الكمية.

الطريقة الثانية: تجزئة النسبة المئوية إلى نسب مئوية معروفة مثل ٥٠٪، ٢٥٪، ١٠٪ ثم إيجاد قيم كلٍ منها.

مثال ٨-٣

أوجد ٣٥٪ من ٨٠ كغم

الحل

الطريقة الأولى

$٣٥٪ = \frac{٣٥}{١٠٠}$ — اكتب ٣٥٪ في صورة كسرٍ

$\frac{٣٥ \div ٥}{١٠٠ \div ٥} = \frac{٧}{٢٠}$ — ضع الكسر في أبسط صورة

$\frac{٧}{٢٠}$ من ٨٠ $= \frac{٧}{٢٠} \times ٨٠$

$= ٢٨$ كغم — اقسم ٨٠ على ٢٠ ثم اضرب في ٧

الطريقة الثانية

٣٥٪ = ٢٥٪ + ١٠٪ — نجزئ ٣٥٪ إلى نسب مئوية معروفة

٢٥٪ من ٨٠ $= \frac{٢٥}{١٠٠} \times ٨٠$

$= \frac{١}{٤} \times ٨٠$

$= ٢٠$ كغم — اقسم ٨٠ على ٤ واضرب في ١

١٠٪ من ٨٠ $= \frac{١٠}{١٠٠} \times ٨٠$

$= \frac{١}{١٠} \times ٨٠$

$= ٨$ كغم — اقسم ٨٠ على ١٠ واضرب في ١

٣٥٪ من ٨٠ كغم $= ٢٠$ كغم $+ ٨$ كغم — ٢٥٪ + ١٠٪ = ٢٠ كغم + ٨ كغم

$= ٢٨$ كغم

تمارين ٨-٣

١) (أ) اكتب ٢٠٪ في صورة كسرٍ ثم ضعه في أبسط صورة.

(ب) أوجد ٢٠٪ من:

١) ٢٥ ٢) ٤٠ ٣) ٥٠ ٤) ٦٥ ٥) ١٢٠

٢) (أ) اكتب كل نسبة مئوية فيما يلي في صورة كسر في أبسط صورة:

١) ٣٠٪ ٢) ٨٥٪ ٣) ٦٤٪ ٤) ٨٪

(ب) أوجد ما يلي:

١) ٣٠٪ من ٤٠ ٢) ٨٥٪ من ٢٠

٣) ٦٤٪ من ٥٠ ٤) ٨٪ من ٢٠٠

٣) أوجد ما يلي:

(أ) ١٠٪ من ٨٠ مترًا (ب) ١٥٪ من ٦٠ كغم

(ج) ٤٤٪ من ٢٠٠ ريالٍ (د) ٨٥٪ من ٤٠ سم

٤) رجل كتلته ١٢٠ كغم، وقد نجح في إنقاص كتلته بنسبة ١٥٪، كم كيلوغرام فقدها هذا الرجل؟

٥) إذا علمت أن ٣٠٪ من كتلة الجسم تساوي ٢٤ كيلوغرامًا، فأوجد:

(أ) ٦٠٪ من الكتلة (ب) ١٠٪ من الكتلة

(ج) ٥٠٪ من الكتلة (د) كتلة الجسم كلِّه

٦) حضر ٣٠٠ شخصٍ لمشاهدة مباراةِ كرة قدمٍ، وكان ٣٥٪ منهم من الإناث، والباقي ذكور.

(أ) ما النسبةُ المئويَّةُ للذكور؟

(ب) كم عدد الإناث.

٧) أكمل بما يناسب:

(أ) ٢٥٪ من ٨٠ مترًا = ☐٪ من ٤٠ مترًا

(ب) ١٠٪ من ٢٥ ريالًا = ☐٪ من ٥٠ ريالًا

(ج) ١٢٪ من ٣٠٠ = ٦٪ من ☐

٨) ضع علامة > أو < فيما يلي موضحًا خطوات الحل:

(أ) ٣٠٪ من ١٥٠ كغم ☐ $\frac{٥}{٧}$ من ٥٦ كغم

(ب) ٧٥٪ من ٢٤ لترًا ☐ $\frac{٤}{٥}$ من ٢٠ لترًا

٨-٤ تطبيقات على النسب المئوية

تستخدم النسب المئوية في العديد من التطبيقات الحياتية،

فمثلًا إذا: تقدم عدد من طلاب مدرستين لإختبار ما، وكان عدد طلاب المدرسة (أ) ٥٠ طالبًا وعدد طلاب المدرسة (ب) ٢٠٠ طالب، وحصل ٤٠ طالبًا على أعلى درجة في الاختبار في كل منهما. قد تظن أن نتائج المدرستين متساوية لكن في المدرسة الأولى حصل ٨٠ ٪ من الطلاب على أعلى درجة بينما في المدرسة الثانية حصل ٢٠٪ منهم على أعلى درجة.

مثال ٨-٤

حصلت طالبة على ٢١ من ٣٠ في اختبار مادة الرياضيات و٥٤ من ٧٥ في اختبار مادة العلوم. في أي المادتين كان أداء الطالبة أفضل؟

الحل

نتيجة الرياضيَّات = $\frac{٢١}{٣٠} = \frac{٧}{١٠}$ اكتب نتيجة الطالبة في مادة الرياضيَّات في صورة كسرٍ ثُمَّ بسطها.

$\frac{٧}{١٠} = \frac{٧٠}{١٠٠} = ٧٠٪$ حول الكسر إلى نسبةٍ مئويَّة.

نتيجة العلوم = $\frac{٥٤}{٧٥} = \frac{١٨}{٢٥} = \frac{٧٢}{١٠٠} = ٧٢٪$ اكتب نتيجة الطالبة في مادة العلوم في صورة كسر ثم بسطها.

٧٢٪ − ٧٠٪ = ٢٪ أداء الطالبة في اختبار مادة العلوم أفضل قليلًا.

تمارين ٨-٤

١) حول درجات الاختبار التالية إلى نسبٍ مئويَّةٍ ثم حدد الدرجة الأفضل:

أ) ٤ من ١٠ ب) ١٧ من ٢٥ ج) ٢٤ من ٨٠ د) ٢٠ من ٦٠

٢) في مدرسة ما شارك ٢٥ طالبًا من طلاب الصف السابع في مسابقة حفظ القرآن الكريم وتأهل ١٧ طالبًا منهم، بينما شارك ٢٠ طالبًا من طلاب الصف الثامن وتأهل ١٤ طالبًا منهم، وشارك ٢٤ طالبًا من طلاب الصف التاسع وتأهل ١٨ طالبًا منهم:

(أ) احسب النسبة المئوية للطلاب الذين تأهلوا في المسابقة؟

(ب) ما الصف الذي حصل على أقل نسبة من الطلاب المتأهلين في المسابقة؟

٣) استخدم بيانات الجدول التالي لتحديد أى نوع من كيس الطحين يحتوي على نسبة مئوية أكبر من الكربوهيدات؟

نوع الطحين	كتلة الطحين	عدد الغرامات من الكربوهيدرات
حمص	٤٠٠ غم	١١٦
ذرة	٢٥٠ غم	١٩٥
قمح	١ كغم	٦٤٠

٤) لدى سعيد ٤٠ ريالًا عمانيًا ولدى سالم ١٢٠ ريالًا عمانيًا، أنفق كلٌّ منهما ٢٤ ريالًا عمانيًا.
أوجد النسبةَ المئويَّةَ للمبلغ الذي أنفقه كلٌّ منهما.

٥) في عيادة أطفالٍ، قاست الممرضة كتلة ٢٠ طفلًا من الأولاد و٣٠ طفلةً من البنات.
تمَّ تسجيل كتلتهم تحت مُسمَّى «ناقصو الكتلة» و«طبيعيون» و«زائدو الكتلة».
النتائج موضحة في الجدول الآتي:

	ناقصو الكتلة	طبيعيون	زائدو الكتلة
الأولاد	٥	٦	٩
البنات	٦	١٢	١٢

(أ) احسب النسبة المئوية للأولاد الذين كانوا:
١) ناقصي الكتلة ٢) طبيعيين ٣) زائدي الكتلة

(ب) ما النسبة المئوية للبنات اللاتي كُنّ:
١) ناقصات الكتلة ٢) طبيعيات ٣) زائدات الكتلة

(ج) هل هذه العبارات «صحيحةٌ» أم «خاطئةٌ»؟
١) عدد الأولاد زائدو الكتلة أكبر من عدد البنات زائدات الكتلة.
٢) النسبة الأكبر من الأولاد هم زائدي الكتلة.
٣) عدد البنات ناقصات الكتلة أكبر من عدد الأولاد ناقصي الكتلة.
٤) نسبة البنات ناقصات الكتلة أكبر من نسبة الأولاد ناقصي الكتلة.

٦) كانت كريمة وجمانة مرشحتين في انتخاباتِ مجلس الأنشطة المدرسية، يعرض الجدول المقابل الأصوات التي حصلتا عليها.

	النشاط (١)	النشاط (٢)
كريمة	١٣٥	٩٤
جمانة	١٦٥	١٠٦

(أ) أوجد النسبَ المئويَّة للأصوات التي حصلت عليها كلُّ مُرشَّحةٍ في كلِّ نشاط.
(ب) هل كانت نتيجة ترشح كريمة أفضل في النشاط (١) أم النشاط (٢)؟
(ج) ما إجمالي النسبة المئوية التي حصلت عليها كريمة؟

٧) يعرض الجدول المقابل آراء طلاب الصف الثالث عندما سُئلوا عن رغبتهم في الاشتراك في الرحلة المدرسية:

	الطلاب	الطالبات
يرغب	١١	١٢
لا يرغب	٩	١٨

(أ) احسب النسبة المئوية للطلاب الذين يرغبون في الإشتراك في الرحلة؟
(ب) احسب النسبة المئوية للطالبات اللاتي يرغبن في الإشتراك في الرحلة؟
(ج) احسب النسبة المئوية لجميع الطلاب والطالبات الذين يرغبون في الاشتراك في الرحلة؟

ملخص

يجب أن تعرف أن:

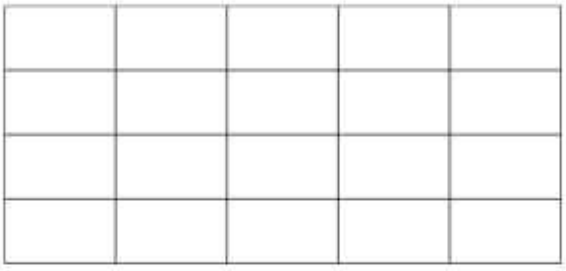
- ★ النسب المئويَّة هي عددُ الأجزاء في كلِّ مائةٍ.
- ★ يمكن كتابة الكسور مثل $\frac{١}{٤}$ ، $\frac{٣}{١٠}$ بسهولةٍ في صورة نسبٍ مئويَّةٍ.
- ★ يمكن استخدام الكسور المتكافئة لتحويل الكسور إلى نسبٍ مئويَّة والعكس.
- ★ يمكن إيجاد النسبِ المئويَّةِ للكميَّة بطرق مختلفةٍ.
- ★ يمكن استخدام النسبِ المئويَّةِ لتمثيل ومقارنة كميَّاتٍ مُختلفةٍ.
- ★ يجب التأكد من منطقية الإجابة في سياق المسألة التي تتضمَّن النسبَ المئويَّةَ.

يجب أن تكون قادرًا على:

- ★ استخدام الكسور والنسبُ المئويَّةُ لوصف أجزاءٍ من الأشكال والكميَّات والقياسات.
- ★ التحويل بين الكسور والكسور العشرية والنسب المئوية المتكافئة.
- ★ حساب نسبٍ مئويَّةٍ بسيطةٍ للكميَّات واستخدام الإستراتيجيَّات الذهنيَّة لحسابها.
- ★ التعبير عن الكميات كنسب مئوية.
- ★ إيجاد النسب المئوية لتمثيل ومقارنة كميَّاتٍ مُختلفةٍ.
- ★ حساب النسبِ المئويَّة بدقَّةٍ.
- ★ مُراعاة ما إذا كانت الإجابة عن أحد التمارين أو المسائل التي تتضمَّن النسبَ المئويَّة منطقيَّة في سياق المسألة.
- ★ حلّ المشكلات اللفظية التي تتضمَّن النسبَ المئويَّة.

تمارين ومسائل عامة

١) (أ) ظلِّل ٦٠٪ من الجدول التالي:



(ب) إذا قمت بتظليل نِصف الجزء غير المُظلَّل بلون مختلف، احسب النسبة المئوية للجزء المظلل بأكمله؟

٢) اكتب كل نسبة مئوية فيما يلي في صورة كسر وكسر عشري في أبسط صورة:

(أ) ٣٠٪ (ب) ٦٠٪ (ج) ٩٠٪

(د) ١٥٪ (هـ) ٢٨٪

٣) اكتب كل كسر فيما يلي في صور كسر عشري ونسبة مئوية في أبسط صورة:

(أ) $\frac{٣}{١٠٠}$ (ب) $\frac{٣}{٥٠}$ (ج) $\frac{٣}{٢٥}$

(د) $\frac{٣}{٢٠}$ (هـ) $\frac{٣}{١٠}$ (و) $\frac{٣}{٥}$

٤) اكتب كل كسر عشري فيما يلي في صورة نسبة مئوية وكسر في أبسط صورة:

(أ) ٠,٥ (ب) ٠,٨ (ج) ٠,٣

(د) ٠,٠٦ (هـ) ٠,٣٢

٥) (أ) ما الكسرُ الذي يعبر عن ١٦ كغم من ٤٠ كغم؟

(ب) اكتب إجابتك عن السؤال (أ) كنسبةٍ مئويَّةٍ.

٦) لدى محمد ٤٠ ريالًا أنفق ٣٢ ريالًا منهما: ما النسبةُ المئويَّة للمبلغ الذي أنفقه محمد؟

٧) أوجِد ٤٠٪ مما يلي:

(أ) ٢٠ كغم (ب) ٣٥ مترًا (ج) ٢٥٠ مل

(د) ٥٥ شخصًا (هـ) ٧٥ ساعةً

٨) أوجد الكميَّات فيما يلي:

(أ) ١٨٪ من ٥٠ (ب) ٦٤٪ من ٢٥

(ج) ٦٥٪ من ٨٠ (د) ٣٧٪ من ٢٠٠

٩) ادَّخرت ماجدة ٧٥ ريالًا عمانيًا، وتحتاج إلى ٣٠٪ منه، ما المبلغ الذي ستحتاج اليه ماجدة ؟



١٠) احسب ٦٠٪ من ٣٥ ريالًا عمانيًا، بطريقتين مختلفتين.

١١) علبتان سعتهما ٢٥٠ مليلتر، ٤٠٠ مليلتر تحتوي العلبة الأولى على ١٣٥ مليلتر من عصير البرتقال بينما تحتوي العلبة الثانية على ٢٤٨ مليلتر من عصير البرتقال.

حدد النسبة المئوية لعصير البرتقال في العلبتين؟

١٢) باستخدام بيانات الجدول التالي، احسب النسبة المئوية للطلبة الناجحين في كل صف؟

	الصف (أ)	الصف (ب)	الصف (ج)
العدد الكلي للطلبة في الصف	٢٥	٢٠	١٠
عدد الطلبة الناجحون	١٧	١٣	٧

مراجعة نهاية الفصل الدراسي

١) أوجد ناتج ما يلي:

(أ) $٧ + (-٣)$ (ب) $٧ - (-٥)$ (ج) $-٧ - (-٧)$

(د) $-٧ \times (-٣)$ (هـ) $-٧٠ \div ١٠$

٢) انظر إلى الأعداد الموجودة في الإطار المقابل ،
واكتب أعدادًا تكون:

٢	٥	٨	٩	١٢	١٥	١٨	٢٩	٣٦	٥١

(أ) من مضاعفات العدد ٤

(ب) من عوامل العدد ٣٠

(ج) أعداد أولية

(د) أعداد مربّعة

٣) اكتب العدد ٤٥٠ في صورة ضرب أعداد أوليّة.

٤) أوجد ناتج ما يلي:

(أ) $\overline{١٤٤}\sqrt{٧}$ (ب) $\overline{٦٤}\sqrt{٣}$

(ج) العامل المشترك الأكبر للعددين ١٤٤، ٦٤

٥) أوجد ناتج ما يلي:

(أ) $٨ \times ١٢,٤$ (ب) $٥ \div ٣٧,٦٥$

٦) قرّب كل عدد إلى درجة الدقة المحددة فيما يلي:

(أ) ٨٧٨٥ (إلى أقرب ١٠٠) (ب) ١٨٣ ٨٩٠ (إلى أقرب ١٠ ٠٠٠)

(ج) ٣ ٦٠١ ١١١ (إلى أقرب مليون) (د) ١٧,٨١ (إلى أقرب عدد كامل)

(هـ) ٥٩,٥٢ (إلى أقرب منزلة عشرية واحدة) (و) ٧,١٧٦ (إلى أقرب منزلتين عشريتين)

٧) أرادت دانة شراء كيس من الطحين من أحد المحلات على أن تكون كتلته تقريبًا تساوي ١,٢ كغم



١٥٠٠ غم ٠,٨ كغم ٢,٥ كغم ٢٥٠ غم

أي كيس من أكياس الطحين التالية تقترح أن تشتريه؟
اشرح إجابتك.

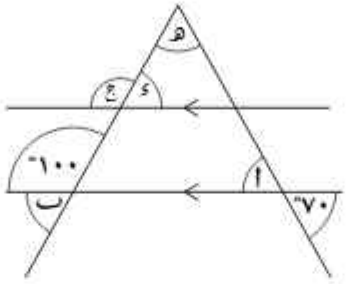
٨) اكتب وحدة القياس المناسبة لكل مما يلي:

(أ) طول ملعب كرة السلة

(ب) كتلة طفل عمره ٤ سنوات

(ج) سعة خزان الماء

٩) مستعينا بالشكل التالي، أوجد ما يلي مع ذكر السبب:



(أ) و $(\hat{ا})$ (ب) و $(\hat{ب})$

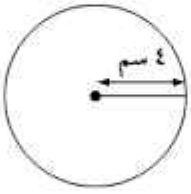
(ج) و $(\hat{ع})$ (د) و $(\hat{ى})$

(هـ) و $(\hat{هـ})$

١٠) أوجد ناتج ما يلي:

(أ) $\frac{٤}{٥} - \frac{١}{٥}$ (ب) $\frac{٢}{٣} + \frac{١}{٦}$

١١) دائرة طول نصف قطرها ٤ سم، أوجد:



(أ) المحيط

(ب) المساحة

١٢) اكتب علامة < أو > أو = فيما يلي:

(أ) ٥٠٪ □ $\frac{١}{٢}$ (ب) ١٠٪ □ ٠,٢

(ج) $\frac{١}{٤}$ □ ٠,٢ (د) ٠,٧٥ □ $\frac{٣}{٤}$

١٣) أكمل الجدول التالي:

الكسر	$\frac{١}{٤}$				$\frac{٤}{٥}$					$\frac{٦}{٢٥}$
الكسر العشري		٠,٦		٠,٢		٠,٥		٠,٠٨		
النسبة المئوية			٣٠٪				٦٤٪			

قاموس المصطلحات

الأسّ (الجمع: الأسس) (index (plural indices))	عدد يُستخدم لتوضيح القوى (في $٤^{٣}$) ٣ هو الأسّ	١٥، ٥٦
الباقي (remainder)	العدد المتبقي بعد عملية القسمة؛ عند قسمة ٢٠ على ٧ يكون الباقي ٦	١٥، ١٠٣
العامل المشترك الأكبر (ع م ك) (highest common factor) (HCF)	أكبر عدد يكون عامل لعددين آخرين أو أكثر	١٥، ١٠٣
العامل المشترك (common factor)	عدد يعد عامل لعددين مختلفين؛ العدد ٣ عامل مشترك للعددين ١٥، ٢٤؛ العدد الذي يتم قسمة أعداد أخرى عليه دون باقٍ	١٥، ١٠٣
المضاعف المشترك الأصغر (lowest common multiple)	أصغر مضاعف مشترك ممكن لعددين؛ العدد ٢٤ هو المضاعف المشترك الأصغر للعددين ٦، ٨	١٥
الجذر التربيعي (square root)	الجذر التربيعي لعدد ما (مضروب في نفسه) ينتج عنه ذلك العدد؛ الجذر التربيعي للعدد ٣٦ هو العدد ٦ ($\sqrt{٣٦} = ٦$)	١٥
الجذر التكعيبي (cube root)	عدد ينتج عنه العدد المحدد عند تكعيبه؛ الجذر التكعيبي للعدد $\sqrt[٣]{١٢٥} = ٥$	١٥
شجرة العوامل (factor tree)	مخطط يُستخدم كطريقة لإيجاد العوامل الأولية	١٥
العامل (factor)	عامل العدد الكامل يتم القسمة عليه دون باقٍ؛ العددان ٦، ٨عوامل للعدد ٢٤	١٥
العدد الأولي (prime number)	عدد له عاملين فقط، هما ١ والعدد نفسه؛ الأعداد ٧، ١٣، ٤١ هي أعداد أولية	١٥

العدد الصحيح (integer)	الأعداد الكاملة ..... ، -٣، -٢، -١، ٠، ١، ٢، ٣، ..... ،	١٥
طريقة غربال إراتوستينس (sieve of Eratosthenes)	طريقة لإيجاد الأعداد الأولية	١٥
قابلية القسمة (divisible)	يكون العدد الكامل قابل للقسمة على عدد آخر إذا كان من مضاعفاته	١٥
قوى العدد (powers)	عدد يُكتب باستخدام الأس؛ فالقوى الرابعة للعدد ٣ تُكتب $٣^{٤} = ٣ \times ٣ \times ٣ \times ٣ = ٨١$	١٥
مربع العدد (square)	ناتج ضرب العدد في نفسه؛ مربع العدد ٥ هو العدد ٢٥ لأن ٥ تربيع $= ٥^{٢} = ٥ \times ٥ = ٢٥$	١٥
المضاعف المشترك (common multiple)	عدد يعد مضاعفًا مشتركًا لعددين مختلفين؛ العدد ٢٤ مضاعف مشترك للعددين ٢، ٣	١٥
المضاعف (multiple)	ناتج ضرب عدد في عدد صحيح موجب، مجموعة المضاعفات الأولى للعدد ٣ هي ٣، ٦، ٩، ١٢، ..... ،	١٥
المعكوس الجمعي (inverse)	النظير الجمعي للعدد ٣ هو العدد -٣	١٥
مكعب العدد ٥ (cube of 5)	هو العدد ١٢٥ لأن ٥ تكعيب $(٥^{٣}) = ٥ \times ٥ \times ٥ = ١٢٥$	١٥
ناتج الضرب (product)	نتيجة ضرب عددين؛ ناتج ضرب ٩، ٧ هو العدد ٦٣	١٥
التبسيط (simplify)	(عبارة أو معادلة) تجميع كل الحدود المتشابهة، من خلال الجمع والطرح، ليكون الناتج حد واحد فقط	٣٩
التعويض (substitute)	التعويض في جزء من العبارة الجبرية (غالبًا ما يكون حرفًا) بقيمة أخرى وعادّة ما تكون عددًا	٣٩

استنتج (derive)	كتابة صيغة أو استنتاج إجابة	٣٩
الحدود المتشابهة (like terms)	الحدود التي تحتوي على نفس الحرف (الحروف)	٣٩
الحلّ (solution)	قيمة أي حرف مجهول أو حروف مجهولة في المعادلة	٣٩
تبسيط الكسور (simplify (fraction))	إيجاد الكسور المتكافئة من خلال قسمة كل من البسط والمقام على نفس العدد، بحيث يكون هذا العدد عاملًا مشتركًا للبسط والمقام.	٣٩
تجميع الحدود المتشابهة (collecting like terms)	تجميع (باستخدام الجمع والطرح) جميع الحدود المتشابهة	٣٩
العبارة الجبرية (expression)	مجموعة من الرموز تمثل أعداد وعمليات حسابية، ولكنها لا تتضمن علامة التساوي (=)	٣٩
العملية العكسية (inverse operation)	العملية التي تؤدي إلى عكس تأثير عملية أخرى، عكس «جمع ٥» هو «طرح ٥»	٣٩
حل المعادلة (solve equation)	حساب قيمة أي حرف مجهول (متغير) أو حروف مجهولة (متغيرات) في المعادلة	٣٩
الصيغة (جمعها الصيغ) (formula (plural formulae))	معادلة توضح العلاقة بين كميتين أو أكثر	٣٩
المتغير (variable)	رمز ما (عادّة ما يكون حرف)، يستخدم لتمثيل عدد مجهول	٣٩
المجهول (unknown)	حرف (أو حروف) في معادلة ما يكون مطلوب إيجاد قيمته (أو قيمهم)	٣٩
التقريب (round)	عملية تقريب العدد للوصول إلى الدقة المطلوبة	٥٦

القسمة المختصرة (short division)	مماثلة لعملية القسمة المطوّلة ولكن يتم وضع الباقي يسار الرقم التالي في المقسوم	٥٦
قوى العدد ١٠ (powers of 10)	العدد ١٠ مضروب في نفسه عدة مرات	٥٦
تقريبي (approximate)	تقريب العدد إلى درجة الدقة المناسبة	٥٦
السعة (capacity)	حجم السائل الذي يشغل حيزًا بجسمٍ أجوف (الفراغ)	٧٩
الطول (length)	قياس الخط، ويكون عادّة بالمتر	٧٩
الكتلة (mass)	مقدار ما يحتويه الجسم من مادة؛ أحيانًا ما تستخدم كلمة «الكتلة» في الكلام اليومي	٧٩
الوحدات المترية (metric units)	القياسات المستندة إلى عمليات الضرب أو القسمة على معاملات التحويل؛ وهي وحدات القياس الأكثر شيوعًا	٧٩
السنتيمتر (سم) (centimetre (cm))	الوحدة القياسية للطول، ويساوي جزء من المائة من المتر	٧٩
الطن (tonne)	الوحدة القياسية للكتلة، ويساوي ألف كيلوغرام	٧٩
الغرام (غم) (gram (g))	الوحدة القياسية للكتلة، ويساوي جزء من الألف من الكيلوغرام	٧٩
الكيلوغرام (كغم) (kilogram (kg))	الوحدة القياسية للكتلة، ويساوي ألف غرام	٧٩
الكيلومتر (كم) (kilometre (km))	الوحدة القياسية للطول، ويساوي ألف متر	٧٩

اللتر (litre)	الوحدة القياسية للسعة، ويساوي ألف مللتر	٧٩
المتر (م) (metre (m))	الوحدة القياسية للطول، ويساوي مائة سم	٧٩
المليلتر (مل) (millilitre (ml))	الوحدة القياسية للسعة،ويساوي جزء من الألف من اللتر	٧٩
المليمتر (ملم) (millimetre (mm))	الوحدة القياسية للطول، ويساوي جزء من الألف من المتر	٧٩
وحدات القياس (units of measurement)	أسماء الوحدات المعطاه لقياس شئ ما. مثلًا: يتم قياس الطول بوحدات يطلق عليها الأمتار (م)؛ وعادّة ما يتم قياس الكتلة بوحدات يطلق عليها الكيلوغرامات (كغم)	٧٩
الدرجة (degree)	وحدة قياس الزوايا؛ الدوران الكامل قدره ٣٦٠ درجة (٣٦٠°)	٨٩
رباعي الأضلاع (quadrilateral)	شكل مستو يتكوّن من أربعة أضلاع مستقيمة	٨٩
الزاوية الحادة (acute angle)	زاوية قياسها أقل من ٩٠ درجة	٨٩
الزاوية القائمة (right angle)	زاوية قياسها ٩٠ درجة	٨٩
الزاوية (angle)	قياس الدوران، وتُقاس بالدرجات	٨٩
الزاوية المنعكسة (reflex angle)	زاوية قياسها أكبر من ١٨٠ درجة	٨٩
الزاوية المنفرجة (obtuse angle)	زاوية قياسها بين ٩٠ درجة و١٨٠ درجة	٨٩

الزوايا المتقابلة بالرأس (vertically opposite angle)	زاويتان من الزوايا الأربعة التي تتكوّن عند تقاطع خطين؛ وليس بينهما ضلع مشترك	٨٩
متعامد (perpendicular)	الخطوط التي تتقابل أو تتقاطع عند الزوايا القائمة	٨٩
متوازٍ (parallel)	الخطوط المستقيمة حيث تكون أقصر مسافة (عمودية) بينها متماثلة دائمًا، خطوط سكة الحديد المستقيمة متوازية (متوازٍ)	٨٩
مثلث متطابق الضلعين (isosceles (triangle))	مثلث يحتوي على ضلعين متساويين في الطول والزوايا المقابلة لهما تكون متساوية أيضًا	٨٩
القاطع (transversal)	خط يقطع خطين أو أكثر من الخطوط المتوازية	٨٩
القطعة المستقيمة (line segment)	جزء من خط مستقيم بين نقطتين	٨٩
البسط (numerator)	العدد الموجود أعلى الكسر	١٠٣
أبسط صورة (simplest form)	قسمة كل أجزاء الكسر أو النسبة على العامل المشترك الأكبر لها	١٠٣
المقام (denominator)	العدد الموجود أسفل الكسر	١٠٣
المقام المشترك (common denominator)	أصغر مضاعف مشترك لمقامات الكسور التي يتم جمعها أو طرحها	١٠٣
المقسوم عليه (divisor)	العدد الذي يتم قسمة عدد آخر عليه	١٠٣
العدد الكسري (mixed number)	عدد يتم التعبير عنه كمجموع عدد كامل وكسر اعتيادي	١٠٣

الكسر الاعتيادي (proper fraction)	كسر يكون البسط فيه أصغر من المقام	١٠٣
الكسر غير الاعتيادي (improper fraction)	كسر يكون البسط فيه أكبر من المقام	١٠٣
الكسور المتكافئة (equivalent fractions)	كسور متساوية، مثل $\frac{٢}{٤}$ ، $\frac{١}{٢}$	١٠٣
الكسر العشري الدوري (recurring)	كسر عشري يحتوى على رقم أو مجموعة أرقام تتكرر بشكل لا نهائي	١٠٣
المقسوم (dividend)	عدد يتم قسمته	١٠٣
الكسر العشري المنتهي (terminating)	كسر عشري يحتوى على عدد محدد من المنازل العشرية.	١٠٣
البعد العمودي (perpendicular height)	ارتفاع الشكل، ويصنع زاوية قائمة قياسها ٩٠° مع قاعدته	١٢٥
المحيط (perimeter)	طول الحد الخارجي لشكل مستو	١٢٥
السنتيمتر المربع (سم^٢) (square centimetre (cm^2))	وحدة لقياس المساحة؛ مساحة مربع طول ضلعه سنتيمتر واحد	١٢٥
الشكل المركّب (compound shape)	شكل مكوّن من مجموعة من الأشكال المستوية	١٢٥
معامل التحويل (conversion factor)	عامل الضرب المستخدم للتحويل من وحدة إلى أخرى	١٢٥
القطعة الدائرية (segment)	جزء من الدائرة، يحدّه قوس ووتر	١٢٥

الكيلومتر المربع (كم^2) (square kilometre (km^2))	وحدة لقياس المساحة؛ مساحة مربع طول ضلعه كيلومتر واحد	١٢٥
المتر المربع (م^2) (square metre (m^2))	وحدة لقياس المساحة؛ مساحة مربع طول ضلعه متر واحد	١٢٥
مليمتر مربع (ملم^2) (square millimetre (mm^2))	وحدة لقياس المساحة؛ مساحة مربع طول ضلعه مليمتر واحد	١٢٥
نصف القطر (أنصاف الأقطار) (radius (plural radii))	خط يصل بين مركز الدائرة ومحيطها	١٢٥
الكسر (fraction)	جزء من عدد كامل، مثل $\frac{1}{4}$ أو $\frac{2}{3}$	١٤٦
الكمية (quantity)	المقدار	١٤٦
النسبة المئوية (percentage)	كسر يُكتب كجزء من ١٠٠، ليكون «نسبة من المائة»؛ والربع هو ٢٥٪	١٤٦
بالمائة (per cent)	في المائة، ورمزها هو ٪	١٤٦

شكر وتقدير

يتوجه المؤلفون والناشرون بالشكر الجزيل إلى جميع من منحهم حقوق استخدام مصادرهم أو مراجعهم وبالرغم من رغبتهم فى الإعراب عن تقديرهم لكل جهد تم بذله، وذكر كل مصدر تم استخدامه لإنجاز هذا العمل، إلا أنه يستحيل ذكرها وحصرها جميعًا وفي حال إغفالهم لأي مصدر أو مرجع فإنه يسرهم ذكره في النسخ القادمة من هذا الكتاب.

(curcumin) Microgen/Shutterstock (marathon) Tom Dulat/Getty Images

(mosque) Ministry of Education, Oman



رقم الإيداع : ٢٠١٩/٦٨٢

مزون للطباعة والنشر والتغليف (ش.م.م) - ٢٤٨١٥٦٩٣

الرياضيات

كتاب الطالب ٧

يزخر كتاب الطالب بالعديد من الموضوعات مع شرح واضح وسهل لكل المفاهيم المتضمنة في هذه الموضوعات، ويقدم أنشطة ممتعة لاختبار مدى فهم الطلبة. ينقسم كتاب الطالب إلى قسم المحتويات، وقسم خاص بالوحدات والموضوعات لسهولة التنقل فيه. ويشرح كتاب الطالب المفاهيم الرياضية بوضوح، مع ذكر بعض الأمثلة ثم التمارين، وهو ما يسمح للطلبة بتطبيق معرفتهم المكتسبة حديثًا.

يتضمن كتاب الطالب:

- لغة سهلة ومفهومة تناسب جميع الطلبة.
- تغطية لقسم حل المشكلات ضمن الموضوعات.
- تمارين عملية في نهاية كل موضوع.
- تمارين ومسائل عامة تتناول جميع الموضوعات التي تم تغطيتها في كل وحدة.
- إرشادات لمساعدة الطلبة على حل التمارين، بما في ذلك الأمثلة المحلولة والملاحظات المفيدة.

اجابات التمارين متضمنة في دليل المعلّم.

ISBN 978-99969-3-312-7