تم تحميل ملف المادة من مكتبة طلابنا
زورونا على الموقع

www.tlabna.net

مكتبه طلابنا تقدم لكم كل مايحتاج المعلم والمعلمه والطلبه , الطبعات الجديده للكتب والحلول ونماذج الاختبارات والتحاضير وشروحات الدروس بصيغة الورد والبي دي اف وكذلك عروض البوربوينت.

tlabna
www.tlabna.net

المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

الرياضيات

للصف الثاني المتوسط

الفصل الدراسي الأول

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

طبعة ١٤٤٢ - ٢٠٢٠

يوزع مجاناً ولا يباع

SA.MT08.SE1.Intro.indd 1 05/03/2020 11:25 AM

ⓒ وزارة التعليم ، ١٤٣٧هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
وزارة التعليم
الرياضيات للصف الثاني المتوسط : الفصل الدراسي الأول وزارة التعليم.
الرياض ، ١٤٣٧هـ .
٢١٦ص ؛ ٢١ × ٢٧,٥ سم
ردمك : ١-١٩٣-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨
١ ـ الرياضيات ـ كتب دراسية ٢ ـ التعليم المتوسط ـ السعودية ـ كتب دراسية. أ ـ العنوان
ديوي ٥١٠,٧١٣ ١٤٣٧/٣٣٩٢

رقم الإيداع : ١٤٣٧/٣٣٩٢
ردمك : ١-١٩٣-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨

حول الغلاف
صورة الطائر على سطح الماء تمثل انعكاسًا على هذا السطح.
تدرس في الفصل الخامس الانعكاس باعتباره أحد أنواع التحويلات الهندسية.

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم
www.moe.gov.sa

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين"

IEN.EDU.SA

تواصل بمقترحاتك لتطوير الكتاب المدرسي

FB.T4EDU.COM

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

المقدمة

الحمد لله والصلاة والسلام على نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد:

تعد مادة الرياضيات من المواد الدراسية الأساسية التي تهيِّئ للطالب فرص اكتساب مستويات عُليا من الكفايات التعليمية، مما يتيح له تنمية قدرته على التفكير وحل المشكلات، ويساعده على التعامل مع مواقف الحياة وتلبية متطلباتها.

ومن منطلق الاهتمام الذي توليه حكومة خادم الحرمين الشريفين بتنمية الموارد البشرية، وعيًا بأهمية دورها في تحقيق التنمية الشاملة، كان توجه وزارة التعليم نحو تطوير المناهج الدراسية وفي مقدمتها مناهج الرياضيات، بدءًا من المرحلة الابتدائية، سعيًا للارتقاء بمخرجات التعليم لدى الطلاب، والوصول بهم إلى مصاف أقرانهم في الدول المتقدمة.

وتتميز هذه الكتب بأنها تتناول المادة بأساليب حديثة، تتوافر فيها عناصر الجذب والتشويق، التي تجعل الطالب يقبل على تعلمها ويتفاعل معها، من خلال ما تقدمه من تدريبات وأنشطة متنوعة، كما تؤكد هذه الكتب على جوانب مهمة في تعليم الرياضيات وتعلمها، تتمثل فيما يأتي:

- الترابط الوثيق بين محتوى الرياضيات وبين المواقف والمشكلات الحياتية.
- تنوع طرائق عرض المحتوى بصورة جذابة مشوقة.
- إبراز دور المتعلم في عمليات التعليم والتعلم.
- الاهتمام بالمهارات الرياضية، والتي تعمل على ترابط المحتوى الرياضي وتجعل منه كلاً متكاملاً، ومن بينها: مهارات التواصل الرياضي، ومهارات الحس الرياضي، ومهارات جمع البيانات وتنظيمها وتفسيرها، ومهارات التفكير العليا.
- الاهتمام بتنفيذ خطوات حل المشكلات، وتوظيف استراتيجياته المختلفة في كيفية التفكير في المشكلات الرياضية والحياتية وحلها.
- الاهتمام بتوظيف التقنية في المواقف الرياضية المختلفة.
- الاهتمام بتوظيف أساليب متنوعة في تقويم الطلاب بما يتناسب مع الفروق الفردية بينهم.

ولمواكبة التطورات العالمية في هذا المجال، فإن المناهج المطوَّرة والكتب الجديدة سوف توفر للمعلم مجموعة متكاملة من المواد التعليمية المتنوعة التي تراعي الفروق الفردية بين الطلاب، بالإضافة إلى البرمجيات والمواقع التعليمية، التي توفر للطالب فرصة توظيف التقنيات الحديثة والتواصل المبني على الممارسة، مما يؤكد دوره في عملية التعليم والتعلم.

ونحن إذ نقدّم هذه الكتب لأعزائنا الطلاب، لنأمل أن تستحوذ على اهتمامهم، وتلبي متطلباتهم وتجعل تعلمهم لهذه المادة أكثر متعة وفائدة.

والله ولي التوفيق

الفهرس

الفصل ١ الجبر: الأعداد النسبية

التهيئة ١١
١-١ الأعداد النسبية ١٢
١-٢ مقارنة الأعداد النسبية وترتيبها ١٨
١-٣ ضرب الأعداد النسبية ٢٣
١-٤ قسمة الأعداد النسبية ٢٩
اختبار منتصف الفصل ٣٥
١-٥ جمع الأعداد النسبية ذات المقامات المتشابهة وطرحها... ٣٦
١-٦ جمع الأعداد النسبية ذات المقامات المختلفة وطرحها... ٤١
١-٧ استراتيجية حل المسألة
البحث عن نمط ٤٦
١-٨ القوى والأسس ٤٨
١-٩ الصيغة العلمية ٥٣
اختبار الفصل ٥٧
الاختبار التراكمي (١) ٥٨-٥٩

الفصل ٢ الأعداد الحقيقية ونظرية فيثاغورس

التهيئة ٦١
٢-١ الجذور التربيعية ٦٢
٢-٢ تقدير الجذور التربيعية ٦٦
٢-٣ استراتيجية حل المسألة
استعمال أشكال فن ٧٠
٢-٤ الأعداد الحقيقية ٧٢
اختبار منتصف الفصل ٧٧
استكشاف نظرية فيثاغورس ٧٨
٢-٥ نظرية فيثاغورس ٧٩
٢-٦ تطبيقات على نظرية فيثاغورس ٨٤
توسع تمثيل الأعداد غير النسبية * ٨٩
٢-٧ هندسة: الأبعاد في المستوى الإحداثي ٩٠
اختبار الفصل ٩٧
الاختبار التراكمي (٢) ٩٨-٩٩

الفهرس

الفصل ٣ التناسب والتشابه

التهيئة ١٠١
٣-١ العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة * ١٠٢
٣-٢ معدل التغيّر ١٠٦
٣-٣ المعدل الثابت للتغيّر ١١٢
٣-٤ حل التناسب * ١١٨
اختبار منتصف الفصل ١٢٣
٣-٥ استراتيجية حل المسألة
الرسم ١٢٤
٣-٦ تشابه المضلعات ١٢٦
٣-٧ التكبير والتصغير ١٣٢
توسع التكبير والتصغير * ١٣٨
٣-٨ القياس غير المباشر ١٣٩
اختبار الفصل ١٤٣
الاختبار التراكمي (٣) ١٤٤-١٤٥

الفصل ٤ النسبة المئوية

التهيئة ١٤٧
٤-١ إيجاد النسب المئوية ذهنيًّا ١٤٨
٤-٢ النسبة المئوية والتقدير * ١٥٢
٤-٣ استراتيجية حل المسألة
التحقق من معقولية الإجابة ١٥٧
اختبار منتصف الفصل ١٥٩
٤-٤ الجبر: المعادلة المئوية ١٦٠
٤-٥ التغير المئوي ١٦٥
اختبار الفصل ١٧١
الاختبار التراكمي (٤) ١٧٢-١٧٣

الفصل ٥ الهندسة والاستدلال المكاني

التهيئة ١٧٥
٥-١ علاقات الزوايا والمستقيمات ١٧٦
توسع المثلثات * ١٨٢
٥-٢ استراتيجية حل المسألة
التبرير المنطقي ١٨٤
٥-٣ المضلعات والزوايا ١٨٦
٥-٤ تطابق المضلعات ١٩٠
توسع استقصاء تطابق المثلثات * ١٩٤
اختبار منتصف الفصل ١٩٦
٥-٥ التماثل * ١٩٧
٥-٦ الانعكاس * ٢٠٢
٥-٧ الانسحاب * ٢٠٧
اختبار الفصل ٢١٢
الاختبار التراكمي (٥) ٢١٣

* موضوعات غير مقررة على مدارس تحفيظ القرآن الكريم.
في كل فصل لا تخصص حصة لكل من التهيئة والمراجعة والاختبارات.

إليك عزيزي الطالب

ستركز في دراستك هذا العام على المجالات الرياضية الآتية:

- **الجبر:** تحليل الدوال الخطية وتمثيلها، وحل المعادلات الخطية في تطبيقات مختلفة.
- **القياس والهندسة:** تحليل الأشكال الثنائية والثلاثية الأبعاد.
- **تحليل البيانات:** تمثيل البيانات وتحليلها وتفسيرها.

وفي أثناء دراستك، ستتعلم طرائق جديدة لحلّ المسألة، وتفهم لغة الرياضيات وتستعمل أدواتها، وتنمّي قدراتك الذهنية وتفكيرك الرياضي.

كيف تستعمل كتاب الرياضيات؟

- **اقرأ** فكرة الدرس في بداية الدرس.
- **ابحث** عن المفردات المظللة **باللون الأصفر**، واقرأ تعريف كل منها.
- **راجع** المسائل الواردة في مثـــال ، والمحلولة بخطوات تفصيلية؛ لتذكّرك بالفكرة الرئيسة للدرس.
- **استعمل** إرشادات للأسئلة لتعرف ما الأمثلة التي تساعدك على حل التمارين والواجبات المطلوبة.
- **ارجع** إلى **إرشادات للدراسة** حيث تجد معلومات وتوجيهات تساعدك في متابعة الأمثلة المحلولة.
- **راجع** ملاحظاتك التي دوّنْتها في **المَطْوِيّاتُ**
- **زُر** الموقع www.ien.edu.sa وسوف تجد أمثلة وأنشطة إضافية تساعدك على حل بعض المسائل الصعبة.

الفصل ١

الجبر: الأعداد النسبية

الفكرة العامّة

- أستعمل معادلات تحتوي على أعداد نسبية لحل المسائل.
- أكتب الأعداد النسبية بالصيغة العلمية.

المفردات الرئيسة:

العدد النسبي ص (١٢)

مقلوب العدد ص (٢٩)

الأس ص (٤٨)

الصيغة العلمية ص (٥٣)

الربط بالحياة:

علم الفلك: يُعبَّر عن القياسات في علم الفلك عادةً بقوى العدد (١٠) ، فتُكتب المسافة بين الأرض والشمس مثلًا على النحو الآتي: $٩,٣ \times ١٠^{٧}$ ميل.

المَطْوِيّاتُ مُنَظِّمُ أَفْكار

الأعداد النسبية: اعمل هذه المطويّة لتساعدك على تنظيم ملاحظاتك. ابدأ بخمس أوراق قياس A4 كما يأتي:

١ **ضع** الأوراق الخمس بعضها فوق بعض بحيث تعلو كل ورقة الورقة التي أمامها مسافة ٢ سم تقريبًا.

٢ **لُف** الأوراق بحيث يكون لحوافها الظاهرة العرض نفسه.

٣ **اثنِ** الأوراق جيدًا بعد التأكد من تساوي المسافات بين حوافها، ثم ثبِّتها على طول خط الطي المتكوّن.

٤ **اكتب** عنوان الفصل في المقدمة، واكتب رقم الدرس على كل شريط كما في الشكل.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

التهيئة

أجب عن الاختبار الآتي:

انظر إلى المراجعة السريعة قبل بدء الإجابة عن الاختبار.

اختبار للريح

أوجد الناتج فيما يأتي: (مهارة سابقة)

١) $-١٣ + ٤$

٢) $٢٨ + (-٩)$

٣) $-٨ - ٦$

٤) $٢٣ - (-١٥)$

٥) **درجة الحرارة:** بلغت درجة الحرارة العظمى في إحدى المدن الباردة في أحد الأيام ١٣°س، أما درجة الحرارة الصغرى في ذلك اليوم فقد بلغت -٤°س. ما الفرق بين درجتي الحرارة العظمى والصغرى؟

أوجد الناتج في كل مما يأتي: (مهارة سابقة)

٦) $٦(-١٤)$

٧) $٣٦ \div (-٤)$

٨) $-٨٦ \div (-٢)$

٩) $-٣(-٩)$

اكتب كلَّ قوة على صورة ضرب العامل في نفسه: (مهارة سابقة)

١٠) $١٠^{٥}$

١١) $٦^{٣}$

أوجد المضاعف المشترك الأصغر (م.م.أ) لكل مجموعة من الأعداد الآتية: (مهارة سابقة)

١٢) ١٢، ١٦

١٣) ٢٤، ٩

١٤) ١٠، ٥، ٦

١٥) ٣، ٧، ٩

مراجعة للريعة

مثال ١:

أوجد ناتج: $-٢٧ + ١٣$

$-٢٧ + ١٣ = -١٤$ $|-٢٧| - |١٣| = |١٤|$

إشارة الناتج سالبة؛ لأن $|-٢٧| > |١٣|$.

مثال ٢:

أوجد ناتج: $-١١ - ٨$

$-١١ - ٨ = -١١ + (-٨)$ لطرح (٨)، اجمع (−٨).

$-١١ + (-٨) = -١٩$ $|-١١| + |-٨| = ١٩$

كلا العددين سالب، لذا ناتج الجمع سالب.

مثال ٣:

أوجد ناتج: $-١٢(٧)$

$-١٢(٧) = -٨٤$ العددان المضروبان مختلفان في الإشارة، لذا ناتج الضرب سالب.

مثال ٤:

اكتب $٧^{٤}$ على صورة ضرب العامل في نفسه.

$٧^{٤} = ٧ \times ٧ \times ٧ \times ٧$ استعمل العدد سبعة عاملًا أربع مرات.

مثال ٥:

أوجد المضاعف المشترك الأصغر (م.م.أ) للأعداد: ٩، ١٢، ١٨

مضاعفات ٩: ٩، ١٨، ٢٧، ٣٦، ٤٥، ...

مضاعفات ١٢: ١٢، ٢٤، ٣٦، ٤٨، ...

مضاعفات ١٨: ١٨، ٣٦، ٥٤، ...

إذن المضاعف المشترك الأصغر للأعداد ٩، ١٢، ١٨ هو ٣٦.

رابط الدرس الرقمي

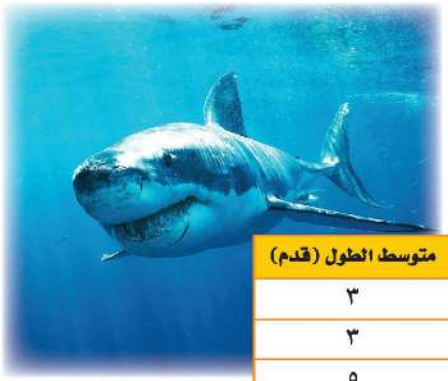
www.ien.edu.sa

١ - ١ الأعداد النسبية

فكرة الدرس:
أعبّر عن الأعداد النسبية بكسور عشرية، وعن الكسور العشرية بكسور اعتيادية.

المفردات
العدد النسبي.
الكسر العشري المنتهي.
الكسر العشري الدوري.

إستعدّ



الحياة البحرية: يوجد أكثر من ٣٦٠ نوعًا مختلفًا من سمك القرش، تنقسم إلى ٣٠ عائلة، ويوضح الجدول الآتي ألوان بعضها وأطوالها:

نوع سمك القرش	اللون	متوسط الطول (قدم)
ذو الأنف الحاد	بني - رمادي	٣
ذوالرأس المغطى	بني أو رمادي	٣
ذو الأنف الأسود	أخضر - رمادي	٥
ذو الزعنفة السوداء	أزرق - رمادي	٦
الغزال	رمادي - برونزي	٦
ساندبر	بني أو رمادي	٦
الحاضن	أصفر - بني	٧
المطرقة الصدفي	رمادي - بني	٨
الليموني	أصفر - رمادي	٩

استعمل المعلومات الواردة في الجدول أعلاه في الإجابة عما يلي:

١ ما الكسر الذي يمثل أنواع القرش التي متوسط أطوالها أقل من ٦ أقدام؟

٢ ما الكسر الذي يمثل أنواع القرش الملونة بالأزرق؟

٣ ما الكسر الذي يمثل أنواع القرش غير الملونة بالرمادي؟

يُسمى العدد الذي يمكن كتابته على صورة كسر **عددًا نسبيًّا**. وبما أن العدد -٧ يمكن كتابته على الصورة $-\frac{٧}{١}$، والعدد $٢\frac{٢}{٣}$ يمكن كتابته على الصورة $\frac{٨}{٣}$، فإن العددين -٧، $٢\frac{٢}{٣}$ عددان نسبيان. وتعتبر الأعداد الصحيحة والكسور الاعتيادية والأعداد الكسرية أعدادًا نسبية.

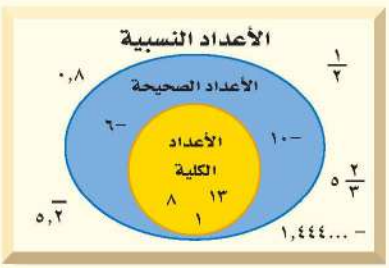
الأعداد النسبية

مفهومٌ أساسيٌ

التعبير اللفظي: العدد النسبي هو العدد الذي يمكن كتابته على صورة كسر.

الرموز: $\frac{أ}{ب}$، حيث: أ، ب عددان صحيحان، ب $\neq ٠$.

النموذج:



يمكنك التعبير عن أي كسر موجب أو سالب على صورة كسر عشري، وذلك بقسمة البسط على المقام.

مثال — كتابة الكسر الاعتيادي على صورة كسر عشري

١ اكتب الكسر $\frac{٥}{٨}$ على صورة كسر عشري.

$\frac{٥}{٨}$ تعني $٥ \div ٨$

$$\begin{array}{r|l} ٠,٦٢٥ & \\ \hline ٥,٠٠٠ & ٨ \\ -\ ٤٨ & \\ \hline ٢٠ & \\ -\ ١٦ & \\ \hline ٤٠ & \\ -\ ٤٠ & \\ \hline ٠ & \end{array}$$

اقسم ٥ على ٨.

تحقّق من فهمك:

اكتب كل كسر أو عدد كسري فيما يأتي على صورة كسر عشري:

أ) $\frac{٣}{٤}$ ب) $\frac{-٣}{٥}$ جـ) $٤\frac{١٣}{٢٥}$

يمكنك كتابة أي عدد نسبي على صورة كسر عشري منتهٍ أو دوري. فالكسر العشري ٠,٦٢٥ يُسمى **كسرًا عشريًّا منتهيًا**؛ لأن عملية القسمة انتهت وكان باقي القسمة صفرًا. وإذا لم تنته عملية القسمة، وتكوّن نمط من الأرقام يتكرر بصورة دورية، فإن هذا العدد يسمى **كسرًا عشريًّا دوريًّا**. وبدلًا من كتابة ثلاث نقاط في نهاية الكسر العشري للدلالة على أنه غير منتهٍ، يتم استعمال شَرطة أفقية تكتب فوق الرقم أو مجموعة الأرقام المتكررة.

$\ldots ٠,٣٣٣ = ٠,\overline{٣}$ $\quad -\ldots ٠,٢٨٢٨٢٨ = -٠,\overline{٢٨}$ $\quad \ldots ٦٠,٧١٥١٥١٥ = ٦٠,٧\overline{١٥}$

إرشادات للدراسة

خطأ شائع

يخطئ بعض الطلاب عند كتابة الشرطة الأفقية، فمثلًا يكتبون العدد ٨,٦٣٦٣... بالصورة $٨,٦\overline{٣}$ أو $٨,\overline{٦٣٦}$، والصواب أن تكتب الشرطة الأفقية فوق الجزء المتكرر فقط، بالصورة $٨,\overline{٦٣}$، ويكتب العدد ٠,٣٤٤٤... بالصورة $٠,٣\overline{٤}$ وليس $٠,٣\overline{٤}$.

مثال — كتابة الكسر العشري الدوري

٢ اكتب $-١\frac{٢}{٣}$ على صورة كسر عشري.

اكتب العدد الكسري $-١\frac{٢}{٣}$ على الصورة $-\frac{٥}{٣}$.

اقسم ٥ على ٣، ثم ضع إشارة السالب.

$$\begin{array}{r|l} ١,٦٦\ldots & \\ \hline ٥,٠ & ٣ \\ -\ ٣ & \\ \hline ٢٠ & \\ -\ ١٨ & \\ \hline ٢٠ & \\ -\ ١٨ & \\ \hline ٢ & \end{array}$$

يُكتب العدد الكسري $-١\frac{٢}{٣}$ على صورة كسر عشري دوري على النحو: $-١,\overline{٦}$.

تحقّق من فهمك:

اكتب كل كسر أو عدد كسري مما يأتي على صورة كسر عشري:

د) $\frac{٧}{١٢}$ هـ) $-\frac{٢}{٩}$ و) $٣\frac{١}{١١}$ ز) $-٢\frac{١٤}{١٥}$

تُستعمل الكسور العشرية الدورية في مواقف حياتية، ويتم تقريبها عادة إلى أقرب منزلة محددة.

مِثـالٌ مِن واقِعِ الحَيـاةِ

الربط بالحياة:

كيف تستعمل الرياضيات في إحصائيات كرة السلة؟

تلعب الرياضيات دورًا كبيرًا في تحديد الإحصاءات المختلفة التي تحدد أداء اللاعب في ملعب كرة السلة باحتساب متوسط النقاط التي سجَّلها في جميع المباريات، كما تستعمل النسب في حساب النسب المئوية للأهداف المسجَّلة في المباراة الواحدة من عدد التصويبات.

٣ كرة السلة: في مباراة لكرة السلة سجل خالد ٦ أهداف من ٢٢ تصويبة نحو السلة. ما متوسط عدد الأهداف التي سجلها خالد مقرِّبًا الجواب إلى أقرب جزء من ألف.

لإيجاد متوسط عدد الأهداف، اقسم عدد الأهداف (٦) على عدد التصويبات (٢٢):

6 ÷ 22 = 0.27272727

انظر إلى الرقم الذي يقع عن يمين الرقم الذي في منزلة الأجزاء من ألف، وقرّب إلى أعلى؛ لأن ٧ > ٥ ؛ إذن متوسط عدد الأهداف التي سجلها خالد يساوي ٠,٢٧٣ .

تحقّق من فهمك:

ح) **سباق الدراجات:** فاز السائق حمد في ٦ سباقات من ٣٦ سباقًا شارك فيها. أوجد الكسر العشري الدال على نسبة السباقات التي فاز فيها حمد مقرِّبًا الجواب إلى أقرب جزء من ألف.

تُعد الكسور العشرية المنتهية والدورية أعدادًا نسبية؛ لأنه يمكن كتابتها على صورة كسور اعتيادية.

مثـالان كتابة الكسور العشرية على صورة كسور اعتيادية

٤ اكتب ٠,٤٥ على صورة كسر اعتيادي.

$٠,٤٥ = \frac{٤٥}{١٠٠}$ ٠,٤٥ تعني ٤٥ جزءًا من مئة جزء.

$= \frac{٩}{٢٠}$ بسّط.

٥ جبر: اكتب $٠,\overline{٥}$ على صورة كسر اعتيادي في أبسط صورة.

عبّر عن الكسر الممثل للكسر الدوري $٠,\overline{٥}$ بمتغير مثل س ، ثم أجرِ العمليات على س لتحديد الكسر.

س = ٠,٥٥٥...

١٠(س) = ١٠ (٠,٥٥٥ ...) اضرب كل طرف في ١٠؛ لأن عدد المنازل المتكررة منزلة واحدة.

١٠ س = ٥,٥٥٥ ... الضرب في ١٠ يؤدي إلى تحريك الفاصلة منزلة واحدة في اتجاه اليمين.

− س = ٠,٥٥٥ ... اطرح س = ٠,٥٥٥ ... لحذف الجزء الدوري المتكرر.

٩ س = ٥ بسّط.

$س = \frac{٥}{٩}$ اقسم كل طرف على ٩ .

إذن يكتب الكسر العشري $٠,\overline{٥}$ على صورة كسر اعتيادي كما يأتي: $\frac{٥}{٩}$.

إرشادات للدراسة

الكسر العشري الدوري

إذا كان عدد المنازل المتكررة منزلتين، فاضرب كلا الطرفين في ١٠٠.

تحقّق من فهمك:

اكتب كل كسر عشري فيما يأتي على صورة كسر اعتيادي أو عدد كسري في أبسط صورة:

ط) −٠,١٤ ي) ٨,٧٥ ك) $٠,\overline{٢٧}$ ل) $-١,\overline{٤}$

تأكّـد

المثالان ١، ٢ اكتب كل كسر اعتيادي أو عدد كسري مما يأتي على صورة كسر عشري:

١) $\frac{٤}{٥}$ ٢) $\frac{٩}{١٦}$ ٣) $-١\frac{٢٩}{٤٠}$

٤) $\frac{٥}{٩}$ ٥) $٤\frac{٥}{٦}$ ٦) $-٧\frac{٥}{٣٣}$

المثال ٣ ٧) **كرة قدم:** ضمن تصفيات دوري سعودي لكرة القدم، لعب فريق (أ) ٢٦ مباراة فاز في ١٥ مباراة منها. أوجد متوسط عدد المباريات التي فاز بها الفريق (أ) إلى أقرب جزء من ألف.

المثالان ٤، ٥ اكتب كل كسر عشري فيما يأتي على صورة كسر اعتيادي أو عدد كسري في أبسط صورة :

٨) $٠,٦$ ٩) $٠,\overline{٣٢}$ ١٠) $-١,٥٥$

١١) $-٠,٥$ ١٢) $-٣,\overline{٨}$ ١٣) $٢,١٥$

تـدرَّب وحلّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١٤ - ١٨	١
١٩ - ٢١	٢
٢٢ - ٢٥	٣
٢٦ - ٢٩	٤
٣٠ - ٣٣	٥

اكتب كل كسر اعتيادي أو عدد كسري مما يأتي على صورة كسر عشري:

١٤) $٢\frac{١}{٨}$ ١٥) $\frac{٢}{٥}$ ١٦) $\frac{٧}{٨٠}$

١٧) $\frac{٣٣}{٤٠}$ ١٨) $-\frac{٧}{١٦}$ ١٩) $\frac{٦}{١١}$

٢٠) $\frac{٤}{٣٣}$ ٢١) $-٧\frac{٨}{٤٥}$

مدارس: للأسئلة ٢٢ - ٢٥، استعمل الجدول المجاور حول طلاب إحدى المدارس.

عدد الأخوة	الكسر الذي يمثل نسبة الطلاب
٠	$\frac{١}{١٥}$
١	$\frac{١}{٣}$
٢	$\frac{٥}{١٢}$
٣	$\frac{١}{٦}$
٤ فما فوق	$\frac{١}{٦٠}$

٢٢) اكتب الكسر العشري الذي يمثِّل نسبة الطلاب الذين ليس لهم إخوة.

٢٣) اكتب الكسر العشري الذي يمثِّل نسبة الطلاب الذين لهم ثلاثة إخوة.

٢٤) اكتب الكسر العشري الذي يمثِّل نسبة الطلاب الذين لديهم أخ واحد مقربًا إلى أقرب جزء من ألف.

٢٥) اكتب الكسر العشري الذي يمثِّل نسبة الطلاب الذين لديهم أخوان مقربًا إلى أقرب جزء من ألف.

اكتب كل كسر عشري فيما يأتي على صورة كسر اعتيادي أو عدد كسري في أبسط صورة:

٢٦ $-٠,٤$ ٢٧ $٠,٥$ ٢٨ $٥,٥٥$

٢٩ $-٧,٣٢$ ٣٠ $٠,\overline{٢}$ ٣١ $-٠,\overline{٤٥}$

٣٢ $-٣,\overline{٠٩}$ ٣٣ $٢,\overline{٧}$

٣٤ **إلكترونيات:** ينتج مصنع لأجهزة الحاسوب رقائق دقيقة يصل سمكها إلى ٠,٠٠٠٨ سم. اكتب هذا العدد على صورة كسر اعتيادي في أبسط صورة.

طقس: في الأسئلة ٣٥ – ٣٧، اكتب كمية المطر المتساقطة في كل يوم من الأيام الآتية على صورة كسر اعتيادي أو عدد كسري في أبسط صورة:

اليوم	كمية المطر (سم)
الجمعة	٠,٠٨
السبت	٢,٤
الأحد	٠,٠٣٥

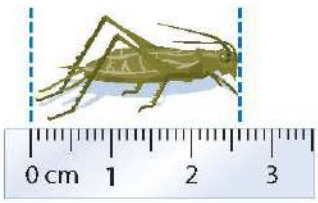
٣٥ الجمعة

٣٦ السبت

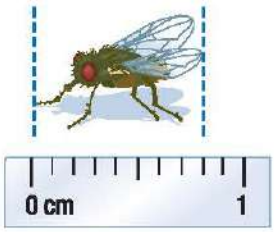
٣٧ الأحد

قياس: اكتب طول كل حشرة وردت في السؤالين ٣٨، ٣٩، على صورة كسر اعتيادي أو عدد كسري ثم كسر عشري.

٣٨



٣٩



٤٠ **المثلجات:** يبين الجدول المجاور نتائج دراسة مسحية لنسبة من يفضل خمس من المذاقات الشائعة للمثلجات، ما الكسر العشري الذي يعبّر عن نسبة الطلاب الذين يفضلون مذاق كل من: الفانيلا، الشوكولاتة، الفراولة؟

المذاق	الكسر الذي يمثل نسبة الطلاب
الفانيلا	$\frac{٣}{١٠}$
الشوكولاتة	$\frac{١}{١١}$
الفراولة	$\frac{١}{١٨}$
الكريمة	$\frac{٢}{٥٥}$
القهوة	$\frac{١}{٦٦}$

مسائل
مهارات التفكير العليا

٤١ **مسألة مفتوحة:** أعطِ مثالًا لكسر عشري دوري يتكرر فيه رقمان، ووضح لماذا يعتبر عددًا نسبيًّا؟

٤٢ **اكتشف المختلف:** عيّن الكسر الذي لا ينتمي إلى الكسور الثلاثة الأخرى، ووضّح إجابتك.

$\frac{١}{٨}$	$\frac{١}{٤}$	$\frac{١}{٦}$	$\frac{١}{٥}$

٤٣ **تحدٍّ:** فسّر لماذا يكون أي عدد نسبي كسرًا عشريًّا منتهيًا أو دوريًّا.

٤٤ **اكتب** قارن بين كل زوج من الأعداد الآتية: ١,٠، $٠,\overline{١}$، ٠,١٣، $٠,\overline{١٣}$، ٠,١٥٧، $٠,\overline{١٥٧}$ عند كتابتها على صورة كسور اعتيادية، ثم اعمل تخمينًا حول التعبير عن الكسور العشرية الدورية بكسور اعتيادية.

تدريب على اختبار

٤٥ أيُّ الكسور العشرية الآتية تكافئ $\frac{١٣}{٥}$؟

أ) ٢,٤ جـ) ٢,٥٥

ب) ٢,٤٥ د) ٢,٦

٤٦ **إجابة قصيرة:** أكملت مها حل ٨, ٠ من واجباتها المدرسية. اكتب هذا الكسر العشري على صورة كسر اعتيادي في أبسط صورة.

٤٧ يرغب سعود في شراء قرص (CD) ثمنه ٨٩,٩٩ ريالًا، وتشير اللوحة الإعلانية في المتجر إلى وجود تخفيض قيمته $\frac{١}{٣}$ ثمن القرص. أيّ العبارات التالية يمكن استعمالها لتقدير قيمة التخفيض؟

أ) ٠,٠٣٣ × ٩٠ ريالًا

ب) ٠,٣٣ × ٩٠ ريالًا

جـ) ١,٣ × ٩٠ ريالًا

د) ٣٣,٣ × ٩٠ ريالًا

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: أوجد المضاعف المشترك الأصغر لكل زوج من الأعداد التالية:

٤٨ ١٥، ٥

٤٩ ٩، ٦

٥٠ ٦، ٨

٥١ ٥، ٣

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

١ - ٢ مقارنة الأعداد النسبية وترتيبها

فكرة الدرس:
أقارن بين الأعداد النسبية وأرتبها.

إستعدّ

فشار: أجرى أحمد مسحًا على طلاب صفهِ، لمعرفة نكهات الفشار التي يفضلونها. وقد توصل إلى النتائج المبينة في الجدول المجاور.

نكهات الفشار المفضلة

نكهة الفشار	نسبة الطلاب
الزبد	$\frac{٥}{١٢}$
الجبن	$\frac{٣}{١٦}$
الكراميل	$\frac{١}{٨}$
عادي	$\frac{١٣}{٤٨}$

١ هل عدد الطلاب الذين يفضلون الفشار بالزبد يزيد على النصف أم يقل عنه؟ وضّح إجابتك.

٢ أيّ النكهتين يفضلهما عدد أكبر من الطلاب: نكهة الجبن أم نكهة الكراميل؟ وضّح إجابتك.

٣ أيّ النكهات الأربع يفضلها ربع عدد الطلاب تقريبًا؟ وضّح إجابتك.

٤ رتّب الكسور الأربعة الواردة في الجدول من الأصغر إلى الأكبر باستعمال التقدير.

يمكنك استعمال التقدير في بعض الأحيان لمقارنة الأعداد النسبية، ويمكنك في أحيان أخرى إعادة كتابة الكسرين باستعمال المضاعف المشترك الأصغر لمقاميهما، ثم المقارنة بين بسطَي الكسرين.

مثـــال المقارنة بين الأعداد النسبية الموجبة

١ **ضع إشارة > أو < أو = في ● لتصبح الجملة الآتية صحيحة:** $\frac{٥}{٨}$ ● $\frac{٣}{٤}$.

أعد كتابة الكسرين باستعمال المضاعف المشترك الأصغر لمقاميهما.

المقام المشترك الأصغر للكسرين $\frac{٥}{٨}$، $\frac{٣}{٤}$ هو ٨ .

$$\frac{٥}{٨} = \frac{١\times٥}{١\times٨} = \frac{٥}{٨}$$

$$\frac{٣}{٤} = \frac{٢\times٣}{٢\times٤} = \frac{٦}{٨}$$

بما أن: $\frac{٥}{٨} < \frac{٦}{٨}$ ، فإن: $\frac{٥}{٨} < \frac{٣}{٤}$.

تحقّق من فهمك:

ضع إشارة > أو < أو = في ● لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة:

أ) $\frac{٣}{٤}$ ● $\frac{٧}{١٢}$ ب) $\frac{٥}{٦}$ ● $\frac{٧}{٨}$ جـ) $١\frac{٤}{٩}$ ● $١\frac{٢}{٥}$

يمكنك أيضًا المقارنة بين الأعداد النسبية، وترتيبها بالتعبير عنها بكسور عشرية.

مثـــال المقارنة باستعمال الكسور العشرية

٢ ضع إشارة > أو < أو = في ● لتصبح الجملة الآتية صحيحة: $\frac{٨}{٩}$ ● ٠,٨

$\frac{٨}{٩}$ ● ٠,٨

٠,٨٠ ● ٠,٨٨٨ ... اكتب الكسر $\frac{٨}{٩}$ على صورة كسر عشري، ثم قارن بين منزلتي الأجزاء من مئة.

إذن: $\frac{٨}{٩}$ > ٠,٨

تحقّق من فهمك:

ضع إشارة > أو < أو = في ● لتصبح كل جملة مما يأتي صحيحة:

د) $\frac{١}{٣}$ ● ٠,٣ هـ) ٠,٢٢ ● $\frac{١١}{٥٠}$ و) ٢ $\frac{٥}{١٢}$ ● ٢,٤٢

مثـالٌ من واقع الحيـاة ترتيب الأعداد النسبية

٣ سكّان: يبين الجدول المجاور معدل النمو السكاني في بعض الدول الإسلامية. رتّب هذه الدول بحسب معدل النمو السكاني من الأكبر إلى الأصغر.

معدل النمو السكاني في بعض الدول الإسلامية	
الدولة	معدل النمو (٪)
السعودية	$١\frac{١}{٢}$
ماليزيا	١,٤٧
الصومال	$١\frac{٣}{٤}$
عمان	٢,١١
البحرين	$٢\frac{١}{٢}$
تركيا	$١\frac{١}{٨}$

المصدر: ويكيبيديا (الموسوعة الحرّة)
قائمة الأمم المتحدة ٢٠٠٥ - ٢٠١٠

عبّر عن كل عدد على صورة كسر عشري.

السعودية: $١\frac{١}{٢}$ = ١,٥

ماليزيا: ١,٤٧ = ١,٤٧

الصومال: $١\frac{٣}{٤}$ = ١,٧٥

عمان: ٢,١١ = ٢,١١

البحرين: $٢\frac{١}{٢}$ = ٢,٥

تركيا: $١\frac{١}{٨}$ = ١,١٢

إذن يكون ترتيب الدول بحسب معدل النمو السكاني من الأكبر إلى الأصغر كما يأتي: البحرين، عمان، الصومال، السعودية، ماليزيا ، تركيا .

تحقّق من فهمك:

ز) **إلكترونيات:** يبلغ عرض مجموعة من شاشات أجهزة التلفاز بالبوصة كما يلي: ٣٨,٣ ، $٣٨\frac{٢}{٣}$ ، $٣٨,\overline{٤}$ ، $٣٨\frac{٩}{١٦}$. رتّب هذه القياسات من الأكبر إلى الأصغر.

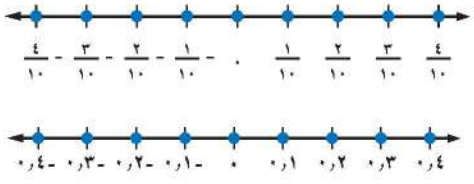
ح) **أدوات:** لدى علي مجموعة من مفاتيح الصواميل، قياساتها بالبوصة هي: $\frac{٣}{٨}$ ، $\frac{١}{٤}$ ، $\frac{٥}{١٦}$ ، $\frac{١}{٢}$ ، $\frac{٣}{٤}$. رتّب هذه القياسات من الأكبر إلى الأصغر.

الهيئة العامة للإحصاء
General Authority for Statistics

الربط بالحياة:

يعد حساب معدل النمو السكاني أمرًا ضروريًا في علم السكان، ويتم حسابه بطريقتين. تعتمد الطريقة الأولى على حساب الفرق بين تعدادين مختلفين. وتعتمد الثانية على تقدير معدل التغير من سجلات المواليد والوفيات والهجرة.

تُمثَّل الأعداد النسبية على خط الأعداد سواءً أكانت موجبة أم سالبة بالطريقة نفسها التي يتم بها تمثيل الأعداد الصحيحة الموجبة والسالبة. ويساعدك خط الأعداد على المقارنة بين الأعداد النسبية السالبة وترتيبها



مثالان مقارنة الأعداد النسبية السالبة

ضع إشارة > أو < أو = في ● لتكون الجمل الآتية صحيحة:

٤ $-٢,٤$ ● $-٢,٤٥$

مثّل الكسرين العشريين على خط الأعداد.

بما أن $-٢,٤$ يقع عن يمين $-٢,٤٥$ ، فإن $-٢,٤ > -٢,٤٥$

٥ $-\frac{٧}{٨}$ ● $-\frac{٦}{٨}$

بما أن المقامين متساويان، إذن نقارن بين البسطين.

$-٧ < -٦$ ، لذا فإن $-\frac{٧}{٨} < -\frac{٦}{٨}$

إرشادات للدراسة

خط الأعداد

يكون العدد الواقع عن اليسار على خط الأعداد أصغر من العدد الواقع عن يمينه دائمًا.

تحقّق من فهمك:

ضع إشارة > أو < أو = في ● لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة:

ط) $-\frac{٩}{١٦}$ ● $-\frac{١٢}{١٦}$ **ي)** $-٣,١٧$ ● $-٣,١٥$ **ك)** $-\frac{٧}{١٠}$ ● $-\frac{٤}{٥}$

تأكّد

المثالان ١ - ٢ **ضع إشارة > أو < أو = في ● لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة:**

١ $\frac{١}{٢}$ ● $\frac{٥}{١٢}$ **٢** $\frac{٩}{٢٥}$ ● $\frac{٣}{١٠}$ **٣** $\frac{٣}{١١}$ ● ٠,٢٥ **٤** $٣\frac{٥}{٨}$ ● ٣,٦٢٥

المثال ٣ **٥ الأسرة:** يبين الجدول أدناه معدل الإنجاب الإجمالي في إحدى الدول. رتِّب هذه المعدلات من الأصغر إلى الأكبر.

السنة	المعدل	السنة	المعدل
١٤٣٣	١,٧٦	١٤٣٦	١,٦٥
١٤٣٤	$١\frac{١٨}{٢٥}$	١٤٣٧	١,٦١
١٤٣٥	$١\frac{٩}{١٣}$	١٤٣٨	$١\frac{٢٩}{٥٠}$

المثالان ٤ - ٥ **ضع إشارة > أو < أو = في ● لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة:**

٦ $-\frac{١٠}{١٨}$ ● $-\frac{١٦}{١٨}$ **٧** $-\frac{٤}{٥}$ ● $-\frac{٧}{١٠}$ **٨** $-٠,\overline{٦}$ ● $-٢,\overline{٤}$ **٩** $٠,\overline{٦٧}$ ● $-٢,٤٢$

تـدرَّب وحلَّ المسائل

إرشادات للأسئلة	
للأسئلة	انظر الأمثلة
١٠، ١١	١
١٢ – ١٥	٢
١٦	٣
١٧ – ١٩	٤
٢٠ – ٢٢	٥

ضع إشارة > أو < أو = في ● لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة:

١٠ $\frac{٢}{٣}$ ● $\frac{٧}{٩}$ ١١ $\frac{٣}{٥}$ ● $\frac{٥}{٨}$ ١٢ ٠,٥ ● $\frac{٧}{١٢}$

١٣ ٠,٧٥ ● $\frac{١١}{١٥}$ ١٤ $٦\frac{١٥}{٣٢}$ ● ٦,٥ ١٥ $٢\frac{٢١}{٣٠}$ ● ٢,٧

١٦ **تصوير:** تُقاس سرعة غلق الكاميرات الرقمية بوحدة الثانية. إذا كانت سرعات الغلق لست كاميرات رقمية بالثانية كما يلي: $\frac{١}{١٢٥}$ ، $٠,٠\overline{٦}$ ، ٠,٠، $\frac{١}{٦٠}$ ، ٠,١٢٥ ، ٠,٠٠٤ ، $\frac{١}{٤}$ فرتب هذه السرعات من الأسرع إلى الأبطأ.

ضع إشارة > أو < أو = في ● لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة:

١٧ -٢٢,٩ ● -٢٢,٠٩ ١٨ -٢,٠٧ ● -٢,٦ ١٩ -٤,٣ ● -٤,٣٧

٢٠ $-\frac{٤}{١٠}$ ● $-\frac{٧}{١٠}$ ٢١ $-\frac{٣}{٥}$ ● $-\frac{٧}{١٥}$ ٢٢ $-١\frac{٣}{٨}$ ● $-١\frac{٢}{٣}$

مثّل الأعداد الآتية على خط الأعداد:

٢٣ -٢,٩ ، -٢,٩٥ ، $-٢\frac{١}{٤}$ ، $٢\frac{١}{٢}$ ٢٤ -٥,٢٥ ، $-٥\frac{١}{٣}$ ، $-٤\frac{٧}{٨}$ ، -٤,٦

٢٥ **إحصاء:** إذا رتبت مجموعة أعداد من الأصغر إلى الأكبر فإن العدد الذي يقع في الوسط يُسمى الوسيط. أوجد الوسيط للأعداد الآتية: -٥, ١٨ ، -١٨ ، ٢, ٢٠.

٢٦ **تحليل الجداول:** يبين الجدول الآتي سجلًّا بإنجازات خمس فرق رياضية في أحد الأعوام. أيّ هذه الفرق أفضل إنجازاً؟ (**إرشاد:** قم بقسمة عدد مرات الفوز على عدد المباريات التي لعبت).

الفريق	عدد مرات الفوز	عدد المباريات التي لعبت
أ	١٣	٢٠
ب	١٤	٢٠
جـ	١٦	٢١
د	١٥	١٨
هـ	١٢	١٧

٢٧ **نشاط:** شارك في المهرجان المدرسي $\frac{٥}{٦}$ طلاب الصف الأول المتوسط و $\frac{٣}{٤}$ طلاب الصف الثاني المتوسط، وَ $\frac{٤}{٥}$ طلاب الصف الثالث المتوسط. ما الصف الذي كانت نسبة مشاركته أكبر؟

مسائل مهارات التفكير العليا

٢٨ **الحسُّ العدديُّ:** هل الكسور: $\frac{٥}{١١}$ ، $\frac{٥}{١٢}$ ، $\frac{٥}{١٣}$ ، $\frac{٥}{١٤}$ مرتبة من الأصغر إلى الأكبر، أم من الأكبر إلى الأصغر؟ وضّح إجابتك.

٢٩ **تحدٍّ:** هل يوجد أعداد نسبية بين العددين $٠,\overline{٢}$ ، $\frac{٢}{٩}$ ؟ وضّح إجابتك.

٣٠ **اكتب** وضّح لماذا يقل العدد $٠,٢٨$ عن العدد $٠,\overline{٢٨}$ ؟

تدريب على اختبار

٣١ أيّ من الكسور الآتية محصور بين $-\frac{٣}{٤}$ وَ $-\frac{٢}{٣}$ ؟

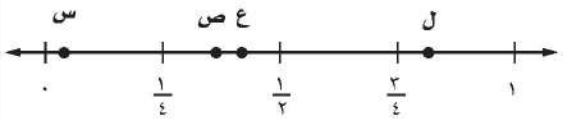
أ) $-\frac{٧}{٨}$

ب) $-\frac{٥}{٧}$

جـ) $-\frac{٣}{٥}$

د) $-\frac{١}{٢}$

٣٢ أيّ النقاط التالية تمثل $٠,٤٢٥$ على خط الأعداد الآتي؟



أ) النقطة س

ب) النقطة ص

جـ) النقطة ع

د) النقطة ل

مراجعة تراكمية

اكتب كل كسر اعتيادي أو عدد كسري مما يأتي على صورة كسر عشري: (الدرس ١ - ١)

٣٣ $\frac{١}{٥}$

٣٤ $-٣\frac{١٧}{٤٠}$

٣٥ $٩\frac{٥}{٨}$

٣٦ $-٢\frac{١٣}{٣٣}$

اكتب كل كسر عشري فيما يأتي على صورة كسر اعتيادي أو عدد كسري في أبسط صورة: (الدرس ١ - ١)

٣٧ $-٠,٨$

٣٨ $٠,\overline{٥}$

٣٩ $٩,٧٦$

٤٠ $٢,\overline{٢٤}$

٤١ **كرة سلّة:** سجّل لاعب ٢٤ هدفًا من ٩٦ تسديدة إلى المرمى. اكتب متوسط عدد الأهداف التي سجّلها اللاعب على صورة كسر عشري. (الدرس ١ - ١)

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: أوجد ناتج الضرب:

٤٢ $(-٤)(-٧)$

٤٣ $٨(-١٢)$

٤٤ $-٣(١٧)$

٤٥ $٢٣(-٥)$

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

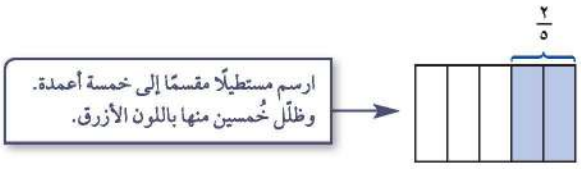
١ - ٣ ضرب الأعداد النسبية

فكرة الدرس:
أضرب أعدادًا نسبية.

المفردات
تحليل وحدات القياس.

نَشاطٌ

يمكنك استعمال النماذج لإيجاد ($\frac{١}{٣}$ الـ $\frac{٢}{٥}$)، النموذج أدناه يوضح ناتج ضرب $\frac{١}{٣}$ في $\frac{٢}{٥}$.



تمثل المنطقة المظللة بالأخضر (تقاطع اللونين الأصفر والأزرق) $\frac{١}{٣}$ الـ $\frac{٢}{٥}$.

١ ما ناتج ضرب الكسرين $\frac{١}{٣}$ ، $\frac{٢}{٥}$ ؟

٢ استعمل النماذج لإيجاد ناتج الضرب:

أ) $\frac{٣}{٤} \times \frac{١}{٢}$ ب) $\frac{٢}{٥} \times \frac{٢}{٣}$

جـ) $\frac{١}{٤} \times \frac{٣}{٥}$ د) $\frac{٢}{٣} \times \frac{٤}{٥}$

٣ ما العلاقة بين بسطي العاملين المضروبين وبين بسط الناتج؟

٤ ما العلاقة بين مقامي العاملين المضروبين وبين مقام الناتج؟

مما سبق يمكنك التوصل إلى القاعدة الآتية لضرب الأعداد النسبية:

ضرب الأعداد النسبية

مفهومٌ أساسيٌ

التعبير اللفظي: عند ضرب الأعداد النسبية، اضرب البسوط بعضها في بعض، واضرب المقامات بعضها في بعض.

الأمثلة:

أعداد	جبر
$\frac{٢}{٣} \times \frac{٤}{٥} = \frac{٨}{١٥}$	$\frac{أ}{ب} \times \frac{جـ}{د} = \frac{أ جـ}{ب د}$ ، حيث ب، د $\neq ٠$

تستعمل قواعد ضرب الأعداد الصحيحة لتحديد إشارة ناتج الضرب لأيّ عددين نسبيين.

مثالان ضرب الأعداد النسبية

مراجعة المفردات

القاسم المشترك الأكبر (ق . م . أ)
هو أكبر القواسم المشتركة.
مثال: (ق . م . أ) للعددين ٨ ، ١٢ هو ٤.

١ أوجد ناتج $\frac{٤}{٩} \times \frac{٣}{٥}$ ، واكتبه في أبسط صورة.

$\frac{٣}{٥} \times \frac{٤}{٩} = \frac{١}{٥} \times \frac{٤}{٣}$ اقسم العددين ٩ ، ٣ على قاسمهما المشترك الأكبر (٣).

$= \frac{١ \times ٤}{٥ \times ٣}$ ← اضرب البسطين. ← اضرب المقامين.

$= \frac{٤}{١٥}$ بسّط.

إرشادات للدراسة

الكسور الاعتيادية السالبة
$-\frac{٥}{٦}$ ، $\frac{-٥}{٦}$ ، $\frac{٥}{-٦}$
جميعها متكافئة.

٢ أوجد ناتج $-\frac{٥}{٦} \times \frac{٣}{٨}$ ، واكتبه في أبسط صورة.

$-\frac{٥}{٦} \times \frac{٣}{٨} = \frac{-٥}{٢} \times \frac{١}{٨}$ اقسم كلًّا من العددين ٦ ، ٣ على قاسمهما المشترك الأكبر (٣).

$= \frac{-٥ \times ١}{٢ \times ٨}$ ← اضرب البسطين. ← اضرب المقامين.

$= -\frac{٥}{١٦}$ بما أن الكسرين مختلفان في الإشارة فالناتج سالب.

تحقّق من فهمك:

أوجد ناتج الضرب في أبسط صورة:

أ) $\frac{٥}{١٢} \times \frac{٣}{٢٠}$ ب) $\frac{٨}{٩} \times \left(-\frac{٣}{٤}\right)$ جـ) $(-\frac{١}{٢}) \times (-\frac{٦}{٧})$

عند ضرب الأعداد الكسرية لا بد من تحويلها أولًا إلى كسور اعتيادية.

مثـــال ضرب الأعداد الكسرية

٣ أوجد ناتج $٤\frac{١}{٢} \times ٢\frac{٢}{٣}$ ، واكتبه في أبسط صورة.

قدّر: ٤×٣ = ١٢

$٤\frac{١}{٢} \times ٢\frac{٢}{٣} = \frac{٩}{٢} \times \frac{٨}{٣}$ $٤\frac{١}{٢} = \frac{٩}{٢}$ ، $٢\frac{٢}{٣} = \frac{٨}{٣}$.

$= \frac{٣}{١} \times \frac{٤}{٣}$ اقسم على القواسم المشتركة.

$= \frac{٤ \times ٣}{١ \times ١}$ ← اضرب البسطين. ← اضرب المقامين.

$= \frac{١٢}{١} = ١٢$ بسّط، وقارن الناتج بالتقدير.

تحقّق من فهمك:

أوجد ناتج الضرب في أبسط صورة:

د) $١\frac{١}{٢} \times ١\frac{٢}{٣}$ هـ) $١\frac{٣}{٥} \times \frac{٥}{٧}$ و) $(-٢\frac{١}{٦}) \times (-١\frac{١}{٥})$

مثال من واقع الحياة

٤ قطار: يبلغ طول قطار في مدينة ألعاب ٦ أمتار. إذا تم تركيب قطار جديد طوله $٢\frac{٣}{٥}$ طول القطار القديم، فما طول القطار الجديد؟

$٢\frac{٣}{٥} \times ٦ = \frac{١٣}{٥} \times \frac{٦}{١}$ $\quad$ $٢\frac{٣}{٥} = \frac{١٣}{٥}$، $٦ = \frac{٦}{١}$.

$= \frac{٧٨}{٥} = ١٥,٦$ $\quad$ يبلغ طول القطار الجديد ١٥,٦ مترًا.

تحقّق من فهمك:

ز) **نجارة:** قطع نجار $\frac{٢}{٣}$ قطعة من الخشب طولها $٢\frac{١}{٤}$ متر؛ لاستعمالها في صناعة خزانة. ما طول قطعة الخشب المستعملة؟

يُقصد **بتحليل وحدات القياس** كتابة وحدات القياس عند إجراء الحسابات وحذف الوحدات المتشابهة في البسط والمقام لإيجاد وحدة قياس الناتج.

مثال

استعمال تحليل وحدات القياس

٥ طائرات: اعتمد على البيانات الواردة عن اليمين، وافترض أن الطائرة تطير بالسرعة القصوى، ما المسافة التي تقطعها في $١\frac{٣}{٤}$ ساعة؟

التعبير اللفظي	المسافة تساوي ناتج ضرب السرعة في الزمن.
المتغير	لتكن ف هي المسافة.
المعادلة	ف = ٢٧٦ كلم/ ساعة × $١\frac{٣}{٤}$ ساعة

ف = $\frac{٢٧٦ \text{ كلم}}{١ \text{ ساعة}} \times ١\frac{٣}{٤}$ ساعة $\quad$ اكتب المعادلة.

$= \frac{٢٧٦ \text{ كلم}}{١ \text{ ساعة}} \times \frac{٧}{٤} \times \frac{\text{ساعة}}{١}$ $\quad$ $١\frac{٣}{٤} = \frac{٧}{٤}$.

$= \frac{٦٩ \cancel{٢٧٦} \text{ كلم}}{١ \cancel{\text{ساعة}}} \times \frac{٧}{\cancel{٤}\ ١} \times \frac{\cancel{\text{ساعة}}}{١}$ $\quad$ اقسم على القواسم والوحدات المشتركة.

= ٤٨٣ كلم

إذن تقطع الطائرة مسافة مقدارها ٤٨٣ كلم في $١\frac{٣}{٤}$ ساعة.

تحقق من معقولية الإجابة: المطلوب من السؤال هو المسافة. وعندما تقسم على الوحدات المشتركة فإن الإجابة الناتجة تكون بالكيلومترات. ✓

الربط بالحياة:

تعتبر الطائرة العمودية VH-71 من الأنواع الحديثة التي تستعمل لنقل كبار الشخصيات، وتبلغ سرعتها القصوى ٢٧٦كلم/ ساعة تقريبًا، ومساحة مقصورتها ١٩م^٢.

تحقّق من فهمك:

ح) **طائرات:** اعتمد على المعلومات الواردة حول طائرات VH-71، أوجد المسافة التي تقطعها الطائرة في ساعة ونصف.

تأكّد

الأمثلة ١-٣ أوجد ناتج الضرب في أبسط صورة:

١ $\frac{٣}{٥} \times \frac{٥}{٧}$ ٢ $\frac{٤}{٥} \times \frac{٣}{٨}$ ٣ $\frac{٦}{٧} \times \frac{٧}{٦}$

٤ $\frac{١}{٨} \times \frac{٤}{٩}-$ ٥ $\frac{٢}{٩} \times \frac{٣}{٨}-$ ٦ $(\frac{١٢}{١٣}-) \times (\frac{٢}{٣}-)$

٧ $١\frac{١}{٣} \times ٥\frac{١}{٢}$ ٨ $٢\frac{١}{٢} \times ١\frac{٢}{٥}$ ٩ $٦\frac{٣}{٤}- \times ١\frac{٧}{٩}$

المثالان ٤، ٥ ١٠ **فواكه:** اشترى محمود $٢\frac{١}{٢}$ كيلوجرام من العنب بسعر ٦ ريالات لكل كيلوجرام. كم ريالًا دفع محمود ثمنًا للعنب؟ استعمل تحليل وحدات القياس في التحقق من معقولية إجابتك.

تدرَّب وحلَّ المسائل

أوجد ناتج الضرب في أبسط صورة:

إرشادات للأسئلة	
للأسئلة	انظر الأمثلة
١١-١٤	١
١٥-١٨	٢
١٩-٢٢	٣
٢٣، ٢٤	٤
٢٥، ٢٦	٥

١١ $\frac{١}{٢} \times \frac{٤}{٧}$ ١٢ $\frac{٣}{١٦} \times \frac{١}{٩}$ ١٣ $\frac{٥}{٨} \times \frac{٤}{٥}$ ١٤ $\frac{٩}{١٠} \times \frac{٢}{٣}$

١٥ $\frac{٩}{١٠}- \times \frac{٢}{٣}$ ١٦ $(\frac{١٢}{٢٥}-) \times \frac{١٥}{٣٢}$ ١٧ $(\frac{٣}{٥}-) \times (\frac{١}{٣}-)$ ١٨ $(\frac{٤}{٧}-) \times (\frac{١}{٢٠}-)$

١٩ $٣\frac{١}{٣} \times \frac{١}{٤}$ ٢٠ $٤\frac{١}{٤} \times ٣\frac{١}{٣}$ ٢١ $(٣\frac{٣}{٨}-) \times (\frac{٢}{٣}-)$ ٢٢ $(\frac{٥}{٦}-) \times (١\frac{٤}{٥}-)$

٢٣ **طعام:** إذا كان الكيس الواحد من الفول الأخضر يحتوي على ٣ أجزاء ونصف، وكل جزء يعادل $\frac{١}{٢}$ كوب، فما عدد الأكواب في الكيس الواحد؟

٢٤ **قياس:** مع ريّان صورة للمسجد الحرام، قياساتها $٣\frac{١}{٢}$ أقدام في ٥ أقدام. إذا أراد تصغيرها إلى $\frac{٢}{٣}$ أبعادها الأصلية، فما أبعاد الصورة الجديدة؟

حلّ كل مسألة مما يأتي، واستعمل تحليل وحدات القياس في التحقق من معقولية الإجابة:

٢٥ **كعك:** تحتاج وصفة لصناعة الكعك إلى $\frac{٣}{٤}$ كوب من السكر لصناعة الكعكة الواحدة. ما عدد أكواب السكر اللازمة لصناعة ست كعكات؟

٢٦ **سكان:** تقاس الكثافة السكانية بعدد الأفراد الذين يعيشون في مساحة معينة، فإذا بلغ عدد الأفراد الذين يعيشون في مدينة الرياض ٥٤٠٠ نسمة لكل كيلومتر مربع، فما عدد الأفراد الذين يعيشون في $٢\frac{١}{٤}$ كيلومتر مربع؟

جبر: إذا كانت س = $-\frac{١}{٤}$، ص = $\frac{٢}{٥}$، ع = $\frac{٨}{٩}$، ل = $-\frac{٢}{٣}$ فأوجد قيم العبارات الآتية:

٢٧ س ص ٢٨ س ع ٢٩ ص ع ل ٣٠ س ع ل

أوجد ناتج الضرب في أبسط صورة:

٣١ $\frac{١}{٣} \times (-\frac{٣}{٨}) \times \frac{٤}{٥}$ ٣٢ $\frac{١}{٢} \times \frac{٢}{٥} \times \frac{٣}{٤}$ ٣٣ $٢\frac{٢}{٥} \times ١\frac{٥}{٩} \times ٢\frac{٢}{٧}$

٣٤ $\frac{١}{٥} \times ٣,٧٨ \times ١٠$ ٣٥ $٠,٣ \times \frac{٢}{٩}-$ ٣٦ $(٢,٣٧٥-) \times \frac{٧}{١٦}-$

جغرافيا: استعمل الجدول الآتي في حل الأسئلة ٣٧ – ٣٩، وقرب الإجابات إلى أقرب عدد صحيح، علمًا بأن مساحة اليابسة في القارات السبع هي ١٤٨ مليون كيلومتر مربع.

القارة	إفريقيا	القطبية	آسيا	أستراليا	أوروبا	أمريكا الشمالية	أمريكا الجنوبية
الكسر التقريبي الدال على مساحة القارة	$\frac{١}{٥}$	$\frac{٩}{١٠٠}$	$\frac{٣}{١٠}$	$\frac{١١}{٢٠٠}$	$\frac{٧}{١٠٠}$	$\frac{٣٣}{٢٠٠}$	$\frac{٣}{٢٥}$

٣٧ ما المساحة التقريبية لقارة أوروبا؟

٣٨ ما المساحة التقريبية لقارة آسيا؟

٣٩ إذا علمت أن $\frac{٣}{١٠}$ مساحة قارة أستراليا أرض زراعية، فما مساحة هذا الجزء؟

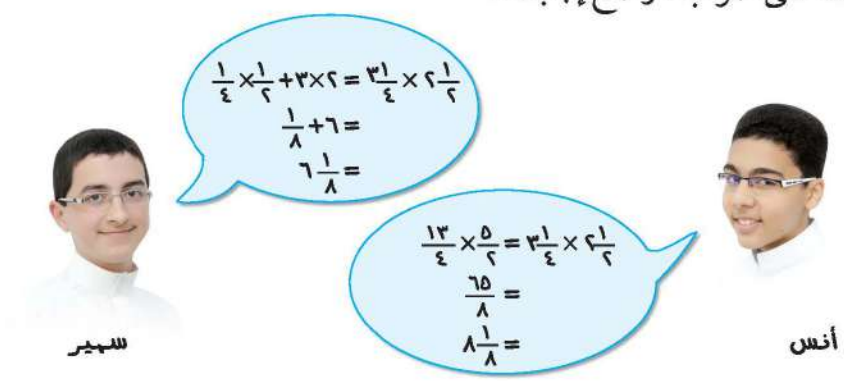
جبر: إذا كانت أ = $-١\frac{١}{٥}$، ب = $٢\frac{٧}{٩}$، جـ = $-٢\frac{١}{٤}$، د = $٤\frac{١}{٢}$، فأوجد قيم العبارات الآتية، واكتب الناتج في أبسط صورة:

٤٠ أ ب د^{٢} ٤١ ب^{٢} جـ^{٢} ٤٢ $\frac{١}{٢}$ أ^{٢} د ٤٣ -٣ أ جـ (– ب د)

٤٤ **بحث:** استعمل الإنترنت أو أي مصدر آخر لإيجاد وصفة عمل الكعك. غيّر الوصفة؛ للحصول على $\frac{٢}{٣}$ الكمية، ثم غيِّرها مرة أخرى للحصول على $١\frac{١}{٢}$ الكمية.

مسائل
مهارات التفكير العليا

٤٥ **اكتشف الخطأ:** قام سمير وأنس بإيجاد ناتج ضرب $٢\frac{١}{٢}$ في $٣\frac{١}{٤}$ كما يأتي، فأيُّهما على صواب؟ وضّح إجابتك.



٤٦ **مسألة مفتوحة:** اختر كسرين بحيث يكون ناتج ضربهما أكبر من ($\frac{١}{٢}$) وأصغر من (١)، واستعمل خط الأعداد لتبرير إجابتك.

٤٧ **تحدٍّ:** أوجد الكسر المجهول في العملية الآتية: $\frac{٣}{٤} \times$ ▭ = $\frac{٩}{١٤}$.

٤٨ **اكتب** وضّح لماذا يكون ناتج ضرب الكسرين $\frac{١}{٢}$، $\frac{٧}{٨}$ أصغر من $\frac{١}{٢}$.

تدريب على اختبار

٤٩ عند ضرب عدد كلي أكبر من واحد في كسر اعتيادي موجب أقل من واحد، فإن الناتج يكون دائمًا:

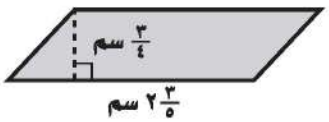
أ) أكبر من العدد الكلي المضروب.

ب) يقع بين الكسر الاعتيادي، والعدد الكلي المضروبين.

جـ) أقل من الكسر الاعتيادي المضروب.

د) جميع ما ذكر.

٥٠ أوجد مساحة متوازي الأضلاع أدناه مستعملًا الصيغة (المساحة = طول القاعدة × الارتفاع):



أ) $\frac{٥}{٩}$ سم^٢

ب) $\frac{٣}{١٠}$ ٢سم^٢

جـ) $\frac{١٩}{٢٠}$ ١سم^٢

د) $\frac{٤}{٥}$ سم^٢

مراجعة تراكمية

ضع إشارة > أو < أو = في ● لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة : (الدرس ١ - ٢)

٥١ $\frac{١}{٢}$ ● $\frac{٤}{٧}$

٥٢ $\frac{٢}{٧}$ ● $٠,\overline{٢٨}$

٥٣ $-\frac{٤}{٩}$ ● $-٠,\overline{٤}$

الطقس: يمثّل الجدول المجاور كميات الأمطار التي هطلت في عدد من مدن المملكة في أحد الأيام. اكتب كمية الأمطار الهاطلة على كل مدينة على صورة كسر اعتيادي أو عدد كسري: (الدرس ١ - ١)

المدينة	كمية الأمطار بالسنتمترات
الباحة	٠,٤
أبها	١,٥
الرياض	٠,٠٨

٥٤ الباحة

٥٥ أبها

٥٦ الرياض

مثّل الأعداد الآتية على خط الأعداد: (الدرس ١ - ٢)

٥٧ $-٣,٨ ، -٣,٨٥ ، ٣\frac{١}{٨} ، -٣\frac{١}{٢}$

٥٨ $-٢,١٥ ، -٢\frac{٥}{٦} ، -١\frac{٥}{٨} ، -١,٥$

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: أوجد ناتج قسمة كل مما يأتي:

٥٩ $٥١ \div (-١٧)$

٦٠ $-٨١ \div (-٣)$

٦١ $-٩٢ \div ٤$

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

١ - ٤ قسمة الأعداد النسبية

فكرة الدرس:
أقسم أعدادًا نسبية.

المفردات:
النظير الضَّربي.
مقلوب العدد.

إستعدَّ

حيوانات: يعتبر الفهد الصياد أسرع الحيوانات الثدييَّة؛ إذ تصل سرعته إلى ١٢٠ كيلومترًا في الساعة تقريبًا، بينما تبلغ سرعة السنجاب سدس سرعة الفهد.

١ أوجد قيمة ١٢٠ ÷ ٦

٢ أوجد قيمة ١٢٠ × $\frac{١}{٦}$

٣ قارن بين قيمتي ١٢٠ ÷ ٦ وَ ١٢٠ × $\frac{١}{٦}$

٤ ماذا تستنتج حول العلاقة بين القسمة على ٦ ، والضرب في $\frac{١}{٦}$ ؟

إذا كان ناتج ضرب عددين يساوي (١) فإن كلًّا منهما يُسمى **نظيرًا ضربيًّا** أو **مقلوبًا للعدد** الآخر. فيكون مثلًا كلٌّ من العددين ٦ ، $\frac{١}{٦}$ نظيرًا ضربيًّا للآخر؛ لأن ناتج ضربهما يساوي (١).

خاصية النظير الضربي

مفهومٌ أساسيّ

التعبير اللفظي: ناتج ضرب العدد في نظيره الضربي يساوي (١).

الأمثلة:

أعداد	جبر
$\frac{٣}{٤} \times \frac{٤}{٣} = ١$	$\frac{أ}{ب} \times \frac{ب}{أ} = ١$ ، حيث أ، ب ≠ ٠

مثـــال إيجاد النظير الضربي

١ اكتب النظير الضربي للعدد $-٥\frac{٢}{٣}$

$-٥\frac{٢}{٣} = -\frac{١٧}{٣}$ اكتب $-٥\frac{٢}{٣}$ على صورة كسر اعتيادي.

بما أن $-\frac{١٧}{٣} \times (-\frac{٣}{١٧}) = ١$ ، فإن النظير الضربي للعدد $-٥\frac{٢}{٣}$ هو $-\frac{٣}{١٧}$

تحقَّق من فهمك:

اكتب النظير الضربي لكل عدد مما يأتي:

أ) $-٢\frac{١}{٣}$ ب) $-\frac{٥}{٨}$ جـ) ٧

إرشادات للدراسة

الكسور المركبة

تذكر أن خط الكسر يمثل القسمة، لذا فإن:

$$\frac{\frac{أ}{ب}}{\frac{جـ}{د}} = \frac{أ}{ب} \div \frac{جـ}{د}$$

يستعمل النظير الضربي في عملية القسمة، فالعملية $\frac{أ}{ب} \div \frac{جـ}{د}$ تُكتب كما يأتي:

$$\frac{\frac{أ}{ب}}{\frac{جـ}{د}} = \frac{\frac{أ}{ب} \times \frac{د}{جـ}}{\frac{جـ}{د} \times \frac{د}{جـ}}$$

اضرب البسط والمقام في $\frac{د}{جـ}$ وهو النظير الضربي للعدد $\frac{جـ}{د}$.

$$= \frac{\frac{أ}{ب} \times \frac{د}{جـ}}{١}$$

$\frac{جـ}{د} \times \frac{د}{جـ} = ١$.

$$= \frac{أ}{ب} \times \frac{د}{جـ}$$

قسمة الأعداد النسبية

مفهوم أساسيّ

التعبير اللفظي: لقسمة عدد نسبي على آخر اضرب في النظير الضربي للمقسوم عليه.

الأمثلة:

أعداد	جبر
$\frac{٢}{٥} \div \frac{٣}{٤} = \frac{٢}{٥} \times \frac{٤}{٣}$	$\frac{أ}{ب} \div \frac{جـ}{د} = \frac{أ}{ب} \times \frac{د}{جـ}$

حيث: ب، جـ، د $\neq ٠$

مثالان قسمة الأعداد النسبية

أوجد ناتج القسمة في أبسط صورة:

٢ $-\frac{٤}{٥} \div \frac{٦}{٧}$

$-\frac{٤}{٥} \div \frac{٦}{٧} = -\frac{٤}{٥} \times \frac{٧}{٦}$ اضرب في النظير الضربي للعدد $\frac{٦}{٧}$، وهو $\frac{٧}{٦}$.

$= -\frac{\overset{٢}{\cancel{٤}}}{٥} \times \frac{٧}{\underset{٣}{\cancel{٦}}}$ اقسم العددين ٤، ٦ على قاسمهما المشترك الأكبر (٢).

$= -\frac{١٤}{١٥}$ اضرب.

٣ $٤\frac{٢}{٣} \div (-٣\frac{١}{٢})$

$٤\frac{٢}{٣} \div (-٣\frac{١}{٢}) = \frac{١٤}{٣} \div (-\frac{٧}{٢})$ $\quad ٤\frac{٢}{٣} = \frac{١٤}{٣}$، $-٣\frac{١}{٢} = -\frac{٧}{٢}$

$= \frac{١٤}{٣} \times (-\frac{٢}{٧})$ النظير الضربي للعدد $\frac{-٧}{٢}$ هو $\frac{-٢}{٧}$.

$= \frac{\overset{٢}{\cancel{١٤}}}{٣} \times (-\frac{٢}{\underset{١}{\cancel{٧}}})$ اقسم ٧، ١٤ على قاسمهما المشترك الأكبر (٧).

$= \frac{-٤}{٣} = -١\frac{١}{٣}$ اضرب وبسّط.

إرشادات للدراسة

القسمة على عدد صحيح

عند القسمة على عدد صحيح أعد كتابة ذلك العدد على صورة كسر غير فعلي، ثم اضرب في مقلوبه.

تحقّق من فهمك:

أوجد ناتج القسمة في أبسط صورة:

د) $\frac{٣}{٤} \div \frac{١}{٢}$ هـ) $-\frac{١}{٤} \div \frac{٧}{٨}$ و) $-\frac{٢}{٣} \div (-\frac{٣}{٥})$

ز) $٢\frac{٣}{٤} \div (-٢\frac{١}{٥})$ ح) $١\frac{١}{٢} \div ٢\frac{١}{٣}$ ط) $-١\frac{١}{٢} \div ١٢$

مثالان من واقع الحياة

٤ أعلام: تُعِدّ منى وزميلاتُها نماذج لعلم المملكة العربية السعودية. فإذا كان العلم الواحد يحتاج إلى $١\frac{١}{٦}$ متر مربع من القماش، فما عدد الأعلام التي يمكن صنعها باستعمال ٢١ مترًا مربعًا من القماش؟

اقسم ٢١ على $١\frac{١}{٦}$

$٢١ \div ١\frac{١}{٦} = \frac{٢١}{١} \div \frac{٧}{٦}$ اكتب ٢١ على الصورة $\frac{٢١}{١}$ ، و $١\frac{١}{٦}$ على صورة $\frac{٧}{٦}$.

$= \frac{٢١^{٣}}{١} \times \frac{٦}{٧_{١}}$ اضرب في النظير الضربي للعدد $\frac{٧}{٦}$ ، وهو $\frac{٦}{٧}$ واقسم العددين ٧ ، ٢١ على قاسمهما المشترك الأكبر وهو ٧.

$= \frac{١٨}{١} = ١٨$ بسّط .

إذن يمكن صنع ١٨ عَلَمًا باستعمال ٢١ مترًا مربعًا من القماش.

الربط بالحياة:

علم المملكة العربية السعودية علم أخضر مكتوب عليه (لا إله إلا الله محمد رسول الله) بخط الثلث، تحتها سيف عربي تتجه قبضته نحو سارية العلم، ولون الكتابة والسيف هو اللون الأبيض.

٥ صيانة المنزل: إذا احتاج ٤ عمال إلى $٦\frac{١}{٢}$ أيام لإنهاء صيانة منزل، فكم يومًا يحتاج ٦ عمال لإنهاء صيانة المنزل نفسه؟

إذا احتاج العمال الأربعة إلى $٦\frac{١}{٢}$ أيام، فإن ذلك يعني أن صيانة المنزل تتطلب (٤عمال × $٦\frac{١}{٢}$ أيام). اقسم الناتج على ٦ عمال لإيجاد عدد الأيام التي يحتاجون إليها لإنهاء العمل.

(٤ عمال× $٦\frac{١}{٢}$ أيام) ÷ ٦ عمال

$= \frac{٤ \text{ عمال} \times ٦\frac{١}{٢} \text{ أيام}}{١} \times \frac{١}{٦ \text{ عمال}}$ اضرب في النظير الضربي للعدد ٦ وهو $\frac{١}{٦}$

$= \frac{٢٦}{٦}$ أيام $= ٤\frac{١}{٣}$ أيام بسّط.

تحقق من معقولية الإجابة: تتطلب المسألة إيجاد عدد الأيام، وعند القسمة على الوحدات المشتركة فإن الوحدة الباقية هي الأيام. ✓

إرشادات للدراسة

تحليل وحدات القياس

يمكنك استعمال تحليل وحدات القياس للتحقق من معقولية الإجابة.

تحقّق من فهمك:

ي) ما عدد رقائق الخشب بسمك $١\frac{١}{٢}$ سم التي يمكن صنعها باستعمال ٣٦ سنتمترًا من الخشب؟

ك) سفر: تحتاج شاحنة إلى لتر واحد من الوقود لقطع مسافة ٨ كلم. إذا كانت المسافة التي ستقطعها هذه الشاحنة تساوي ٤٨٠ كلم، فما عدد اللترات التي تحتاج إليها من الوقود؟ استعمل تحليل وحدات القياس للتحقق من معقولية إجابتك.

تأكّد

المثال ١ اكتب النظير الضربي لكل عدد مما يأتي:

١) $\frac{٥}{٧}$ ٢) -١٢ ٣) $-٢\frac{٣}{٤}$

المثال ٢ أوجد ناتج القسمة في أبسط صورة:

٤) $\frac{٢}{٣} \div \frac{٣}{٤}$ ٥) $\frac{٥}{٨} \div \frac{١}{٢}$

٦) $\frac{٣}{٨} \div (-\frac{٩}{١٠})$ ٧) $-\frac{٧}{١٦} \div (-\frac{٧}{٨})$

المثال ٣ ٨) $\frac{٤}{٥} \div ٨$ ٩) $\frac{٩}{١٠} \div ٣$

١٠) $-\frac{٥}{٦} \div ٥(-\frac{٢}{٣}٤)$ ١١) $-\frac{٧}{١٢} \div ٣\frac{٥}{٦}$

المثالان ٤، ٥ ١٢) **طيور:** تعدّ البومة القزم من أصغر البوم، وتبلغ كتلتها $٤٢\frac{١}{٢}$ جرامًا، ومن أكبر أنواع البوم بومة النسر الأوراسي التي كتلتها ٤٤٢٠ جرامًا. كم مرّة يساوي كتلة بومة النسر الأوراسي كتلة البومة القزم؟

بومة النسر الأوراسي

البومة القزم

تدرَّب وحلّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١٣ – ١٨	١
١٩ – ٢٦	٢
٢٧ – ٣٤	٣
٣٦، ٣٧	٤
٣٨، ٣٩	٥

اكتب النظير الضربي لكل عدد مما يأتي:

١٣) $\frac{-٧}{٩}$ ١٤) $-\frac{٥}{٨}$ ١٥) ١٥

١٦) ١٨ ١٧) $٣\frac{٢}{٥}$ ١٨) $٤\frac{١}{٨}$

أوجد ناتج القسمة في أبسط صورة:

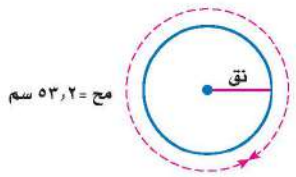
١٩) $\frac{٢}{٥} \div \frac{٣}{٤}$ ٢٠) $\frac{٣}{٨} \div \frac{٢}{٣}$ ٢١) $\frac{٢}{٣} \div \frac{٥}{٦}$ ٢٢) $\frac{٢}{٥} \div \frac{١}{١٠}$

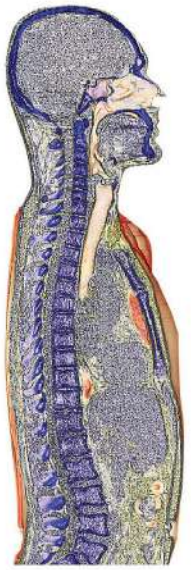
٢٣) $\frac{-٤}{٥} \div \frac{٣}{٤}$ ٢٤) $\frac{٣}{١٠} \div (-\frac{٢}{٣})$ ٢٥) $-\frac{٥}{٩} \div (-\frac{٢}{٣})$ ٢٦) $-\frac{٧}{١٢} \div (-\frac{٥}{٦})$

٢٧) $\frac{٢}{٥} \div ٤$ ٢٨) $\frac{٩}{١٦} \div ٣$ ٢٩) $\frac{٤}{٥} \div ٦$ ٣٠) $\frac{٦}{٧} \div ٤$

٣١) $٢\frac{١}{٢} \div ٣\frac{٣}{٤}$ ٣٢) $٢\frac{١}{١٠} \div ٧\frac{١}{٢}$ ٣٣) $-٤\frac{٢}{٣} \div ١٢\frac{١}{٤}$ ٣٤) $١٠\frac{١}{٥} \div (-\frac{٣}{١٥})$

٣٥) **هندسة:** نجد محيط الدائرة (مح) باستعمال العلاقة الآتية: مح = ٢ ط نق، حيث ط = $\frac{٢٢}{٧}$، نق هو طول نصف قطر الدائرة. ما طول نصف قطر الدائرة المجاورة مقرّبًا الناتج إلى أقرب عُشر.





جسم الإنسان: استعمل المعلومات في الجدول المجاور لحل السؤالين ٣٦، ٣٧.

يبين الجدول المجاور تركيب جسم إنسان بالغ يتمتع بالصحة. ويقصد بكتلة خلايا الجسم العضلات والأعضاء والدم. ويقصد بالأنسجة الداعمة بلازما الدم والعظام.

تركيب جسم الإنسان	
المكوّنات	الكسر
كتلة خلايا الجسم	$\frac{11}{20}$
الأنسجة الداعمة	$\frac{3}{10}$
الدهون	$\frac{3}{20}$

٣٦ كم مرة تساوي كتلة خلايا الجسم بالنسبة إلى الدهون؟

٣٧ كم مرة تساوي كتلة خلايا الجسم بالنسبة إلى الأنسجة الداعمة؟

استعمل تحليل وحدات القياس للتحقق من معقولية الإجابة في السؤالين ٣٨، ٣٩.

٣٨ **دهان:** يحتاج ٣ أشخاص إلى $2\frac{1}{2}$ ساعة لدهان غرفة كبيرة. كم ساعة يحتاج ٥ أشخاص لدهان غرفة مشابهة؟

٣٩ **نقليات:** تقوم إحدى الناقلات بتأمين الوقود لمحطة محروقات تبعد عن مصفاة تكرير النفط ٣٥٠ كلم. كم ساعة تستغرق رحلة الناقلة إذا كانت تسير بسرعة معدلها ٦٢ كلم/ ساعة؟

٤٠ **مكتبات:** يحتفظ ناصر بكتبه على رف يبلغ طوله $26\frac{1}{4}$ سم ، ويبلغ سُمك كل كتاب منها $1\frac{3}{4}$ سم. ما عدد الكتب التي يمكن أن يضعها على هذا الرف؟

الربط بالحياة:

يتكون ٩٩ ٪ من كتلة جسم الإنسان من ستة عناصر، هي: الأكسجين، والكربون، والهيدروجين، والنيتروجين، والكالسيوم، والفوسفور.

مسائل
مهارات التفكير العليا

٤١ **مسألة مفتوحة:** اختر كسراً اعتياديًّا يقع بين ٠ وَ ١، وأوجد نظيره الضربي. وضّح إجابتك.

٤٢ **تحدٍّ:** أعط مثالًا يؤكد خطأ العبارة الآتية:

ناتج قسمة كسرين اعتياديين يقع كل منهما بين ٠ وَ ١ لا يمكن أن يكون عددًا صحيحًا.

٤٣ **الحسُّ العدديُّ:** أيّهما أكبر: $30 \times \frac{3}{4}$ أم $30 \div \frac{3}{4}$؟ وضّح إجابتك.

تحدٍّ: احسب ذهنيًّا قيمة كل مما يأتي:

٤٤ $\frac{43}{594} \times \frac{641}{86} \div \frac{641}{594}$

٤٥ $\frac{72}{53} \div \frac{241}{783} \times \frac{783}{241}$

٤٦ **اكتب** مسألة من واقع الحياة يمكن حلها باستعمال قسمة الكسور الاعتيادية أو الأعداد الكسرية، ثم حُلَّها.

تدريب على اختبار

٤٧ لصنع كعكة تمرٍ واحدةٍ تحتاج مها إلى $\frac{٢}{٣}$ كوبٍ من الطحين، و $\frac{٣}{٨}$ كجم من التمر المطحون. إذا استعملت مها $٢\frac{٢}{٣}$ كوبٍ من الطحين، و $١\frac{١}{٢}$ كجم من التمر المطحون. فكم كعكة تصنع؟

أ) ٢

ب) $٢\frac{١}{٢}$

جـ) ٣

د) ٤

٤٨ يريد معلم إجراء تجربة في المعمل مع ٢٠ طالبًا من طلاب الصف، بحيث ينفّذها كل طالب على حدة. إذا كان كل طالب يحتاج إلى $\frac{٣}{٤}$ كوبٍ من الخل . وكان لدى المعلم ١٥ كوبًا من الخل ، فأيُّ العبارات التالية يمكن أن يستعملها المعلم؛ ليحدد ما إذا كانت كمية الخل تكفي الطلاب جميعًا أم لا؟

أ) س = ٢٠ ÷ ١٥

ب) س = ١٥ ÷ $\frac{٣}{٤}$

جـ) س = ٢٠ − (١٥)

د) س = ١٥ (٢٠)

مراجعة تراكمية

أوجد ناتج الضرب في أبسط صورة: (الدرس ١ - ٣)

٤٩ $\frac{٣}{٤} \times \frac{١}{٢}$

٥٠ $\frac{٤}{٧} \times \frac{٧}{١٢}$

٥١ $٤\frac{١}{٥} \times ١\frac{٢}{٣}$

٥٢ $٣\frac{١}{٤} \times \frac{٢}{٣}$

٥٣ **رياضة :** إذا كان $\frac{٢}{٣}$ طلاب الصف الثاني المتوسط يمارسون الرياضة، وكان $\frac{٥}{٨}$ طلاب الصف الثالث المتوسط يمارسون الرياضة ، فأيُّ الكسرين أكبر؛ الكسر الذي يمثل طلاب الصف الثاني المتوسط الذين يمارسون الرياضة، أم الكسر الذي يمثل طلاب الصف الثالث المتوسط الذين يمارسون الرياضة ؟ (الدرس ١ - ٢)

٥٤ **نقاط :** سجّل عبد العزيز في مسابقة ٥ نقاط من ١٦ نقطة أحرزها فريقه. اكتب الكسر العشري الدال على نسبة النقاط التي سجلها عبد العزيز مقرّبًا الجواب إلى أقرب جزء من ألف. (الدرس ١ - ١)

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة : أوجد ناتج الجمع أو الطرح:

٥٥ ٧ − + ١٥

٥٦ ٩ − + (٤ −)

٥٧ ٣ − − ١٥

٥٨ ١٢ − (١٧ −)

اختبار منتصف الفصل

الدروس من ١-١ إلى ١-٤

١ **قياس:** إذا كان ١ سنتمتر يساوي ٠,٣٩٢ بوصة تقريبًا. اكتب هذا الكسر على صورة كسر اعتيادي في أبسط صورة. (الدرس ١ - ١)

٢ اكتب $\frac{٧}{١٦}$ ١ على صورة كسر عشري. (الدرس ١-١)

٣ اكتب $٠,٠\overline{٤}$ على صورة كسر اعتيادي في أبسط صورة. (الدرس ١-١)

ضع إشارة > أو < أو = في ● لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة : (الدرس ١ - ٢)

٤ $\frac{١}{٣}$ ● $\frac{١}{٤}$

٥ $-\frac{٢}{٥}$ ● $-\frac{٣}{١٠}$

٦ $٠,\overline{١٢}$ ● $\frac{٤}{٣٣}$

٧ $-٧,٨٣٣$ ● $-٧,٨$

٨ **اختيار من متعدد:** يبيّن الجدول التالي المدد الزمنيّة لرحلات فضائية مأهولة بالساعات.

رحلات فضائية		
المكوك	السنة	مدة الرحلة (بالساعات)
تشالنجر (41 – B)	١٤٠٤ هـ	$١٩١\frac{٤}{١٥}$
ديسكفري (51 – A)	١٤٠٤ هـ	$١٩١\frac{٣}{٤}$
إنديفور (STS – 57)	١٤١٢ هـ	$١٩٠\frac{١}{٢}$
ديسكفري (STS – 103)	١٤١٩ هـ	$١٩١\frac{١}{٦}$

أيّ المدد الزمنية الآتية مرتبة من الأصغر إلى الأكبر: (الدرس ١ - ٢)

أ) $١٩٠\frac{١}{٢}$ ، $١٩١\frac{١}{٦}$ ، $١٩١\frac{٣}{٤}$ ، $١٩١\frac{٤}{١٥}$

ب) $١٩١\frac{٣}{٤}$ ، ، $١٩١\frac{١}{٦}$ ، $١٩١\frac{٤}{١٥}$ ، $١٩٠\frac{١}{٢}$

جـ) $١٩٠\frac{١}{٢}$ ، $١٩١\frac{١}{٦}$ ، $١٩١\frac{٤}{١٥}$ ، $١٩١\frac{٣}{٤}$

د) $١٩١\frac{١}{٦}$ ، $١٩١\frac{٤}{١٥}$ ، $١٩٠\frac{١}{٢}$ ، $١٩١\frac{٣}{٤}$

أوجد ناتج الضرب في أبسط صورة : (الدرس ١-٣)

٩ $\frac{٧}{٨} \times \left(-\frac{١}{٣}\right)$

١٠ $\left(-\frac{١}{٥}\right) \times \left(-٢\frac{٣}{٤}\right)$

١١ **صحة :** يبيّن الجدول التالي عدد مراكز الرعاية الصحية التقريبي التابعة لوزارة الصحة عام ١٤٣٧هـ. إذا كان عدد مراكز الرعاية الصحية في منطقة الجوف حوالي $\frac{٢}{٥}$ عددها في منطقة حائل، فما العدد التقريبي لعدد مراكز الرعاية الصحية في منطقة الجوف؟ (الدرس ١-٣)

مراكز الرعاية الصحيّة التابعة لوزارة الصحة في بعض المناطق عام ١٤٣٧هـ	
المنطقة	عدد المراكز
الرياض	٤٢٤
الطائف	١٢١
حائل	١٠٥
جازان	١٨٧

المصدر : الكتاب الإحصائي السنوي (١٤٣٧هـ)

أوجد ناتج القسمة في أبسط صورة : (الدرس ١-٤)

١٢ $\frac{١}{٢} \div \left(-\frac{٣}{٤}\right)$

١٣ $\left(-١\frac{١}{٣}\right) \div \left(-\frac{١}{٤}\right)$

١٤ **اختيار من متعدد:** حبل طوله $\frac{١}{٢}$ ٢٥ م قطّع إلى أجزاء متساوية ، طول كل منها $\frac{١}{٢}$ ١ م . أي الخطوات التالية يمكن استعمالها لإيجاد عدد الأجزاء التي قطّع الحبل إليها ؟ (الدرس ١-٤)

أ) ضرب $\frac{١}{٢}$ ١ في $\frac{١}{٢}$ ٢٥

ب) قسمة $\frac{١}{٢}$ ٢٥ على $\frac{١}{٢}$ ١

جـ) جمع $\frac{١}{٢}$ ٢٥ إلى $\frac{١}{٢}$ ١

د) طرح $\frac{١}{٢}$ ١ من $\frac{١}{٢}$ ٢٥

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

١ ـ ٥ جمع الأعداد النسبية ذات المقامات المتشابهة وطرحها

فكرة الدرس:
أجمع أعدادًا نسبية لها المقامات نفسها وأطرحها.

إستعدّ

تفاح: ذهبت هند وعائلتها إلى بستان فواكه لقطف التفاح. ويبين الجدول المجاور الكمية التي قطفها كل فرد في العائلة.

الشخص	الكمية المقطوفة بالسلال
هند	$1\frac{1}{4}$
صخر (أخو هند)	$\frac{2}{4}$
والدة هند	$1\frac{3}{4}$
والد هند	٢

١ ما مجموع السلال الكاملة من التفاح؟

٢ كم ربعًا من السلال يوجد؟

٣ هل يمكنك تجميع كل التفاح في مكيال واحد يتسع لخمس سلال؟ وضّح ذلك.

جمع الأعداد النسبية ذات المقامات المتشابهة وطرحها

مفهومٌ أساسيّ

التعبير اللفظي: لجمع أعداد نسبية ذات مقامات متشابهة، اجمع أو اطرح البسوط، واكتب الناتج فوق المقام نفسه.

الأمثلة:

أعداد	جبر
$\frac{1}{5}+\frac{3}{5}=\frac{4}{5}$	$\frac{أ}{جـ}+\frac{ب}{جـ}=\frac{أ+ب}{جـ}$، جـ ≠ صفر
$\frac{7}{8}-\frac{3}{8}=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$	$\frac{أ}{جـ}-\frac{ب}{جـ}=\frac{أ-ب}{جـ}$، جـ ≠ صفر

تستعمل قواعد جمع الأعداد الصحيحة لتحديد إشارة ناتج جمع عددين نسبيين.

مثال جمع الأعداد النسبية ذات المقامات المتشابهة

١ احسب $\frac{5}{8}+\left(\frac{-7}{8}\right)$ في أبسط صورة.

$$\frac{5}{8}+\left(\frac{-7}{8}\right)=\frac{5+(-7)}{8}$$ ← اجمع البسطين. / ← المقامات متشابهة.

$$=\frac{-2}{8}=\frac{-1}{4}$$ بسّط.

تحقّق من فهمك:

احسب ناتج الجمع في أبسط صورة:

أ) $\frac{5}{9}+\frac{7}{9}$ ب) $\frac{-5}{9}+\frac{1}{9}$ جـ) $\left(\frac{-5}{6}\right)+\frac{1}{6}$

مثـــال طرح الأعداد النسبية ذات المقامات المتشابهة

٢ احسب $-\frac{٨}{٩} - \frac{٧}{٩}$ في أبسط صورة:

$$-\frac{٨}{٩} - \frac{٧}{٩} = \left(\frac{٨-}{٩}\right) + \left(-\frac{٧}{٩}\right)$$

$$= \frac{(٧-)+٨-}{٩}$$ اطرح البسطين بإضافة معكوس ٧

$$= \frac{١٥-}{٩} = -\frac{١٥}{٩}$$ اكتب $= -١\frac{٦}{٩} = -١\frac{٢}{٣}$

تحقق من فهمك:

احسب ناتج الطرح في أبسط صورة:

د) $-\frac{٤}{٥} - \frac{٣}{٥}$ هـ) $\frac{٣}{٨} - \frac{٥}{٨}$ و) $-\frac{٥}{٧} - \left(\frac{٤-}{٧}\right)$

إرشادات للدراسة

مراجعة

بإمكانك مراجعة جمع الأعداد الصحيحة وطرحها في الصف الأول المتوسط.

لجمع أو طرح الأعداد الكسرية نجمع أو نطرح الأعداد الصحيحة والكسور ذات المقامات المتشابهة كلًّا على حدة، ثم نبسط.

مثـــال جمع الأعداد الكسرية

٣ احسب ناتج $٥\frac{٧}{٩} + ٨\frac{٤}{٩}$ في أبسط صورة.

$$٥\frac{٧}{٩} + ٨\frac{٤}{٩} = (٨+٥) + \left(\frac{٤}{٩} + \frac{٧}{٩}\right)$$ اجمع الأعداد الصحيحة والكسور الاعتيادية منفصلة.

$$= ١٣ + \frac{٤+٧}{٩}$$ اجمع البسطين.

$$= ١٣\frac{١١}{٩} = ١٤\frac{٢}{٩}$$ $١\frac{٢}{٩} = \frac{١١}{٩}$

تحقق من فهمك:

احسب الناتج في أبسط صورة:

ز) $٩\frac{٥}{٨} - ٣\frac{٣}{٨}$ ح) $٨ - ٦\frac{٢}{٩}$ ط) $-٨\frac{٥}{٩} + \left(-٦\frac{٢}{٩}\right)$

قد تحتاج أحيانًا إلى إعادة التجميع قبل الطرح.

مِثـالٌ من واقع الحيـاة

٤ **حيوانات:** يُقاس طول الحصان بوحدة الشبر. كم يزيد طول حصان طوله $١٤\frac{١}{٤}$ شبرًا على حصان طوله $١٢\frac{٣}{٤}$ شبرًا؟

$$١٤\frac{١}{٤} \leftarrow ١٣\frac{٥}{٤}$$

$$-١٢\frac{٣}{٤} \leftarrow -١٢\frac{٣}{٤}$$ اطرح الأعداد الصحيحة والكسور الاعتيادية منفصلة.

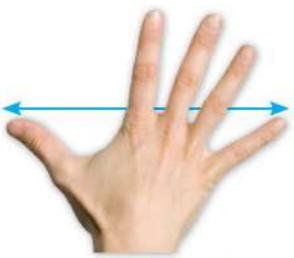
$$١\frac{١}{٢} = ١\frac{٢}{٤}$$

$١٤\frac{١}{٤} = ١٣ + ١ + \frac{١}{٤} = ١٣\frac{٥}{٤}$

إذن الحصان الأول أطول بمقدار $١\frac{١}{٢}$ شبر.

تحقق من فهمك:

ي) **كعك:** تحتاج وصفة كعكة شوكولاتة إلى $٢\frac{٣}{٤}$ كوب طحين. إذا كان لدى سعاد $١\frac{١}{٤}$ كوب من الطحين، فكم كوبًا إضافيًّا من الطحين تحتاج لإعداد الكعكة؟



الربط بالحياة:

الشبر من المقاييس التي عرفها الإنسان منذ القِدم لقياس الأطوال جنبًا إلى جنب مع القَدم، وحيث تستخدم الرِّجل لقياس الأقدام، فإن اليد تستخدم لقياس الأشبار، ومسافته تكون من نهاية الإبهام إلى نهاية الخنصر (الأصبع الصغير) بعد أن تفتح الأصابع جميعها بشكل مستقيم.

المصدر: جريدة الرياض - العدد ١٥٢١٥ الجمعة ٥/ ٣/ ١٤٣١هـ

تأكّد

الأمثلة ١-٣ احسب ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة:

١) $\frac{٢}{٥} + \left(\frac{-٤}{٥}\right)$ ٢) $\frac{١}{٤} + \frac{٣}{٤} -$ ٣) $\left(\frac{-٧}{٩}\right) + \frac{-٤}{٩}$

٤) $\frac{٩}{١٠} - \frac{-٧}{١٠}$ ٥) $\frac{٧}{٨} - \frac{٣}{٨}$ ٦) $- \frac{٥}{٦} - \left(\frac{-٢}{٦}\right)$

٧) $٢\frac{٢}{٩} - ٥\frac{٤}{٩}$ ٨) $- ١\frac{٣}{٧} + \left(-٢\frac{٢}{٧}\right)$ ٩) $٣\frac{٥}{١٦} - ١٠$

المثال ٤ ١٠) **واجب منزلي:** احتاجت سعاد إلى $٢\frac{١}{٤}$ ساعة لكتابة بحث في مادة التاريخ. واحتاجت أختها مريم إلى $٤\frac{٣}{٤}$ الساعة لكتابة بحثها. ما الزمن الذي استغرقته مريم أكثر من سعاد؟

تدرَّب وحلَّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١١ - ١٤	١
١٥ - ١٨	٢
١٩ - ٢٦	٣
٢٧	٤

احسب ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة:

١١) $\frac{٤}{٩} + \frac{-١}{٩}$ ١٢) $\frac{-٣}{٧} + \left(\frac{-٢}{٧}\right)$ ١٣) $\frac{٧}{١٢} + \frac{-٥}{١٢}$ ١٤) $\frac{٨}{٩} + \left(\frac{-٥}{٩}\right)$

١٥) $\frac{٣}{٥} - \frac{-٤}{٥}$ ١٦) $\frac{١٥}{١٦} - \frac{٩}{١٦}$ ١٧) $\frac{٧}{١٢} - \frac{١}{١٢}$ ١٨) $\frac{٨}{٩} - \frac{٢}{٩}$

١٩) $٧\frac{٥}{٨} + ٣\frac{٥}{٨}$ ٢٠) $٤\frac{٧}{٩} + ٩\frac{٥}{٩}$ ٢١) $٨\frac{١}{١٠} + \left(-٢\frac{٩}{١٠}\right)$ ٢٢) $٨\frac{٥}{١٢} + \left(-٥\frac{١١}{١٢}\right)$

٢٣) $-١\frac{٥}{٦} - ٣\frac{٥}{٦}$ ٢٤) $-٣\frac{٣}{٤} - ٧\frac{٣}{٤}$ ٢٥) $٧ - ٥\frac{٢}{٥}$ ٢٦) $٩ - ٦\frac{٣}{٧}$

٢٧) **صيانة منزلية:** اشترى رياض $١٣\frac{١}{٣}$ مترًا من الخشب لعمل إطارات للنوافذ. إذا استعمل $٧\frac{٢}{٣}$ أمتار من هذا الخشب للنوافذ الأمامية، فكم بقي للنوافذ الخلفية؟

اكتب كل عبارة مما يأتي في أبسط صورة:

٢٨) $-٧\frac{٤}{٥} + ٣\frac{١}{٥} - \left(٢\frac{٣}{٥}\right)$ ٢٩) $-٨\frac{١}{٨} - \left(-٣\frac{٥}{٨}\right) + ٦\frac{٣}{٨}$

قياس: احسب محيط كل مستطيل مما يأتي:

٣٠) $١٢\frac{١}{٤}$ سم، $٢٥\frac{٣}{٤}$ سم

٣١) $٦\frac{٥}{٨}$ م، $١٠\frac{٧}{٨}$ م

جبر: استعمل القيم المعطاة لحساب قيمة كل عبارة مما يأتي:

٣٢ أ − ب إذا كان: أ = $\frac{١}{٣}$ ٥، ب = − − $\frac{١}{٣}$ ٢.

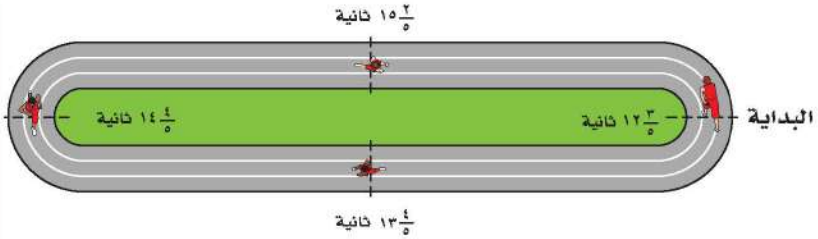
٣٣ س + ص إذا كان: س = $\frac{-٥}{١٢}$، ص = − − $\frac{١}{١٢}$.

٣٤ ن − م إذا كان: م = $\frac{٢}{٣}$ ٥، ن = − − $\frac{٢}{٣}$ ٢.

٣٥ س − ص إذا كان: س = $\frac{-١}{٢}$، ص = − − $\frac{١}{٢}$ ٢.

٣٦ **سباق تتابع:** في سباق ٤ × ١٠٠ متر تتابع، يركض كل لاعب في الفريق ١٠٠ متر متتابعين. احسب الزمن الكلي للفريق.

اللاعب	زمن الركض
الأول	$١٢\frac{٣}{٥}$
الثاني	$١٥\frac{٢}{٥}$
الثالث	$١٤\frac{٤}{٥}$
الرابع	$١٣\frac{٤}{٥}$



٣٧ **واجب منزلي:** يبين الجدول المجاور الزمن الذي أمضاه فهد في حل الواجبات المنزلية الأسبوع الماضي. عبّر عن الزمن الكلي في الأسبوع بدلالة الساعات والدقائق.

اليوم	الزمن بالساعة
الأحد	$٢\frac{١}{٦}$
الاثنين	$٢\frac{١}{٢}$
الثلاثاء	$١\frac{٣}{٤}$
الأربعاء	$٢\frac{٥}{١٢}$
الخميس	$١\frac{١}{٤}$

مسائل
مهارات التفكير العليا

٣٨ **مسألة مفتوحة:** اكتب مسألة طرح ناتجها $\frac{٢}{٩}$.

٣٩ **اكتشف الخطأ:** جمع كل من رامي وسامي $\frac{١}{٧}$ و $\frac{٣}{٧}$ كما هو موضح أدناه. فأيّهما إجابته صحيحة؟ وضّح إجابتك.

سامي: $\frac{٣+١}{٧}=\frac{٣}{٧}+\frac{١}{٧}$، $\frac{٤}{٧}=$

رامي: $\frac{٣+١}{٧+٧}=\frac{٣}{٧}+\frac{١}{٧}$، $\frac{٢}{٧}=\frac{٤}{١٤}=$

٤٠ **تحدٍّ:** فسّر كيف يمكنك استعمال الحساب الذهني لإيجاد ناتج جمع ما يأتي، ثم أوجده:

$$٣\frac{٢}{٣}+٤\frac{٢}{٥}+٢\frac{١}{٦}+٢\frac{٥}{٦}+١\frac{١}{٣}+\frac{٣}{٥}$$

٤١ **اكتب** مسألة من واقع الحياة يمكن حلها بجمع أعداد كسرية أو طرحها، ثم حلها.

تدريب على اختبار

٤٢ إذا كان طول حمد $١٦٣\frac{١}{٨}$ سم، وطول أخته $١٥٩\frac{٥}{٨}$ سم، فكم سنتمترًا يزيد طول حمد على طول أخته؟

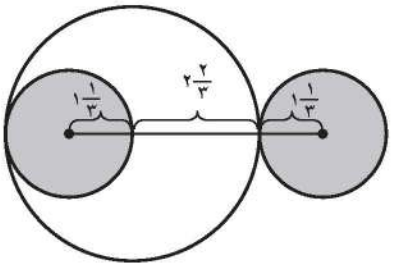
أ) $٤\frac{١}{٢}$ سم

ب) $٤\frac{١}{٤}$ سم

جـ) $٣\frac{٣}{٤}$ سم

د) $٣\frac{١}{٢}$ سم

٤٣ أوجد طول القطعة المستقيمة الواصلة بين مركزي الدائرتين الصغيرتين.



أ) $٦\frac{١}{٣}$ وحدات

ب) $٤\frac{٢}{٣}$ وحدات

جـ) $٥\frac{١}{٣}$ وحدات

د) $٥\frac{٢}{٣}$ وحدات

مراجعة تراكمية

أوجد ناتج القسمة في أبسط صورة: (الدرس ١ - ٤)

٤٤ $\frac{٣}{٥} \div \frac{٦}{٧}$

٤٥ $٢\frac{٤}{٥} \div \frac{٧}{٨}$

٤٦ $٢\frac{١}{٢} \div ٣\frac{١}{٤}$ -

٤٧ أوجد ناتج ضرب $-\frac{٧}{٨}$ في $-\frac{٦}{٧}$ في أبسط صورة. (الدرس ١ - ٣)

٤٨ **مسافات:** إذا كان البعد بين بيوت أربعة طلاب عن المدرسة بالكيلومترات هو: $\frac{٩}{١٦}$ ٤، $٦\frac{٥}{٨}$ ، $\frac{١٥}{٢}$ ، $\frac{١٩}{٤}$.
فما ترتيب هذه المسافات من الأصغر إلى الأكبر؟ (الدرس ١ - ٢)

٤٩ **درجات:** إذا كانت درجة سعد في أحد الاختبارات القصيرة $\frac{٣٤}{٤٠}$. اكتب درجة سعد على صورة كسر عشري. (الدرس ١ - ١)

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: أوجد المضاعف المشترك الأصغر (م.م.أ) في كل مما يأتي:

٥٠ ١٤، ٢١

٥١ ١٨، ٩، ٦

٥٢ ٦، ٤، ٩

٥٣ ٥، ١٠، ٢٠

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

١ - ٦ جمع الأعداد النسبية ذات المقامات المختلفة وطرحها

فكرة الدرس:
أجمع أعدادًا نسبية ذات مقامات مختلفة وأطرحها.

إستعدّ

كعك: تبين القائمة المجاورة -بالإضافة إلى الدقيق والبيض- بعض المقادير التي تحتاج إليها لعمل طبق من الكعك.

كعك
$\frac{٢}{٣}$ كوب سكر
$\frac{٢}{٣}$ كوب سكر بني
$\frac{١}{٢}$ كوب زبد طري
$\frac{١}{٢}$ كوب زبد صلب
$\frac{١}{٣}$ ملعقة خميرة
$\frac{١}{٢}$ ملعقة ملح صغيرة

١ ما مقامات الكسور المبينة؟

٢ ما المضاعف المشترك الأصغر لهذه المقامات؟

٣ أوجد المجهول في $\frac{١}{٢} = \frac{؟}{٦}$.

لجمع أو طرح عددين نسبيين لهما مقامان مختلفان، أعد كتابتهما من خلال تحليل مقاميهما إلى العوامل الأولية، وأوجد مضاعفهما المشترك الأصغر، ثم أوجد ناتج الجمع أو الطرح، كما في الأعداد النسبية ذات المقامات المتشابهة.

مثالان جمع الأعداد النسبية وطرحها

أوجد الناتج في أبسط صورة:

١ $\frac{١}{٤} + (-\frac{٢}{٣})$

$\frac{١}{٤} + (-\frac{٢}{٣}) = \frac{١}{٤} \times \frac{٣}{٣} + (-\frac{٢}{٣}) \times \frac{٤}{٤}$ (م . م . أ) للمقامين هو $٣ \times ٤ = ١٢$

$= \frac{٣}{١٢} + (-\frac{٨}{١٢})$ اكتب الكسرين باستعمال (م . م . أ).

$= \frac{٣ + (-٨)}{١٢} = \frac{-٥}{١٢}$ اجمع البسطين.

٢ $-\frac{٨}{٦٣} - (\frac{٧}{٩٩})$

$-\frac{٨}{٦٣} + \frac{٧}{٩٩} = -\frac{٨}{٦٣} \times \frac{١١}{١١} + \frac{٧}{٩٩} \times \frac{٧}{٧}$ $٦٣ = ٣ \times ٣ \times ٧$، $٩٩ = ٣ \times ٣ \times ١١$

(م . م . أ) هو $٣ \times ٣ \times ٧ \times ١١ = ٦٩٣$

$= -\frac{٨٨}{٦٩٣} + \frac{٤٩}{٦٩٣}$ اكتب الكسرين باستعمال (م . م . أ).

$= \frac{-٨٨ + ٤٩}{٦٩٣}$ اجمع البسطين.

$= -\frac{٣٩}{٦٩٣} = -\frac{١٣}{٢٣١}$ بسّط.

تحقّق من فهمك:

أوجد الناتج في أبسط صورة:

أ) $\frac{-٥}{٦} + (-\frac{١}{٢})$ ب) $\frac{١}{١٤} + \frac{٣}{٤٩}$ جـ) $\frac{-٥}{١٦} + \frac{٣}{١٠}$

مثـــال جمع الأعداد الكسرية وطرحها

٣ أوجد ناتج $-٦\frac{٢}{٩} + ٤\frac{٥}{٦}$ في أبسط صورة.

$$-٦\frac{٢}{٩} + ٤\frac{٥}{٦} = -\frac{٥٦}{٩} + \frac{٢٩}{٦}$$

$-٦\frac{٢}{٩} = -\frac{٥٦}{٩}$، $٤\frac{٥}{٦} = \frac{٢٩}{٦}$.

$$= -\frac{١١٢}{١٨} + \frac{٨٧}{١٨}$$

$\frac{٥٦}{٩} \times -\frac{٢}{٢} = -\frac{١١٢}{١٨}$، $\frac{٢٩}{٦} \times \frac{٣}{٣} = \frac{٨٧}{١٨}$.

$$= \frac{-١١٢ + ٨٧}{١٨}$$

اجمع البسطين.

$$= -\frac{٢٥}{١٨} = -١\frac{٧}{١٨}$$

بسّط.

تحقّق من فهمك:

أوجد ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة:

د) $\frac{-٥}{١٢} + \left(\frac{-١}{٨}\right)$ هـ) $-٣\frac{١}{٢} + ٨\frac{١}{٣}$ و) $-٢\frac{٣}{٤} - ٦\frac{١}{٣}$ ز) $-١\frac{٢}{٥} + \left(-٣\frac{١}{٣}\right)$

إرشادات للدراسة

التقدير

فكّر: $-٦\frac{٢}{٩}$ تساوي -٦ تقريبًا، $٤\frac{٥}{٦}$ تساوي ٥ تقريبًا، وبما أن $-٦ + ٥ = -١$. فالإجابة منطقية.

مثـال من اختبار

٤ اشترك أربعة من طلاب النشاط الكشفي بالتناوب على إدارة المخيم الكشفي. فعملوا $٢\frac{١}{٣}$ ساعة، $١\frac{٥}{٦}$ ساعة، $٢\frac{١}{٤}$ ساعة، $١\frac{٧}{٨}$ ساعة. ما مجموع ساعات عمل الطلاب جميعًا؟

أ) $٦\frac{٥}{١٢}$ ساعات

ب) $٨\frac{٧}{٢٤}$ ساعات

جـ) $١١\frac{٧}{٢٤}$ ساعة

د) $١٢\frac{١}{٣}$ ساعة

اقرأ:

أنت بحاجة إلى إيجاد مجموع أربعة أعداد كسرية.

حُلّ:

تحويل الكسور إلى كسور بمقامات متساوية يحتاج إلى بعض الوقت. لاحظ أن الأعداد الأربعة لها قيم تساوي تقريبًا ٢؛ لذا ٢ × ٤ = ٨. فالجواب تقريبًا ٨ ساعات. لاحظ أن هناك اختيارًا واحدًا فقط قريبًا من ٨ هو ب.

إرشادات للاختبارات

استعمل التقدير

إذا احتاج سؤال من اختبار إلى وقت طويل، فقدّر الإجابة، ثم ابحث عن الاختيار الذي يمثل الإجابة الأنسب.

تحقّق من فهمك:

ح) أحاط أحمد حديقة مستطيلة الشكل باستعمال سياج طوله $٤٥\frac{٣}{٤}$ مترًا. إذا كان عرض الحديقة $١٠\frac{١}{٢}$ أمتار، فما طولها؟

أ) $١٢\frac{٣}{٨}$ م

ب) $٢٤\frac{٣}{٤}$ م

جـ) $١٧\frac{١}{٢}$ م

د) $٣٥\frac{١}{٤}$ م

تأكّـد

الأمثلة ١-٣ أوجد ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة:

١) $\frac{٣}{٤} + \left(\frac{-١}{٦}\right)$ ٢) $\frac{٥}{٨} + \frac{١}{٢}$ ٣) $\frac{٤}{٩} - \left(\frac{-٢}{٣}\right)$

٤) $\frac{٧}{٨} - \frac{٣}{٤}$ ٥) $\frac{٧}{١٣} - \frac{٢}{٩}$ ٦) $\left(\frac{١٢}{٢١} - \right) - \frac{١٤}{١٥}$

٧) $٣\frac{٢}{٥} - ١\frac{٥}{٦}$ ٨) $٣\frac{٥}{٨} - ١\frac{١}{٣}$ ٩) $\left(٣\frac{٧}{٧٢} - \right) - ٤\frac{-٧}{١٢}$

المثال ٤ ١٠) **اختيار من متعدد:** لعبت الجوهرة $١\frac{١}{٤}$ ساعة، ودرست $٢\frac{١}{٤}$ ساعة، وقامت ببعض الأعمال المنزلية لمدة $\frac{١}{٢}$ ساعة. كم ساعة قضتها الجوهرة في هذه المهام؟

أ) $٢\frac{١}{٢}$ ساعة ب) $٣\frac{١}{٤}$ ساعات جـ) ٤ ساعات د) $٤\frac{١}{٢}$ ساعات

تـدرّب وحلّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١١ - ١٤	١
١٥ - ١٧	٢
١٨ - ٢٢	٣
٣٦، ٣٧	٤

أوجد ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة:

١١) $\frac{١}{٤} + \left(\frac{٧}{١٢} - \right)$ ١٢) $\frac{٥}{٦} + \frac{-٣}{٨}$ ١٣) $\left(\frac{١}{٢} - \right) + \frac{-٦}{٧}$

١٤) $\left(\frac{٣}{٨} - \right) + \frac{٥}{٩} -$ ١٥) $\frac{٧}{٨} - \frac{١}{٣}$ ١٦) $\left(\frac{٢}{١٥} - \right) - \frac{٤}{٥}$

١٧) $\left(\frac{-١٢}{٢٥}\right) - \frac{-٧}{١٥}$ ١٨) $٣\frac{١}{٥} + \left(٨\frac{١}{٢} - \right)$ ١٩) $\left(٦\frac{١}{٢} - \right) - ٨\frac{٣}{٧}$

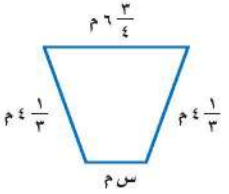
٢٠) $٤\frac{٥}{٦} - ٨\frac{١}{٣} -$ ٢١) $١١\frac{٢}{٣} + ١٥\frac{٥}{٨} -$ ٢٢) $١٥\frac{٥}{٦} + ٢٢\frac{٢}{٥} -$

جبر: احسب قيمة كلٍّ من العبارتين الآتيتين:

٢٣) جـ - د إذا كان: جـ = $\frac{-٣}{٤}$، د = $-١٢\frac{٧}{٨}$ ٢٤) س - ص إذا كان: س = $\frac{-٥}{٨}$، ص = $٢\frac{٥}{٦}$

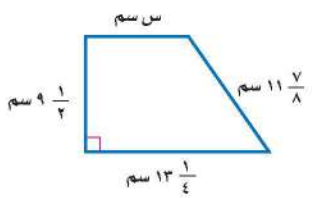
قياس: أوجد القياس المجهول في كل شكل مما يأتي:

٢٥)



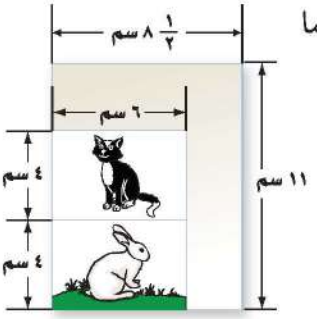
المحيط = $١٧\frac{١١}{١٢}$ م

٢٦)



المحيط = $٤٠\frac{٣}{٤}$ سم

مسائل
مهارات التفكير العليا

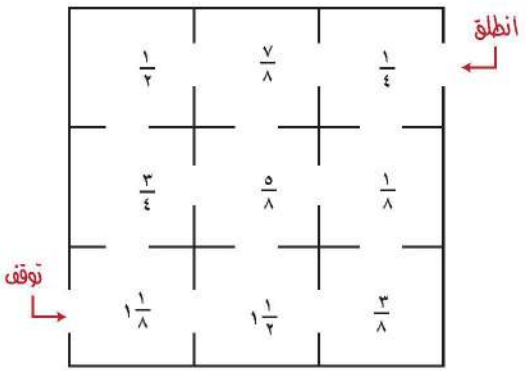


٢٧ **تصوير:** صورتان بعداهما ٦ سم × ٤ سم تمت طباعتهما على ورقة بُعداها ١١ سم × $٨\frac{١}{٢}$ سم. ثم قام المصوّر بقص الجزء الزائد، ما مساحة الجزء الزائد من الورقة؟

٢٨ **الحسُّ العدديُّ:** دون إجراء الحسابات، حدد ما إذا كان $\frac{٤}{٧} + \frac{٥}{٩}$ أكبر من أو أقل من أو يساوي ١. فسّر إجابتك.

٢٩ **تحدٍّ:** يملأ صنبور دلوًا في ٥ دقائق، ويملأ صنبور آخر الدلو نفسه في ٣ دقائق. اكتب الكسر الذي يدل على الجزء الذي يُملأ من الدلو في دقيقة واحدة إذا فُتح الصنبوران معًا.

ألغازٌ: في الشكل أدناه يمكنك التحرك أفقيًّا أو رأسيًّا، على أن تمرَّ على الخلية مرةً واحدةً. ابدأ بالكسر $\frac{١}{٤}$ من كلمة «انطلق»، ثم اجمع جميع الأعداد التي تمر عليها لتصل إلى كلمة «توقف».



٣٠ ما الممرُّ الذي تسلكه لتحصل في نهايته على العدد الكسري $٤\frac{٣}{٤}$؟

٣١ ما الممرُّ الذي إذا سلكته ينتج عنه أصغر مجموعٍ ممكنٍ؟

٣٢ ما الممرُّ الذي ينتج عنه أكبر مجموعٍ ممكنٍ؟

اكتب عبارة عددية لكل من الأسئلة ٣٣ – ٣٥، ثم أوجد الناتج.

٣٣ $\frac{٣}{٤}$ الـ $\frac{٢}{٣}$

٣٤ يزيد على $\frac{٣}{٤}$ بـ $\frac{٢}{٣}$

٣٥ يقل عن $\frac{٢}{٣}$ بـ $\frac{٣}{٤}$

تدريب على اختبار

٣٦ ركب نايف دراجته فقطع مسافة $٢\frac{١}{٣}$ كلم في الساعة الأولى، وَ $٣\frac{١}{٢}$ كلم في الساعة الثانية، وَ $\frac{٣}{٤}$ كلم في الساعة الثالثة. فما مجموع المسافات التي قطعها نايف في الساعات الثلاث؟

اكتب المجموع في أبسط صورة.

أ) $٥\frac{٢}{٣}$ كلم　　جـ) $٦\frac{٢}{٣}$ كلم

ب) $٥\frac{٧}{١٢}$ كلم　　د) $٦\frac{٧}{١٢}$ كلم

٣٧ أيُّ الخطوات التالية توضّح تبسيط $\frac{٣}{٤} - \frac{٢}{٣}$، باستعمال المضاعف المشترك الأصغر للمقامين؟

أ) $\left(\frac{٣}{٤} \times \frac{٥}{٥}\right) - \left(\frac{٢}{٣} \times \frac{٦}{٦}\right)$

ب) $\left(\frac{٣}{٤} \times \frac{٦}{٦}\right) - \left(\frac{٢}{٣} \times \frac{٥}{٥}\right)$

جـ) $\left(\frac{٣}{٤} \times \frac{٣}{٣}\right) - \left(\frac{٢}{٣} \times \frac{٤}{٤}\right)$

د) $\left(\frac{٣}{٤} \times \frac{٤}{٤}\right) - \left(\frac{٢}{٣} \times \frac{٣}{٣}\right)$

مراجعة تراكمية

أوجد ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة: (الدرس ١-٥)

٣٨ $-\frac{٧}{١١} + \frac{٥}{١١}$

٣٩ $-\frac{٧}{١٥} - \frac{٤}{١٥}$

٤٠ $٥\frac{٤}{٥} - ٧\frac{١}{٥}$

٤١ $-٥\frac{٤}{٧} + ٢\frac{١}{٧} - ٣\frac{٣}{٧}$

٤٢ $-٩\frac{٨}{٩} - \left(-٢\frac{٤}{٩}\right) + ٤\frac{١}{٩}$

٤٣ $-٤\frac{١}{١١} + ٣\frac{٥}{١١} - \left(-١\frac{٩}{١١}\right)$

٤٤ **جبر:** إذا كانت أ = $٣\frac{١}{٢}$، ب = $-\frac{٧}{٨}$، فأوجد قيمة العبارة أ ÷ ب، واكتب الناتج في أبسط صورة. (الدرس ١ - ٤)

٤٥ **حيوانات:** يصل طول أنثى ضفدع الأشجار الكوبيّة إلى $١٢\frac{١}{٢}$ سم، أما ذكر هذا النوع فيصل طوله إلى $\frac{١٥}{٢}$ سم، فكم يزيد طول الأنثى على طول الذكر؟ (الدرس ١ - ٥)

الاستعداد للدرس اللاحق

٤٦ **مهارة سابقة:** طول شعر العنود الآن ١١ سم، وترغب في إطالته ليصل إلى ٢٤ سم. إذا علمت أن شعرها ينمو بمقدار ٢ سم شهريًّا، فبعد كم شهر يصبح طوله ٢٤ سم؟

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

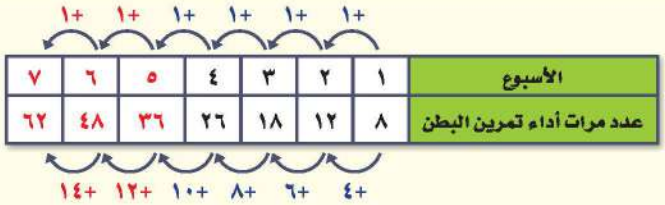
١ - ٧ استراتيجية حلّ المسألة

فكرة الدرس : أحل المسائل باستعمال استراتيجية "البحث عن نمط"

البحث عن نمط

أحمد: أشارك في مسابقة التحدي للياقة البدنية. وهدفي إكمال أداء تمرين البطن أكثر من ٥٦ مرة في الدقيقة، وقد حققت في الأسابيع: الأول، والثاني، والثالث، والرابع ٨، ١٢ ، ١٨ ، ٢٦ مرة في الدقيقة على الترتيب.

مهمتك : البحث عن نمط لإيجاد عدد الأسابيع التي يصل فيها أحمد إلى هدفه.

افْهَم	تعلم عدد مرات أداء تمارين البطن التي أكملها أحمد في أول ٤ أسابيع، وتريد أن تعرف عدد الأسابيع التي يحتاج إليها للوصول إلى هدفه.
خَطِّط	ابحث عن نمط في الأسابيع التي تدرب فيها، ثم أكمل النمط على أساس أنه سيكمل أكثر من ٥٦ مرة من تمرين البطن.
حُلّ	 يكمل أحمد أداء تمرين البطن أكثر من ٥٦ مرة خلال الأسبوع السابع.
تحقَّق	تحقق من النمط للتأكد من الإجابة الصحيحة.

حلّ الاستراتيجية

١ صف النمط في الصف الثاني من الجدول، ثم أوجد عدد المرات التي يمكن لأحمد أداؤها بعد الأسبوع الثامن.

٢ **اكتب** مسألة يمكن حلها عن طريق البحث عن نمط، وصف ذلك النمط.

استعمل استراتيجية "البحث عن نمط" لحل المسائل ٣-٥:

٣ **فيزياء:** أُسقطت كرة من ارتفاع ٢٧٠ سم، فكانت ارتفاعاتها في الارتدادات الثلاثة الأولى: ١٨٠ سم، ١٢٠ سم، ٨٠ سم على الترتيب. صف نمط الارتفاعات، ثم احسب: بعد أي ارتداد يصبح ارتفاعها أقل من ٣٠ سم.

٤ **هندسة:** ارسم الشكلين التاليين للنمط الآتي:

٥ **قياس:** أوجد محيط الشكلين التاليين من النمط، إذا علمت أن المثلثات متطابقة الأضلاع وطول ضلع كل مثلث هو ٤ م:

استعمل الاستراتيجية المناسبة لحل المسائل ٦-١٢:

من استراتيجيات حلّ المسألة:
- البحث عن نمط
- الحل عكسيًا

٦ **إدارة الوقت:** يرغب حسام في حل واجباته المدرسية؛ ليتمكن من حضور مباراة المنتخب التي تبدأ الساعة ٧:١٠ مساءً. إذا كان حلُّ الواجبات يستغرق ساعة و١٥ دقيقة، ويلزمه ٥٥ دقيقة للوصول إلى الملعب، ففي أيّ ساعة عليه أن يبدأ حل واجباته ليصل إلى الملعب قبل بداية المباراة بعشر دقائق؟

٧ **نقود:** كم ريالًا تكلف رحلة ٣٦٠ طالبًا إذا كانت تكلفة المواصلات ٣٧,٥ ريالًا، والطعام ٢٥ ريالًا لكل طالب.

٨ **عمل:** يستطيع سالم دهان ١٢ م^2 من سور بيته في ٤ دقائق. إذا كانت مساحة السور ٣٨٤ م^2، فبعد كم دقيقة سيبقى عليه دهان ٩٦ م^2 فقط؟

٩ **مسرح:** صُممت مقاعد مسرح المدرسة على النحو التالي: في الصف الأول ١٢ مقعدًا، وفي الصف الثاني ١٧ مقعدًا، وفي الصف الثالث ٢٢ مقعدًا... وهكذا. ما عدد المقاعد في الصف التاسع؟

١٠ **حشرات:** أطول حشرة في العالم هي الحشرة العصوية، ويصل طولها إلى ٦٢ سم. ومن أصغر الحشرات في العالم هي الحشرة الرقيقة، ويصل طولها إلى ٠,٠٢ سم. كم مرة يساوي طول الحشرة العصوية بالنسبة إلى طول الحشرة الرقيقة؟

١١ **تحليل جداول:** يبين الجدول التالي علاقات تكافئية بين وحدات متعددة من البيانات الحاسوبية. حيث البت (Bit) أصغر وحدة من البيانات، والبايت (Byte) تساوي ٨ بت (Bit). كم (بت) في ١ ميجابايت (MegaByte)؟

وحدة البيانات	القيمة
١ بايت	٨ بت
١ كيلوبايت	١٠٢٤ بايت
١ ميجابايت	١٠٢٤ كيلوبايت
١ جيجابايت	١٠٢٤ ميجابايت

١٢ **تصميم:** تصمم سمر $\frac{٢}{٣}$ صفحة في برنامج الفوتوشوب خلال $\frac{١}{٢}$ ساعة. كم صفحة تصممها في ٦ ساعات؟

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

١ - ٨ القوى والأسس

فكرة الدرس:
أستعمل القوى والأسس في العبارات.

المفردات
القوى.
الأساس.
الأس.

إستعدّ

توفير: أراد راكان توفير مبلغ من مصروفه الشهري، فبدأ بوضع ريال واحد في حصالته، وقرر أن يضع كل شهر ضعف مبلغ الشهر الذي يسبقه، كما يظهر في الجدول الآتي:

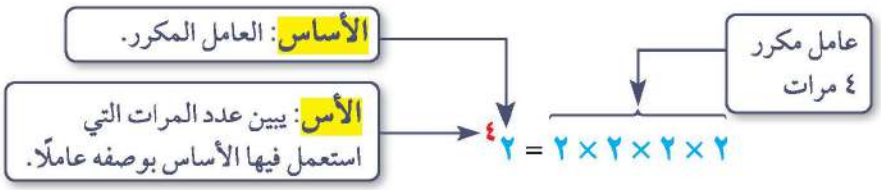
الشهر	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦
مجموع الريالات في الحصالة	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤

١ كم مرة يضرب في العدد ٢ لإيجاد توفيره في الشهرين الرابع والخامس؟

٢ كم ريالًا وفّر راكان في الشهر الثامن؟

٣ متى يمكنه استعمال ما وفّره في شراء دراجة ثمنها ٤٥٠ ريالًا؟

يُعبّر عن ناتج ضرب عوامل متكررة **بالقوى**، وهذا يعني استعمال الأس والأساس.



مثالان كتابة العبارات باستعمال الأسس

اكتب كلًّا من العبارتين الآتيتين باستعمال الأسس:

١ $\frac{١}{٢} \times \frac{١}{٢} \times ٣ \times ٣ \times ٣ \times ٣$

$\frac{١}{٢} \times \frac{١}{٢} \times ٣ \times \frac{١}{٢} \times ٣ \times ٣ \times ٣ \times ٣ = (\frac{١}{٢} \times \frac{١}{٢} \times \frac{١}{٢}) \times (٣ \times ٣ \times ٣ \times ٣)$ خاصية التجميع

$= (\frac{١}{٢})^{٣} \times ٣^{٤}$ تعريف الأسس

٢ $أ \times ب \times ب \times أ \times ب$

$أ \times ب \times ب \times أ \times ب = أ \times أ \times ب \times ب \times ب$ خاصية الإبدال

$= (أ \times أ) \times (ب \times ب \times ب)$ خاصية التجميع

$= أ^{٢} \times ب^{٣}$ تعريف الأسس

تحقّق من فهمك:

اكتب كلًّا من العبارات الآتية باستعمال الأسس:

أ) $\frac{٢}{٣} \times ٧ \times \frac{٢}{٣} \times ٧ \times \frac{٢}{٣}$ ب) $ع \times م \times م \times ع$ جـ) $٣ \times ك \times أ \times ٢ \times ك$

إرشادات للدراسة

الأسس السالبة

لاحظ أن $١٠^{-٢}$ تساوي $\frac{١}{١٠^{٢}}$ وليس -١٠٠ أو -٢٠.

من الممكن أن تكون الأسس سالبة. فمثلًا قوى ١٠ السالبة هي ناتج قسمة متكرر، كما يظهر في الجدول المجاور.

الصيغة الأسية	الصيغة القياسية
$١٠^{٣}$	١٠٠٠
$١٠^{٢}$	١٠٠
$١٠^{١}$	١٠
$١٠^{٠}$	١
$١٠^{-١}$	$\frac{١}{١٠}$
$١٠^{-٢}$	$\frac{١}{١٠٠}$

١٠٠٠ ÷ ١٠ = ١٠٠

١٠٠ ÷ ١٠ = ١٠

١٠ ÷ ١٠ = ١

١ ÷ ١٠ = $\frac{١}{١٠}$ = $\frac{١}{١٠^{١}}$

$\frac{١}{١٠}$ ÷ ١٠ = $\frac{١}{١٠٠}$ = $\frac{١}{١٠^{٢}}$

ونستنتج من هذا النمط تعريفًا للأسس السالبة والصفرية.

الأسس السالبة والصفرية

مفهومٌ أساسيٌّ

التعبير اللفظي: أيّ عدد غير الصفر مرفوع للأس صفر يساوي ١. وأيّ عدد غير الصفر مرفوع للأس السالب (ن) هو النظير الضربي للعدد نفسه مرفوعًا للأس ن.

الأمثلة:

جبر	أعداد
$س^{٠} = ١$، $س \neq$ صفر	$٥^{٠} = ١$
$س^{-ن} = \frac{١}{س^{ن}}$، $س \neq$ صفر	$٧^{-٣} = \frac{١}{٧} \times \frac{١}{٧} \times \frac{١}{٧} = \frac{١}{٧^{٣}}$

أمثلة إيجاد القوى

٣ احسب قيمة $(\frac{٢}{٣})^{٤}$

$(\frac{٢}{٣})^{٤} = \frac{٢}{٣} \times \frac{٢}{٣} \times \frac{٢}{٣} \times \frac{٢}{٣}$ اكتب القوى كناتج ضرب

$= \frac{١٦}{٨١}$ اضرب

٤ احسب قيمة $٤^{-٣}$

$٤^{-٣} = \frac{١}{٤^{٣}}$ اكتب القوى باستعمال الأسس الموجبة

$= \frac{١}{٦٤}$ $٤^{٣} = ٤ \times ٤ \times ٤ = ٦٤$

٥ جبر: إذا كان س = ٣ ، ل = ٥ ، فأوجد ناتج $س^{٢} \times ل^{٤}$.

$س^{٢} \times ل^{٤} = ٣^{٢} \times ٥^{٤}$ عوّض عن س بـ ٣ وَ عن ل بـ ٥

$= (٣ \times ٣) \times (٥ \times ٥ \times ٥ \times ٥)$ اكتب القوى كحاصل ضرب

$= ٩ \times ٦٢٥ = ٥٦٢٥$ اضرب

تحقّق من فهمك:

أوجد قيمة كل عبارة مما يأتي:

د) $(\frac{١}{١٥})^{٣}$ هـ) $٢^{-٥}$ و) $ف^{٣} \times م^{٢}$ ، إذا كان ف = -٤ ، م = ٩

إرشادات للدراسة

آلة حاسبة

لحساب $(\frac{٢}{٣})^{٤}$ اتبع الخطوات:

(2 ÷ 3) $x^{\blacksquare}$ 4 =

$\frac{16}{81}$

ولتغيير الكسر الاعتيادي إلى كسر عشري اضغط S⇔D

فتظهر الشاشة

0.1975308642

تأكّد

المثالان ١، ٢ اكتب كلًّا من العبارات الآتية باستعمال الأسس:

١) ٢ × ٢ × ٢ × ٣ × ٣ × ٣

٢) ع × ل × ع × ع × ل × ل × ع × ع

٣) $\frac{١}{٢}$ × ف × م × $\frac{١}{٢}$ × ف × ف × م

المثالان ٣، ٤ أوجد قيمة كل عبارة مما يأتي:

٤) $٢^{٦}$

٥) $\left(\frac{١}{٧}\right)^{٣}$

٦) $٦^{-٣}$

٧) $٣^{-٥}$

المثال ٥

٨) **علوم أرض:** يوجد على وجه الكرة الأرضية $١٠^{٢١}$ كجم من الماء تقريبًا، وهذا يتضمن المحيطات والأنهار والبحيرات والقمم الثلجية وبخار الماء. أوجد قيمة $١٠^{٢١}$.

٩) **جبر:** إذا كان س = ٢ ، ل = ١٠، فأوجد قيمة $س^{٢} \times ل^{٤}$.

تدرَّب وحلَّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١٠-١٥	١، ٢
١٦-٢٣	٣، ٤
٢٤-٢٧	٥

اكتب كلًّا من العبارات الآتية باستعمال الأسس:

١٠) ٨ × ٨ × أ

١١) ٥ × ب × ٣ × ب × ب × ٣

١٢) م × $\frac{١}{٤}$ × ب × م × $\frac{١}{٤}$

١٣) ن × ٢ × ٢ × ن × ص × ن × ص

١٤) ٢ × ٧ × أ × ٩ × ع × أ × ٧ × ع × ٩ × ع × أ

١٥) س × $\frac{١}{٦}$ × ص × ص × $\frac{١}{٦}$ × ٥ × ص × ٥ × س × $\frac{١}{٦}$ × ص × ص

أوجد قيمة كل عبارة مما يأتي:

١٦) $٢^{٣}$

١٧) $\left(\frac{١}{٣}\right)^{٤}$

١٨) $٣^{٣} \times ٤^{٢}$

١٩) $٣^{٢} \times \left(\frac{١}{٥}\right)^{٢}$

٢٠) $٥^{-٤}$

٢١) $٩^{-٣}$

٢٢) $٧^{-٢}$

٢٣) $٨^{-٤}$

جبر: أوجد قيمة كل عبارة مما يأتي:

٢٤) $جـ^{٥} \times هـ$ إذا كان: جـ = ٢، هـ = ٧

٢٥) $س^{٣} \times ص^{٤}$ إذا كان: س = ١، ص = ٣

٢٦) $أ^{٢} \times ب^{٦}$ إذا كان: أ = $\frac{١}{٢}$، ب = ٢

٢٧) $ك^{٤} \times ن$ إذا كان: ك = ٣، ن = $\frac{٥}{٦}$

كواكب: استعمل الجدول المجاور في حل الأسئلة ٢٨-٣١، ثم اكتب الجواب بالصيغة القياسية.

بُعد الكوكب عن الشمس	
الكوكب	البعد بالأميال
عطارد	$٣,٦ \times ١٠^{٧}$
الزهرة	$٦,٧ \times ١٠^{٧}$
الأرض	$٩,٣ \times ١٠^{٧}$
المريخ	$١,٤٢ \times ١٠^{٨}$
المشتري	$٤,٨٤ \times ١٠^{٨}$
زحل	$٨,٨٧ \times ١٠^{٨}$
أورانوس	$١,٨ \times ١٠^{٩}$
نبتون	$٢,٨ \times ١٠^{٩}$

٢٨ ما بُعد الأرض عن الشمس؟

٢٩ ما بُعد زحل عن الشمس؟

٣٠ ما بُعد نبتون عن الشمس؟

٣١ ما الفرق بين بُعدي نبتون وزحل عن الشمس؟

أوجد قيمة كل عبارة مما يأتي:

٣٢ $٥ \times ٢^{-٢} \times ٧^{٢}$

٣٣ $٢^{٢} \times ٧ \times ١٠^{٤}$

٣٤ $٢^{٣} \times ٧^{-٢}$

٣٥ $٥^{-٢} \times ٢^{-٧}$

٣٦ $٤ \times ٢^{٥} \times ٥^{-٣}$

٣٧ $٣^{-٢} \times ٥ \times ٧^{-٣}$

٣٨ $\frac{٣^{٣} \times ١٠^{٢}}{٣^{٢} \times ١٠^{٤}}$

٣٩ $\frac{٤^{٢} \times ٣^{٥} \times ٢^{٤}}{٤^{٣} \times ٣^{٥} \times ٢^{٢}}$

٤٠ $(\frac{١}{٢})^{٤} \times (٠,٢)^{٣}$

مسائل مهارات التفكير العليا

٤١ **الحسُّ العدديُّ:** رتّب $٦^{-٣}$ ، $٦^{٢}$ ، $٦^{٠}$ من الأصغر إلى الأكبر دون إيجاد القيم، واذكر السبب.

٤٢ **تحدٍّ:** أكمل النمط الآتي:

$٣^{٤} = ٨١$ ، $٣^{٣} = ٢٧$ ، $٣^{٢} = ٩$ ، $٣^{١} = ٣$ ،

$٣^{٠} =$ ☐ ، $٣^{-١} =$ ☐ ، $٣^{-٢} =$ ☐ ، $٣^{-٣} =$ ☐

٤٣ **مسألة مفتوحة:** اكتب عبارة بأسٍّ سالب، قيمتها بين صفر وَ $\frac{١}{٢}$.

٤٤ **تحدٍّ:** اختر عددًا من الكسور الاعتيادية بين العددين صفر وَ (١) ، ثم أوجد قيمة كل كسر منها بعد رفعه إلى القوة (– ١). اشرح العلاقة بين الكسر قبل أن يُرفع للقوة (–١) وبعدها.

٤٥ **اكتب** فسِّر الفرق بين العبارتين: $(-٤)^{٢}$ وَ $-٤^{٢}$.

تدريب على اختبار

٤٦ لإيجاد حجم المكعب «نجد ناتج ضرب الطول في العرض في الارتفاع».

ما حجم المكعب أعلاه باستعمال الأسس ؟

أ) $٦^{٢}$ ج) $٦^{٤}$

ب) $٦^{٣}$ د) $٦^{٦}$

٤٧ أيّ العبارات التالية تكافئ $٢^{٣} \times ٣^{٤}$ ؟

أ) $٢ \times ٢ \times ٢ \times ٣ \times ٣ \times ٣ \times ٣$

ب) $٢ \times ٢ \times ٢ \times ٣ \times ٣ \times ٣$

جـ) $٣ \times ٣ \times ٣ \times ٤ \times ٤ \times ٤$

د) ٦×١٢

٤٨ $(\frac{٣}{٤})^{٣} =$

أ) $\frac{٩}{١٢}$ جـ) $\frac{٩}{٦٤}$

ب) $\frac{٩}{١٦}$ د) $\frac{٢٧}{٦٤}$

مراجعة تراكمية

٤٩ **دراجات:** يبيّن الجدول المجاور العلاقة بين زمن قيادة سعيد لدراجته والمسافة التي يقطعها. إذا استمر بقيادة الدراجة بمعدّل السرعة نفسه، فما المسافة التي يقطعها بعد ساعة واحدة ؟ استعمل خطة البحث عن نمط. (الدرس ١ - ٧)

الزمن (بالدقائق)	المسافة (بالكيلومترات)
٥	١
١٥	٣
٢٥	٥

أوجد ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة: (الدرس ١ - ٦)

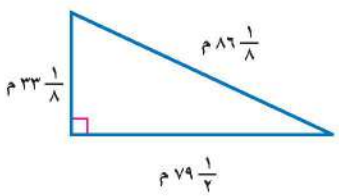
٥٠ $\frac{١}{٦} + \frac{١}{٧}$

٥١ $\frac{٧}{٨} - \frac{١}{٦}$

٥٢ $-٥\frac{١}{٢} - ٦\frac{٤}{٥}$

٥٣ $٢\frac{١}{٢} + ٥\frac{٢}{٣}$

٥٤ **هندسة:** احسب محيط المثلث المجاور في أبسط صورة. (الدرس ١ - ٦)



٥٥ **فاكهة:** اشترت هدى $٤\frac{٣}{٤}$ كجم من البرتقال ، ثمن الكيلوجرام الواحد منها ٤ ريالات . كم تدفع هدى ثمنًا للبرتقال؟ (الدرس ١ - ٣)

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: اكتب كل عدد مما يلي بالصيغة القياسية:

٥٦ مليونان

٥٧ ثلاث مئة وعشرون

٥٨ ست وعشرون مئة

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

١ - ٩ الصيغة العلمية

نَشاطٌ

١ انقل الجدول الآتي، ثم أكمله:

العبارة	الناتج
$٨,٧ \times ١٠ = ٨,٧ \times ١٠^{١}$	٨٧
$٨,٧ \times ١٠ = ٨,٧ \times ١٠^{٢}$	▢
$٨,٧ \times ١٠ = ٨,٧ \times ١٠^{٣}$	▢

العبارة	الناتج
$٨,٧ \times ١٠^{-١} = ٨,٧ \times \frac{١}{١٠}$	٠,٨٧
$٨,٧ \times ١٠^{-٢} = ٨,٧ \times \frac{١}{١٠٠}$	▢
$٨,٧ \times ١٠^{-٣} = ٨,٧ \times$ ▢	▢

٢ إذا ضُرب العدد ٨,٧ في إحدى القوى الموجبة للعدد ١٠، فما العلاقة بين الموقع الجديد للفاصلة العشرية وقيمة الأس؟

٣ إذا ضُرب العدد ٨,٧ في إحدى القوى السالبة للعدد ١٠، فكيف يرتبط الموقع الجديد للفاصلة العشرية بقيمة الأس السالب؟

فكرة الدرس:

أعبر عن الأعداد بالصيغة العلمية.

المفردات

الصيغة العلمية.

الصيغة القياسية.

الصيغة العلمية: طريقة مختصرة لكتابة الأعداد التي قيمها المطلقة كبيرة جدًّا أو صغيرة جدًّا.

$٨,٧ \times ١٠^{-٤}$

- عامل أكبر من أو يساوي ١ وأقل من ١٠
- قوى العدد ١٠ مكتوبة بالصيغة الأسية.

إرشادات للدراسة

الصيغة القياسية

تسمى الصيغة التي تكتب بها الأعداد دون استعمال الأسس الصيغة القياسية

تحويل الصيغة العلمية للصيغة القياسية

مفهومٌ أساسيٌّ

- إذا ضُرب العدد في إحدى القوى الموجبة للعدد ١٠، فإن الفاصلة العشرية تتحرك إلى اليمين.
- إذا ضُرب العدد في إحدى القوى السالبة للعدد ١٠، فإن الفاصلة العشرية تتحرك إلى اليسار.
- عدد المنازل التي تتحرك فيها الفاصلة العشرية هي القيمة المطلقة للأس.

مثالان — كتابة الأعداد بالصيغة القياسية

١ اكتب العدد $٥,٣٤ \times ١٠^{٤}$ بالصيغة القياسية:

$٥,٣٤ \times ١٠^{٤} = ٥٣٤٠٠٠$ الفاصلة تتحرك ٤ منازل إلى اليمين.

٢ اكتب العدد $٣,٢٧ \times ١٠^{-٣}$ بالصيغة القياسية:

$٣,٢٧ \times ١٠^{-٣} = ٠,٠٠٣٢٧$ الفاصلة تتحرك ٣ منازل إلى اليسار.

تحقّق من فهمك:

اكتب كلًّا من الأعداد الآتية بالصيغة القياسية:

أ) $٧,٤٢ \times ١٠^{٥}$ ب) $١,٦ \times ١٠^{-٢}$ جـ) $٣,٧١٤ \times ١٠^{٢}$

تحويل الصيغة القياسية للصيغة العلمية

مفهومٌ أساسيٌ

لكتابة العدد بالصيغة العلمية، اتبع الخطوات الآتية:

١) حرّك الفاصلة العشرية ليكون موقعها عن يمين أول منزلة غير صفرية من اليسار.

٢) عدّ المنازل التي حركت فيها الفاصلة العشرية.

٣) أوجد قوة العدد ١٠، فإذا كانت القيمة المطلقة للعدد الأصلي بين الصفر والواحد فإن الأس يكون سالبًا، وبغير ذلك يكون الأس موجبًا.

مثالان

كتابة الأعداد بالصيغة العلمية

٣ اكتب العدد ٣٧٢٥٠٠٠ بالصيغة العلمية.

$٣٧٢٥٠٠٠ = ٣,٧٢٥ \times ١٠٠٠٠٠٠$

$= ٣,٧٢٥ \times ١٠^{٦}$

الفاصلة العشرية تحركت ٦ منازل إلى اليسار.

بما أن $٣٧٢٥٠٠٠ > ١$، فالأس موجب.

٤ اكتب العدد ٠,٠٠٠٣١٦ بالصيغة العلمية.

$٠,٠٠٠٣١٦ = ٣,١٦ \times ٠,٠٠٠١$

$= ٣,١٦ \times ١٠^{-٤}$

الفاصلة تحركت ٤ منازل إلى اليمين.

بما أن $٠,٠٠٠٣١٦ > ٠$، $١ >$، فالأس سالب.

تحقّق من فهمك:

اكتب كلًّا من الأعداد الآتية بالصيغة العلمية:

د) ١٤١٤٠٠٠٠ هـ) ٠,٠٠٨٧٦ و) ٠,١١٤

مثالٌ من واقع الحياة

٥ جغرافيا: يبين الجدول المجاور مساحة المحيطات في العالم، رتّب هذه المساحات من الأكبر إلى الأصغر.

محيطات العالم	
المحيط	المساحة (ميل^{٢})
الأطلسي	$٢,٩٦ \times ١٠^{٧}$
الشمالي	$٥,٤٣ \times ١٠^{٦}$
الهندي	$٢,٦٥ \times ١٠^{٧}$
الهادي	$٦,٠ \times ١٠^{٧}$
الجنوبي	$٧,٨٥ \times ١٠^{٦}$

الخطوة ١:

الهادي والأطلسي والهندي

$\begin{Bmatrix} ٦,٠ \times ١٠^{٧} \\ ٢,٩٦ \times ١٠^{٧} \\ ٢,٦٥ \times ١٠^{٧} \end{Bmatrix}$ $<$ $\begin{Bmatrix} ٧,٨٥ \times ١٠^{٦} \\ ٥,٤٣ \times ١٠^{٦} \end{Bmatrix}$ الجنوبي والشمالي

الخطوة ٢:

$٦,٠ > ٢,٩٦ > ٢,٦٥$

الهادي الأطلسي الهندي

$٧,٨٥ > ٥,٤٣$

الجنوبي الشمالي

تحقّق من فهمك:

ز) **أرباح:** اعتمد على المعلومات الواردة في الجدول عن اليمين، ورتب هذه الشركات بحسب أرباحها من الأعلى إلى الأدنى.

أرباح عدد من الشركات	
الشركة	مقدار الأرباح بالريالات
أ	$١,٦ \times ١٠^{٥}$
ب	$٣,٨ \times ١٠^{٧}$
ج	$٣,١ \times ١٠^{٧}$
د	$٩,٧ \times ١٠^{٦}$
هـ	$٢,٧ \times ١٠^{٧}$

الربط بالحياة:

يوضح الجدول أعلاه الأرباح السنوية لعدد من الشركات بالريالات ..

تأكّد

المثالان ١، ٢ اكتب كلًّا من الأعداد الآتية بالصيغة القياسية:

١) $٧,٣٢ \times ١٠^{٤}$ ٢) $٩,٩٣١ \times ١٠^{٥}$ ٣) $٤,٥٥ \times ١٠^{-١}$ ٤) $٦,٠٢ \times ١٠^{-٤}$

المثالان ٣، ٤ اكتب كلًّا من الأعداد الآتية بالصيغة العلمية:

٥) ٢٧٧٠٠٠ ٦) ٨٧٨٥٠٠٠٠٠٠ ٧) ٠,٠٠٠٠٤٩٥٥ ٨) ٠,٥٢٤

المثال ٥ ٩) **إنتاج النفط:** يوضّح الجدول الآتي معدل إنتاج النفط اليومي في بعض الدول العربية وفق إحصائية عام ٢٠١٦م. رتِّب الدول بحسب معدلات إنتاج النفط تصاعديًّا.

إنتاج النفط					
الدولة	العراق	الكويت	السعودية	الإمارات	الجزائر
الإنتاج (برميل يوميًا)	$٤,٤ \times ١٠^{٦}$	$٣,١ \times ١٠^{٦}$	$١,٢ \times ١٠^{٧}$	$٣,٩ \times ١٠^{٦}$	$١,٧ \times ١٠^{٦}$

المصدر: التقرير الإحصائي السنوي لمنظمة أوابك- عام ٢٠١٧م

تدرَّب وحلّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١٠-١١	١
١٢-١٣	٢
١٤-١٥	٣
١٦-١٧	٤
١٨	٥

اكتب كلًّا من الأعداد الآتية بالصيغة القياسية:

١٠) $٣,١٦ \times ١٠^{٣}$ ١١) $٧,١١٣ \times ١٠^{٧}$ ١٢) $١,١ \times ١٠^{-٤}$ ١٣) $٢,٥٢ \times ١٠^{-٥}$

اكتب كلًّا من الأعداد الآتية بالصيغة العلمية:

١٤) ٤٣٠٠٠ ١٥) ١٤٧٠٠٠٠٠٠ ١٦) ٠,٠٣٧ ١٧) ٠,٠٠٠٠٩٠١

١٨) **كيمياء:** يبين الجدول الآتي كتلة الذرة الواحدة لعناصر مختلفة بالجرامات. رتِّب هذه العناصر من الأصغر إلى الأكبر.

كتلة الذرة بالجرام					
العنصر	كربون	ذهب	هيدروجين	أكسجين	فضة
كتلة كل ذرة	$١,٩٩٥ \times ١٠^{-٢٣}$	$٣,٢٧٢ \times ١٠^{-٢٢}$	$١,٦٧٤ \times ١٠^{-٢٤}$	$٢,٦٥٨ \times ١٠^{-٢٣}$	$١,٧٩٢ \times ١٠^{-٢٢}$

علم الفضاء: استعمل المعلومات الآتية لحل السؤالين ١٩ وَ ٢٠.

تستعمل السنة الضوئية لحساب المسافات في النظام الشمسي، وتُقدر بِـ ٥٨٦٥٦٩٦٠٠٠٠٠٠ ميل.

١٩) اكتب قيمة السنة الضوئية بالصيغة العلمية.

٢٠) يبعد النجم سيروس عن الأرض بمقدار ٨,٦ سنوات ضوئية. استعمل الصيغة العلمية لكتابة هذه المسافة بالميل.

مسائل مهارات التفكير العليا

٢١ **الحسُّ العدديُّ:** حدِّد أيّ العددين ٢,١ × ١٠^٥ أو ٢,١ × ١٠^٦ أقرب إلى المليون، ووضّح ذلك.

٢٢ **تحدٍّ:** اكتب العبارتين الآتيتين بالصيغة العلمية، ثم أوجد قيمة كل منهما:

أ) $\frac{(٠,٠٠٥٧)(١٣٠٠٠٠)}{٠,٠٠٠٤}$ ب) $\frac{(٩٠٠٠٠)(٠,٠٠١٦)}{(٢٠٠٠٠٠)(٣٠٠٠٠)(٠,٠٠٠١٢)}$

تدريب على اختبار

٢٣ ما الصيغة العلمية للعدد ٠,٠٠٠٠٠٠٣٥ ؟

أ) ٣,٥ × ١٠^٧

ب) ٣,٥ × ١٠^٦

جـ) ٣,٥ × ١٠^-٦

د) ٣,٥ × ١٠^-٧

٢٤ تصل درجة الحرارة في مركز الشمس إلى ١,٥٥ × ١٠^٦ س° تقريبًا . اكتب درجة الحرارة بالصيغة القياسية.

أ) ١٥٥٠٠٠٠٠

ب) ١٥٥٠٠٠٠

جـ) ٠,٠٠٠٠٠١٥٥

د) ٠,٠٠٠٠١٥٥

مراجعة تراكمية

٢٥ **جبر:** إذا كانت س = ٢ ، ص = ٣ ، فما قيمة س^٥ × ص^٢ (الدرس ١ - ٨)

٢٦ **جبر:** اكتب العددين التاليين في النمط : ٣ ، ٦ ، ٩ ، ١٢ ، ... (الدرس ١ - ٧)

أوجد قيمة كل عبارة مما يلي: (الدرس ١ - ٨)

٢٧ ٤^٥

٢٨ ٣^-٦

٢٩ $\left(\frac{١}{٢}\right)^{٣} \times \left(\frac{٢}{٣}\right)^{٣}$

٣٠ $\left(\frac{٢}{٥}\right)^{٢} \times \left(\frac{١}{٢}\right)^{٣}$

٣١ رتّب الأعداد $-\frac{١}{٢}$ ، ٠,٧٥ ، ٠ ، $-\frac{٣}{٤}$ ، ٠، من الأصغر إلى الأكبر. (الدرس ١ - ٢)

اختبار الفصل

اكتب كل كسر اعتيادي أو عدد كسري مما يأتي على صورة كسر عشري:

١ $٤\frac{٥}{٦}$

٢ $-\frac{٧}{٢٠}$

٣ **ضفادع:** ينمو الضفدع الذهبي ليصل طوله إلى ٠,٩٥ سم. اكتب هذا الطول على صورة كسر اعتيادي في أبسط صورة.

٤ **طاقة:** تنتج الولايات المتحدة الأمريكية $\frac{٩}{٥٠}$ من الطاقة في العالم، وتستهلك $\frac{٦}{٢٥}$ من الطاقة في العالم. أيهما أكثر: الإنتاج أم الاستهلاك؟ فسّر ذلك.

٥ **اختيار من متعدد:** تحتاج وصفة لعمل علبتين من البسكويت إلى $١\frac{٣}{٤}$ كوب من الطحين. كم كوب طحين نحتاج لعمل ٨ علب منها؟

أ) $١٦\frac{١}{٢}$ جـ) ١٤

ب) $٩\frac{١}{٤}$ د) ٧

أوجد ناتج ما يأتي، واكتبه في أبسط صورة:

٦ $-٥\frac{١}{٤} \times (-٢\frac{١}{٣})$

٧ $-٦ \div \frac{١}{٨}$

٨ $\frac{-٣}{٨} + \frac{٤}{٩}$

٩ $(-١\frac{٧}{٨}) - (-٣\frac{١}{٤})$

١٠ **تحليل جداول:** يبين الجدول أدناه العلاقة بين المسافة والزمن لشاحنة تسير من الرياض إلى الدمام. ما المسافة التي ستقطعها الشاحنة عند الساعة ١١:٣٠ صباحًا؟

الساعة	المسافة المقطوعة (كلم)
١٠:٠٠ صباحًا	٠
١٠:١٥ صباحًا	١٠
١٠:٣٠ صباحًا	٢٠
١٠:٤٥ صباحًا	٣٠

١١ **كعك:** تحتاج خديجة إلى $٢\frac{٢}{٣}$ كوب من الطحين لعمل كعكة، ولكنَّ لديها معيارًا يعادل $\frac{١}{٣}$ كوب. كم مرة تملؤه لتصل إلى مرادها؟

١٢ اكتب العبارة الآتية باستعمال الأسس:

٤ × ٤ × أ × أ × ب × ٣ × ٤ × ٣ × أ

أوجد قيمة كل من العبارات الآتية:

١٣ $٦^{-٤}$

١٤ $٢^{٣} \times \left(\frac{١}{٣}\right)^{٢}$

١٥ $ك^{٣} \times ج^{-٢}$ إذا كان: ك = ٤، ج = ٨.

١٦ **سيارات:** لحساب عدد اللوحات التي يمكن إصدارها للمركبات الخاصة نستخدم المقدار $(١٠^{٤} \times ٢٨^{٣})$. اكتب عدد هذه اللوحات بالصورة القياسية.

١٧ اكتب $٨,٨٣ \times ١٠^{-٧}$ بالصيغة القياسية.

١٨ اكتب ٢٥٠٠٠ بالصيغة العلمية.

١٩ **اختيار من متعدد:** يبين الجدول أدناه القيمة التقريبية لقطر بعض الكواكب بالميل .

الكوكب	القطر
عطارد	$٣,٠٣٢ \times ١٠^{٣}$
زحل	$٧,٤٩٧٥ \times ١٠^{٤}$
نبتون	$٣,٠٦٠٣ \times ١٠^{٤}$
الأرض	$٧,٩٢٦ \times ١٠^{٣}$

المصدر: At Home Astronomy

أيّ القوائم الآتية مرتبة من الأصغر إلى الأكبر قطرًا؟

أ) عطارد ، نبتون ، زحل ، الأرض.

ب) عطارد ، الأرض ، نبتون ، زحل.

جـ) عطارد ، نبتون ، الأرض ، زحل.

د) نبتون ، عطارد ، الأرض ، زحل.

الاختبار التراكمي (١)

القسم ١ اختيار من متعدد

اختر الاجابة الصحيحة:

١ يحتاج نجار إلى ٥٤ ساعة لصنع غرفة نوم. إذا خطط أن يقوم بهذا العمل ثلاثة نجارين لمدة يومين. كم ساعة يوميًّا سيعمل هؤلاء النجارين لصنع غرفة النوم؟

أ) ٨ ساعات جـ) ١٢ ساعة

ب) ٩ ساعات د) ١٨ ساعة

٢ يبلغ كتلة مشبك ورق $٩,٠ \times ١٠^{-٤}$ كيلو جرام. أيّ مما يأتي يعبر عن كتلة المشبك بالصيغة القياسية؟

أ) ٠,٠٠٠٠٠٠٠٩ كجم

ب) ٠,٠٠٠٠٠٩ كجم

جـ) ٠,٠٠٠٠٩ كجم

د) ٠,٠٠٠٩ كجم

٣ أي الأعداد الآتية يساوي $٣^{-٣}$؟

أ) $-\frac{١}{٢٧}$ جـ) $\frac{١}{٢٧}$

ب) -٩ د) ٩

٤ ما الكسر الذي يكافئ $\frac{٣}{٥} + \frac{٣}{١٠}$ ؟

أ) $\frac{٩}{١٠}$ جـ) $\frac{٩}{١٥}$

ب) $\frac{٦}{١٥}$ د) $\frac{٩}{٥٠}$

٥ يحتوي وعاء على $٢\frac{١}{٢}$ كجم فستق، $١\frac{١}{٣}$ كجم كاجو، $١\frac{٥}{٦}$ كجم جوز. ما مجموع محتويات الوعاء؟

أ) $٤\frac{١}{٦}$ كجم جـ) $٥\frac{٢}{٣}$ كجم

ب) $٤\frac{١}{٢}$ كجم د) $٦\frac{١}{٣}$ كجم

إرشادات للاختبار

السؤال ٥ : إذا شعرت أن حل هذا السؤال قد يستغرق وقتًا أطول ، فيمكنك أن تحل بسرعة عن طريق مهارة التقدير ، ثم انظر إلى البدائل واختر المناسب منها.

٦ أوجد ناتج $٣\frac{١}{٤} \div \left(-٢\frac{١}{٦}\right)$

أ) $-\frac{٢}{٣}$ جـ) $-\frac{٣}{٢}$

ب) $\frac{٢}{٣}$ د) $\frac{٣}{٢}$

٧ أيّ من مجموعات الأعداد النسبية التالية مرتبة من الأصغر إلى الأكبر؟

أ) $١,٢٥ ، \frac{١١}{٨} ، ١,٥ ، ١\frac{٣}{١٦}$

ب) $١,٥ ، ١,٢٥ ، ١\frac{٣}{١٦} ، \frac{١١}{٨}$

جـ) $١\frac{٣}{١٦} ، ١,٢٥ ، ١,٥ ، \frac{١١}{٨}$

د) $١\frac{٣}{١٦} ، ١,٢٥ ، \frac{١١}{٨} ، ١,٥$

٨ تبلغ المسافة بين الشمس والأرض ٩٢٩٠٠٠٠٠ ميل تقريبًا. ما العبارة التي تعطي الصيغة العلمية لذلك؟

أ) $٩٢,٩ \times ١٠^{٦}$ جـ) $٩,٢٩ \times ١٠^{٧}$

ب) $٩,٢٩ \times ١٠^{٦}$ د) ٩٢٩×١٠^{٥}

٩ تظهر القائمة الآتية الوزن الذري لبعض العناصر. أيُّ عنصر وزنه الذري أقل بـِ ١٦٠,٦٤٢ من الوزن الذري للزئبق؟

العنصر	الوزن الذري(amu)
أرجون	٣٩,٩٤٨
خارصين	٦٥,٣٩
رصاص	٢٠٧,٢
أكسجين	١٥,٩٩٩٤
تيتانيوم	٤٧,٨٦٧
زئبق	٢٠٠,٥٩

أ) أرجون جـ) أكسجين

ب) تيتانيوم د) خارصين

١٠ ما قيمة $ص^{٣}$ عندما ص = −٤؟

أ) −٦٤ جـ) $\frac{١}{٦٤}$

ب) −١٢ د) $\frac{١}{١٢}$

القسم ٢ الإجابة القصيرة

أجب عن السؤال الآتي:

١١ يظهر الجدول الآتي أعداد المتسوقين في أحد الأسواق في الأيام الأربعة بعد افتتاحه. إذا استمر هذا النمط، فما عدد المتسوقين في اليوم السادس؟

اليوم	١	٢	٣	٤
عدد المتسوقين	٥٥٠	٦١٠	٦٧٠	٧٣٠

القسم ٣ الإجابة المطولة

أجب عن السؤال الآتي موضحًا خطوات الحل.

١٢ صندوق مكعب الشكل أبعاده:
٩٠سم × ٩٠سم × ٩٠سم، ونريد أن نضع داخله صناديق مكعبة الشكل أبعادها
٣٠سم × ٣٠سم × ٣٠سم.

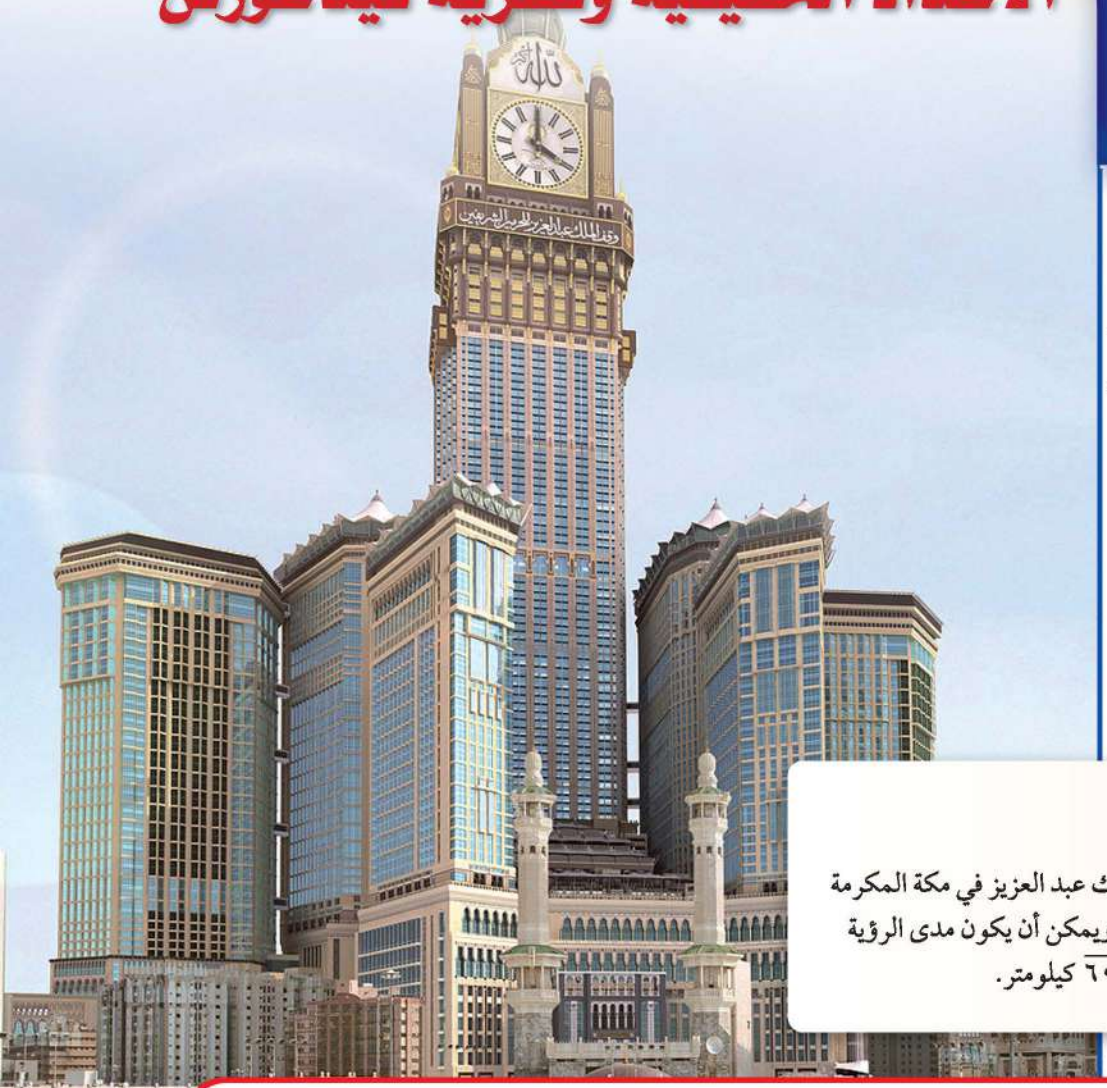
أ) صف كيف تحدد عدد الصناديق الصغيرة التي يمكن وضعها في الصندوق الكبير.

ب) ما عدد تلك الصناديق؟

هل تحتاج إلى مساعدة إضافية؟												
إذا لم تجب عن السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
فراجع الدرس	١-٣	١-٩	١-٨	١-٦	١-٦	١-٤	١-٢	١-٩	١-٧	١-٨	١-٦	١-٨

الفصل ٢

الأعداد الحقيقية ونظرية فيثاغورس



الفكرة العامة

- أطبق نظرية فيثاغورس لإيجاد الأبعاد في المستوى الإحداثي وحل المسائل.

المفردات الرئيسة:

الجذر التربيعي ص (٦٢)

العدد الحقيقي ص (٧٢)

نظرية فيثاغورس ص (٧٩)

الزوج المرتب ص (٩٠)

الربط بالحياة:

البنايات: يبلغ ارتفاع بناية وقف الملك عبد العزيز في مكة المكرمة حوالي ٦٠١ متر عن سطح الأرض، ويمكن أن يكون مدى الرؤية الأفقية أعلى البناية تقريبًا $\sqrt{٦٠١٫٣}$ ٥٧ كيلومتر.

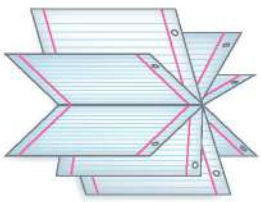
المَطْوِيّاتُ
مُنَظِّمُ أَفْكار

الأعداد الحقيقية ونظرية فيثاغورس: اعمل هذه المطويّة لتساعدك على تنظيم ملاحظاتك. ابدأ بأربع أوراق ملاحظات كما يأتي:

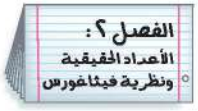
١ **اطوِ** الورقتين الأوليين من المنتصف عرضيًّا. قص على طول خط الطي من الجانب إلى الهامش.

٢ **اطوِ** الورقتين الأخريين من المنتصف عرضيًّا وقصَّ بين الهوامش.

٣ **أدخل** الورقتين الأوليين خلال الورقتين الأخريين، وشكّل المطوية.



٤ **سمِّ** الصفحة الأولى برقم الفصل وعنوانه كما في الشكل، وسمّ الصفحات الأخرى بأرقام الدروس وعناوينها.



رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

التهيئة

أجب عن الاختبار الآتي:

انظر إلى المراجعة السريعة قبل بدء الإجابة عن الاختبار.

اختبار للريح

عيّن كل نقطة مما يأتي في المستوى الإحداثي: (مهارة سابقة)

١ أ (-١ ، ٣)

٢ ب (٢ ، -٤)

٣ جـ (-٢ ، -٣)

٤ د (-٤ ، ٠)

احسب قيمة كل عبارة مما يأتي: (الدرس ١ - ٨)

٥ $٢^{٢} + ٤^{٢}$

٦ $٣^{٢} + ٣^{٢}$

٧ $١٠^{٢} + ٨^{٢}$

٨ $٧^{٢} + ٥^{٢}$

٩ **أعمار:** احسب مجموع مربعي عمر عائشة وأخيها حسين، إذا كان عمر عائشة ١٣ سنة وعمر حسين ١٥ سنة. (الدرس ١ - ٨)

حل كل معادلة مما يأتي، وتحقق من حلك: (مهارة سابقة)

١٠ س + ١٣ = ٤٥

١١ ٥٦ + د = ٧١

١٢ ١٠١ = ٣٩ + أ

١٣ ٦٢ = ٤٥ + م

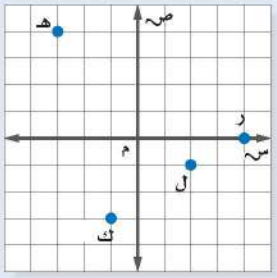
١٤ **كرات:** مع عمر ١٨ كرة أكثر من سعيد. إذا كان مع عمر ٩٢ كرة، فكم كرة مع سعيد؟ (مهارة سابقة)

مراجعة للريعة

مثال ١:

عيّن النقط الآتية في المستوى الإحداثي:

هـ (-٣ ، ٤) ، ل (٢ ، -١) ، ر (٤ ، ٠) ، ك (-١ ، -٣)



العدد الأول في الزوج المرتب يدل على التحرك إلى اليمين أو اليسار من نقطة الأصل، والعدد الثاني يدل على التحرك إلى أعلى أو إلى أسفل.

مثال ٢:

أوجد قيمة: $٢٦ + ٢٤$.

$٢٦ + ٢٤ = ٣٦ + ١٦$ احسب ٢٦ ، ٢٤ .

$= ٥٢$ بسّط.

مثال ٣:

حل المعادلة: ٤٩ + ب = ٧٢ .

٤٩ + ب = ٧٢ اكتب المعادلة.

-٤٩ -٤٩ اطرح ٤٩ من كل طرف.

ب = ٢٣

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٢ - ١ الجذور التربيعية

فكرة الدرس

أجد الجذور التربيعية للمربعات الكاملة.

المفردات :

المربع الكامل

الجذر التربيعي

إشارة الجذر

نَشاطٌ

أكمل نمط البلاطات المربعة الآتي حتى تصل إلى ٥ بلاطات في كل ضلع.

١ انسخ الجدول الآتي، وأكمله.

عدد البلاطات في كل ضلع	١	٢	٣	٤	٥
العدد الكلي للبلاطات مرتبة في المربع	١	٤			

٢ افترض أن مربعًا فيه ٣٦ بلاطة. ما عدد البلاطات في كل ضلع؟

٣ ما العلاقة بين عدد البلاطات على كل ضلع وعدد البلاطات في المربع؟

تُدعى الأعداد مثل ١ ، ٤ ، ٩ ، ١٦ ، ٢٥ **مربعات كاملة**؛ لأنها مربعات أعداد صحيحة. إن تربيع العدد وإيجاد الجذر التربيعي له عمليتان متعاكستان، و**الجذر التربيعي** لعدد ما هو أحد عامليه المتساويين. ويطلق على الرمز $\sqrt{\ }$ **إشارة الجذر**، ويستعمل للدلالة على الجذر التربيعي الموجب. وكل عدد موجب له جذران تربيعيان سالب، وموجب.

أمثلة إيجاد الجذور التربيعية

١ أوجد: $\sqrt{٦٤}$.

$\sqrt{٦٤}$ يشير إلى الجذر التربيعي الموجب. بما أن $٨^{٢} = ٦٤$، فإن $\sqrt{٦٤} = ٨$.

٢ أوجد: $-\sqrt{\frac{٢٥}{٣٦}}$.

$-\sqrt{\frac{٢٥}{٣٦}}$ يشير إلى الجذر التربيعي السالب للعدد $\frac{٢٥}{٣٦}$.

بما أن $(-\frac{٥}{٦})^{٢} = \frac{٢٥}{٣٦}$؛ فإن $-\sqrt{\frac{٢٥}{٣٦}} = -\frac{٥}{٦}$.

٣ أوجد: $\pm\sqrt{١,٢١}$.

$\pm\sqrt{١,٢١}$ يشير إلى الجذرين التربيعيين الموجب والسالب للعدد ١,٢١ .

بما أن $(١,١)^{٢} = ١,٢١$ وَ $(-١,١)^{٢} = ١,٢١$، فإن $\pm\sqrt{١,٢١} = \pm ١,١$ أو ١,١ وَ -١,١.

تحقّق من فهمك : أوجد الجذور التربيعية الآتية:

أ) $\sqrt{\frac{٩}{١٦}}$ ب) $-\sqrt{٤٩}$ جـ) $\pm\sqrt{٠,٨١}$

وفق تعريف الجذر التربيعي، إذا كان $ن^{٢} = أ$، فإن $ن = \pm\sqrt{أ}$ ، وتستعمل هذه العلاقة لِحَل معادلات تتضمن متغيرات مربعة.

مثـــال استعمال الجذور التربيعية لحل المعادلات

٤ جبر : حل المعادلة: $ت^{٢} = ١٦٩$ ، وتحقق من حلك.

$ت^{٢} = ١٦٩$ اكتب المعادلة.

$ت = \pm \sqrt{١٦٩}$ تعريف الجذر التربيعي.

$ت = ١٣ ، -١٣$ **تحقق:** $١٣ \times ١٣ = ١٦٩ ، (-١٣) \times (-١٣) = ١٦٩$ ✓

للمعادلة حلان هما: ١٣ ، -١٣.

تحقّق من فهمك:

حل كل معادلة مما يأتي، وتحقق من حلك:

د) $أ^{٢} = ٢٨٩$ هـ) $م^{٢} = ٠,٠٩$ و) $ص^{٢} = \frac{٤}{٢٥}$

في الحياة الواقعية لا يكون للجذر التربيعي السالب معنى ، ويكتفى بأخذ الجذر التربيعي الموجب فقط.

مِثـالٌ من واقِع الحيـاةِ

٥ تاريخ: تبلغ مساحة قاعدة أكبر هرم ٥٢٩٠٠ $م^{٢}$ تقريبًا. أوجد طول ضلع قاعدته.

التعبير اللفظي	المساحة تساوي مربع طول الضلع.
المتغيّر	ليكن س يمثل طول الضلع.
المعادلة	$س^{٢} = ٥٢٩٠٠$

$س^{٢} = ٥٢٩٠٠$ اكتب المعادلة.

$س = \pm \sqrt{٥٢٩٠٠}$ تعريف الجذر التربيعي.

لإيجاد $\sqrt{٥٢٩٠٠}$ أوجد عاملين متساويين للعدد ٥٢٩٠٠.

$٥٢٩٠٠ = ٢ \times ٢ \times ٥ \times ٥ \times ٢٣ \times ٢٣$ أوجد العوامل الأولية.

$= (٢ \times ٥ \times ٢٣)(٢ \times ٥ \times ٢٣)$ أعد تجميعها بعاملين متساويين.

لذا $س = ٢ \times ٥ \times ٢٣ = ٢٣٠$.

بما أن المسافة لا يمكن أن تكون سالبة، فطول كل ضلع يساوي ٢٣٠ مترًا تقريبًا.

تحقّق من فهمك:

ز) تم ترتيب ٩٠٠ مقعد في حفل مسرحي على شكل مربع. ما عدد المقاعد في كل صف؟

الربط بالحياة:

يعتبر هرم خوفو أكبر الأهرامات القديمة في مصر ، وقاعدته مربعة ، وهو أحد عجائب الدنيا السبع ، وقام ببنائه ٢٥ ألف عامل.

تأكّد

الأمثلة ١ - ٣ أوجد الجذور التربيعية الآتية:

١) $\sqrt{٢٥}$ ٢) $\sqrt{٠,٦٤}$ ٣) $-\sqrt{١,٦٩}$

٤) $-\sqrt{\frac{١٦}{٨١}}$ ٥) $\pm\sqrt{١٠٠}$ ٦) $\pm\sqrt{\frac{٤٩}{١٤٤}}$

جبر: حل كل معادلة مما يأتي، وتحقق من حلك.

المثال ٤ ٧) $ف^{٢} = ٣٦$ ٨) $ن^{٢} = \frac{١}{٩}$ ٩) $ر^{٢} = ٦,٢٥$

المثال ٥ ١٠) **تبليط :** تم تبليط أرضية غرفة مربعة الشكل بـ٧٢ بلاطة بيضاء اللون وَ ٧٢ بلاطة صفراء اللون ، ما عدد البلاطات في كل صف ؟

تدرَّب وحلّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١١ - ١٣	١
١٤ - ١٦	٢
١٧ - ١٨	٣
١٩ - ٢٦	٤
٢٧	٥

أوجد الجذور التربيعية الآتية:

١١) $\sqrt{١٦}$ ١٢) $-\sqrt{٨١}$ ١٣) $\pm\sqrt{٣٦}$ ١٤) $\sqrt{\frac{١٢١}{٣٢٤}}$

١٥) $-\sqrt{\frac{٦٤}{٢٢٥}}$ ١٦) $\pm\sqrt{\frac{٩}{٤٩}}$ ١٧) $-\sqrt{٢,٥٦}$ ١٨) $\sqrt{٠,٢٥}$

جبر: حل كل معادلة مما يأتي، وتحقق من حلك:

١٩) $ن^{٢} = ٨١$ ٢٠) $ب^{٢} = ١٠٠$ ٢١) $س^{٢} = ١٤٤$ ٢٢) $ص^{٢} = ٢٢٥$

٢٣) $ك^{٢} = \frac{٣٦}{١٠٠}$ ٢٤) $جـ^{٢} = \frac{٩}{٦٤}$ ٢٥) $د^{٢} = ٠,٠١٦٩$ ٢٦) $أ^{٢} = ١,٢١$

٢٧) **عروض رياضية :** ترغب مدرسة في ترتيب طلابها في أثناء العرض الرياضي على شكل مربع. إذا كان عدد طلابها ٢٢٥ طالبًا، فكم طالبًا يجب أن يكون في كل صف؟

جبر: حل كل معادلة مما يأتي، وتحقق من حلك:

٢٨) $\sqrt{س} = ٥$ ٢٩) $\sqrt{ص} = ٢٠$ ٣٠) $\sqrt{ع} = ١٠,٥$

قياس: صيغة محيط المربع هي مح = ٤س، حيث س طول الضلع. أوجد محيط المربعات الآتية:

٣١) المساحة = ١٢١ سم^{٢}

٣٢) المساحة = ٢٥ م^{٢}

٣٣) المساحة = ٣٦ م^{٢}

مسائل
مهارات التفكير العليا

٣٤ **تحدٍّ:** احسب قيمة كل مما يأتي:

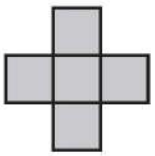
أ) $(\sqrt{٣٦})^{٢}$ ب) $(\sqrt{\frac{٢٥}{٨١}})^{٢}$ جـ) $(\sqrt{س})^{٢}$

٣٥ **الحسُّ العدديُّ:** ما الشرط اللازم لصحة المتباينة: $\sqrt{س} > \sqrt{٢٥}$ ؟

٣٦ **اكتب** مسألة من واقع الحياة يتطلب حلها استعمال الجذر التربيعي، ثم حلها.

تدريب على اختبار

٣٧ إذا كانت مساحة كل مربع في المخطط أدناه ١٦ وحدة مربعة



فما محيط هذا المخطط ؟

أ) ٤٨ وحدة مربعة جـ) ٣٢ وحدة مربعة

ب) ٤٠ وحدة مربعة د) ١٦ وحدة مربعة

٣٨ إذا كانت مزرعة عبد العزيز مربعة الشكل ، وكان أطوال كل من أضلاعها عدد كليّ، فأيّ مما يأتي يمكن أن يكون قياس مساحة المزرعة ؟

أ) ١٦٤٠٠٠ م^{٢}

ب) ١٧٠١٥٠ م^{٢}

جـ) ١٧٠٥٨٦ م^{٢}

د) ١٧٤٧٢٤ م^{٢}

مراجعة تراكمية

٣٩ **فضاء:** إذا كان نصف قطر الشمس يساوي ٦,٩٦ × ١٠^{٨} م، فاكتب هذه المسافة بالصيغة القياسية.
(الدرس ١ - ٩)

اكتب كلًّا من العبارات التالية باستعمال الأسس: (الدرس ١ - ٨)

٤٠ ٦ × ٦ × ٦

٤١ ٢ × ٣ × ٣ × ٢ × ٢ × ٢

٤٢ ل × ت × ل × ل × ت × ت × ل

جبر: ضع إشارة > أو < أو = في ● لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة: (الدرس ١ - ٢)

٤٣ $\frac{١}{٣}$ ● $\frac{٧}{٢٤}$

٤٤ $\frac{٤}{١١}$ ● ٠,٣٥

٤٥ $٤\frac{٣}{٨}$ ● ٤,٣٧٥

٤٦ $١,\overline{٦}$ ● $١,\overline{٦٧}$

٤٧ $-\frac{٥}{٩}$ ● $-\frac{٨}{٩}$

٤٨ $-٣,\overline{٨}$ ● $-٣,٨٥$

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: بين أي عددين مربعين كاملين يقع كل من الأعداد التالية:

٤٩ ٥٧

٥٠ ٦٨

٥١ ٣٣

٥٢ ٤٠

رابط الدرس الرقمي

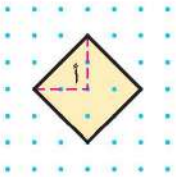
www.ien.edu.sa

٢ - ٢ تقدير الجذور التربيعية

فكرة الدرس

أقدر الجذور التربيعية.

نَشاطٌ



الخطوة ١ ارسم وقصَّ مربعًا كالمبين جانبًا على ورق منقط، مساحة الجزء (أ) هي $\frac{١}{٢}$ (٢ × ٢) وتساوي ٢ وحدة مربعة، لذا فإن مساحة المربع المظلل تساوي ٨ وحدات مربعة.

الخطوة ٢ ارسم خط الأعداد على ورق منقط، بحيث تكون المسافة بين نقاطه وحدة واحدة.

١ ضع المربع على خط الأعداد. بيْنَ أيِّ عددين كليين متتاليين يقع العدد $\sqrt{٨}$ ؟ (أيْ حدد موقع طول ضلع المربع).

٢ بَيْنَ أيِّ مربعين كاملين يقع العدد ٨؟

٣ قدّر طول ضلع المربع، ثم تحقق من تقديرك باستعمال الآلة الحاسبة لإيجاد قيمة $\sqrt{٨}$.

توصلت في النشاط إلى أن $\sqrt{٨}$ ليس عددًا كليًّا؛ لأن ٨ ليست مربعًا كاملًا.

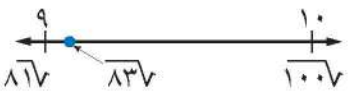
ويبين خط الأعداد الآتي أن $\sqrt{٨}$ يقع بين العددين ٢ وَ ٣. وبما أن ٨ أقرب إلى العدد ٩؛ فأفضل تقدير لِـ $\sqrt{٨}$ بعدد كليٍّ موجب هو ٣.

مثالان تقدير الجذور التربيعية

١ قدّر $\sqrt{٨٣}$ إلى أقرب عدد كلي.

- أكبر مربع كامل أقل من ٨٣ هو ٨١. $\sqrt{٨١} = ٩$
- أصغر مربع كامل أكبر من ٨٣ هو ١٠٠. $\sqrt{١٠٠} = ١٠$

عيّن الجذرين التربيعيين على خط الأعداد، ثم قدّر $\sqrt{٨٣}$.



$٨١ < ٨٣ < ١٠٠$	اكتب المتباينة.
$٩^{٢} < ٨٣ < ١٠^{٢}$	$٨١ = ٩^{٢}$ ، $١٠٠ = ١٠^{٢}$.
$\sqrt{٩^{٢}} < \sqrt{٨٣} < \sqrt{١٠^{٢}}$	أوجد الجذر التربيعي لكل عدد.
$٩ < \sqrt{٨٣} < ١٠$	بسّط.

لذا $\sqrt{٨٣}$ يقع بين ٩ ، ١٠. وبما أن $\sqrt{٨٣}$ أقرب إلى $\sqrt{٨١}$ منه إلى $\sqrt{١٠٠}$ فأفضل تقدير لـ $\sqrt{٨٣}$ بعدد كليٍّ هو ٩.

٢ قدّر $\sqrt{٢٣,٥}$ إلى أقرب عدد كلي.

- أكبر مربع كامل أقل من ٢٣,٥ هو ١٦. $\sqrt{١٦} = ٤$
- أصغر مربع كامل أكبر من ٢٣,٥ هو ٢٥. $\sqrt{٢٥} = ٥$

$١٦ < ٢٣,٥ < ٢٥$ اكتب المتباينة.

$٤^{٢} < ٢٣,٥ < ٥^{٢}$ $١٦ = ٤^{٢}$، $٢٥ = ٥^{٢}$.

$\sqrt{٤^{٢}} < \sqrt{٢٣,٥} < \sqrt{٥^{٢}}$ أوجد الجذر التربيعي لكل عدد.

$٤ < \sqrt{٢٣,٥} < ٥$ بسط.

لذا $\sqrt{٢٣,٥}$ يقع بين ٤ وَ ٥. وبما أن ٢٣,٥ أقرب إلى ٢٥ منه إلى ١٦؛ فأفضل تقدير لِـ $\sqrt{٢٣,٥}$ بعدد كليٍّ هو ٥.

لغة الرياضيات:

المتباينات

$١٦ < ٢٣,٥ < ٢٥$

تقرأ: ١٦ أصغر من ٢٣,٥ وَ ٢٣,٥ أصغر من ٢٥ أو ٢٣,٥ يقع بين ١٦ وَ ٢٥.

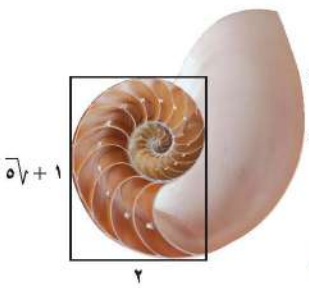
تحقّق من فهمك:

قدّر كلًّا مما يأتي إلى أقرب عدد كلي:

أ) $\sqrt{٣٥}$ ب) $\sqrt{٤٤,٨}$ جـ) $\sqrt{١٧٠}$

مثالٌ من واقع الحياة

٣ **الطبيعة:** وُجد المستطيل الذهبي متكررًا في قوقعة كائن بحري، ونسبة طوله إلى عرضه = $\frac{\sqrt{٥}+١}{٢}$، قدّر هذه القيمة.



قدّر أولًا قيمة $\sqrt{٥}$.

$٤ < ٥ < ٩$ ٤، ٩ هما أقرب مربعين كاملين يقع العدد ٥ بينهما.

$٢^{٢} < ٥ < ٣^{٢}$ $٤ = ٢^{٢}$، $٩ = ٣^{٢}$.

$\sqrt{٢^{٢}} < \sqrt{٥} < \sqrt{٣^{٣}}$ أوجد الجذر التربيعي لكل عدد.

$٢ < \sqrt{٥} < ٣$ بسط.

بما أن ٥ أقرب إلى ٤ منه إلى ٩، فأفضل تقدير لـ $\sqrt{٥}$ بعدد كليٍّ هو ٢.

ثم استعمل هذه القيمة لحساب قيمة العبارة.

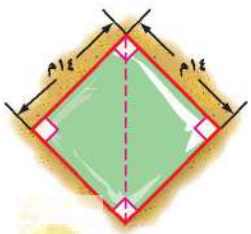
$$\frac{\sqrt{٥}+١}{٢} \approx \frac{٢+١}{٢} = ١,٥$$

إرشادات للدراسة

المستطيل الذهبي هو المستطيل الذي نسبة طوله إلى عرضه تساوي $\frac{\sqrt{٥}+١}{٢} \approx ١,٦$، وتم تقديرها في هذا المثال بـ ١,٥، أي أن طول المستطيل الذهبي يساوي مرة ونصفًا من عرضه.

تحقّق من فهمك:

د) **هندسة:** تشير العبارة $(\sqrt{س^{٢} + س^{٢}})$ لطول قطر مربع طول ضلعه س. استخدم ذلك في تقدير طول قطر حديقة مربعة الشكل إلى أقرب متر، إذا كان طول ضلعها ١٤ مترًا.



تأكّد

المثالان ١، ٢ قدّر كلًّا مما يأتي إلى أقرب عدد كلي:

١) $\sqrt{٢٨}$ ٢) $\sqrt{٦٠}$ ٣) $\sqrt{١٣٥}$

٤) $\sqrt{١٣,٥}$ ٥) $\sqrt{٣٨,٧}$ ٦) $\sqrt{٧٩,٢}$

المثال ٣

٧) **علوم :** يتأرجح بندول الساعة الذي طوله ل سم إلى الأمام وإلى الخلف $\frac{٣٧٥}{\sqrt{\text{ل}}}$ مرة كل دقيقة. قدِّر كم مرة يتأرجح بندول طوله ٤٠ سم في كل دقيقة ؟

تدرَّب وحلّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
٨-١١	١
١٢-١٥	٢
١٦	٣

قدّر كلًّا مما يأتي إلى أقرب عدد كلي:

٨) $\sqrt{٤٤}$ ٩) $\sqrt{٢٣}$ ١٠) $\sqrt{١٢٥}$ ١١) $\sqrt{١٩٧}$

١٢) $\sqrt{١٥,٦}$ ١٣) $\sqrt{٣٣,٥}$ ١٤) $\sqrt{٨٥,١}$ ١٥) $\sqrt{٣٨,٤}$

١٦) **هندسة :** نصف قطر الدائرة التي مساحتها م هو $\frac{\sqrt{\text{م}}}{٣}$ تقريبًا. إذا كانت مساحة قرص بيتزا تساوي ١٢,١٩٨ سم^٢ . فقدّر نصف قطر قرص البيتزا.

قدّر كلًّا مما يأتي إلى أقرب عدد كلي:

١٧) $٥\frac{١}{٥}\sqrt{}$ ١٨) $٢١\frac{٧}{١٠}\sqrt{}$ ١٩) $\sqrt{١٧\frac{٣}{٤}}$

رتِّب كلًّا مما يأتي من الأصغر إلى الأكبر:

٢٠) ٧، ٩، $\sqrt{٥٠}$، $\sqrt{٨٥}$ ٢١) $\sqrt{٣٨}$، ٥، ٧، $\sqrt{٩١}$ ٢٢) $\sqrt{٦٢}$، ٦، $\sqrt{٣٤}$، ٨

جبر : قدّر الحل لكل معادلة مما يأتي إلى أقرب عدد صحيح:

٢٣) ص^٢ = ٥٥ ٢٤) ب^٢ = ٩٥ ٢٥) ل^٢ = ٦,٨

٢٦) **زراعة :** اشترى إبراهيم أكياس بذور الأعشاب المبينة في الشكل المجاور. قدّر طول ضلع أكبر مربع من الأرض يمكن أن يزرعه إذا اشترى ٥ أكياس.

٢٧) **الحسُّ العدديُّ :** دون استعمال الآلة الحاسبة حدد أيُّهما أكبر $\sqrt{٩٤}$ أو ١٠ . فسِّر تبريرك.

مسائل
مهارات التفكير العليا

٢٨ **مسألة مفتوحة:** أوجد عددين يقع جذراهما التربيعيان بين ٧ وَ ٨. بحيث يكون الجذر التربيعي لأحدهما قريبًا من ٧، والجذر التربيعي للآخر قريبًا من ٨، وبرِّر إجابتك.

٢٩ **تحدٍّ:** إذا كان س^{٣} = ص ، فإن س هي الجذر التكعيبي لـ ص. فسّر كيف تقدر الجذر التكعيبي للعدد ٣٠. ثم أوجد قيمته إلى أقرب عدد كلي.

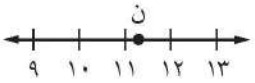
٣٠ **اكتب** وضّح كيف تمثل $\sqrt{٧٨}$ على خط الأعداد.

تدريب على اختبار

٣١ إذا كان ناتج تربيع عدد كلي ما يقع بين ٩٥٠ وَ ١٠٠٠، فبين أي عددين مما يلي يقع ذلك العدد؟

أ) ٢٦ وَ ٢٨
ب) ٢٨ وَ ٣٠
جـ) ٣٠ وَ ٣٢
د) ٣٢ وَ ٣٤

٣٢ أيُّ الجذور التربيعية التالية يبيّن أفضل تمثيل للنقطة ن على خط الأعداد؟



أ) $\sqrt{١٤٠}$
ب) $\sqrt{١٢١}$
جـ) $\sqrt{١١٦}$
د) $\sqrt{١٢٦}$

مراجعة تراكمية

٣٣ **جبر:** ما العدد الذي مربعه ٨١٠٠؟ (الدرس ٢ - ١)

٣٤ **لغات:** يقدّر عدد الأشخاص الذين يتحدثون اللغة الصينية الماندرين بـ ٨٣٦ مليونًا. اكتب هذا العدد بالصيغة العلمية. (الدرس ١ - ٩)

أوجد ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة: (الدرس ٢ - ١)

٣٥ $١\frac{٣}{١٠} + ٦\frac{٤}{٥}$
٣٦ $٣\frac{٣}{٤} - ١٥$
٣٧ $٨\frac{١}{٨} + ٧\frac{١}{٦}$
٣٨ $١١\frac{٣}{٤} - ١٧\frac{٢}{٥}$

الاستعداد للدرس اللاحق

٣٩ **مهارة سابقة:** يتدرب سعد للمشاركة في مسابقة الجري في نادٍ رياضي حول ملعب كرة القدم ، فيركض دورة كاملة خلال ٦,٥ دقائق ، ويمشي دورة خلال ١٠ دقائق . ما الزمن الذي يستغرقه سعد إذا ركض ٤ دورات ومشى ٤ دورات؟

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٢ - ٣ استراتيجية حل المسألة

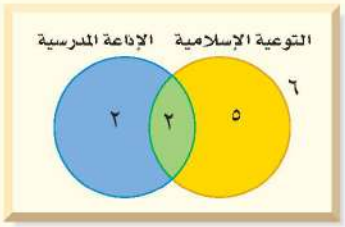
فكرة الدرس : أحل المسائل باستعمال استراتيجية "استعمال أشكال فن".

استعمال أشكال فن

سامي : اشترك ١٥ طالبًا من الصف الثاني المتوسط في النشاط المدرسي، ٤ منهم في نشاط الإذاعة المدرسية، و٧ في نشاط التوعية الإسلامية، واثنان في النشاطين معًا.

مهمتك : استعمل شكل فن لإيجاد عدد الطلاب الذين لم يشتركوا في أيٍّ من النشاطين.

افْهَم	تعرّف عدد الطلاب المشاركين في الإذاعة المدرسية، وفي التوعية الإسلامية، وتعرّف عدد الطلاب المشاركين في النشاطين معًا.
خَطِّط	استعمل شكل فن لتنظيم البيانات.
حُلّ	ارسم دائرتين متقاطعتين تمثلان النشاطين. بما أنه يوجد طالبان في كلا النشاطين فضع ٢ في الجزء المشترك من الدائرتين. استعمل الطرح لتحدد العدد في الجزأين المتبقيين. عدد الطلاب المشاركين في الإذاعة المدرسية فقط = ٤ - ٢ = ٢ عدد الطلاب المشاركين في التوعية الإسلامية فقط = ٧ - ٢ = ٥ عدد الطلاب الذين لم يشتركوا في أيٍّ من النشاطين = ١٥ - ٢ - ٢ - ٥ = ٦ إذن هناك ٦ طلاب في الصف لم يشتركوا في أيٍّ من النشاطين.
تحقّق	تأكد أن كل دائرة تمثل العدد المناسب من الطلاب.



حلّ الاستراتيجية

١ صف كيف تحدد عدد الطلاب المشاركين في الإذاعة المدرسية فقط أو في التوعية الإسلامية فقط باستعمال شكل فن أعلاه.

٢ **اكتب** اشرح ماذا يمثل كل جزء من شكل فن أعلاه وعدد الطلاب في كل جزء.

مسائل متنوعة

استعمل استراتيجية " استعمال أشكال فن " لحل المسائل ٣-٥:

٣ **رياضات:** أجرى عمر مسحًا لِـ ٨٥ طالبًا في مدرسته حول الرياضات التي يلعبونها، فوجد ٤٠ منهم يلعبون كرة القدم، وَ ٣١ يلعبون كرة السلة، وَ ١٢ يلعبون كرة القدم وكرة السلة. كم طالبًا لا يلعب كرة القدم ولا كرة السلة؟

٤ **تسوُّق:** أظهرت دراسة أن ٧٠ شخصًا اشتروا الخبز الأبيض، و٦٣ اشتروا خبز القمح، و٣٥ اشتروا خبز النخالة، وهناك من اشترى منهم نوعين من الخبز. حيث اشترى ١٢ شخصًا القمح والأبيض، و٥ اشتروا الأبيض والنخالة، و٧ اشتروا القمح والنخالة، واشترى شخصان الأنواع الثلاثة. كم شخصًا اشترى خبز القمح فقط؟

٥ **حيوانات أليفة:** عالج الطبيب البيطري ٢٠ خروفًا، وَ ١٦ بقرةً، وَ ١١ جملًا في أسبوع واحد. بعض الأشخاص لديهم أكثر من نوع واحد من الحيوانات، كما هو مبين في الجدول الآتي:

الحيوان	عدد المالكين
خروف وبقرة	٧
خروف وجمل	٥
بقرة وجمل	٣
خروف وبقرة وجمل	٢

ما عدد المالكين للخراف فقط؟

استعمل الاستراتيجية المناسبة لحل المسائل ٦-٩:

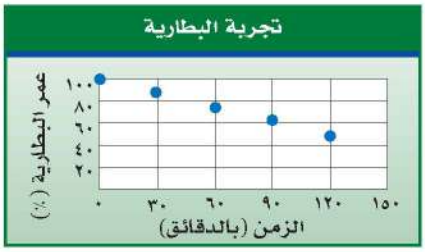
من استراتيجيات حل المسألة:
- البحث عن نمط
- استعمال أشكال فن
- التخمين والتحقق

٦ **أعداد:** ما العددان التاليان في النمط الآتي؟

٨٦٤ ، ٤٣٢ ، ٢١٦ ، ١٠٨ ، ▢ ، ▢

٧ **نقود:** تتقاضى مغسلة للسيارات ١٢ ريالًا عن غسل السيارة الصغيرة، و١٧ ريالًا عن السيارة الكبيرة، وقد غسلوا خلال الساعتين الأوليين ١٠ سيارات صغيرة وكبيرة، وتقاضوا مبلغ ١٣٥ ريالًا. كم سيارة غسلوا من كل نوع؟

٨ **علوم:** اختبر عماد مدة استعمال بطارية قابلة لإعادة الشحن في كاميرا رقمية. ويبين الشكل أدناه النتائج التي حصل عليها. إذا استمر هذا النمط، فكم يتبقى من قوة البطارية بعد ٤ ساعات؟



٩ **وظائف:** يبحث أحمد عن وظيفة بدوام جزئي، فوجد أمامه ٣ عروض وظائف، يتقاضى في الوظيفة الأولى ٦٢,٥ ريالًا في الساعة، ويتقاضى عن الوظيفة الثانية ١٢٧,٥ ريالًا يوميًّا للعمل ساعتين، وعن الوظيفة الثالثة ١٠٥٠ ريالًا أسبوعيًّا للعمل ١٥ ساعة. إذا رغب في التقدم إلى الوظيفة التي تعطيه أفضل معدل أجر للساعة، فأيّ وظيفة يختار؟ وضّح إجابتك.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٢ - ٤ الأعداد الحقيقية

فكرة الدرس

أتعرف الأعداد في نظام الأعداد الحقيقية وأصنفها.

المفردات

العدد غير النسبي

العدد الحقيقي

إستعدّ

زجاج ملون: تتميز قطع الزجاج الملون بألوانها الجميلة، ويُضفي استخدامها في النوافذ جمالًا ورونقًا. ويمثل الشكل المجاور أبعاد إحدى هذه القطع.

١ هل الطول أب عدد نسبي؟ وضح إجابتك.

٢ هل الطول ب د عدد نسبي؟ وضحّ إجابتك.

٣ طول $\overline{ب هـ} = \sqrt{٧}$ متر. هل $\sqrt{٧}$ عدد نسبي؟ فسّر إجابتك.

تُعطي الآلة الحاسبة قيمة $\sqrt{٧}$ تساوي الكسر العشري ٢,٦٤٥٧٥١٣، ويستمر الكسر العشري دون تكرار. وبما أنه غير منتهٍ ولا يتكرر، فمن غير الممكن كتابته على صورة كسر اعتيادي. وبذلك فهو ليس عددًا نسبيًّا. ويسمَّى مثل هذه العدد **عددًا غير نسبيٍّ**، والجذر التربيعي لأيّ عدد ليس مربعًا كاملًا هو عدد غير نسبي.

الأعداد غير النسبية

مفهومٌ أساسيّ

التعبير اللفظي: العدد غير النسبي عدد لا يمكن كتابته على صورة الكسر $\frac{أ}{ب}$، حيث أ، ب عددان صحيحان، ب ≠ صفر.

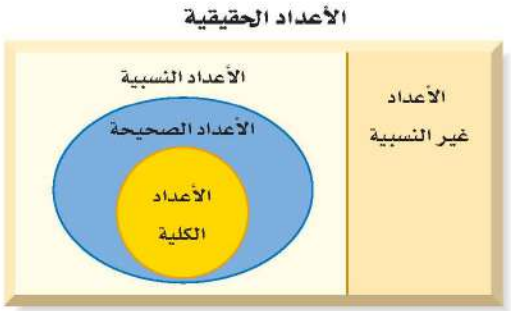
الأمثلة: $\sqrt{٢} \approx ١,٤١٤٢١٣٥٦٢$

$-\sqrt{٣} \approx -١,٧٣٢٠٥٠٨٠٧$

مراجعة المفردات

العدد النسبي: أي عدد يمكن كتابته على الصورة $\frac{أ}{ب}$، حيث أ، ب عددان صحيحان، ب ≠ ٠.

وتشكل مجموعتا الأعداد النسبية والأعداد غير النسبية معًا مجموعة **الأعداد الحقيقية**. ادرس شكل فن الآتي:



أمثلة تصنيف الأعداد

سمِّ كل مجموعات الأعداد التي تنتمي إليها الأعداد الحقيقية الآتية:

١ ٠,٢٥٢٥٢٥... الكسر العشري الدوري $٠,\overline{٢٥} = \frac{٢٥}{٩٩}$. فهو عدد نسبي.

٢ $\sqrt{٣٦}$ بما أن $\sqrt{٣٦} = ٦$ ، فهو عدد كلي، وصحيح، ونسبي.

٣ $-\sqrt{٧}$ $-\sqrt{٧} \approx -٢,٦٤٥٧٥١٣١١...$ ، وبما أن الكسر العشري ليس منتهيًا ولا متكررًا، فهو عدد غير نسبي.

تحقّق من فهمك:

سمِّ كل مجموعات الأعداد التي تنتمي إليها الأعداد الحقيقية الآتية:

أ) $\sqrt{١٠}$ ب) $-٢\frac{٢}{٥}$ جـ) $\sqrt{١٠٠}$

إرشادات للدراسة

تصنيف الأعداد:
بسِّط الأعداد دائمًا قبل تصنيفها.

الخصائص التي تتحقق للأعداد الكلية والصحيحة والنسبية، تتحقق أيضًا للأعداد الحقيقية.

خصائص الأعداد الحقيقية — مفهومٌ أساسيّ

الخاصية	أعداد	جبر
الإبدال	٣,٢ + ٢,٥ = ٢,٥ + ٣,٢ ٥,١ × ٢,٨ = ٢,٨ × ٥,١	أ + ب = ب + أ أ × ب = ب × أ
التجميع	(٢ + ١) + ٥ = ٢ + (١ + ٥) (٣ × ٤) × ٦ = ٣ × (٤ × ٦)	(أ + ب) + جـ = أ + (ب + جـ) (أ × ب) × جـ = أ × (ب × جـ)
التوزيع	٢ × (٣ + ٥) = ٢ × ٣ + ٢ × ٥	أ × (ب + جـ) = أ × ب + أ × جـ
العنصر المحايد	$\sqrt{٨} + ٠ = \sqrt{٨}$ $\sqrt{٧} \times ١ = \sqrt{٧}$	أ + ٠ = أ أ × ١ = أ
النظير الجمعي	٤ + (−٤) = ٠	أ + (−أ) = ٠
النظير الضربي	$\frac{٢}{٣} \times \frac{٣}{٢} = ١$	$\frac{أ}{ب} \times \frac{ب}{أ} = ١$، حيث: أ، ب ≠ ٠

مثال تمثيل الأعداد الحقيقية

٤ قدِّر $\sqrt{٦}$ ، $-\sqrt{٣}$ إلى أقرب جزء من عشرة، ثم مثِّلهما على خط الأعداد.

$\sqrt{٦} \approx ٢,٤٤٩٤٨٩٧٤٣...$ أو ٢,٤ تقريبًا — استعمل الآلة الحاسبة.

$-\sqrt{٣} \approx -١,٧٣٢٠٥٠٨٠٧٥$ أو −١,٧ تقريبًا — استعمل الآلة الحاسبة.

إرشادات للدراسة

الرياضيات الذهنية:
تذكّر أن العدد السالب دائمًا أصغر من أيّ عدد موجب، لذا يمكن أن تقرر أن العدد $-\sqrt{٣}$ أصغر من ١,٧ دون حساب ذلك.

تحقّق من فهمك:

قدِّر الجذور التربيعية الآتية إلى أقرب عُشر. ثم مثِّلها على خط الأعداد:

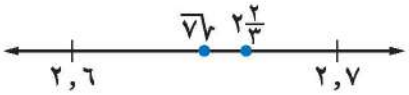
د) $\sqrt{٥}$ هـ) $-\sqrt{٧}$ و) $\sqrt{٢٢}$

مثالان مقارنة الأعداد الحقيقية

ضع إشارة > أو < أو = في ● لتكون العبارة صحيحة:

٥ $\sqrt{٧}$ ● $٢\frac{٢}{٣}$

اكتب العددين على الصورة العشرية.



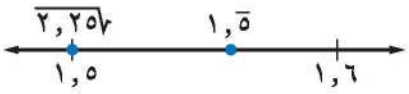
$\sqrt{٧} \approx ... ٢,٦٤٥٧٥١٣١١$.

$٢\frac{٢}{٣} = ٢,٦٦٦٦٦٦ ...$.

بما أن ... $٢,٦٤٥٧٥١٣١١ < ٢,٦٦٦٦٦٦٦٦٦ ...$ ، فإن: $\sqrt{٧} < ٢\frac{٢}{٣}$.

٦ $١,\overline{٥}$ ● $\sqrt{٢,٢٥}$

اكتب العددين على الصورة العشرية.



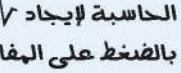
$\sqrt{٢,٢٥} = ١,٥$.

$١,\overline{٥} = ١,٥٥٥٥٥٥٥٥٥ ...$

بما أن : ... $١,٥٥٥٥٥٥٥٥٥ > ١,٥$ ، فإن: $١,\overline{٥} > \sqrt{٢,٢٥}$.

إرشادات للدراسة

استعمال الحاسبة:
يمكن استعمال الآلة الحاسبة لإيجاد $\sqrt{٧}$ بالضغط على المفاتيح من اليمين لليسار:



فتظهر الشاشة

تحقّق من فهمك:

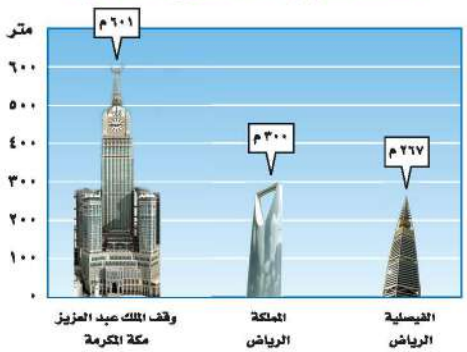
ضع إشارة > أو < أو = في ● لتكون العبارة صحيحة:

ز) $\sqrt{١١}$ ● $٣\frac{١}{٣}$ ح) $\sqrt{١٧}$ ● ٤,٠٣ ط) $\sqrt{٦,٢٥}$ ● $٢\frac{١}{٢}$

مثالٌ من واقع الحياة

٧ **ناطحات السحاب:** في أيام الصحو يكون عدد الكيلومترات التي يمكن أن يراها الشخص أفقيًّا حوالي $٣,٥٧$ مضروبًا في الجذر التربيعي لارتفاع الشخص عن الأرض بالأمتار . إذا كان خالد يقف أعلى برج المملكة، وأحمد يقف أعلى برج الفيصلية، فكم يزيد مدى الرؤية الأفقية لخالد على أحمد؟

ناطحات سحاب في المملكة العربية السعودية



استعمل الآلة الحاسبة لتقريب مقدار الزيادة في مدى الرؤية الأفقية.

خالد : $٣,٥٧ \times \sqrt{٣٠٠} \approx ٦١,٨٣$ أحمد : $٣,٥٧ \times \sqrt{٢٦٧} \approx ٥٨,٣٣$

يزيد خالد في مدى الرؤية الأفقية على أحمد بحوالي:

$٦١,٨٣ - ٥٨,٣٣ = ٣,٥$ كلم.

الربط بالحياة:

كيف يستعمل مقاولو المباني الرياضيات؟

يستعمل مقاولو المباني الرياضيات في حساب الموازنات وتكلفة المواد، كما يستعملون الهندسة في تخطيط المباني.

تحقّق من فهمك:

ي) **قياسات:** كم يزيد محيط مربع مساحته ٢٥٠م^٢ على محيط مربع مساحته ١٢٥م^٢؟

تأكّـد

الأمثلة ١ - ٣ سمِّ كل مجموعات الأعداد التي ينتمي إليها كل عدد حقيقي مما يأتي:

١) ٠,٠٥٠٥٠٥... ٢) $-\sqrt{٦٤}$ ٣) $\sqrt{١٧}$ ٤) $-٣\frac{١}{٤}$

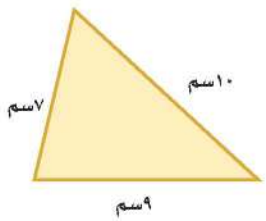
المثال ٤ قدّر الجذرين التربيعيين الآتيين إلى أقرب عُشر، ومثِّلهما على خط الأعداد:

٥) $\sqrt{٢}$ ٦) $-\sqrt{١٨}$

المثالان ٥، ٦ ضع إشارة > أو < أو = في ● لتكون العبارة صحيحة:

٧) $\sqrt{١٥}$ ● ٣,٥ ٨) $\sqrt{٢,٢٥}$ ● $١\frac{١}{٢}$ ٩) $\sqrt{٥,٢}$ ● $\sqrt{٢,٢١}$

المثال ٧ ١٠) **مساحة:** تستعمل الصيغة م = $\sqrt{ن(ن-أ)(ن-ب)(ن-جـ)}$ لإيجاد مساحة مثلث. حيث تمثل المتغيرات "أ ، ب ، جـ" أطوال الأضلاع، و"ن" نصف المحيط. استعمل هذه الصيغة لإيجاد مساحة المثلث في الشكل المجاور.



تـدرَّب وحلَّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١١-١٨	١-٣
١٩-٢٢	٤
٢٣-٢٨	٥، ٦
٢٩	٧

سمِّ كل مجموعات الأعداد التي ينتمي إليها كل عدد حقيقي مما يأتي:

١١) ١٤ ١٢) $\frac{٢}{٣}$ ١٣) $-\sqrt{١٦}$ ١٤) $-\sqrt{٢٠}$

١٥) ٤,٨٣ ١٦) $\sqrt{٧,٢}$ ١٧) $-\sqrt{٩٠}$ ١٨) $\frac{١٢}{٤}$

قدّر كل جذر تربيعي مما يأتي إلى أقرب عُشر. ثم مثّله على خط الأعداد:

١٩) $\sqrt{٦}$ ٢٠) $\sqrt{٨}$ ٢١) $-\sqrt{٢٢}$ ٢٢) $-\sqrt{٢٧}$

ضع إشارة > أو < أو = في ● لتكون العبارة صحيحة:

٢٣) $\sqrt{١٠}$ ● ٣,٢ ٢٤) $\sqrt{١٢}$ ● ٣,٥ ٢٥) $\sqrt{٤٠}$ ● $٦\frac{١}{٣}$

٢٦) $٢\frac{٢}{٥}$ ● $\sqrt{٥,٧٦}$ ٢٧) $٥\frac{١}{٦}$ ● ٥,١٦ ٢٨) $\sqrt{٦,٢}$ ● ٢,٤

٢٩) **صحة:** يمكن إيجاد مساحة سطح جسم الإنسان بالأمتار المربعة باستعمال العبارة $\sqrt{\frac{ط\,ك}{٣٦٠٠}}$ ، حيث " ط " الطول بالسنتمترات، وَ " ك " الكتلة بالكيلوجرامات. أوجد مساحة سطح جسم شاب عمره ١٨ سنة، وطوله ١٨٣ سم ، وكتلته ٧٤ كيلوجرامًا.

٣٠) **جبر:** في المتتابعة ٤ ، ١٢ ، ■ ، ١٠٨ ، ٣٢٤ . استعمل الصيغة $\sqrt{أ\,ب}$ في إيجاد الحد المجهول، حيث أ ، ب الحدان السابق والتالي للحد المجهول.

مسائل
مهارات التفكير العليا

٣١ **مسألة مفتوحة :** أعطِ مثالًا مضادًّا للعبارة الآتية: كل الجذور التربيعية أعداد غير نسبية. فسّر إجابتك.

٣٢ **تحدٍّ :** هل العبارة الآتية صحيحة دائمًا أم أحيانًا أم غير صحيحة أبدًا ؟ فسِّر إجابتك.
"ناتج ضرب عدد نسبي في عدد غير نسبي هو عدد غير نسبي".

٣٣ **اكتب** مسألة من واقع الحياة يتطلب حلها تقدير الجذر التربيعي، ثم حلّها.

تدريب على اختبار

٣٤ أيّ من الأعداد التالية عدد غير نسبي؟

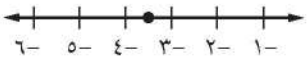
أ) -٦

ب) $\frac{٢}{٣}$

جـ) $\sqrt{٩}$

د) $\sqrt{٣}$

٣٥ ما العدد الذي تمثِّله النقطة على خط الأعداد التالي ؟



أ) $-\sqrt{١٢}$ جـ) $-\sqrt{١٥}$

ب) $-\sqrt{١٠}$ د) $-\sqrt{٨}$

مراجعة تراكمية

٣٦ **رحلات :** أجرت نورة مسحًا لعدد من زميلاتها بالمدرسة حول يوم الرحلة العائلية المفضّل لديهن ؛ فوجدت أن ٣١ منهن يفضلن يوم الخميس، وَ ٣٥ يفضلن الجمعة ، وَ ٢٨ يفضلن السبت، وهناك من يفضلن يومين؛ حيث يفضل ٧ الخميس والجمعة، ٦ يفضلن الخميس والسبت، ٩ يفضلن الجمعة والسبت، كذلك وجدت ٥ منهن يفضلن الأيام الثلاثة معًا . ما عدد الطالبات اللواتي أُجري عليهن المسح؟ استعمل أشكال فن. (الدرس ٢ - ٣)

٣٧ رتّب الأعداد التالية من الأصغر إلى الأكبر : ٧ ، $\sqrt{٥٣}$ ، $\sqrt{٣٢}$ ، ٦ (الدرس ٢ - ٢)

جبر : حل كل معادلة مما يأتي : (الدرس ٢ - ١)

٣٨ $ت^{٢} = ٢٥$

٣٩ $ص^{٢} = \frac{١}{٤٩}$

٤٠ $س^{٢} = ٠,٦٤$

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة : أوجد قيمة كل عبارة مما يأتي : (الدرس ١ - ٨)

٤١ $٣^{٢} + ٥^{٢}$

٤٢ $٦^{٢} + ٤^{٢}$

٤٣ $٩^{٢} + ١١^{٢}$

٤٤ $٤^{٢} + ٧^{٢}$

الفصل ٢

اختبار منتصف الفصل

الدروس من ٢-١ إلى ٢-٤

أوجد الجذور التربيعية الآتية : (الدرس ٢ - ١)

١) $\sqrt{١}$

٢) $\pm\sqrt{٨١}$

٣) $\pm\sqrt{٣٦}$

٤) $-\sqrt{١٢١}$

٥) $-\sqrt{\frac{١}{٢٥}}$

٦) $\sqrt{٠,٠٩}$

٧ **قياس :** أوجد طول ضلع المربع أدناه؟ (الدرس ٢ - ١)

المساحة = ٢٢٥ م^{٢}

٨ **اختيار من متعدد :** صورة مربعة الشكل مساحتها ٥٢٩ سنتمترًا مربعًا . ما طول كل ضلع من أضلاع الصورة؟ (الدرس ٢ - ١)

أ) ٢٦ سم

ب) ٢٥ سم

جـ) ٢٣ سم

د) ٢١ سم

٩ **عروض رياضية :** ترغب مدرسة في ترتيب طلابها في أثناء العرض الرياضي على شكل مربع. إذا كان عدد طلاب المدرسة ١٢١ طالبًا ، فكم طالبًا يجب أن يكون في كل صف؟ (الدرس ٢ - ١)

قدّر كلًّا مما يأتي إلى أقرب عدد كلي : (الدرس ٢-٢)

١٠) $\sqrt{٩٠}$

١١) $\sqrt{٢٨}$

١٢) $\sqrt{٢٢٦}$

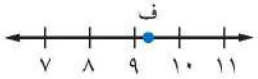
١٣) $\sqrt{١٧}$

١٤) $\sqrt{٢١}$

١٥) $\sqrt{٧٥}$

١٦ **جبر :** قدّر حل المعادلة س^{٢} = ٥٠ إلى أقرب عدد صحيح. (الدرس ٢-٢)

١٧ **اختيار من متعدد :** أيّ الجذور التربيعية التالية يبيّن أفضل تمثيل للنقطة ف على خط الأعداد؟ (الدرس ٢-٢)



أ) $\sqrt{٨٥}$

ب) $\sqrt{٨١}$

جـ) $\sqrt{٩٨}$

د) $\sqrt{٧٩}$

١٨ **قياس :** إذا كان نصف قطر الدائرة التي مساحتها م هو $\sqrt{\frac{\text{م}}{٣}}$ تقريبًا . فقدر نصف قطر الدائرة التي مساحتها ٤٢ سم^{٢} . (الدرس ٢-٢)

١٩ **برامج تلفزيونية :** أجرت إحدى القنوات الفضائية مسحًا لـ ٧٥ شخصًا حول البرامج التلفزيونية المفضلة، فبينت النتائج أن ٣١ شخصًا يفضلون البرامج الرياضية ، وَ ٣٦ شخصًا يفضلون البرامج الوثائقية ، وَ ١١ شخصًا يفضلون النوعين معًا. كم شخصًا لا يفضل البرامج الرياضية ولا البرامج الوثائقية ؟ (الدرس ٢-٣)

سمّ كل مجموعات الأعداد التي ينتمي إليها كل عدد حقيقي مما يأتي: (الدرس ٢-٤)

٢٠) $\frac{٢}{٣}$

٢١) $\sqrt{٢٥}$

٢٢) $\sqrt{١٥}$

٢٣) $\sqrt{٣}$

٢٤) ١٠

٢٥) $\sqrt{٤}$

ضع إشارة > أو < أو = في ○ لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة : (الدرس ٢-٤)

٢٦) $\sqrt{١٥}$ ○ ٤,١

٢٧) ٦,٥ ○ $\sqrt{٤٥}$

٢٨) $\sqrt{٣٥}$ ○ ٥,٧٥

٢٩) ٣,٣ ○ $\sqrt{١٠}$

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

معمل هندسة

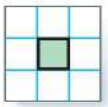
نظرية فيثاغورس

استكشاف ٢-٥

فكرة الدرس

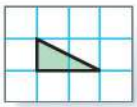
أجد العلاقة بين أضلاع المثلث القائم الزاوية.

يمكنك استعمال ورق مربعات بالسنتمترات لإيجاد مساحات المربعات والمثلثات. وفي هذا المعمل ستتوصل إلى العلاقة بين أطوال أضلاع المثلث القائم الزاوية.



المساحة = ١سم^٢

المساحة = $\frac{١}{٢}$ سم^٢



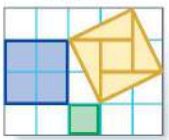
المساحة = ١سم^٢

نشاط

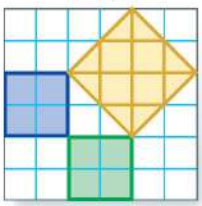
الخطوة ١ ارسم كل شكل على ورق مربعات سنتمتري، بحيث تُكوِّن أضلاع المربعات الثلاثة في كل شكل مثلثًا قائم الزاوية.

مثلث ١

مثلث ٢



مثلث ٣



الخطوة ٢ أوجد مساحات المربعات المرسومة على أضلاع كل مثلث، وسجّل هذه المعلومات في جدول كالمبين أدناه:

المثلث	مساحة المربع الأزرق (سم^٢)	مساحة المربع الأخضر (سم^٢)	مساحة المربع الأصفر (سم^٢)
١			
٢			
٣			

حلّل النتائج

١ ما العلاقة بين مساحات المربعات الثلاثة في كل مثلث؟

٢ على ورق مربعات سنتمتري، ارسم مثلثًا قائم الزاوية، طولا ضلعي القائمة فيه ٣ سم، ٤ سم. إذا رسمت مربعًا على كل ضلع من أضلاع المثلث، فما مساحة كل مربع؟ استعمل مسطرة لقياس طول الضلع الثالث في المثلث.

٣ **خمّن:** حدد طول أطول ضلع في مثلث قائم الزاوية، طولا أصغر ضلعين فيه ٦ سم، ٨ سم.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٢ - ٥ نظرية فيثاغورس

فكرة الدرس

أستعمل نظرية فيثاغورس.

المفردات

ساقا المثلث القائم

الوتر

نظرية فيثاغورس

عكس نظرية فيثاغورس

نَشاطٌ

رياضة : يظهر المنظر الجانبي لِمنحدر التزحلق على شكل مثلث قائم الزاوية. ويمثل الشكل المجاور أربعة أوضاع ممكنة لهذا المنحدر. انقل الجدول إلى كراستك.

الوضع	الارتفاع «ع» بالقدم	القاعدة «ق» بالقدم
أ	٣	٤
ب	٦	٨
جـ	٥	١٢
د	٧	٢٤

الخطوة ١ ارسم منظرًا جانبيًّا للنموذج على ورق مربعات لكل وضع من الأوضاع الأربعة، بحيث يمثل طول المربع الواحد قدمًا واحدة.

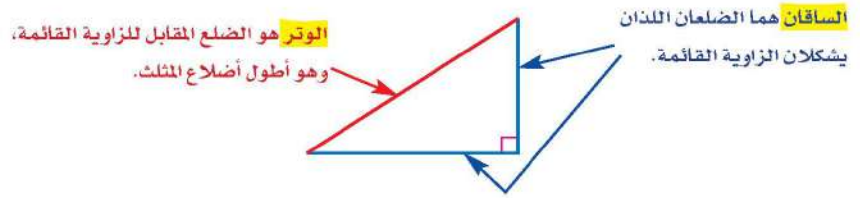
الخطوة ٢ قص كل وضع، واستعمل ورق المربعات لإيجاد طول لوح التزحلق في كل وضع. ما أطول ضلع في نموذجك. سجل هذه النتائج في عمود جديد، وأطلق عليه اسم الطول (ل).

الخطوة ٣ في النهاية اجمع $ع^{٢} + ق^{٢}$. احسب كل قيمة من هذه القيم، وضعها في عمود جديد من الجدول.

١ ما العلاقة بين $ع^{٢} + ق^{٢}$ وقيمة العمود ل؟

٢ كيف تستعمل القيمة $ع^{٢} + ق^{٢}$ لإيجاد القيمة المقابلة لها في العمود ل.

المثلث القائم الزاوية هو مثلث إحدى زواياه قائمة.



تصف **نظرية فيثاغورس** العلاقة بين طولي الساقين والوتر في أيّ مثلث قائم الزاوية.

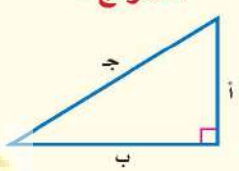
نظرية فيثاغورس

مفهومٌ أساسيٌ

التعبير اللفظي : في المثلث القائم الزاوية: مربع طول الوتر يساوي مجموع مربعي طولي ساقيه.

الرموز: $جـ^{٢} = أ^{٢} + ب^{٢}$

النموذج :

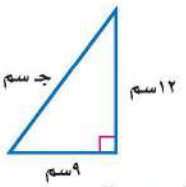


تستعمل نظرية فيثاغورس لإيجاد طول ضلع في المثلث القائم الزاوية إذا عُلِمَ طولا الضلعين الآخرين.

مثالان إيجاد الطول المجهول

اكتب معادلة لإيجاد طول الضلع المجهول في كل مثلث قائم الزاوية. ثم أوجد الطول المجهول. واكتب إجابتك إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم ذلك.

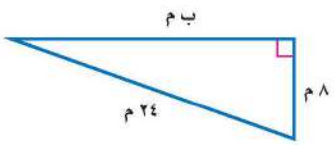
١



$جـ^{٢} = أ^{٢} + ب^{٢}$	نظرية فيثاغورس.
$جـ^{٢} = ٩^{٢} + ١٢^{٢}$	عوّض أ = ٩ ، ب = ١٢.
$جـ^{٢} = ٨١ + ١٤٤$	احسب $٩^{٢}$ ، $١٢^{٢}$.
$جـ^{٢} = ٢٢٥$	اجمع ٨١ وَ ١٤٤.
$جـ = \pm\sqrt{٢٢٥}$	تعريف الجذر التربيعي.
$جـ = \pm ١٥$	بسّط.

للمعادلة حلّان: ١٥، – ١٥، وبما أن طول الضلع يجب أن يكون عددًا موجبًا؛ لذا فإن طول الوتر يساوي ١٥ سم.

٢



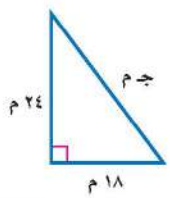
$أ^{٢} + ب^{٢} = جـ^{٢}$	نظرية فيثاغورس.
$٨^{٢} + ب^{٢} = ٢٤^{٢}$	عوّض أ = ٨ ، جـ = ٢٤.
$٦٤ + ب^{٢} = ٥٧٦$	احسب $٨^{٢}$ ، $٢٤^{٢}$.
$٦٤ - ٦٤ + ب^{٢} = ٥٧٦ - ٦٤$	اطرح ٦٤ من كل طرف.
$ب^{٢} = ٥١٢$	بسّط.
$ب = \pm\sqrt{٥١٢}$	تعريف الجذر التربيعي.
$ب \approx ٢٢,٦$ أو $-٢٢,٦$	استعمل الآلة الحاسبة.

طول الضلع ب حوالي ٢٢,٦ م.

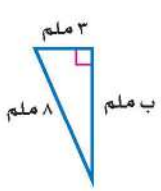
تحقّق من فهمك:

اكتب معادلة لإيجاد طول الضلع المجهول في كل مثلث قائم الزاوية. ثم أوجد الطول المجهول. واكتب إجابتك إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم ذلك.

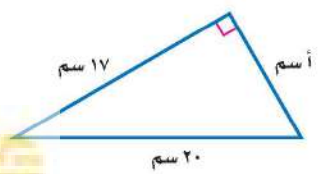
أ)



ب)



جـ)



لغة الرياضيات:

زاوية قائمة

الرمز ـا يشير إلى زاوية قياسها ٩٠°.

إرشادات للدراسة

تحقق من المعقولية:
الوتر دائمًا هو أطول أضلاع المثلث القائم الزاوية؛ لذا فإن ٢٢,٦ أقل من ٢٤، فالجواب معقول.

كما أن **عكس نظرية فيثاغورس** صحيح أيضًا.

عكس نظرية فيثاغورس — مفهومٌ أساسيّ

إذا كانت أطوال أضلاع المثلث هي أ ، ب، جـ وحدة بحيث إن:
$جـ^{٢} = أ^{٢} + ب^{٢}$ ، فإن المثلث يكون قائم الزاوية.

مثـــال — تحديد المثلث القائم الزاوية

إرشادات للدراسة

رسم شكل:
عند حل المسألة فإن رسم شكل يصف موقف المسألة يساعد دائمًا على الحل.

٣ قياسات ثلاثة أضلاع في مثلث هي: ٥ سم، ١٢ سم، ١٣ سم. حدد ما إذا كان المثلث قائم الزاوية.

$جـ^{٢} \stackrel{؟}{=} أ^{٢} + ب^{٢}$ — نظرية فيثاغورس.

$١٣^{٢} \stackrel{؟}{=} ٥^{٢} + ١٢^{٢}$ — جـ = ١٣، أ = ٥، ب = ١٢.

$١٦٩ \stackrel{؟}{=} ٢٥ + ١٤٤$ — احسب $١٣^{٢}$، $٥^{٢}$، $١٢^{٢}$.

$١٦٩ = ١٦٩$ ✓ — بسّط.

إذن المثلث قائم الزاوية.

تحقّق من فهمك:

حدد ما إذا كان كل مثلث أطوال أضلاعه فيما يأتي قائم الزاوية أم لا، وتحقق من إجابتك.

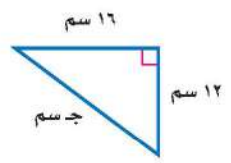
د) ٣٦ سم، ٤٨ سم، ٦٠ سم هـ) ٤ م، ٧ م، ٥ م

تأكّـد

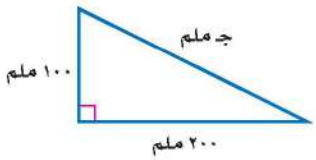
اكتب معادلة لإيجاد طول الضلع المجهول في كل مثلث قائم الزاوية ، ثم أوجد الطول المجهول، وقرِّب الإجابة إلى أقرب عُشر إذا لزم ذلك:

المثال ١

١

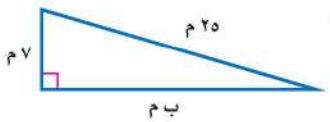


٢

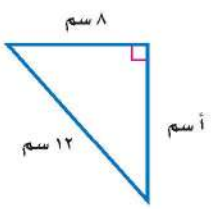


المثال ٢

٣



٤



المثال ١

٥ طول وتر مثلث قائم الزاوية ١٢ سم، وطول إحدى ساقيه ٧ سم، أوجد طول الساق الأخرى، وقرّب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم ذلك.

المثال ٣

حدد ما إذا كان كل مثلث بالأضلاع المعطاة قائم الزاوية أم لا، وتحقق من إجابتك:

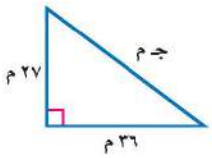
٦ ٥ سم، ١٠ سم، ١٢ سم.

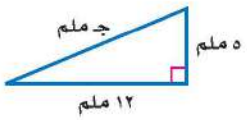
٧ ٩ م، ٤٠ م، ٤١ م.

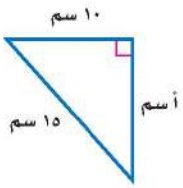
تـدرَّب وحلَّ المسائل

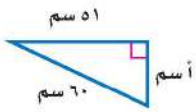
إرشادات للأسئلة	
للأسئلة	انظر الأمثلة
٨، ٩	١
١٠ - ١٣	٢
١٤ - ١٦	٣

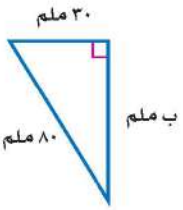
اكتب معادلة لإيجاد الضلع المجهول في كل مثلث قائم الزاوية. ثم قرّب طول الضلع المجهول إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم ذلك:

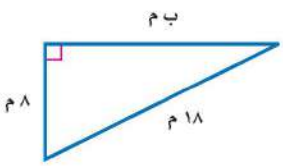
٨ 

٩ 

١٠ 

١١ 

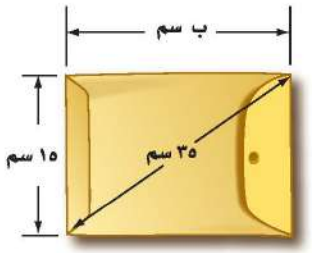
١٢ 

١٣ 

حدد ما إذا كان كل مثلث بالأضلاع المعطاة فيما يأتي مثلثًا قائم الزاوية أم لا. وتحقق من إجابتك:

١٤ ٢٨م، ١٩٥م، ١٩٧م ١٥ ٣٠سم، ١٢٢سم، ١٢٥سم ١٦ ٢٤م، ١٤٣م، ١٤٥م

١٧ **أجرة بريد:** يصنف المغلف بأنه كبير إذا تجاوز طوله ٣٠ سم. هل المغلف المجاور كبير؟

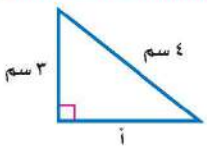


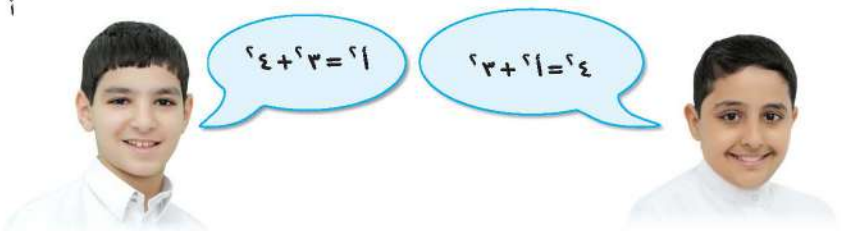
اكتب معادلة لإيجاد طول الضلع المجهول في كل مثلث قائم الزاوية طول وتره جـ، ثم أوجد الطول المجهول، وقرّب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم ذلك:

١٨ أ = ٤٨ م، ب = ٥٥ م ١٩ ب = ٥,٤ م، جـ = ٩,٤ م

مسائل
مهارات التفكير العليا

٢٠ **اكتشف الخطأ:** يحاول كل من مشعل وإبراهيم أن يجد طول الضلع الثالث في المثلث المجاور أيُّهما جوابه صحيح؟ فسّر إجابتك.





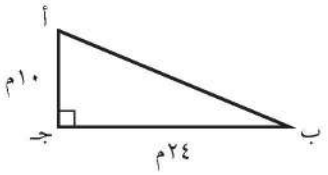
إبراهيم — مشعل

٢١ **تحدٍّ:** تسمى الأعداد ٣، ٤، ٥ ثلاثية فيثاغورس؛ لأنها تحقق نظرية فيثاغورس. أوجد مجموعتين من ثلاثيات فيثاغورس.

٢٢ **اكتب** فسِّر لماذا يمكنك استعمال طولي أيّ ضلعين في المثلث القائم الزاوية لإيجاد طول الضلع الثالث؟

تدريب على اختبار

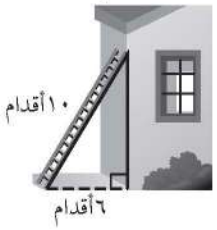
٢٣ احسب محيط المثلث أ ب جـ .



أ) ٢٦ م　　جـ) ٦٠ م

ب) ٣٤ م　　د) ٦٨ م

٢٤ **إجابة قصيرة :** وضع سلّم طوله ١٠ أقدام على الحائط الرأسي لمنزل ، بحيث تبعد حافة السلم السفلى ٦ أقدام من قاعدة المنزل.



على ارتفاع كم قدم من الحائط تصل حافة السلم العليا؟

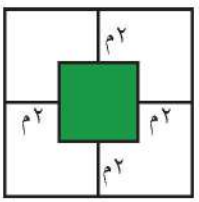
مراجعة تراكمية

جبر : ضع إشارة > أو < أو = في ● لتكون كل جملة مما يأتي صحيحة : (الدرس ٢ - ٤)

٢٥ $\sqrt{١٢}$ ● ٣,٥　　٢٦ $\sqrt{٤١}$ ● ٦,٤　　٢٧ ٥,$\overline{٦}$ ● $\frac{١٧}{٣}$　　٢٨ $\sqrt{٥٥}$ ● ٧,٤

٢٩ **جبر :** قدّر حل المعادلة س^{٢} = ٧٧ إلى أقرب عدد صحيح. (الدرس ٢ - ٢)

٣٠ **هندسة :** إذا كانت مساحة المربع الكبير في الشكل المجاور ٤٩ م^{٢} ، فأوجد مساحة المربع الصغير. (الدرس ٢ - ١)



الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة : حل كل معادلة مما يأتي ، وتحقق من صحة حلك:

٣١ ٥٧ = س + ٢٤　　٣٢ ٨٢ = ٥٤ + ص　　٣٣ ٧١ = ٣٥ + ع　　٣٤ ٦٤ = ب + ٢٧

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

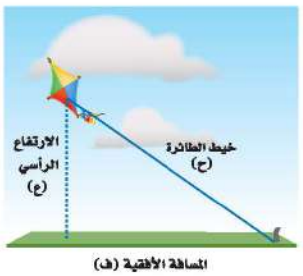
٢ - ٦ تطبيقات على نظرية فيثاغورس

فكرة الدرس

أحل مسائل باستعمال نظرية فيثاغورس.

إستعدّ

طائرة ورقية: تعد الطائرة الورقية إحدى الألعاب المفضلة لدى كثير من الأطفال. وأشهر أنواعها التي تطير باستعمال خيط واحد، حيث تربط الطائرة بطرف الخيط، ويمسك الطفل الطرف الثاني، أو يكون مثبّتًا في الأرض، كما في الصورة المجاورة.



١ ما نوع المثلث الذي تَشكَّل من كل من المسافة الأفقية، والارتفاع الرأسي، والخيط الواصل من الطائرة إلى الأرض؟

٢ اكتب معادلة يمكن أن تستعمل لإيجاد طول خيط الطائرة.

يمكن استعمال نظرية فيثاغورس لحل مسائل متنوعة.

مثالٌ من واقع الحياة

١ **مظلة شراعية:** أوجد ارتفاع المظلي عن سطح الماء مستعينًا بالشكل المجاور.

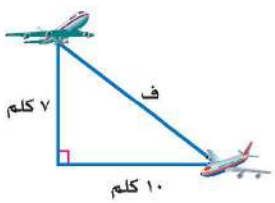
لاحظ أن المسافات الرأسية والأفقية، وطول حبل المظلة، تشكل مثلثًا قائم الزاوية. استعمل نظرية فيثاغورس.

$جـ^{٢} = أ^{٢} + ب^{٢}$	نظرية فيثاغورس.
$٦٠^{٢} = أ^{٢} + ٤١^{٢}$	عوض عن جـ بـ ٦٠ وعن ب بـ ٤١.
$٣٦٠٠ = أ^{٢} + ١٦٨١$	احسب $٦٠^{٢}$، $٤١^{٢}$.
$٣٦٠٠ - ١٦٨١ = أ^{٢} + ١٦٨١ - ١٦٨١$	اطرح ١٦٨١ من كل طرف.
$١٩١٩ = أ^{٢}$	بسط.
$أ = \pm\sqrt{١٩١٩}$	تعريف الجذر التربيعي.
$أ \approx \pm ٤٤$ أو -٤٤	بسّط.

ارتفاع المظلي حوالي ٤٤ مترًا فوق سطح الماء.

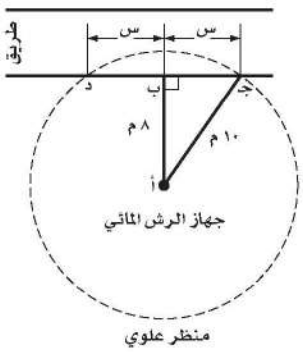
تحقّق من فهمك:

أ) **طيران:** اكتب معادلة يمكن استعمالها لإيجاد المسافة بين الطائرتين، ثم حلها. وقرّب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة.



مثال من اختبار

٢ يغطي جهاز الرش الدائري دائرةً نصف قطرها ١٠ أمتار. إذا وُضع على بعد ٨ أمتار من حافة الطريق، فأوجد طول جزء حافة الطريق الذي يقع ضمن مدى الجهاز (أي: جـ د).



أ) ٦ م

ب) ٨ م

جـ) ١٠ م

د) ١٢ م

اقرأ :

من الشكل يمكن ملاحظة أن المسافات بين أ، ب، جـ تشكّل مثلثًا قائم الزاوية، وأن جزء حافة الطريق الذي يقع ضمن مدى جهاز الرش يساوي ضعف طول ضلع المثلث القائم الزاوية.

حل :

استعمل نظرية فيثاغورس.

$(أ\,ب)^{٢} + (ب\,جـ)^{٢} = (أ\,جـ)^{٢}$ نظرية فيثاغورس.

$٨^{٢} + س^{٢} = ١٠^{٢}$ أ ب = ٨، ب جـ = س، أ جـ = ١٠.

$٦٤ + س^{٢} = ١٠٠$ احسب $٨^{٢}$، $١٠^{٢}$.

$٦٤ - ٦٤ + س^{٢} = ١٠٠ - ٦٤$ اطرح ٦٤ من كلا الطرفين.

$س^{٢} = ٣٦$ بسّط.

$س = \pm\sqrt{٣٦}$ تعريف الجذر التربيعي.

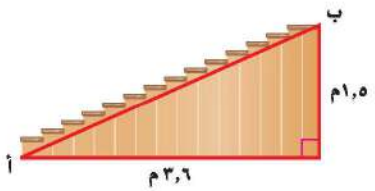
$س = ٦$ أو -٦ بسّط.

طول جزء حافة الحديقة ضمن مدى جهاز الرش = س + س = ٦ + ٦ = ١٢ م.

لذلك الخيار د هو الصواب.

تحقّق من فهمك :

ب) إذا كان ارتفاع درج بناية هو ١,٥ م، وقاعدته ٣,٦ م كما هو موضح في الشكل أدناه، فما البعد بين النقطتين: أ ، ب؟



أ) ٣,٩ م

ب) ٣,٣ م

جـ) ٣ م

د) ٥,١ م

إرشادات للاختبارات

ثلاثيات فيثاغورس:

مضاعفات أطوال أضلاع المثلث القائم الزاوية (٣، ٤، ٥) تشكّل مثلثًا قائم الزاوية أيضًا.

١٠ = ٥ × ٢

٨ = ٤ × ٢

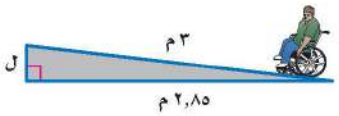
س = ٣ × ٢ = ٦

تأكّد

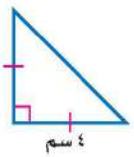
المثال ١ اكتب معادلة يمكن استعمالها للإجابة عن كل سؤالٍ مما يأتي، ثم حلها، وقرّب الجواب إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم ذلك:

١ ما ارتفاع الخيمة؟

٢ ما ارتفاع مسار الكرسي المتحرك؟

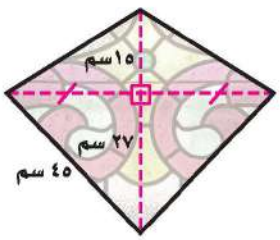


٣ **هندسة:** ساقا المثلث القائم الزاوية المتطابق الضلعين متساويان في القياس. إذا كان طول إحدى ساقي مثلث قائم الزواية متطابق الضلعين هو ٤ سم، فما طول الوتر؟



المثال ٢

٤ **اختيار من متعدد:** صمّم عبد الله قطعة زجاجية كما في الشكل المجاور . ما محيط هذه القطعة؟



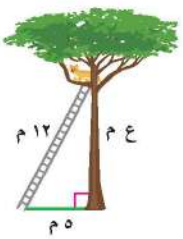
أ) ١٠٨ سم
جـ) ١٦٢سم
ب) ١١٤سم
د) ١٦٨ سم

تدرّب وحلّ المسائل

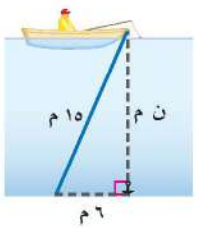
إرشادات للأسئلة	
للأسئلة	انظر الأمثلة
٥-١٠	١
١٩، ٢٠	٢

اكتب معادلة يمكن استعمالها للإجابة عن كل سؤالٍ مما يأتي. ثم حلها، وقرّب الجواب إلى أقرب جزء من عشرة.

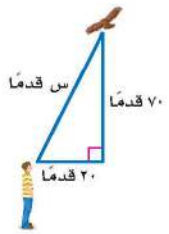
٥ كم ترتفع القطة على الشجرة؟



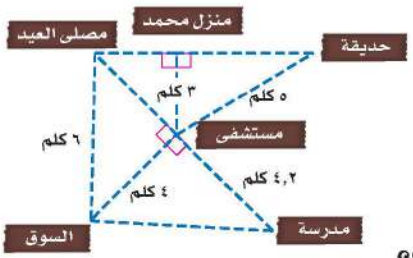
٦ ما عمق الماء؟



٧ كم يبعد الطائر عن الولد؟



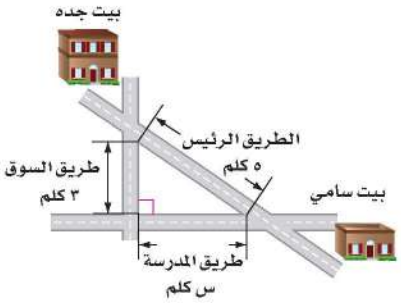
استعمل المخطط المجاور للاجابة عن الأسئلة ٨ – ١٠ ، وقرّب الجواب إلى أقرب جزء من عشرة:



٨ كم يبعد منزل محمد عن الحديقة؟

٩ صلى شخص في مصلى العيد، ثم قام بزيارة مريض في المستشفى، ثم ذهب الى السوق ، فما طول المسافة التي قطعها؟

١٠ كم تزيد المسافة بين الحديقة ومصلى العيد على المسافة بين السوق والمدرسة؟



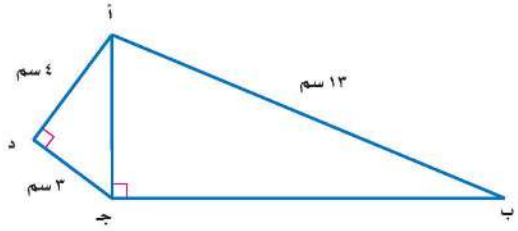
١١ مسافات: يرغب سامي في الذهاب من بيته إلى بيت جَدِّه. ما المسافة التي يوفرها إذا سلك الطريق الرئيس بدلًا من الطريقين الآخرين؟

١٢ تسلية: يرغب أحمد في مشاهدة برامجه المحببة من خلال التلفاز ذي شاشة كبيرة؛ لذا رغب في شراء تلفاز جديد، بُعدَا شاشته ٢٥ بوصة × ٦ , ١٣ بوصة. أوجد قطر شاشة التلفاز.

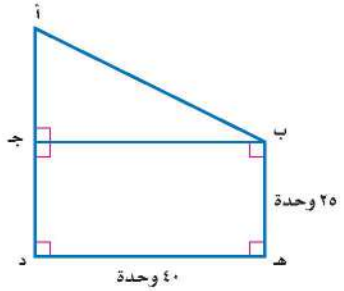
الربط بالحياة:

تصنف أجهزة التلفاز وفق طول قطرها مقيسًا بالبوصة. وتعد القياسات ٢٧-٣٢ بوصة هي الأشهر.

١٣ هندسة: في الشكل المجاور، الرباعي أ ب جـ د فيه الزاوية د زاوية قائمة، والقطر أ جـ يعامد الضلع ب جـ. أوجد طول الضلع ب جـ؟



١٤ هندسة: أوجد طول الوتر أ ب، حيث طول القطعة أ د مطابق لطول القطعة د هـ. قرّب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة.



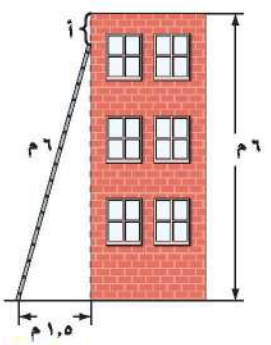
مسائل
مهارات التفكير العليا

١٥ مسألة مفتوحة: اكتب مسألة يمكن حلها باستعمال نظرية فيثاغورس. ثم فسّر كيف تحل المسألة.

١٦ اكتشف المختلف: تمثل كل مجموعة من الأعداد الآتية أطوال أضلاع مثلث. حدد المجموعة التي لا تنتمي للمجموعات الأخرى. فسِّر إجابتك.

٣، ٤، ٥	١٢، ٣٥، ٣٧	٣، ٥، ٧	٦، ٨، ١٠

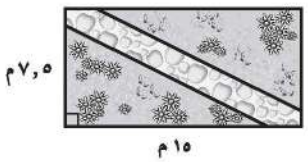
١٧ تحدٍّ: وضع سلم طوله ٦ أمتار على حائط رأسي ارتفاعه ٦ أمتار. كم تبعد حافة السلم العليا عن أعلى الحائط إذا كان أسفل السلم يبعد ٥ , ١ متر من قاعدة الحائط؟ برّر إجابتك.



١٨ اكتب طول وتر مثلث قائم الزاوية متطابق الضلعين يساوي $\sqrt{٢٨٨}$ وحدة. بيّن كيف تجد طول كل ساق من ساقيه.

تدريب على اختبار

١٩ صمَّم بدر حديقة منزله على شكل مستطيل، ويخطط لعمل ممرٍّ بشكل قطري، كما في الشكل أدناه. أيُّ القياسات الآتية أقرب إلى طول الممر؟



أ) ٨ م　　جـ) ١٧ م

ب) ١١ م　　د) ٢٣ م

٢٠ يمثل الشكل أدناه منطادًا هوائيًّا. أوجد ارتفاعه عن سطح الأرض.

أ) ٥٥ م　　جـ) ١٢٣ م

ب) ٩٥,٣ م　　د) ١٦٣,٥ م

مراجعة تراكمية

٢١ **هندسة :** حدد ما إذا كان المثلث الذي أطوال أضلاعه : ٢٠ سم ، ٤٨ سم ، ٥٢ سم قائم الزاوية أم لا ، وتحقق من إجابتك. (الدرس ٢ - ٥)

٢٢ رتِّب الأعداد: $\sqrt{٤٥}$ ، $٦,\overline{٦}$ ، ٦,٧٥ ، ٦,٧ من الأصغر إلى الأكبر: (الدرس ٢ - ٤)

أوجد ناتج الجمع أو الطرح في أبسط صورة : (الدرس ١ - ٦)

٢٣ $-٣\frac{٢}{٣}+(-٥\frac{٣}{٤})$

٢٤ $-١\frac{١}{٨}-٧\frac{٣}{٤}$

٢٥ $٤\frac{١}{٢}-\frac{٣}{٥}$

٢٦ $٤\frac{٧}{٨}+(-٦\frac{٥}{٦})$

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة : مثّل كل نقطة مما يأتي على المستوى الإحداثي :

٢٧ ت (٥، ٢)

٢٨ أ (-١، ٣)

٢٩ ب (-٥، ٠)

٣٠ د (-٢، -٤)

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

توسع
٢-٦

معمل الهندسة

تمثيل الأعداد غير النسبية

تعلمت في الدرس ٢ - ٢ تحديد مواقع تقريبية للأعداد غير النسبية على خط الأعداد. ويمكنك أيضًا أن تمثل الأعداد غير النسبية بدقة.

فكرة الدرس

أمثل الأعداد غير النسبية.

نشـــاط

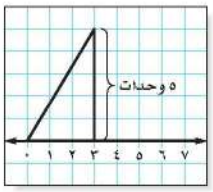
مثّل $\sqrt{٣٤}$ على خط الأعداد بالدقة الممكنة.

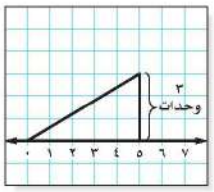
الخطوة ١ أوجد عددين مربعين مجموعهما ٣٤.

$٣٤ = ٢٥ + ٩$ طول الوتر لمثلث قائم الزاوية طولا ساقيه ٣، ٥ وحدات هو $\sqrt{٣٤}$ وحدات.

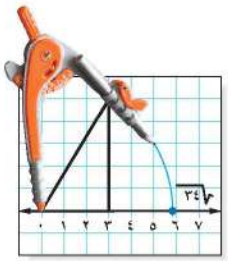
$٣٤ = ٥^{٢} + ٣^{٢}$

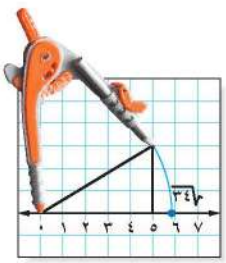
الخطوة ٢ ارسم خط الأعداد على ورق مربعات. ثم ارسم مثلثًا قائم الزاوية طولا ساقيه ٣، ٥ وحدات.





الخطوة ٣ افتح الفرجار بمقدار طول الوتر، ثم ضع رأسه عند العدد صفر، وارسم قوسًا يقطع خط الأعداد في نقطة تمثل العدد $\sqrt{٣٤}$.





تحقّق من فهمك:

مثّل كل عدد غير نسبي مما يأتي:

أ) $\sqrt{١٠}$ ب) $\sqrt{١٣}$ جـ) $\sqrt{١٧}$ د) $\sqrt{٨}$

حلل النتائج

١ وضِّح كيف تحدّد ساقي المثلث القائم الزاوية عند تمثيل العدد غير النسبي.

٢ وضِّح كيف تستعمل $\sqrt{٢}$ لتمثيل $\sqrt{٣}$.

٣ **خمن:** باعتقادك هل يمكن تمثيل الجذر التربيعي لأيّ عدد كلي؟ وضِّح إجابتك.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٢ - ٧ هندسة: الأبعاد في المستوى الإحداثي

فكرة الدرس

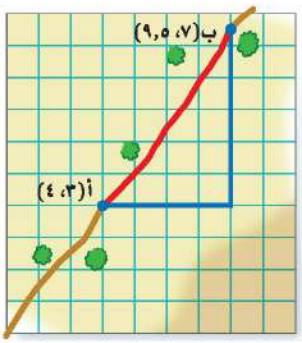
- أمثل الأعداد النسبية في المستوى الإحداثي.
- أجد المسافة بين نقطتين في المستوى الإحداثي.

المفردات:

المستوى الإحداثي
نقطة الأصل
محور الصادات
محور السينات
أرباع المستوى الإحداثي
الزوج المرتب
الإحداثي السيني
المقطع السيني
الإحداثي الصادي
المقطع الصادي

إستعدّ

طرق مختصرة: قام سلمان بسلوك الطريق الصحراوي المختصر للانتقال من القرية (أ) إلى القرية (ب) كما في الشكل المجاور.

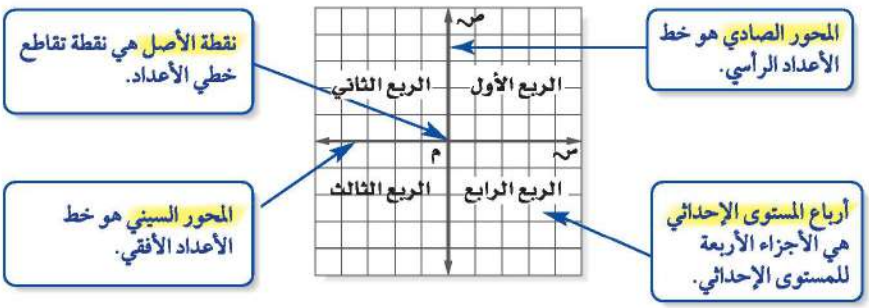


١ ماذا يمثل كل خط ملون في الشكل؟

٢ ما نوع المثلث الناتج عن الخطوط؟

٣ ما طولا الخطين الأزرقين؟

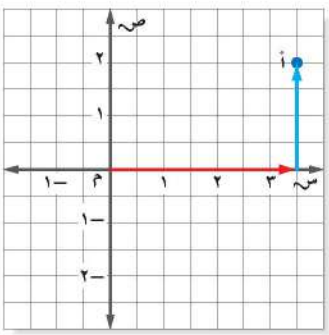
تذكر أنك تستطيع تعيين النقطة باستعمال نظام إحداثي شبيه بورق المربعات المستعمل في النشاط السابق، والذي يُسمى **المستوى الإحداثي**.



يمكن تعيين أي نقطة في المستوى الإحداثي باستعمال **زوج مرتب** من الأعداد. ويطلق على العدد الأول في الزوج المرتب **الإحداثي السيني** أو **المقطع السيني**، وعلى العدد الثاني في الزوج المرتب **الإحداثي الصادي** أو **المقطع الصادي**.

مثالان تسمية الزوج المرتب

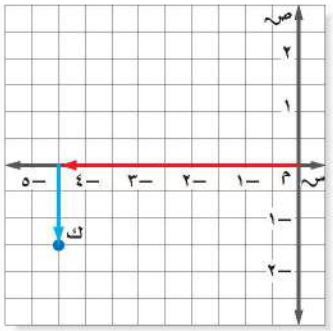
١ سمِّ الزوج المرتب للنقطة أ.



- ابدأ من نقطة الأصل، ثم تحرك إلى اليمين لتجد الإحداثي السيني للنقطة أ = $٣\frac{١}{٢}$.
- تحرك إلى الأعلى لتجد الإحداثي الصادي للنقطة أ = ٢.

فيكون الزوج المرتب الممثل للنقطة أ هو $(٣\frac{١}{٢}، ٢)$.

٢ سمِّ الزوج المرتب للنقطة ك.

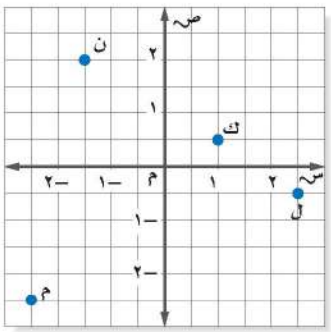


- ابدأ من نقطة الأصل. ثم تحرك إلى اليسار لتجد الإحداثي السيني للنقطة ك = $-\ ٤\frac{١}{٢}$.
- تحرك إلى الأسفل لتجد الإحداثي الصادي للنقطة ك= $-\ ١\frac{١}{٢}$.

فيكون الزوج المرتب الممثل للنقطة ك هو $(-\ ٤\frac{١}{٢}، -\ ١\frac{١}{٢})$.

تحقّق من فهمك:

سمِّ الأزواج المرتبة للنقاط الموضحة في الشكل.



أ) ن

ب) ك

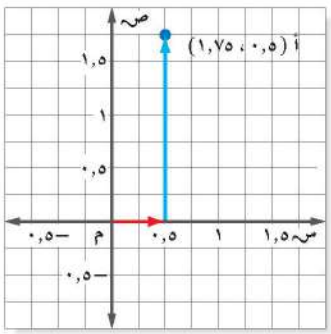
جـ) ل

د) م

مثالان تمثيل الأزواج المرتبة

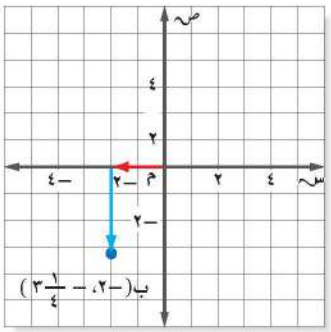
مثّل النقطتين الآتيتين على المستوى الإحداثي.

٣ أ (٠,٥ ، ١,٧٥)



- ابدأ من نقطة الأصل، وتحرك ٠,٥ وحدة إلى اليمين. ثم ١,٧٥ وحدة إلى الأعلى.
- ارسم النقطة وسمّها أ (٠,٥ ، ١,٧٥).

٤ ب $(-٢ ، -\ ٣\frac{١}{٤})$



- ابدأ من نقطة الأصل ، وتحرك وحدتين إلى اليسار . ثم $٣\frac{١}{٤}$ وحدات إلى الأسفل.
- ارسم النقطة وسمّها ب $(-٢ ، -\ ٣\frac{١}{٤})$.

إرشادات للدراسة

التمثيل البياني:

بما أن إشارة كلا الإحداثيين سالبة، لذا تأكد من أن الحركة لليسار ثم للأسفل.

تحقّق من فهمك:

مثّل كل نقطة مما يأتي على المستوى الإحداثي:

هـ) د $(٢\frac{١}{٤}، ٣\frac{١}{٢})$ و) ن (-٥,١ ، ٣) ز) ت $(-\frac{١}{٢}، -\ ٣\frac{٣}{٤})$

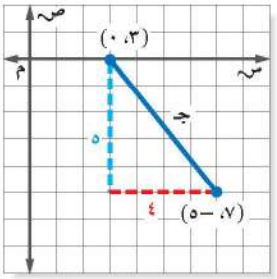
يمكنك استعمال نظرية فيثاغورس لإيجاد المسافة بين نقطتين في المستوى الإحداثي.

مثـــال إيجاد المسافة في المستوى الإحداثي

إرشادات للدراسة

المسافة:
لإيجاد المسافة بين نقطتين في المستوى الإحداثي مثّل النقطتين، ثم ارسم مثلثًا قائم الزاوية تكون المسافة بين النقطتين وترًا له. ثم استعمل نظرية فيثاغورس لإيجاد المسافة بين النقطتين.

٥ مثّل الزوجين المرتبين (٣،٠)، (٧،-٥) في المستوى الإحداثي ثم أوجد المسافة جـ بينهما.



جـ^{٢} = أ^{٢} + ب^{٢} نظرية فيثاغورس.

جـ^{٢} = ٤^{٢} + ٥^{٢} أ = ٤، ب = ٥

جـ^{٢} = ٤١ ٤^{٢} + ٥^{٢} = ١٦ + ٢٥ = ٤١

جـ ≈ ± ٦,٤ استعمل الآلة الحاسبة.

فتكون المسافة بين النقطتين ٤ ,٦ وحدات تقريبًا.

تحقّق من فهمك:

مثّل كل زوج مرتب مما يأتي، ثم أوجد المسافة بين النقطتين إلى أقرب جزء من عشرة:

ح) (٢،٠)، (٥،-٤) ط) (١،٣)، (-٢،٤) ي) (-٣،-٤)، (٢،-١)

مِثـــالٌ مِن واقعِ الحيـــاةِ

٦ **خرائط:** تمثل كل وحدة على الخريطة ٢٠٠ كلم. تقع سكاكا في النقطة (-٢، ٢ $\frac{١}{٢}$) ومدينة الرياض في النقطة (١ ، ٠). ما المسافة الجوية التقريبية بين الرياض وسكاكا؟

جـ^{٢} = أ^{٢} + ب^{٢} نظرية فيثاغورس.

جـ^{٢} = ٣^{٢} + ٢,٥^{٢} أ = ٣، ب = ٢,٥.

جـ^{٢} = ١٥,٢٥ ٣^{٢} + ٢,٥^{٢} = ٩ + ٦,٢٥ = ١٥,٢٥.

جـ = ± $\sqrt{١٥,٢٥}$ تعريف الجذر التربيعي.

جـ ≈ ± ٣,٩ المسافة على الخريطة بين المدينتين.

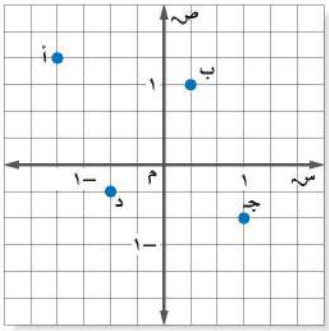
تساوي ٣,٩ وحدات تقريبًا

المسافة الجوية بين الرياض وسكاكا تساوي ٣,٩ × ٢٠٠ = ٧٨٠ كلم تقريبًا.

تحقّق من فهمك:

ك) إذا كانت الدمام تقع في النقطة (٢ $\frac{١}{٢}$ ، ١)، فما المسافة الجوية التقريبية بين الدمام والرياض؟

تأكّـد



المثالان ١، ٢ سمِّ الزوج المرتب لكل نقطة مما يأتي:

١ أ ٢ ب

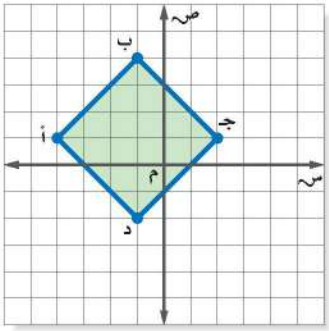
٣ جـ ٤ د

المثالان ٣، ٤ مثّل كل نقطة مما يأتي على المستوى الإحداثي:

٥ أ $(\frac{١}{٤}، ٣\frac{١}{٢})$ ٦ ب $(-١، -٢\frac{٣}{٤})$ ٧ ن (٥ ، ٤، -٢٥ ، ٢)

المثال ٥ مثّل كل زوج مرتب مما يأتي، ثم احسب المسافة بين كل نقطتين إلى أقرب عُشر إذا لزم ذلك:

٨ (١،٥)، (٣،١) ٩ (-١،٠)، (٢،٧) ١٠ (-٥ ، ٥ ، -٢)، (٥ ، ٢ ، ٣)



١١ **هندسة :** أ ب جـ د مربع مرسوم في المستوى الإحداثي. ما طول كل ضلع من أضلاعه؟ وما مساحته؟ أوجد الناتج إلى أقرب جزء من عشرة.

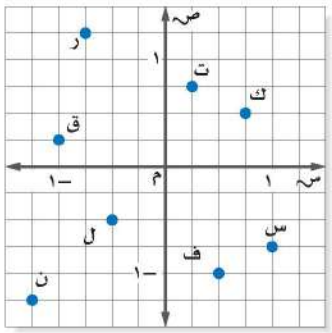
المثال ٦ ١٢ على خارطة مدينة يقع السوق التجاري في النقطة (٥ ، ٢ ، ٣)، ويقع المستشفى في النقطة (٥ ، ٠ ، ٤). إذا كانت كل وحدة على الخارطة تعادل ٠,٥ كلم، فمثّل الزوجين المرتبين في المستوى الإحداثي، ثم أوجد المسافة التقريبية بين السوق والمستشفى.

تـدرَّب وحلّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١٣ – ٢٠	١، ٢
٢١ – ٢٦	٣، ٤
٢٧ – ٣٢	٥
٣٣ – ٣٤	٦

سم الزوج المرتب لكل نقطة مما يأتي:



١٣ ف
١٤ ك
١٥ ر
١٦ س
١٧ ت
١٨ ل
١٩ ن
٢٠ ق

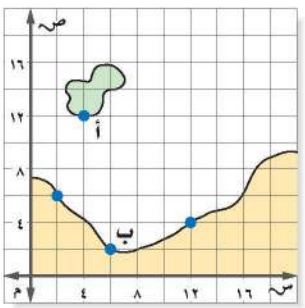
مثّل كل نقطة مما يأتي وسمّها:

٢١ $(\frac{٣}{٤}، ٢\frac{١}{٤})$
٢٢ $(\frac{٢}{٥}، -١\frac{١}{٢})$
٢٣ $(-٣، -٤\frac{٢}{٣})$
٢٤ $(-٢\frac{١}{٤}، ٣\frac{٤}{٥})$
٢٥ $(٣, ٤, -١, ٣)$
٢٦ $(-٣, ٧٥، -٥, ٠)$

مثّل كل زوج من الأزواج المرتبة الآتية. ثم أوجد المسافة بين النقطتين :

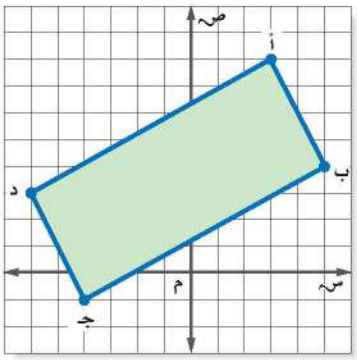
٢٧ (٥،٤)، (٢،٢)
٢٨ (٦، ٢)، (١،٠)
٢٩ (-٤،-٣)، (٣،١)
٣٠ (-١،٥)، (٤،٢)
٣١ (٥, ٢،-١)، (-٥، ٣, ٥-)
٣٢ (٤،-٣, ٢)، (-١،-٣, ٦)

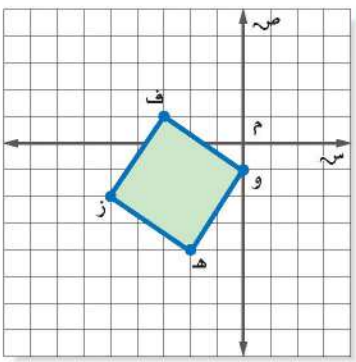
٣٣ **ملاحة :** تنطلق عبّارة من النقطة أ (٤ ، ١٢) الواقعة على الجزيرة كما في الشكل المجاور، وتتجه إلى المرفأ الواقع عند النقطة ب (٦ ، ٢) ما المسافة التي تقطعها العبارة إذا كانت كل وحدة على الخارطة تعادل ٥, ٠ كلم؟



٣٤ **جغرافيا :** على خارطة تقع الرياض في النقطة (٣ ، ٥, ٢)، وتقع المنامة في النقطة (٦ ، ٤) . إذا كانت كل وحدة على الخارطة تمثّل ١٢٥ كلم، فما المسافة الجوية التقريبية بين الرياض والمنامة؟

أوجد مساحة الشكل في كلٍّ مما يأتي:

٣٥


٣٦


مسائل
مهارات التفكير العليا

٣٧ **تحدٍّ:** طبق ما تعلمته عن المسافة في المستوى الإحداثي لتحديد إحداثيات نقطتي نهاية قطعة مستقيمة ليست أفقية أو رأسية طولها ٥ وحدات.

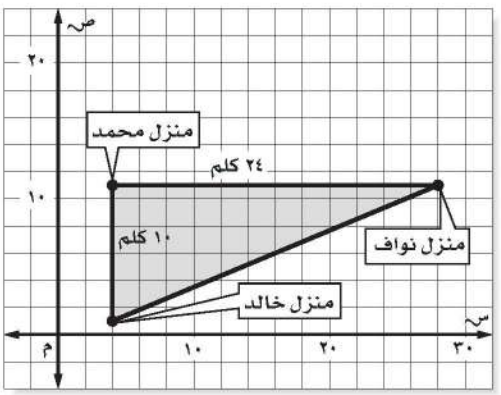
٣٨ **اختر أداة:** أرادت هيفاء إيجاد المسافة بين النقطتين أ (-٤ , ٢، ٧ , ٣)، ب (٦ , ٤، -٣ , ١). أيّ الأدوات الآتية أكثر فائدة لها؟ برِّر إجابتك. ثم استعمل الأداة لحل المسألة.

آلة حاسبة	ورقة وقلم رصاص	أشياء حقيقية

٣٩ **اكتب** استعمل كلماتك الخاصة في توضيح طريقة إيجاد طول قطعة مستقيمة غير رأسية أو أفقية نقطتا نهايتها (س١، ص١) ، (س٢، ص٢).

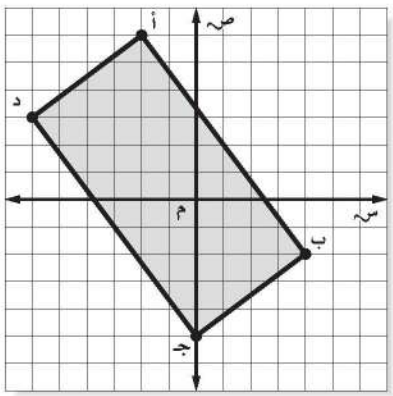
تدريب على اختبار

٤٠ تشير الخريطة أدناه إلى مواقع منازل الأصدقاء محمد، وخالد، ونواف، أوجد المسافة بين منزلي نواف وخالد؟



أ) ١٤ كلم
ب) ٢٢ كلم
جـ) ٢٦ كلم
د) ٣٤ كلم

٤١ أوجد مساحة المستطيل أ ب جـ د الممثل على المستوى الإحداثي أدناه؟



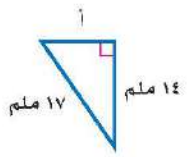
أ) ٣٠ وحدة مربعة
ب) ٥٠ وحدة مربعة
جـ) ٦٠ وحدة مربعة
د) ١٠٠ وحدة مربعة

مراجعة تراكمية

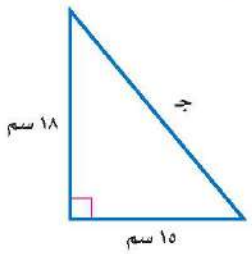
٤٢ **مسافات:** تحرك شخص مسافة ٢ م إلى اليمين ، ثمّ ١ م إلى أعلى ، ثم كرر ذلك مرة أخرى . أوجد أقصر مسافة بين نقطة البداية ونقطة النهاية إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر . (الدرس ٢ - ٦)

هندسة: أوجد طول الضلع المجهول في كل مثلث قائم الزاوية مما يأتي ، وقرّب إجابتك إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر: (الدرس ٢ - ٥)

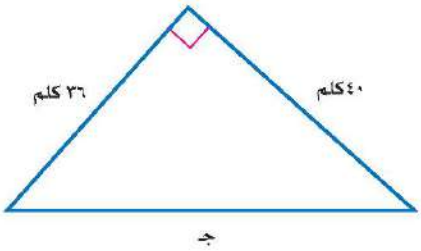
٤٣



٤٤



٤٥



٤٦ **فواكه:** وزّعَ بائعٌ صندوقَ تفاح كتلتُهُ $١٠\frac{١}{٢}$ كجم في علبٍ صغيرةٍ سعةُ الواحدةِ منها $١\frac{٣}{٤}$ كجم. كمْ علبةً احتاجَ إليها ؟ (الدرس ١ - ٤)

٤٧ **كتب:** جمعت إحدى المعلمات بيانات من طالبات الصف الثاني المتوسط حول أنواع الكتب المفضلة لديهن، حيث تبيّن أن ٨٣ طالبة يفضلن الكتب العلمية، وَ ٨٣ يفضلن الكتب الأدبية، وَ ٢٠ يفضلن الكتب الدينية. وهناك من يفضلن نوعين من الكتب، حيث تفضل ٦ طالبات العلمية والدينية، وَ ١٠ يفضلن الأدبية والدينية، وَ ١٢ يفضلن العلمية والأدبية، وَ ٤ طالبات يفضلن الأنواع الثلاثة من الكتب. كم طالبة تفضّل الكتب الأدبية فقط ؟ استعمل أشكال ڤن في الحل. (الدرس ٢-٣)

اختبار الفصل

أوجد الجذور التربيعية الآتية:

١) $\sqrt{٢٢٥}$ ٢) $-\sqrt{٠,٢٥}$ ٣) $\pm\sqrt{\frac{٣٦}{٤٩}}$

٤) **اختيار من متعدد:** أيّ قائمة فيما يلي تحوي أعدادًا مرتبة من الأصغر إلى الأكبر؟

أ) $٢,\overline{٢}$، $٢\frac{١}{٥}$، ٢,٢٥، $\sqrt{٥}$

ب) $٢\frac{١}{٥}$، $٢,\overline{٢}$، $\sqrt{٥}$، ٢,٢٥

جـ) $\sqrt{٥}$، ٢,٢٥، $٢\frac{١}{٥}$، $٢,\overline{٢}$

د) ٢,٢٥، $\sqrt{٥}$، $٢,\overline{٢}$، $٢\frac{١}{٥}$

قدّر كلًّا مما يأتي إلى أقرب عدد كلي:

٥) $\sqrt{٦٧}$ ٦) $\sqrt{١١٨}$ ٧) $\sqrt{٨٢}$

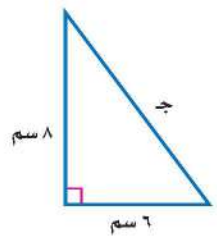
سمِّ كلّ مجموعات الأعداد التي ينتمي إليها كل عدد حقيقي فيما يأتي:

٨) $-\sqrt{٦٤}$ ٩) $٦,\overline{١٣}$ ١٠) $\sqrt{١٤}$

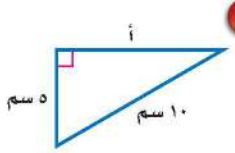
١١) **طعام:** أجرى أحد المطاعم مسحًا لـ ٥٠ زبونًا. فبينت النتائج أن ١٥ شخصًا يحبون فطيرة الجبن، و٢٥ يحبون فطيرة اللبنة، و ٤ يحبون النوعين معًا. كم شخصًا لا يحب فطيرة الجبن وفطيرة اللبنة؟ استعمل أشكال ڤن في الحل.

اكتب معادلة يمكن استعمالها لإيجاد طول الضلع المجهول في كل مثلث قائم الزاوية، ثم أوجد الطول المجهول مقربًا إلى أقرب عُشر :

١٢)



١٣)



١٤) أ = ٥٥سم، ب = ٤٨ سم

١٥) ب = ١٢م، جـ = ٢٠ م

حدد ما إذا كان كل مثلث بالأضلاع المعطاة فيما يأتي قائم الزاوية أم لا. وتحقق من إجابتك:

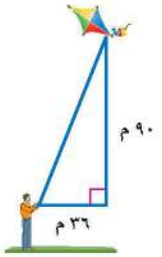
١٦) ١٢ سم، ٢٠ سم، ٢٤ سم.

١٧) ٣٤ سم، ٣٠ سم، ١٦ سم.

١٨) ١٥ م، ٢٥ م، ٢٠ م.

١٩) ٧ سم، ١٤ سم، ١٥سم.

٢٠) **اختيار من متعدد:** يلعب سعد بطائرته الورقية.



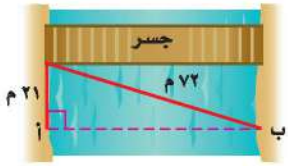
أيّ القياسات الآتية هي الأقرب لطول الخيط؟

أ) ١٣١ م جـ) ٩٧ م

ب) ٨٣ م د) ٦٣م

٢١) **قياس:** احسب محيط مثلث قائم الزاوية طولا ساقيه ١٠ سم، ٨ سم.

٢٢) **مسح:** أراد فريق مسحي إيجاد المسافة من النقطة أ إلى ب أي (عرض النهر)، ما عرضه مقربًا إلى أقرب جزء من عشرة؟



مثّل كل زوج مرتب مما يأتي، ثم احسب المسافة بين كل نقطتين مقربًا إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم ذلك:

٢٣) $(-٢، -٢)$، $(٥، ٦)$

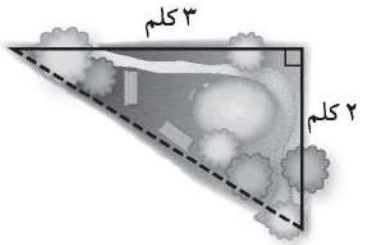
٢٤) $(\frac{١}{٣}، ١)$، $(-\frac{١}{٣}\ ١، ١\frac{٢}{٣})$

٢٥) $(-٥, ٠)$، $(٠, ٢٥, ٠)$، $(٠, ٢٥, ٠, -٠, ٧٥)$

الاختبار التراكمي (٢)

القسم ١ اختيار من متعدد

١ اعتاد عيسى أن يمشي حول مزرعته ، فمشي في أحد الأيام ٢ كلم على جانب منها، ثم ٣ كلم على الجانب الآخر، ثم قطع المزرعة كما هو مبين في الخط المنقط . كم كيلومترًا تقريبًا مشى داخل الحديقة فقط ليعود إلى نقطة البداية؟



أ) ٣ كلم
ب) ٣,٦ كلم
جـ) ٢,٥ كلم
د) ١٣ كلم

٢ أراد عماد اختيار عدد قريب من ٥. فأيُّ عدد غير نسبي مما يأتي هو الأقرب؟

أ) $\sqrt{٣٠}$
ب) $\sqrt{٢٧}$
جـ) $\sqrt{٢٠}$
د) $\sqrt{١٨}$

٣ يبعد القمر حوالي $٣,٨٤ \times ١٠^{٥}$ كيلومتر عن الأرض. عبّر عن هذا البعد بالصيغة القياسية.

أ) ٣٨٤٠٠٠٠٠ كلم
ب) ٣٨٤٠٠٠٠ كلم
جـ) ٣٨٤٠٠٠ كلم
د) ٣٨٤٠٠ كلم

٤ العددان اللذان يقع بينهما $\sqrt{٢٥٠}$ هما:

أ) ١٤، ١٥
ب) ١٥، ١٦
جـ) ١٦، ١٧
د) ١٧، ١٨

٥ يتكئ سلم طوله ٢٥ م على حائط عمودي بحيث يبعد أسفل السلم ٧ م من الحائط، أوجد ارتفاع الحائط.

أ) ٢٤ م
ب) ٢٦ م
جـ) ٣٢ م
د) ٣٥ م

إرشادات للاختبار

السؤال ٥ : تذكّر أن الوتر في المثلث القائم الزاوية يقابل الزاوية القائمة دائمًا.

٦ أجريت دراسة مسحية لـ ١٠٠ طالب في المرحلة المتوسطة، فوجد أن ٤٨ طالبًا منهم في الكشافة، ٥٢ في النشاط الرياضي، ٥٠ في النشاط العلمي ، و١٦ طالبًا في الكشافة والنشاط العلمي معًا، ٢٢ طالبًا في النشاط العلمي والنشاط الرياضي، ١٨ طالبًا في الكشافة والنشاط الرياضي ، ٦ طلاب في الكشافة والنشاطين الرياضي والعلمي. ما عدد الطلاب في النشاط العلمي فقط؟

أ) ٢٠ طالبًا
ب) ١٢ طالبًا
جـ) ١٨ طالبًا
د) ٦ طلاب

٧ يبلغ قطر خلية الدم الحمراء ٠,٠٠٠٧٤ سم تقريبًا، عبّر عن طول القطر بالصيغة العلمية.

أ) $٧,٤ \times ١٠^{٤}$ جـ) $٧,٤ \times ١٠^{-٣}$

ب) $٧,٤ \times ١٠^{٣}$ د) $٧,٤ \times ١٠^{-٤}$

٨ أيُّ نقطة على خط الأعداد هي أفضل تمثيل للعدد $\overline{٨٧}$ ؟

أ) ف جـ) هـ

ب) ق د) ل

٩ يريد معلم الرياضيات تنظيم مقاعد الصف على شكل مربع. إذا كان هناك ٦٤ مقعدًا، فكم مقعدًا يضع في كل صف؟

أ) ٧ جـ) ٩

ب) ٨ د) ١٠

القسم ٢ الإجابة القصيرة

أجب عن الأسئلة الآتية:

١٠ اكتب معادلة يمكن استعمالها لإيجاد طول الضلع المجهول في مثلث قائم الزاوية، طول وتره: ١٠١ سم، وطول أحد ساقيه: ٩٩ سم، ثم أوجد الطول المجهول.

١١ اكتب كسرًا محصورًا بين $\frac{٤}{٥}$ وَ $\frac{٥}{٦}$

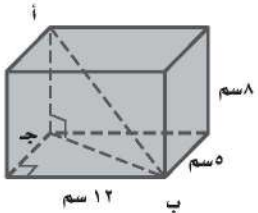
١٢ يبيّن الجدول التالي أطوال ثلاثة إخوة . كم يزيد طول صلاح على طول عبد العزيز ؟

الأخ	الطول (بالسنتمترات)
عبد العزيز	$١٣١\frac{١}{٤}$
نايف	$١٢٧\frac{٣}{٤}$
صلاح	$١٣٩\frac{١}{٨}$

القسم ٣ الإجابة المطولة

أجب عن السؤال الآتي موضحًا خطوات الحل.

١٣ أوجد طول أ ب في متوازي المستطيلات الآتي مقربًا الإجابة إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر. (**إرشاد:** أوجد طول ب جـ أولاً)



هل تحتاج إلى مساعدة إضافية؟													
إذا لم تجب عن السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
فراجع الدرس	٢-٦	٢-٢	١-٩	٢-٢	٢-٦	٢-٣	١-٩	٢-٢	٢-١	٢-٥	١-٢	١-٥	٢-٧

الفصل ٣

التناسب والتشابه

الفكرة العامّة

- أُعيّن العلاقات الخطية المتناسبة وغير المتناسبة.
- أتعرّف التناسب باعتباره معادلة خطية.

المفردات الرئيسة:

التناسب ص(١١٨)

ثابت التناسب ص(١٢٠)

التشابه ص(١٢٦)

عامل المقياس ص(١٢٧)

القياس غير المباشر ص(١٣٩)

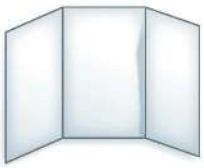
الربط بالحياة:

البرق: خلال عاصفة رعدية شديدة لمع ضوء البرق بمعدل ٨ مرات في الدقيقة. يمكنك استعمال هذا المعدل لإيجاد عدد مرات لمعان البرق في ١٥ دقيقة.

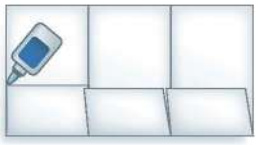
المَطْوِيّاتُ
مُنَظِّمُ أَفْكار

التناسب والتشابه: اعمل المطويّة الآتية لتساعدك على تنظيم ملاحظاتك. ابدأ بورقة قياس A3 من الورق المقوى كما يأتي:

١ **اطوِ** الورقة، وقسمها إلى ثلاثة أجزاء عرضية متطابقة.



٢ **افتح** الورقة، واطو أسفلها إلى أعلى لتشكِّل جيبًا. ثم ثبت الأطراف بالصمغ.



٣ **سمِّ** كل جيب كما يظهر في الشكل، وضع بطاقات صغيرة داخله.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

التهيئة

أجب عن الاختبار الآتي: انظر إلى المراجعة السريعة قبل بدء الإجابة عن الاختبار.

اختبار للريح

اكتب كل نسبة مما يأتي على صورة كسر اعتيادي في أبسط صورة: (مهارة سابقة)

١ ٦ أقلام مقابل ٨ دفاتر.

٢ ٢٠ سنتمترًا إلى متر واحد.

٣ **نقود:** أنفق أحمد ١٨ ريالًا من ٤٥ ريالًا كانت معه. اكتب كسرًا اعتياديًّا في أبسط صورة يمثل نسبة ما أنفقه أحمد إلى ما كان معه. (مهارة سابقة)

عبّر عن كل معدّل مما يأتي في صورة معدَّل وحدة: (مهارة سابقة)

٤ ٢٥٠ ريالًا لـ ٤ ساعات عمل.

٥ ٣٥٠ كيلومترًا في ١٥ لترًا.

أوجد قيمة كل عبارة مما يأتي: (مهارة سابقة)

٦ $\frac{٦-٢}{٥+٥}$ ٧ $\frac{٤-٧}{٤-٨}$

٨ $\frac{٣-١}{١+٩}$ ٩ $\frac{٥+٧}{٨-٦}$

حل كل معادلة مما يأتي: (مهارة سابقة)

١٠ ٥ × ٦ = س × ٢ ١١ جـ × ١,٥ = ٣ × ٧

١٢ ١٢ × ز = ٩ × ٤ ١٣ ٧ × ٢ = ٨ × ل

١٤ **الحس العددي:** أوجد العدد الذي ناتج ضربه في أربعة يساوي ناتج ضرب ثمانية في اثني عشر. (مهارة سابقة)

مراجعة للريعة

مثال ١:

اكتب النسبة الآتية على صورة كسر في أبسط صورة:

٥٤ طالبًا تم اختيارهم من بين ٨١ طالبًا.

$\frac{٥٤}{٨١} = \frac{٢}{٣}$ (÷٢٧ ، ÷٢٧)

اقسم كلًّا من البسط والمقام على (ق . م . أ) وهو (٢٧).

مثال ٢:

عبّر عن المعدَّل الآتي في صورة معدَّل وحدة:

٤٠٠ ريال مقابل ٦ ساعات عمل.

$\frac{٤٠٠ \text{ ريال}}{٦ \text{ ساعات}} = \frac{٦٦,٧ \text{ ريالًا}}{١ \text{ ساعة}}$ (÷٦ ، ÷٦)

اقسم كلًّا من البسط والمقام على (٦) لجعل المقام مساويًا (١).

مثال ٣:

أوجد قيمة $\frac{٤+١١}{٤-٩}$

$\frac{٤+١١}{٤-٩} = \frac{١٥}{٥} = ٣$ بسِّط.

مثال ٤:

حل المعادلة: ٤ × ٦ = ٨ × ك .

٤ × ٦ = ٨ × ك	اكتب المعادلة.
٢٤ = ٨ك	اضرب ٤ × ٦ ، ٨ × ك.
$\frac{٢٤}{٨} = \frac{٨ك}{٨}$	اقسم على ٨.
٣ = ك	بسط.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٣ - ١ العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة

فكرة الدرس

أعين العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة.

المفردات

متناسب

غير متناسب

إستعدَّ

هدايا: يرغب فهد في شراء عدد من الهدايا لزملائه. وقد شاهد عرضًا في أحد المحلات يقدم الهدية الواحدة بمبلغ ٨ ريالات.

الثمن (ريال)	٨			
عدد الهدايا	١	٢	٣	٤

١ انسخ الجدول أعلاه، وأكمله لإيجاد ثمن أعداد مختلفة من الهدايا.

٢ اكتب العلاقة بين ثمن الهدايا وعددها في صورة نسبة ثمَّ بسِّطها. ماذا تلاحظ؟

لاحظ من المثال أعلاه أنه رغم تغيّر عدد الهدايا وثمنها إلا أن النسبة بينها بقيت ثابتة، وهي ٨ ريالات لكل هدية.

$$\frac{\text{ثمن الهدايا}}{\text{عدد الهدايا}} = \frac{٨}{١} = \frac{١٦}{٢} = \frac{٢٤}{٣} = \frac{٣٢}{٤} = ٨ \text{ ريالات لكل هدية.}$$

يعبر عن العلاقة السابقة بالقول: إن ثمن الهدايا متناسب مع عددها.

إذا كانت الكميتان **متناسبتين** فإن النسبة بينهما ثابتة. أما في العلاقات التي تكون فيها النسبة غير ثابتة فيقال: إن الكميتين **غير متناسبتين**.

مثالان

تحديد العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة

١ مطاعم: يبيع أحد المطاعم الوجبة الواحدة بمبلغ ١٤ ريالًا، ويتقاضى ريالين عن توصيل كل طلب. هل تتناسب التكلفة مع عدد الوجبات المطلوبة؟

أوجد تكلفة: ١، ٢، ٣، ٤ وجبات، ثمَّ نظِّمها في جدول كما يأتي:

التكلفة (ريال)	١٦	٣٠	٤٤	٥٨
عدد الوجبات	١	٢	٣	٤

اكتب العلاقة بين التكلفة وعدد الوجبات في صورة نسبة، ثمَّ بسِّطها.

$$\frac{\text{التكلفة}}{\text{العدد}} \longleftarrow \frac{١٦}{١} = ١٦ \text{ ، } \frac{٣٠}{٢} = ١٥ \text{ ، } \frac{٤٤}{٣} \approx ١٤,٧ \text{ ، } \frac{٥٨}{٤} = ١٤,٥$$

بما أن النسبة بين الكميات ليست ثابتة، فإن التكلفة لا تتناسب مع عدد الوجبات. إذن العلاقة غير متناسبة.

٢ عصير: يمكن استعمال الوصفة المجاورة لإعداد عصير الفواكه. هل كمية المسحوق متناسبة مع كمية السكر المستعملة؟

أوجد كمية كل من المسحوق والسكر اللازمة لإعداد كميات مختلفة من العصير، ونظِّمها في جدول كما يأتي:

فنجان سكر	$\frac{1}{2}$	١	$١\frac{1}{2}$	٢
كيس مسحوق	١	٢	٣	٤
كوب ماء	٢	٤	٦	٨

اكتب العلاقة بين عدد فناجين السكر والأكياس في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

عدد فناجين السكر / عدد أكياس المسحوق ← $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1\frac{1}{2}}{3}$ ، $\frac{2}{4}$

يمكن تبسيط جميع النسب السابقة إلى ٠,٥ ؛ لذا فإن كمية المسحوق متناسبة مع كمية السكر.

تحقّق من فهمك:

أ) **عصير:** في المثال (٢) هل كمية السكر متناسبة مع كمية الماء؟

ب) **نقود:** مع راشد في بداية العام الدراسي ٤٢٠ ريالًا، إذا ادّخر ٢٠ ريالًا كل أسبوع، فهل يتناسب المبلغ الإجمالي لكل أسبوع مع عدد الأسابيع؟ وضّح إجابتك.

تأكّد

المثالان ١، ٢

١ فيلة: يشرب الفيل البالغ ٢٢٥ لترًا من الماء كل يوم تقريبًا. هل يتناسب عدد الأيام مع عدد لترات الماء التي يشربها الفيل؟ وضِّح إجابتك.

٢ توصيل: تقوم إحدى شركات الشحن البري بتقاضي ١٥,٢٥ ريالًا لإيصال الطرد، وتتقاضى أيضًا ٠,٧٥ ريال عن كل كيلوجرام يزيد على الكيلوجرام الأول. هل ما تتقاضاه الشركة يتناسب مع كتلة الطرد؟ وضِّح إجابتك.

٣ لياقة: في أحد المراكز الرياضية، يشرف كل مدرب على ٢٨ متدربًا، إذا كان هناك ٣ مدربين احتياطيين، فهل يتناسب عدد المتدربين مع عدد المدربين؟ وضِّح إجابتك.

٤ أعمال: يعمل صالح بائعًا في أحد المحال التجارية، ويتقاضى مبلغ ٦٥ ريالًا عن كل يوم عمل. هل يتناسب المبلغ الذي يتقاضاه صالح مع عدد أيام العمل؟ وضِّح إجابتك.

إرشادات للأسئلة	
للأسئلة	انظر الأمثلة
٥ - ٨	٢، ١

٥ **نباتات:** ينمو أحد نبات الكرمة ـ وهو نبات متسلق ـ بمعدل ٥ , ٧ أقدام كل ٥ أيام. هل يتناسب عدد الأيام مع طول النبات عند قياسه في اليوم الأخير؟ وضِّح إجابتك.

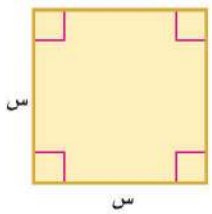
٦ **درجة الحرارة:** للتحويل من درجة حرارة السيليزية إلى درجة فهرنهايت تضرب الدرجة السيليزية في $\frac{٩}{٥}$ ، ويضاف إليها ٣٢°. هل تتناسب درجة الحرارة السيليزية مع درجة الحرارة الفهرنهايتية المكافئة لها؟ وضِّح إجابتك.

إعلان: بمناسبة الافتتاح وزَّع أحد المطاعم ٤١٦ بطاقة لتناول وجبة مجانية يوم الاثنين. وفي اليوم التالي وزَّع ٥٢ بطاقة في الساعة. استعمل المعلومات السابقة لحل السؤالين ٧، ٨:

٧ هل يتناسب عدد البطاقات الموزَّعة يوم الثلاثاء مع عدد ساعات العمل في ذلك اليوم؟

٨ هل يتناسب العدد الكلي للبطاقات الموزَّعة يومي الاثنين والثلاثاء مع عدد ساعات العمل يوم الثلاثاء؟

قياس: للسؤالين ٩، ١٠ بيّن ما إذا كانت القياسات الآتية للشكل المجاور متناسبة أم لا.



٩ طول الضلع وطول المحيط.

١٠ طول الضلع والمساحة.

بريد: للسؤالين ١١ ، ١٢ استعمل الجدول المجاور الذي يبين أجور البريد على رسائل ذات كتل مختلفة:

الأجرة (ريال)	١,٤	٢,٥	٣,٢	٤,٥	
الكتلة (جم)	٣٠	٦٠	٩٠	١٢٠	١٥٠

١١ هل تتناسب أجرة البريد مع كتلة الرسالة؟ وضّح إجابتك.

١٢ هل يمكنك إيجاد أجرة إرسال رسالة كتلتها ١٥٠ جرامًا؟ اشرح.

مسائل
مهارات التفكير العليا

١٣ **مسألة مفتوحة:** أعطِ مثالًا واحدًا لعلاقة متناسبة، ومثالًا آخر لعلاقة غير متناسبة، وتحقق من المثالين.

١٤ **تحدٍّ:** بلغ عمر خالد خلال هذا الشهر ١٠ سنوات، وعمر أخيه أنس ٥ سنوات. وقد لاحظ خالد أن عمره يعادل مثلَيْ عمر أخيه. فهل العلاقة بين عمريهما متناسبة؟ وضّح إجابتك مستعينًا بجدول للقيم.

١٥ **اكتب** مع مهند ٢٠٠ ريال، ويريد شراء ألعاب إلكترونية بسعر ٢٠ ريالًا للعبة الواحدة، ويدعي أن المبلغ الذي يتبقى معه بعد شراء الألعاب يتناسب مع عدد الألعاب التي يشتريها؛ لأن سعر اللعبة ثابت. هل ادعاؤه صحيح؟ إذا كان ما يقوله خطأً، فاذكر كميتين متناسبتين في هذا الموقف.

تدريب على اختبار

١٦ قارن سعيد أسعار قطع الحلوى التي يشتريها من أربعة متاجر مختلفة . أيّ المتاجر كان سعر القطعة الواحدة فيها ثابتًا، مهما كان عدد القطع المشتراة؟

أ)

المتجر الأول	
عدد القطع	السعر (ريال)
٣	٣,٥
٦	٦
٩	٨,٥

ب)

المتجر الثاني	
عدد القطع	السعر (ريال)
٣	٣,٥
٦	٦,٥
٩	٩,٥

جـ)

المتجر الثالث	
عدد القطع	السعر (ريال)
٣	٣
٦	٦
٩	٩

د)

المتجر الرابع	
عدد القطع	السعر (ريال)
٣	٣
٦	٥
٩	٧

مراجعة تراكمية

١٧ **هندسة:** أوجد محيط المثلث أ ب جـ الذي رؤوسه هي أ (– ٢ ، – ٥) ، ب (– ٢ ، ٨) ، جـ (١ ، ٤).
(الدرس ٢ – ٧)

١٨ **قياس:** صالة مربعة الشكل طول كل ضلع من أضلاعها ٤٠ مترًا. أوجد طول قطر الصالة مقرّبًا الإجابة إلى أقرب جزء من عشرة. (الدرس ٢ – ٦)

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: احسب قيمة كل عبارة مما يأتي :

١٩ $\frac{٤٥ - ٣٣}{١٠ - ٨}$ ٢٠ $\frac{٨٥ - ٦٧}{١٤٣١ - ١٤٢٥}$ ٢١ $\frac{٢٩ - ٤٤}{٥٥ - ٥٠}$ ٢٢ $\frac{١٨ - ١٩}{٢٥ - ٣٠}$

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٣ - ٢ معدل التغيّر

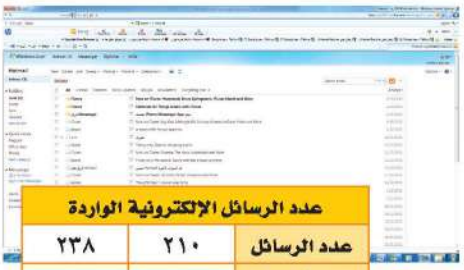
فكرة الدرس

أجد معدلات التغيّر.

المفردات

معدل التغيّر.

إستعدّ



بريد إلكتروني: يبين الجدول المجاور عدد الرسائل الواردة إلى بريد أحمد الإلكتروني بين عامي ١٤٣٦هـ و ١٤٣٨هـ.

عدد الرسائل الإلكترونية الواردة		
عدد الرسائل	٢١٠	٢٣٨
السنة	١٤٣٦هـ	١٤٣٨هـ

١ ما مقدار التغيّر في عدد الرسائل الواردة بين عامي ١٤٣٦هـ وَ١٤٣٨هـ؟

٢ ما مقدار التغيّر في عدد السنوات؟

٣ اكتب معدلًا يقارن بين التغيّر في عدد الرسائل الإلكترونية والتغيّر في عدد السنوات. عبّر عن الإجابة في صورة معدل وحدة، ووضّح معناه.

معدل التغيّر هو معدل يصف كيف تتغيّر كمية ما في علاقتها بكمية أخرى.

مثال ١ إيجاد معدل التغيّر الموجب

بريد إلكتروني: إذا كان عدد الرسائل الواردة إلى بريد أحمد الإلكتروني في عام ١٤٣٩هـ ٢٦٢ رسالة، فاستعمل المعلومات السابقة لإيجاد معدل التغيّر في عدد الرسائل الإلكترونية بين عامي ١٤٣٦هـ وَ ١٤٣٩هـ.

عدد الرسائل	٢١٠	٢٦٢
السنة	١٤٣٦هـ	١٤٣٩هـ

التغيّر أو الفرق في عدد الرسائل يساوي ٢٦٢ - ٢١٠.

التغيّر أو الفرق في عدد السنوات يساوي ١٤٣٩ - ١٤٣٦.

اكتب معدلًا يقارن بين التغيّر في الكميتين.

$$\frac{\text{التغيّر في عدد الرسائل}}{\text{التغيّر في عدد السنوات}} = \frac{(٢٦٢ - ٢١٠) \text{ رسالة}}{(١٤٣٩ - ١٤٣٦) \text{ سنة}}$$

$$= \frac{٥٢ \text{ رسالة}}{٣ \text{ سنوات}}$$

$$\approx \frac{١٧ \text{ رسالة}}{١ \text{ سنة}}$$

يتغيّر عدد الرسائل من ٢١٠ إلى ٢٦٢ من عام ١٤٣٦هـ إلى عام ١٤٣٩هـ.

اطرح لإيجاد مقدار التغيّر.

عبّر عن الناتج في صورة معدل وحدة.

بما أن المعدل موجب فإن البريد الإلكتروني لأحمد زاد بمعدل ١٧ رسالة في السنة ما بين عامي ١٤٣٦هـ وَ ١٤٣٩هـ.

تحقّق من فهمك:

أ) **أطوال:** يبين الجدول الآتي طول ثامر عندما كان عمره ٨ سنوات و١١ سنة. أوجد معدل التغيّر في طوله خلال هذين العمرين.

الطول (سم)	١٣٠	١٤٥
العمر (سنة)	٨	١١

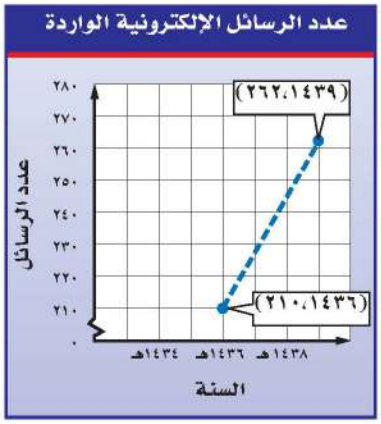
إرشادات للدراسة

الخط المتقطع

يستعمل الخط المتقطع عندما لا توجد بيانات بين النقاط الواردة في التمثيل.

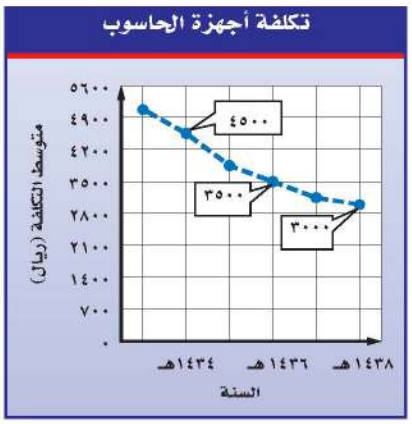
يبين الشكل المجاور التمثيل البياني للبيانات الواردة في المثال الأول. وقد تم وصل النقاط بخط متقطع لتوضيح معدل التغيّر.

يظهر معدل التغيّر الموجب من خلال ميل الخط إلى أعلى من اليسار إلى اليمين. أما معدل التغيّر السالب فيظهر عندما يميل الخط إلى أسفل من اليسار إلى اليمين.



مثـــال إيجاد معدل التغيّر السالب

٢ أجهزة الحاسوب: يبيّن الشكل المجاور متوسط تكلفة أجهزة حاسوب خلال الأعوام ١٤٣٤ - ١٤٣٨هـ. أوجد معدل التغيّر في التكلفة بين عامي ١٤٣٤هـ وَ ١٤٣٦هـ ثم صف كيف يظهر هذا المعدل في الشكل؟



أنشئ جدولًا للبيانات باستعمال إحداثيات النقاط الموضحة في الشكل.

السنة	التكلفة (ريال)
١٤٣٤هـ	٤٥٠٠
١٤٣٦هـ	٣٥٠٠

استعمل البيانات لكتابة معدل يقارن بين التغيّر في التكلفة والتغيّر في السنوات.

$$\frac{\text{التغيّر في التكلفة}}{\text{التغيّر في السنوات}} = \frac{٣٥٠٠ - ٤٥٠٠}{١٤٣٦ - ١٤٣٤}$$

تغيّر التكلفة من ٤٥٠٠ إلى ٣٥٠٠ ريال والسنوات من ١٤٣٤هـ إلى ١٤٣٦هـ.

$$= \frac{-١٠٠٠}{٢}$$

اطرح لإيجاد مقدار التغيّر في التكلفة والسنوات.

$$= \frac{-٥٠٠}{١}$$

عبّر عن الناتج في صورة معدل وحدة.

بلغ معدل التغيّر (- ٥٠٠) ريال في السنة وهو سالب؛ لأن تكلفة جهاز الحاسوب تناقصت بين عامي ١٤٣٤هـ وَ ١٤٣٦هـ. وهذا واضح في الشكل؛ حيث يظهر الخط مائلًا في اتجاه الأسفل من اليسار إلى اليمين.

تحقّق من فهمك:

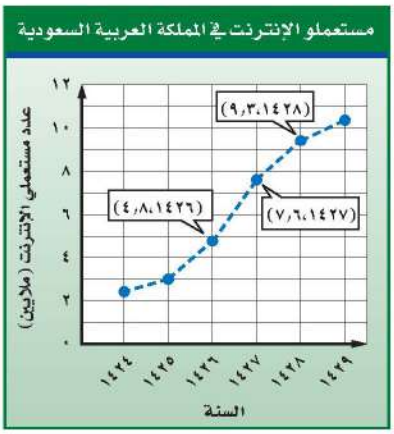
ب) من الشكل أعلاه، أوجد معدل التغيّر بين عامي ١٤٣٦هـ وَ ١٤٣٨هـ.

جـ) صف كيف يظهر معدل التغيّر في الشكل؟

يمكن مقارنة معدلات التغيّر الممثلة بأشكال بيانية، من خلال ملاحظة شدة الارتفاع أو الانخفاض للقطع المستقيمة عند قراءة الشكل من اليسار إلى اليمين.

مثـــال مقارنة معدلات التغيّر

٣ إنترنت: يبيّن الشكل المجاور عدد مستعملي الإنترنت في المملكة العربية السعودية. قارن بين معدل التغيّر بين عامي ١٤٢٦هـ وَ ١٤٢٧هـ ومعدل التغيّر بين عامي ١٤٢٧هـ وَ١٤٢٨هـ.



المصدر: إنترنت السعودية Internet.gov.sa

يظهر من الشكل أن الخط المتقطع بين عامي ١٤٢٦هـ وَ ١٤٢٧هـ أشد ميلًا من الخط المتقطع بين عامي ١٤٢٧هـ وَ١٤٢٨هـ، مما يدل على أن معدل التغيّر بين عامي ١٤٢٦هـ وَ١٤٢٧هـ كان أكبر.

تحقق: أوجد معدلات التغيّر وقارن بينها.

من ١٤٢٦هـ إلى ١٤٢٧هـ **من ١٤٢٧هـ إلى ١٤٢٨هـ**

$$\frac{\text{التغيّر في العدد}}{\text{التغيّر في السنوات}} = \frac{٧,٦ - ٤,٨}{١٤٢٧ - ١٤٢٦} \qquad \frac{\text{التغيّر في العدد}}{\text{التغيّر في السنوات}} = \frac{٩,٣ - ٧,٦}{١٤٢٨ - ١٤٢٧}$$

$$= \frac{٢,٨}{١} = ٢,٨ \qquad = \frac{١,٧}{١} = ١,٧$$

بما أن $٢,٨ > ١,٧$ فإن معدل التغيّر بين عامي ١٤٢٦هـ وَ١٤٢٧هـ كان أكبر. ✓

تحقّق من فهمك:

د) **أمواج البحر:** مثّل البيانات الواردة في الجدول أدناه بيانيًّا. ثم اذكر بين أيّ يومين كان معدل التغيّر في ارتفاع موج البحر أكبر؟ وضّح إجابتك.

ارتفاع موج البحر						
ارتفاع الموج (بالمتر)	٣,٧٨	٣,٤٠	٢,٤٨	٢,٢٩	٢,٩٨	٢,٩٥
اليوم	السبت	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس

الربط بالحياة:

كيف يستعمل مصممو مواقع الإنترنت الرياضيات؟

يستعملون في تصميم تلك المواقع وتنظيمها لغة حاسوبية محددة تحتاج إلى مهارات تبرير منطقي عالية المستوى.

إرشادات للدراسة

القيم المطلقة

عند مقارنة المعدلات السالبة للتغيّر، قارن القيم المطلقة للأعداد.

معدلات التغيّر — ملخص المفهوم

معدل التغيّر	الموجب	السالب	الصفري
الدلالة (المعنى)	يتزايد	يتناقص	لا يتغيّر
التمثيل			

تأكّـد

درجات اختبار: للأسئلة ١ – ٣، استعمل المعلومات الواردة في الجدول المجاور الذي يبين درجات حسام في ٦ اختبارات للغة الإنجليزية.

الاختبار	الدرجة
١	٦٧
٢	٧٥
٣	٧٧
٤	٨٣
٥	٨٣
٦	٧٩

المثال ١ ١ أوجد معدل التغيّر في الدرجات من الاختبار الثاني إلى الرابع.

المثال ٢ ٢ أوجد معدل التغيّر في الدرجات من الاختبار الخامس إلى السادس.

المثال ٣ ٣ مثّل المعلومات الواردة في الجدول بيانيًّا. وحدد الاختبارين اللذين كان معدل التغيّر بينهما أكبر. وضّح إجابتك.

تـدرّب وحلّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
٤، ٥، ١٠، ١١	١
٧، ٨	٢
٦، ٩، ١٢	٣

أجهزة: للأسئلة ٤ – ٦ استعمل المعلومات الواردة في الجدول المجاور الذي يبين عدد الأجهزة المبيعة في أحد المتاجر خلال أوقات مختلفة.

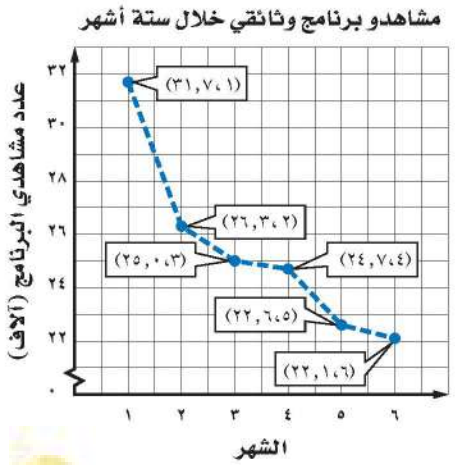
الوقت	عدد الأجهزة المبيعة
١٠:٠٠	٤
١٠:٣٠	٢
١١:٠٠	١٠
١١:٣٠	١٠
١٢:٠٠	١٥
١٢:٣٠	١٠

٤ أوجد معدل التغيّر في عدد الأجهزة المبيعة لكل نصف ساعة بين الوقتين ١٠:٣٠ ، ١١:٠٠.

٥ أوجد معدل التغيّر في عدد الأجهزة المبيعة لكل نصف ساعة بين الوقتين ١١:٠٠ ، ١١:٣٠ .

٦ مثّل المعلومات الواردة في الجدول بيانيًّا. ثم اذكر بيْنَ أيِّ وقتين كان معدل التغيّر أكبر؟ وضّح إجابتك.

تلفاز: للأسئلة ٧ – ٩ استعمل المعلومات الواردة في التمثيل البياني، والذي يمثل عدد مشاهدي أحد البرامج الوثائقية خلال ستة أشهر.

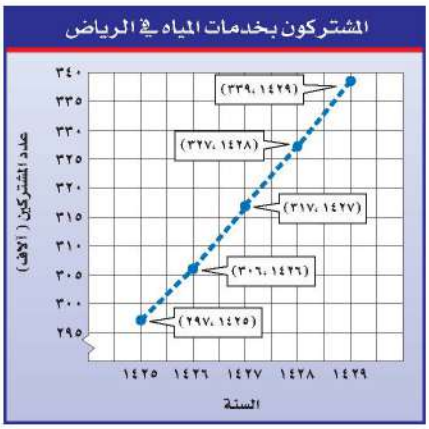


٧ أوجد معدل التغيّر في عدد المشاهدين بين الشهرين ١ وَ ٣.

٨ أوجد معدل التغيّر في عدد المشاهدين بين الشهرين ٢ وَ ٦.

٩ اذكر بيْنَ أي شهرين كان معدل التغيّر في عدد المشاهدين أكبر؟

مياه: للأسئلة ١٠ – ١٢، استعمل التمثيل البياني المجاور.



المصدر: وزارة البيئة والمياه والزراعة

١٠ أوجد معدل التغيّر في عدد المشتركين بين عامي ١٤٢٥هـ و١٤٢٧هـ.

١١ أوجد معدل التغيّر في عدد المشتركين بين عامي ١٤٢٦هـ و١٤٢٨هـ.

١٢ بين أي عامين كان معدل التغيّر في عدد المشتركين أكبر؟

وزارة البيئة والمياه والزراعة
Ministry of Environment, Water & Agriculture
المملكة العربية السعودية

الربط بالحياة:

بلغ معدَّل استهلاك الفرد اليومي من الماء في المملكة ٢٤٢ لترًا، وهذا يتجاوز المعدل العالمي.

ويُعدُّ ترشيد استهلاك المياه من الأمور التي يجب أن نجعلها من أولوياتنا للأهمية القصوى للمياه وللحفاظ على الموارد الطبيعية، وهي مسؤولية تضامنية للجميع، خاصة وقد أوصانا ديننا الحنيف بالاعتدال وعدم الإسراف في الأمور كافة.

١٣ **درجات حرارة:** في أحد أيام الصيف، بلغت درجة الحرارة الساعة الثامنة صباحًا ٢٥°س، وفي الساعة العاشرة صباحًا بلغت ٣٧°س. أوجد معدّل تغير درجة الحرارة بالدرجات لكل ساعة.

مبيعات: للسؤالين ١٤، ١٥ استعمل المعلومات الآتية:

أنتج مصنع للبلاستيك ٩٣٨,٩ مليون عبوة عام ١٤٢٣هـ، وفي عام ١٤٢٨هـ كان إنتاجه ٧٦٧ مليون عبوة.

١٤ ما معدل التغيّر بين عامي ١٤٢٣هـ وَ ١٤٢٨هـ؟

١٥ مستعملًا معدل التغيّر نفسه، كم عبوة ينتجها المصنع عام ١٤٣٦هـ؟ وضِّح إجابتك

مسائل
مهارات التفكير العليا

١٦ **مسألة مفتوحة:** أنشئ مجموعة من البيانات حول أسعار بعض أنواع الأدوات الكهربائية، بحيث يكون معدل التغيّر فيها بمقدار ٥ ريالات لكل جهاز خلال ٤ أيام.

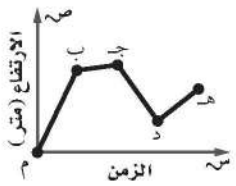
١٧ **الحس العددي:** هل معدل التغيّر في طول الشمعة التي تحترق بمرور الزمن موجب أم سالب؟ وضّح إجابتك.

١٨ **تحدٍّ:** سُكِبت كمية من السائل بمعدل ثابت في دورق مخبري مشابه للشكل المجاور. مثّل بيانيًّا العلاقة بين مستوى السائل في الدورق والزمن.

١٩ **اكتب** وضّح الفرق بين معدل التغيّر لمجموعة من القيم، ومقدار التغيّر بين هذه القيم.

تدريب على اختبار

٢٠ يبيّن التمثيل البياني التالي الارتفاع الذي يصله طائر الصقر خلال مدة زمنيّة .



بين أيّ نقطتين على التمثيل كان معدّل التغيّر في ارتفاع الصقر سالبًا؟

أ) م وَ ب

ب) ب وَ جـ

جـ) جـ وَ د

د) د وَ هـ

٢١ يكسب عامل ٥٢ ريالًا إذا عمل ٤ ساعات في اليوم، إذا استمر بهذا المعدّل من الكسب ، فكم ساعة يحتاج لكسب ٩٧٥ ريالًا ؟

أ) ٢٤٣,٧٥ ساعة جـ) ١٨,٧٥ ساعة

ب) ٧٥ ساعة د) ١٣ ساعة

٢٢ قاد نايف دراجته بسرعة متوسطة ١٦ كلم/ ساعة لمدة ساعتين، ثم قادها بسرعة متوسطة ١٣ كلم/ ساعة لمدة ثلاث ساعات. ما إجمالي المسافة التي قطعها نايف؟

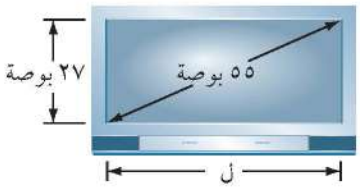
أ) ٢٩ كلم جـ) ٥٨ كلم

ب) ٣٤ كلم د) ٧١ كلم

مراجعة تراكمية

٢٣ **بستنة :** يتقاضى عامل تنسيق حدائق ٤٥ ريالًا عن الساعة الأولى التي يعملها، ويتقاضى ٣٠ ريالًا في الساعة عن كل ساعة عمل بعد الساعة الأولى ، فهل يتناسب الأجر مع عدد الساعات ؟ كوّن جدولًا لتوضيح إجابتك. (الدرس ٣ - ١)

٢٤ أوجد طول شاشة التلفاز المجاورة. (الدرس ٢ - ٦)



قدّر كلًّا مما يأتي إلى أقرب عدد كلي : (الدرس ٢ - ٢)

٢٥ $\sqrt{٣١}$ ٢٦ $\sqrt{٩٥}$ ٢٧ $\sqrt{١٥١}$

٢٨ $\sqrt{١٨,٢٥}$ ٢٩ $\sqrt{٥٠,٢}$ ٣٠ $\sqrt{٨}$

الاستعداد للدرس اللاحق

٣١ **مهارة سابقة :** يمارس عبد العزيز السباحة لمدة ١,٥ ساعة أسبوعيًّا، هل مجموع الساعات التي استغرقها في السباحة يتناسب مع عدد الأسابيع؟ اشرح تبريرك.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٣ - ٣ المعدل الثابت للتغيّر

فكرة الدرس

أعين العلاقات الخطية المتناسبة وغير المتناسبة من خلال إيجاد معدل ثابت للتغيّر.

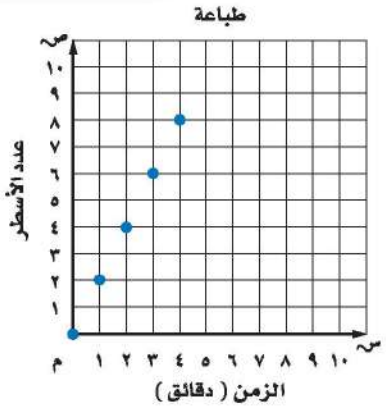
المفردات

العلاقة الخطية.

المعدل الثابت للتغيّر.

إستعدّ

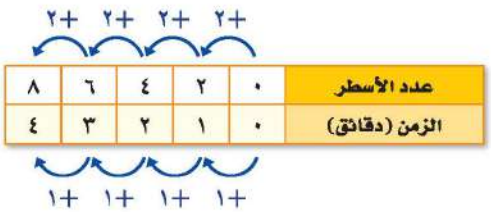
طباعة : تقوم هند بطباعة مجموعة من الأسطر كل دقيقة، كما هو موضح في الجدول والتمثيل البياني.



عدد الأسطر	٠	٢	٤	٦	٨
الزمن (دقائق)	٠	١	٢	٣	٤

١ أوجد معدل التغيّر بين أزواج النقاط. ماذا تلاحظ على هذه المعدلات؟

تُسمى العلاقة التي تُمثل بيانيًّا بخط مستقيم – كما في الشكل أعلاه – **علاقة خطية**. لاحظ أنه بزيادة الزمن دقيقة في كل مرة يزداد عدد الأسطر بمقدار ٢.



معدل التغيّر

$\frac{٢}{١}$ = ٢ سطر لكل دقيقة.

بما أن معدل التغيّر بين أيِّ نقطتين ثابت، لذا فالعلاقة الخطية لها **معدل ثابت للتغيّر**.

مثال

تحديد العلاقات الخطية

١ **نقود :** يبين الجدول المجاور المبالغ المتبقية (بالريال) بعد شراء عدد من المشتريات. هل العلاقة خطية بين المبلغ المتبقي وعدد المشتريات؟ إذا كانت كذلك فأوجد المعدل الثابت للتغيّر. وإذا لم تكن كذلك، فوضّح إجابتك.

عدد المشتريات	المتبقي (ريال)
٣	١٧٠
٦	١٤٠
٩	١١٠
١٢	٨٠

عدد المشتريات	المتبقي (ريال)
٣	١٧٠
٦	١٤٠
٩	١١٠
١٢	٨٠

+٣ +٣ +٣

−٣٠ −٣٠ −٣٠

كلما زاد عدد المشتريات بمقدار ٣ نقص المبلغ المتبقي بمقدار ٣٠ ريالًا.

بما أن معدل التغيّر ثابت، فالعلاقة خطية. ويكون المعدل الثابت للتغيّر $= \frac{-٣٠}{٣} = -١٠$ ريالات لكل عملية شراء. وهذا يعني أنه في كل عملية شراء ينقص المبلغ بمقدار ١٠ ريالات.

تحقّق من فهمك:

بيّن ما إذا كانت العلاقة بين كل كميتين في الجداول الآتية خطية أم لا. وإذا كانت خطية فأوجد المعدل الثابت للتغيّر. وإذا لم تكن كذلك، فوضّح السبب.

أ)

تبريد الماء	
الزمن (دقيقة)	درجة الحرارة (س°)
٥	٣٥
١٠	٣٢
١٥	٣٠
٢٠	٢٨

ب)

هدايا	
عدد الهدايا	الثمن (ريال)
٢	٨,٥
٤	١٧
٦	٢٥,٥
٨	٣٤

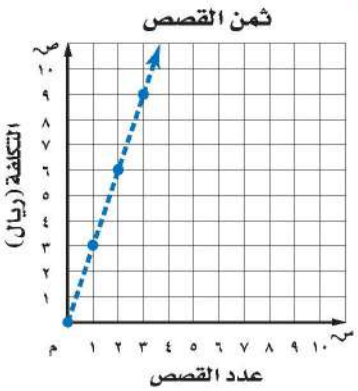
مثـــال إيجاد المعدل الثابت للتغيّر

٢ قصص: أوجد المعدل الثابت للتغيّر في ثمن كل قصة قصيرة، وفسّر معناه.

اختر أيّ نقطتين تقعان على الخط، وأوجد معدل التغيّر بينهما.

(١، ٣) ← قصة واحدة بـ ٣ ريالات.

(٣، ٩) ← ثلاث قصص بـ ٩ ريالات.



$$\frac{\text{التغيّر في الثمن}}{\text{التغيّر في العدد}} = \frac{(٩-٣) \text{ ريالات}}{(٣-١) \text{ قصة}}$$

يتغيّر ثمن القصص من ٩ ريالات إلى ٣ ريالات عندما يتغيّر عددها من ٣ قصص إلى قصة واحدة.

$$= \frac{٦ \text{ ريالات}}{٢ \text{ قصة}}$$

اطرح لإيجاد مقدار التغيّر في الثمن والعدد.

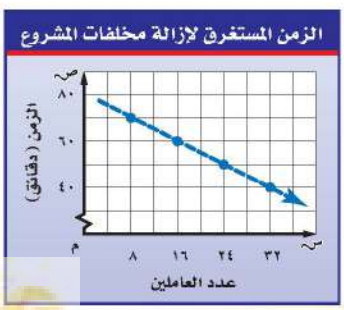
$$= \frac{٣ \text{ ريالات}}{١ \text{ قصة}}$$

عبّر عن المعدل في صورة معدل وحدة.

يتغيّر ثمن القصص بمقدار ٣ ريالات لكل قصة.

تحقّق من فهمك:

جـ) أنقاض: أوجد المعدل الثابت للتغيّر في الزمن الذي يستغرقه كل عامل من العاملين لإزالة مخلفات أحد المشاريع، كما هو مبين في التمثيل البياني المجاور، وفسّر معناه.



بعض - وليس كل - العلاقات الخطية متناسبة.

مثال

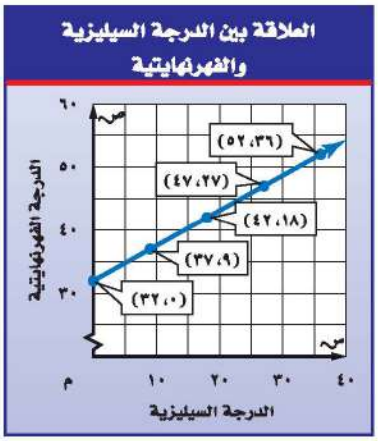
تحديد العلاقات الخطية المتناسبة

إرشادات للدراسة

مراجعة

لمراجعة تحديد العلاقات المتناسبة انظر الدرس (٣ - ١).

٣ درجة الحرارة: استعمل التمثيل البياني المجاور لتحديد ما إذا كان هناك علاقة خطية متناسبة بين درجة الحرارة الفهرنهايتية (ف°)، ودرجة الحرارة السيليزية (س°). فسّر إجابتك.



بما أن العلاقة بين البيانات ممثلة بخط فهي خطية. ويمكن عرض البيانات في جدول كما يلي:

الدرجات الفهرنهايتية	٣٢	٣٧	٤٢	٤٧	٥٢
الدرجات السيليزية	٠	٩	١٨	٢٧	٣٦

+٥ +٥ +٥ +٥

المعدل الثابت للتغيّر

$$\frac{\text{التغيّر في ف°}}{\text{التغيّر في س°}} = \frac{٥}{٩}$$

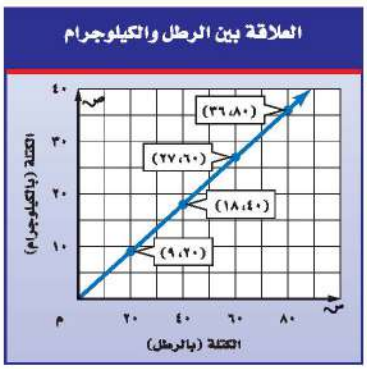
لتحديد ما إذا كان المقياسان متناسبين، عبّر عن العلاقة بين درجات الحرارة في أعمدة متعددة على هيئة نسبة.

$$\frac{\text{الدرجات الفهرنهايتية}}{\text{الدرجات السيليزية}} \leftarrow \frac{٣٧}{٩} \approx ٤,١١ \text{ ، } \frac{٤٢}{١٨} \approx ٢,٣٣ \text{ ، } \frac{٤٧}{٢٧} \approx ١,٧٤ \text{ ، } \frac{٥٢}{٣٦} \approx ١,٤٤$$

بما أن النسب ليست متساوية فالمقياسان غير متناسبين.

تحقّق من فهمك:

د) **قياس:** استعمل التمثيل البياني المجاور لتحديد ما إذا كان هنالك علاقة خطية متناسبة بين كتلة الجسم بوحدة الرطل، وكتلته بوحدة الكيلوجرام أم لا. وضّح إجابتك.



ملخص المفهوم

العلاقة الخطيّة المتناسبة

التعبير اللفظي: إذا كان أ ، ب كميتين فإن العلاقة بينهما تكون خطية متناسبة إذا كانت النسبة بينهما ثابتة، ومعدل التغيّر ثابتًا.

الرموز: $\frac{\text{أ}}{\text{ب}} = \text{ثابت}$ ، $\frac{\text{التغيّر في أ}}{\text{التغيّر في ب}} = \text{ثابت}$.

تأكّـد

المثال ١ بين ما إذا كانت العلاقة بين كل كميتين في الجداول الآتية خطية أم لا. وإذا كانت خطية فأوجد المعدل الثابت للتغيّر. وإذا لم تكن كذلك فوضّح السبب.

١

حجم المكعب	
طول الضلع (سم)	الحجم (سم^٣)
٢	٨
٣	٢٧
٤	٦٤
٥	١٢٥

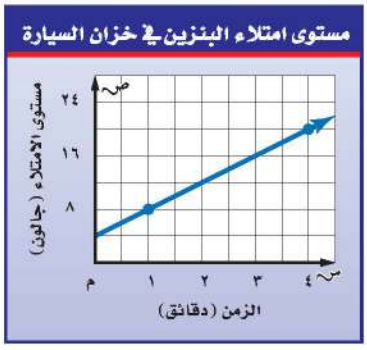
٢

كمية الدهان اللازمة لطلاء الغرف	
عدد الغرف	عدد علب الدهان
٥	٦
١٠	١٢
١٥	١٨
٢٠	٢٤

المثال ٢ أوجد المعدل الثابت للتغيّر في كل شكل من الأشكال الآتية، وفسر معناه:

٣

٤



المثال ٣ بيّن ما إذا كان هناك علاقة خطية متناسبة بين الكميتين المشار إليهما في السؤالين ٣ ، ٤، ووضّح السبب:

٥ سؤال ٣

٦ سؤال ٤

تـدرّب وحلّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
٧ – ١٠	١
١١ – ١٤	٢
١٥ – ١٨	٣

بيّن ما إذا كانت العلاقة بين كل كميتين في الجداول الآتية خطية أم لا. وإذا كانت خطية، فأوجد المعدل الثابت للتغيّر. وإذا لم تكن كذلك، فوضّح السبب:

٧

عدد الأجهزة المبيعة	
الزمن (ساعة)	العدد
٥	١٥
٨	٢٤
١٢	٣٦
٢٤	٧٢

٨

عدد الزبائن في أحد المحلات	
الزمن (ساعة)	عدد الزبائن
١	١٢
٢	٢٤
٣	٣٦
٤	٦٠

٩

المسافة التي يقطعها الجسم الساقط				
المسافة (م)	٤,٩	١٩,٦	٤٤,١	٧٨,٤
الزمن (ثانية)	١	٢	٣	٤

١٠

المقادير اللازمة للخليط				
زيت (فنجان)	٢	٤	٦	٨
خل (فنجان)	$\frac{٣}{٤}$	$١\frac{١}{٢}$	$٢\frac{١}{٤}$	٣

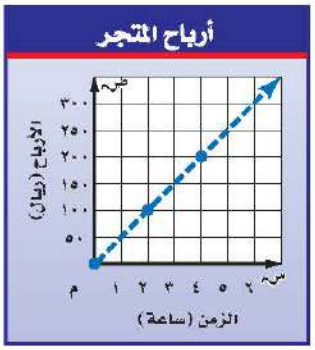
أوجد المعدل الثابت للتغيّر في كل شكل من الأشكال الآتية، وفسّر معناه:

١١

١٢

١٣

١٤



بيّن ما إذا كان هناك علاقة خطية متناسبة بين كل كميتين من الكميات الموضحة في الأشكال السابقة.

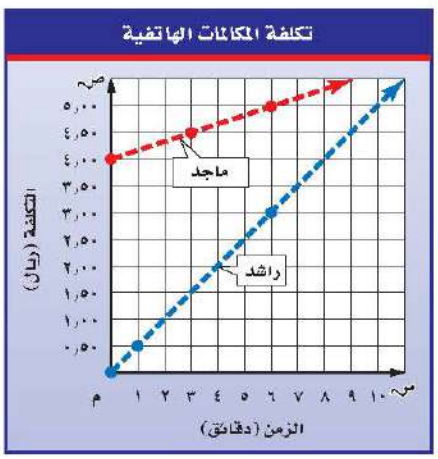
١٥ سؤال ١١

١٦ سؤال ١٢

١٧ سؤال ١٣

١٨ سؤال ١٤

مكالمات هاتفية : يبين الشكل المجاور تكاليف المكالمات الهاتفية التي أجراها كل من راشد وماجد. استعمل هذه المعلومات لحل السؤالين ١٩، ٢٠:



١٩ أيّهما ينفق نقودًا أكثر في الدقيقة: راشد أم ماجد؟ وضّح إجابتك.

٢٠ أيّ العلاقتين الممثلتين بيانيًّا تتضمن تناسبًا بين الزمن بالدقائق والتكلفة بالريال؟ وضّح إجابتك.

مسائل
مهارات التفكير العليا

٢١ **مسألة مفتوحة :** مثّل بيانيًّا كميتين بينهما علاقة خطية متناسبة، وتحقق من حلك.

٢٢ **اكتب** مسألة من الواقع يتطلب حلها إيجاد المعدل الثابت للتغيّر، ثم حلها. هل العلاقة الموضحة في هذه المسألة علاقة متناسبة؟ وضّح إجابتك.

تدريب على اختبار

٢٣ إذا كان ثمن ربطة الشعر الواحدة ٣,٥ ريالات، فأيّ الجداول التالية يعبر عن القيم المناسبة للموقف؟

أ)

أسعار ربطات الشعر				
عدد الربطات	١	٢	٣	٤
التكلفة بالريالات	٣,٥	٤,٢٥	٥	٥,٧٥

ب)

أسعار ربطات الشعر				
عدد الربطات	١	٢	٣	٤
التكلفة بالريالات	٤,٥	٨	١١,٥	١٥

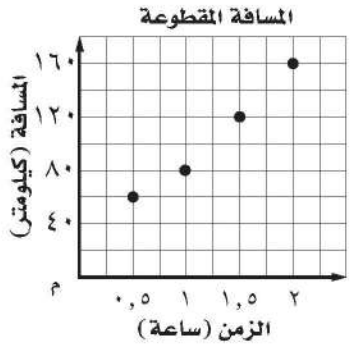
جـ)

أسعار ربطات الشعر				
عدد الربطات	١	٢	٣	٤
التكلفة بالريالات	٤,٥	٥	٥,٥	٦

د)

أسعار ربطات الشعر				
عدد الربطات	١	٢	٣	٤
التكلفة بالريالات	٣,٥	٧	١٠,٥	١٤

٢٤ يبين الشكل التالي المسافة التي قطعها زيد بسيارته خلال رحلة. أيّ العبارت التالية صحيحة؟



أ) قاد زيد سيارته الرحلة كاملة بسرعة ثابتة قدرها ١٢٠ كيلومترًا في الساعة.

ب) قاد زيد سيارته في آخر ساعة بسرعة ثابتة قدرها ٨٠ كيلومترًا في الساعة.

جـ) قاد زيد سيارته في آخر ساعة بسرعة ثابتة قدرها ٤٠ كيلومترًا في الساعة.

د) قاد زيد سيارته الرحلة كاملة بسرعة ثابتة قدرها ٨٠ كيلومترًا في الساعة.

مراجعة تراكمية

٢٥ **درجات حرارة :** بلغت درجة الحرارة الساعة السادسة صباحًا من أحد الأيام ١٧° س، وفي الساعة الحادية عشرة صباحا بلغت ٢٧° س. أوجد معدل تغير درجة الحرارة بالدرجات لكل ساعة . (الدرس ٣ - ٢)

٢٦ **نقود :** وفَّر عامل ٢٠ ريالًا يوميًّا. هل يتناسب مقدار النقود التي يوفرها العامل مع عدد الأيام؟ وفسّر إجابتك. (الدرس ٣ - ١)

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة : حل كل معادلة مما يأتي ، وتحقق من حلك:

٢٧ ٥س = ٦ × ١٠ ٢٨ ٨ × ٣ = ٤ص ٢٩ ٢د = ٣ × ٥ ٣٠ ١,٢ × ٧ = ٣أ

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٣ - ٤ حلّ التناسب

فكرة الدرس

أستعمل التناسب في حل المسائل.

المفردات

النسب المتكافئة.

التناسب.

الضرب التبادلي.

ثابت التناسب.

إستعدّ

تسوق: يبين الشكل المجاور عرضًا للبيع قدَّمَه أحد المتاجر.

١ اكتب نسبة في أبسط صورة تقارن فيها بين ثمن علب طلاء الأظافر وعددها.

٢ ترغب سميّة وصديقاتها في شراء ٦ علب طلاء أظافر. اكتب نسبة تقارن فيها بين ثمن العلب وعددها.

٣ هل يتناسب ثمن العلب مع عددها؟ وضّح إجابتك.

يلاحظ في المثال السابق أن النسب بين ثمن العلب وعددها متساوية عندما يكون عدد العلب ٢ أو ٦ ، وتُسمّى **نسبًا متكافئة**؛ لأن أبسط صورة لها متساوية، وتساوي $\frac{٥}{٢}$.

$$\frac{٥ \text{ ريالات}}{٢ \text{ علبة}} = \frac{١٥ \text{ ريالًا}}{٦ \text{ علب}}$$

التناسب

مفهومٌ أساسيّ

التعبير اللفظي: **التناسب** معادلة تبين أن نسبتين أو معدلين متكافئان.

الأمثلة:

أعداد	جبر
$\frac{٦}{٨} = \frac{٣}{٤}$	$\frac{أ}{ب} = \frac{جـ}{د}$، حيث ب ≠ ٠، د ≠ ٠

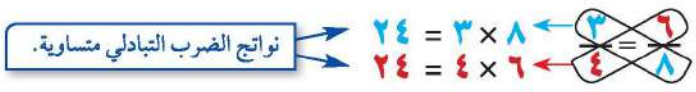
ليكن لدينا التناسب الآتي:

$$\frac{أ}{ب} = \frac{جـ}{د}$$

$\frac{أ}{ب} \times ب د = \frac{جـ}{د} \times ب د$ — اضرب كل طرف في (ب د) ثم اختصر.

أ د = ب جـ — بسِّط.

تسمى نواتج الضرب أ د ، ب جـ بنواتج **الضرب التبادلي** للتناسب، وهي متساوية في أيّ تناسب. ويمكن استعمال الضرب التبادلي في حل تناسبٍ أحد أطرافه غير معروف.



مثـــال كتابة التناسب وحله

١ درجة حرارة: ارتفعت درجة حرارة الجو خلال ساعتين بمقدار ٧° س. اكتب تناسبًا وحله لإيجاد عدد الساعات اللازمة حتى ترتفع درجة الحرارة بمقدار ١٣° س وفق المعدل نفسه.

اكتب التناسب. ليكن ن يمثل الزمن بالساعات.

درجة الحرارة ← $\frac{٧}{٢}$ = $\frac{١٣}{ن}$ → درجة الحرارة
الزمن ← الزمن →

اكتب التناسب. $\frac{٧}{٢} = \frac{١٣}{ن}$

اضرب ضربًا تبادليًا. $٧ \times ن = ٢ \times ١٣$

أوجد ناتج الضرب. $٧ن = ٢٦$

اقسم كلا الطرفين على ٧. $\frac{٧ن}{٧} = \frac{٢٦}{٧}$

بسّط. $ن \approx ٣,٧$

إذن نحتاج إلى ٣,٧ ساعات حتى ترتفع درجة الحرارة بمقدار ١٣° س.

تحقّق من فهمك:

حل كل تناسب مما يأتي:

أ) $\frac{س}{٤} = \frac{٩}{١٠}$ ب) $\frac{٢}{٣٤} = \frac{٥}{ص}$ جـ) $\frac{٧}{٣} = \frac{ن}{٢,١}$

مثـالٌ من واقع الحيـاة عمل تنبؤات

٢ دم: خلال حملة للتبرع بالدم، كانت نسبة المتبرعين من فئة الدم O إلى جميع المتبرعين من الفئات الأخرى ٣٧ : ٤٣. ماذا تتوقع أن يكون عدد المتبرعين بالدم من الفئة O في مجموعة مكونة من ٣٠٠ متبرع؟

اكتب التناسب وحله. وليكن ص عدد المتبرعين من فئة الدم O الموجودين في ٣٠٠ متبرع.

المتبرعون من فئة O ← $\frac{٣٧}{٨٠}$ = $\frac{ص}{٣٠٠}$ → المتبرعون من فئة O
جميع المتبرعين (٣٧+٤٣=٨٠) ← جميع المتبرعين →

اضرب تبادليًا. $٣٧ \times ٣٠٠ = ٨٠ ص$

أوجد ناتج الضرب. $١١١٠٠ = ٨٠ ص$

اقسم كلا الطرفين على ٨٠. $\frac{٨٠ص}{٨٠} = \frac{١١١٠٠}{٨٠}$

بسط. $ص = ١٣٨,٧٥$

إذن يتوقع أن يكون عدد المتبرعين من فئة الدم O: ١٣٩ شخصًا من ٣٠٠ متبرع.

الربط بالحياة:

هناك أربعة أنواع مختلفة من فئات الدم هي: A، B، AB، O. يسمى الفرد من فئة الدم O بالمانح العام؛ لأن دمه يناسب جميع الأفراد من فئات الدم المختلفة.

تحقّق من فهمك:

د) **إعادة تدوير:** إذا كانت عملية إعادة تدوير ٩٠٠ كجم من الورق تحمي ١٧ شجرة تقريبًا، فاكتب تناسبًا وحله لإيجاد عدد الأشجار المتوقع حمايتها، إذا تم تدوير ٢٢٥٠ كجم من الورق.

ويمكن أيضًا استعمال نسبة ثابتة لكتابة معادلة تعبر عن العلاقة بين كميتين متناسبتين. وتسمى النسبة الثابتة في هذه الحالة **ثابت التناسب**.

مثـــال ٣ كتابة معادلة وحلها

بنزين: اشترى عادل ٣٠ لترًا من البنزين بمبلغ ١٨ ريالًا. اكتب معادلة تربط بين عدد اللترات وثمنها. وكم يدفع عادل ثمنًا لـ ٤٢ لترًا من البنزين وفق المعدل نفسه؟

أوجد ثابت التناسب بين ثمن اللترات وعددها.

$$\frac{\text{الثمن (ريال)}}{\text{العدد (لتر)}} = \frac{١٨}{٣٠} = ٠,٦$$

التعبير اللفظي	ثمن البنزين يساوي ٠,٦ ريال مضروبًا في عدد اللترات
المتغيّر	لتكن ك تمثل الثمن، ل تمثل عدد اللترات
المعادلة	ك = ٠,٦ × ل

أوجد ثمن ٤٢ لترًا من البنزين وفق المعدل نفسه.

ك = ٠,٦ ل — اكتب المعادلة.

ك = ٠,٦ × ٤٢ — عوض عن ل بعدد اللترات.

ك = ٢٥,٢ — بسط.

إذن ثمن ٤٢ لترًا من البنزين يساوي ٢٥,٢ ريالًا.

إرشادات للدراسة

التحقق من صحة المعادلة: يمكنك التحقق من صحة المعادلة بتعويض الكميتين المعلومتين في المسألة:

ك = ٠,٦ ل

٢٥,٢ = ٠,٦ × ٤٢

٢٥,٢ = ٢٥,٢

تحقّق من فهمك:

هـ) **طباعة:** يطبع رامي صفحتين في ١٥ دقيقة. اكتب معادلة تعبر عن العلاقة بين عدد الدقائق ن، وعدد الصفحات المطبوعة ص. وإذا استمرت الطباعة وفق المعدل نفسه، فما عدد الدقائق اللازمة لطباعة ١٠ صفحات، ولطباعة ٢٥ صفحة؟

تأكّـد

المثال ١ حل كل تناسب مما يأتي:

١) $\frac{١,٥}{٦} = \frac{١٠}{ب}$ ٢) $\frac{٣,٢}{٩} = \frac{ن}{٣٦}$ ٣) $\frac{٥}{٢} = \frac{٤١}{س}$

للسؤالين ٤، ٥ افترض أن جميع المواقف متناسبة.

المثال ٢

٤) **أسنان:** لكل ٧ أشخاص لا ينظفون أسنانهم يوميًّا هناك ١٨ شخصًا يفعلون ذلك. اكتب تناسبًا وحله لإيجاد عدد الأشخاص الذين ينظفون أسنانهم من بين ٦٥ شخصًا.

المثال ٣

٥) **عمل:** يتقاضى عبد الله مبلغ ٨٤ ريالًا عن كل ٣ ساعات عمل. اكتب معادلة تعبر عن العلاقة بين المبلغ م وعدد الساعات س. ثم أوجد عدد الريالات التي يتقاضاها عبد الله إذا عمل ساعتين؟ وإذا عمل ٤,٥ ساعات؟

تـدرَّب وحلَّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
٦ – ١١	١
١٢ – ١٥	٢
١٦ – ٢٠	٣

حل كل تناسب مما يأتي:

٦ $\frac{ك}{٧} = \frac{٣٢}{٥٦}$ ٧ $\frac{س}{١٣} = \frac{١٨}{٣٩}$ ٨ $\frac{٤٤}{ب} = \frac{١١}{٥}$

٩ $\frac{٦}{٢٥} = \frac{د}{٣٠}$ ١٠ $\frac{٢,٥}{٦} = \frac{هـ}{٩}$ ١١ $\frac{٢}{و} = \frac{٠,٤}{٠,٧}$

للأسئلة ١٢ – ١٧ افترض أن جميع المواقف فيها متناسبة.

١٢ **أقلام:** دفع حازم ١٠,٩٥ ريالات ثمنًا لدرزن أقلام. اكتب تناسبًا وحُلَّه لإيجاد ثمن ٤ أقلام. (الدرزن = ١٢)

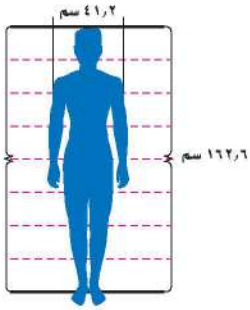
١٣ **مرض:** مقابل كل شخص مصاب فعليًّا بالأنفلونزا هناك ٦ أشخاص مصابون بأعراض تشبه الأنفلونزا ناتجة عن البرد. إذا قام الطبيب بفحص ٤٠ مريضًا، فاكتب تناسبًا وحُلَّه لإيجاد عدد الأفراد الذين يعانون أعراضًا ناتجة عن البرد من بين هؤلاء المرضى.

سفر: إذا كانت سرعة ١٠٠ كلم/ س تساوي تقريبًا ٦٢ ميلًا/ س، فاكتب تناسبًا وحُلَّه للتنبؤ بالقياسات المطلوبة في السؤالين ١٤، ١٥ مقربًا الناتج إلى أقرب عدد صحيح:

١٤ سرعة بـالميل/ س تكافئ ٧٥ كلم/ س. ١٥ سرعة بـكلم/ س تكافئ ٢٠ ميل/ س.

١٦ **تصوير:** يحتاج التقاط ٣ صور إلى دقيقتين. اكتب معادلة تمثل العلاقة بين عدد الصور ص وعدد الدقائق د . وكم يستغرق التقاط ١٠ صور وفق المعدل نفسه؟

١٧ **قياس:** يتناسب عرض كتفي الفرد مع طوله، فإذا كان طول أحد الأشخاص ١٦٢,٦ سم، وعرض كتفيه ٤١,٢ سم، فأوجد طول شخص آخر عرض كتفيه ٤٦,٣ سم .



الربط بالحياة:
يختلف الأشخاص في أشكالهم وكتلهم إلا أنهم يتساوون في نسبة الطول إلى عرض الكتفين.

مسائل
مهارات التفكير العليا

١٨ **مسألة مفتوحة:** لعمل طبق حلوى نحتاج إلى $١\frac{١}{٢}$ ملعقة سكر لكل ٣ ملاعق حليب. اكتب كميتين أخريين متناسبتين من السكر والحليب، إحداهما أكبر، والأخرى أصغر. فسِّر إجابتك.

تحدَّ: حل كل معادلة مما يأتي:

١٩ $\frac{٢}{٣} = \frac{١٨}{س+٥}$ ٢٠ $\frac{س-٤}{١٠} = \frac{٧}{٥}$ ٢١ $\frac{٣}{٨} = \frac{٤,٥}{١٧-س}$

٢٢ **اكتب** لماذا يكون من الأسهل كتابة معادلة لتمثيل علاقة تناسب بدلًا من كتابة تناسب.

تدريب على اختبار

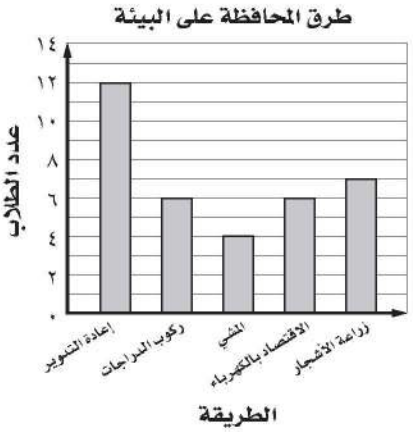
٢٣ إذا علمت أن العضلات في جسم الإنسان توجد بمعدل ٢ كجم لكل ٥ كجم من كتلة الجسم تقريبًا، فأي المعادلات التالية تستعمل لإيجاد كتلة العضلات (ك) في جسم شخص كتلته ٨٥ كجم؟

أ) ك = ٥ × ٨٥
ب) ك = ٥ × ٢
جـ) $\frac{٢}{٥} \times ٨٥$
د) ك = $\frac{٥}{٢} \times ٨٥$

٢٤ يجري عدّاء بمعدّل ٢١٦ م في ١٨ ثانية، إذا استمر العدّاء بالمعدّل نفسه، فكم دقيقة تقريبًا يحتاج لقطع مسافة ٧٨٠ م ؟

أ) دقيقة واحدة
ب) دقيقتان
جـ) ٣ دقائق
د) ٥ دقائق

٢٥ **إجابة قصيرة:** يبين التمثيل بالأعمدة أدناه نتائج دراسة مسحية أجريت على طلاب أحد صفوف مدرسة متوسطة، حول أفضل طريقة للمحافظة على البيئة، إذا كان عدد طلاب المدرسة ٥١٥ طالبًا، فاكتب تناسبًا لتوقُّع عدد طلاب المدرسة الذين يعتقدون أن إعادة التدوير هي أفضل طريقة للمحافظة على البيئة .



مراجعة تراكمية

٢٦ **رعاية أطفال:** تدفع مها ١٥ ، ٣٠ ، ٤٥ ، ٦٠ ريالًا لمربية أطفال مقابل عملها : ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ساعات على الترتيب . هل العلاقة خطية بين المبلغ المدفوع وعدد الساعات؟ إذا كانت كذلك، فأوجد المعدل الثابت للتغير . وإذا لم تكن كذلك، فوضح إجابتك. (الدرس ٣ - ٣)

٢٧ **وقود:** تستهلك سيارة نايف ٨ , ٤ لترات من الوقود لتقطع مسافة ٤٠ كيلومترًا . إذا استمر استهلاك السيارة بهذا المعدل ، فكم ريالًا سيدفع سعيد إذا قطع مسافة ٢٥٠ كيلو مترًا ، إذا علمت أن سعر لتر الوقود ٦ , ٠ ريالًا؟ (الدرس ٣ - ٢)

الاستعداد للدرس اللاحق

٢٨ **مهارة سابقة:** إذا كان ثمن تذكرة الدخول إلى مدينة ألعاب ١٢ ريالًا ، وتكلفة كل لعبة فيها ٥ , ٧ ريالات، فما مجموع المبلغ الذي يدفعه عبد الرحمن إذا لعب ٦ ألعاب ؟

اختبار منتصف الفصل

الدروس من ٣-١ إلى ٣-٤

١ اختيار من متعدد: تتضمن تعليمات الرحلات في إحدى المدارس أن يرافق ٣ معلمين كل ٤٠ طالبًا. إذا ذهب في رحلةٍ ١٢٠ طالبًا، فكم معلمًا رافق الطلاب في الرحلة؟ (الدرس ٣ - ٤)

أ) ٣ جـ) ٩

ب) ٦ د) ١٢

٢ آيسكريم: يبيع محل مثلجات ٧٢ علبة آيسكريم بمذاق الشوكولاتة في يوم العمل المكون من ٨ ساعات إذا باع المحل ٩ علب في ساعة واحدة، فهل يتناسب عدد العلب المبيعة بالساعة الواحدة مع عدد العلب المبيعة في يوم العمل كاملًا؟ (الدرس ٣ - ١)

٣ غسيل الأطباق: غسلت مريم ٦٠ طبقًا في ٣٠ دقيقة، إذا كانت تحتاج إلى ٣ دقائق لغسل ٦ أطباق، فهل تتناسب عدد الأطباق المغسولة في ٣ دقائق مع العدد الكلي للأطباق التي غسلتها مريم في ٣٠ دقيقة؟ (الدرس ٣ - ١)

٤ درجات حرارة: في أحد أيام الصيف، بلغت درجة الحرارة الساعة الثامنة صباحًا ٢٧°س، وفي الساعة الثانية عشرة ظهرًا بلغت ٤١°س. أوجد معدل تغير درجة الحرارة بالدرجات لكل ساعة. (الدرس ٣ - ٢)

٥ مستشفيات: استعمل المعلومات في الجدول التالي لإيجاد معدّل التغيّر في عدد المستشفيات بين عامي ١٤٣١ و ١٤٣٧هـ. (الدرس ٣ - ٢)

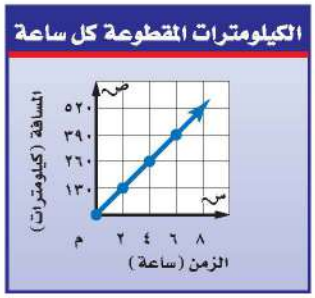
عدد المستشفيات في المملكة	
العام	عدد المستشفيات
١٤٣١هـ	٤١٥
١٤٣٧هـ	٤٧٠

المصدر: الكتاب الإحصائي السنوي (١٤٣٧هـ)

٦ سيارات: يبين الجدول التالي سعر سيارة نوع ما بآلاف الريالات، وعمر السيارة المقابل بالسنوات. هل العلاقة خطية بين سعر السيارة وعمرها؟ إذا كانت كذلك، فأوجد المعدل الثابت للتغير. وإذا لم يكن كذلك، فوضّح إجابتك. (الدرس ٣ - ٣)

سعر السيارة (بالآلاف الريالات)	١٠٠	٨٥	٧٠	٥٥
عمر السيارة (بالسنوات)	١	٢	٣	٤

٧ سفر: أوجد المعدل الثابت للتغير في عدد الساعات وعدد الكيلومترات اعتمادا على التمثيل البياني أدناه، وفسِّر معناه. (الدرس ٣ - ٣)



حُلَّ كل تناسب مما يلي: (الدرس ٣-٤)

٨ $\frac{٣٣}{ر} = \frac{١١}{٢}$ **٩** $\frac{س}{٣٦} = \frac{١٥}{٢٤}$

١٠ اختيار من متعدد: يصنع خباز طبقًا من الحلوى بخلط ٤ أكواب من الطحين لكل ٥ , ٢ كوب من الماء. إذا كان لدى الخباز ٢٤ كوبًا من الطحين، فكم كوبًا من الماء يحتاج الخباز لعمل الخليط؟ (الدرس ٣ - ٤)

أ) ١٥ جـ) ٨

ب) ١٢ د) ٦

١١ قياس: ينتشر الضوء مسافة ١٨٦٠٠٠٠ ميلٍ تقريبًا في ١٠ ثوانٍ. كم ثانية يحتاج الضوء لقطع مسافة ٩٣٠٠٠٠٠٠ ميلاً من الشمس إلى الأرض؟ (الدرس ٣ - ٤)

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

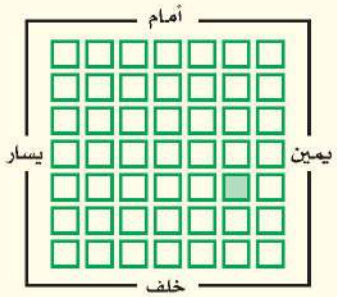
٣ - ٥ استراتيجية حل المسألة

فكرة الدرس : أحل المسائل باستعمال استراتيجية «الرسم».

الرسم

زيد: يتكوّن مسرح مدرستي من أقسام، في كل قسم عدد من الصفوف مقاعدها متساوية، وأنا أجلس في الصف الخامس من الأمام، وفي الصف الثالث من الخلف. ومقعدي هو المقعد السادس من اليسار، والمقعد الثاني من اليمين.

مهمتك : ارسم شكلًا لإيجاد عدد المقاعد في القسم الذي يجلس فيه زيد في المسرح.

افْهَم	مقعد زيد يقع في الصف الخامس من الأمام وفي الصف الثالث من الخلف، وهو السادس من جهة اليسار والثاني من جهة اليمين. وتريد أن تجد عدد المقاعد في هذا القسم من المسرح.
خَطِّط	ارسم شكلًا يبين صفوف قسم من المسرح اعتمادًا على موقع مقعد زيد.
حُلّ	هنالك ٧ صفوف في هذا القسم من المسرح، و٧ مقاعد في كل صف ؛ إذن عدد المقاعد في هذا القسم يساوي ٧ × ٧ = ٤٩ مقعدًا. 
تحقَّق	عُدّ المقاعد في الشكل تجد أنها تساوي ٤٩ مقعدًا، فالحل صحيح. ✓

حلّ الاستراتيجية

١ صف طريقة أخرى لإيجاد عدد المقاعد في هذا القسم من المسرح دون أن ترسم شكلًا.

٢ **اكتب** مسألة يمكن حلها برسم شكل، ثم ارسم الشكل وحلها.

مسائل متنوعة

استعمل استراتيجية "الرسم" لحل المسائل ٣-٥:

٣ **مسرح:** عُدْ إلى المسألة السابقة المعروضة في بداية الدرس. إذا كان حمزة يجلس في الصف الرابع من الأمام وفي الصف السادس من الخلف في قسم آخر من المسرح. وكان مقعده الثاني من جهة اليسار والسادس من جهة اليمين، فما عدد المقاعد في هذا القسم من المسرح ؟

٤ **مياه:** حوض سعته ٥٠٠ لتر، يصب فيه الماء بمقدار ٨٠ لترًا كل ٦ دقائق. ما عدد الدقائق اللازمة لملء الحوض ؟

٥ **هندسة:** تم تشكيل هرم رباعي القاعدة باستعمال كرات صغيرة كما في الشكل. إذا كان الهرم مكونًا من خمس طبقات، فما عدد الكرات؟

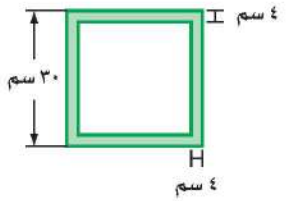
استعمل الاستراتيجية المناسبة لحل المسائل ٦-١١:

من استراتيجيات حل المسألة:
- الحل عكسيًا
- البحث عن نمط
- استعمال أشكال فن
- رسم شكل

٦ **أعمار:** أحمد وعبدالرحمن وعلي وبدر وأنس أصدقاء. إذا لم يكن أحمد الأصغر، وبدر أصغر من أحمد، لكنه أكبر من علي، وعلي أكبر من عبدالرحمن وأنس، وعبدالرحمن ليس الأصغر، فاكتب أسماء هؤلاء الأصدقاء مرتبين بحسب أعمارهم من الأصغر إلى الأكبر.

٧ **خرائط:** يقع منزل سلطان عند النقطة (٩، ٧) على المستوى الإحداثي. وتقع مدرسته عند النقطة (٦، ٢). إذا كان هناك طريق يربط بين المنزل والمدرسة، وطول كل وحدة على المستوى الإحداثي هو ١,٠ كيلومتر، فما المسافة بين المنزل والمدرسة؟

٨ **ألبوم صور:** إذا كانت صفحة الألبوم مربعة الشكل، طول ضلعها ٣٠ سم، فما عدد الصور التي يمكن تثبيتها في الصفحة الواحدة، إذا علمت أن بُعدي كل منها ٦ سم ، ١٠ سم؟ علمًا بأنه يُترك فراغ بين كل صورتين بمقدار ١ سم، وفراغ آخر من جميع الجوانب بمقدار ٤ سم على الأقل.



٩ **عصائر:** في إحدى المناسبات السعيدة شرب ١٢ شخصًا عصير الفراولة، بينما شرب ٨ أشخاص عصير البرتقال. إذا شرب ٥ أشخاص كلًّا من الفراولة والبرتقال، فما عدد الأشخاص المشاركين في المناسبة؟

١٠ **مدرسة:** من بين ٣٠ طالبًا في حصة العلوم هناك ١٩ طالبًا يفضلون موضوعات الكيمياء، و١٥ طالبًا يفضلون موضوعات الفيزياء، و٧ طلاب يفضلون كليهما. ما عدد الطلاب الذين يفضلون الكيمياء ولا يفضلون الفيزياء؟

١١ **قياس:** يستغرق قص قطعة من الخشب إلى خمس قطع متساوية ٢٠ دقيقة. ما الزمن اللازم لقص قطعة أخرى مشابهة إلى ٣ قطع متساوية؟

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٣ - ٦ تشابه المضلعات

فكرة الدرس

أعين المضلعات المتشابهة، وأجد القياسات الناقصة فيها.

المفردات

- المضلع.
- المضلعات المتشابهة.
- الأجزاء المتناظرة.
- التطابق.
- عامل المقياس.

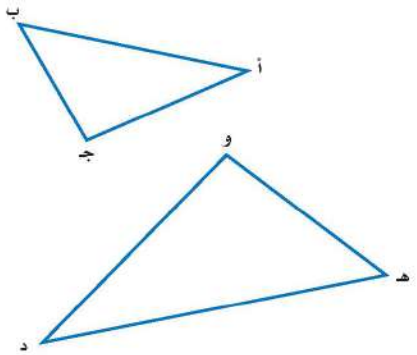
نَشاطٌ

نفّذ الخطوات الآتية لاكتشاف العلاقة بين المثلثات:

الخطوة ١ انسخ كِلا المثلثين على ورق شفاف.

الخطوة ٢ قس أطوال أضلاع كل مثلث وسجّلها.

الخطوة ٣ قص كِلا المثلثين.



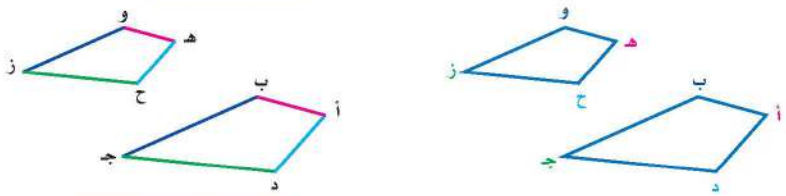
١ قارن بين زوايا المثلثين بالمقابلة. وعيّن أزواج الزوايا التي لها القياس نفسه.

٢ عبّر عن النسب الآتية: $\frac{أب}{دهـ}$ ، $\frac{ب جـ}{هـ و}$ ، $\frac{جـ أ}{ود}$ في صورة كسور عشرية إلى أقرب جزء من عشرة.

٣ ماذا تلاحظ على النسب بين أطوال الأضلاع المتقابلة في المثلثين؟

يتكون **المضلع** من مجموعة من القطع المستقيمة في مستوى، متقاطعة في نهاياتها، بحيث تُكوِّن شكلًا مغلقًا. وتسمى المضلعات التي لها الشكل نفسه **مضلعات متشابهة**. ففي الشكل أدناه يشبه المضلع أب جـ د المضلع هـ و ز ح ، ويعبّر عن ذلك بالرموز كما يأتي: المضلع أب جـ د ~ المضلع هـ و ز ح.

تسمى الأجزاء المتقابلة في الأشكال المتشابهة **أجزاءً متناظرة**.



الزوايا المتناظرة

∠أ ↔ ∠هـ ، ∠ب ↔ ∠و

∠جـ ↔ ∠ز ، ∠د ↔ ∠ح

الأضلاع المتناظرة

$\overline{أب} \leftrightarrow \overline{هـ و}$ ، $\overline{ب جـ} \leftrightarrow \overline{و ز}$

$\overline{جـ د} \leftrightarrow \overline{ز ح}$ ، $\overline{أ د} \leftrightarrow \overline{هـ ح}$

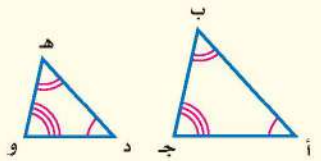
المضلعات المتشابهة

مفهومٌ أساسيٌ

التعبير اللفظي : إذا تشابه مضلعان فإن :

- زواياهما المتناظرة **متطابقة**، أي أن لها القياس نفسه.
- أطوال أضلاعهما المتناظرة متناسبة.

النموذج :



△ أ ب جـ ~ △ د هـ و

الرموز : ∠ أ ≅ ∠ د ، ∠ ب ≅ ∠ هـ ، ∠ جـ ≅ ∠ و

$$\frac{\text{أ ب}}{\text{د هـ}} = \frac{\text{ب جـ}}{\text{هـ و}} = \frac{\text{جـ أ}}{\text{و د}}$$

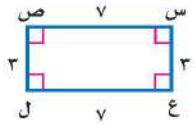
لغة الرياضيات:

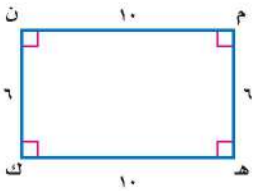
التطابق: يقرأ الرمز ≅ يطابق. ويستخدم لتوضيح تطابق الزوايا.

مثـــال

تحديد المضلعات المتشابهة

١ حدِّد ما إذا كان المستطيلان س ص ل ع ، م ن ك هـ متشابهين. وضّح إجابتك.





أولًا: تأكد من أنَّ الزوايا المتناظرة متطابقة.

بما أن المضلعين مستطيلان، فإن جميع زواياهما قائمة؛ لذا فالزوايا المتناظرة تكون متطابقة.

ثانيًا: اختبر الأضلاع المتناظرة للتأكد مما إذا كانت متناسبة:

$$\frac{\text{س ص}}{\text{م ن}} = \frac{٧}{١٠} \qquad \frac{\text{ص ل}}{\text{ن ك}} = \frac{٣}{٦} = \frac{١}{٢} \qquad \frac{\text{ل ع}}{\text{ك هـ}} = \frac{٧}{١٠} \qquad \frac{\text{ع س}}{\text{هـ م}} = \frac{٣}{٦} = \frac{١}{٢}$$

بما أن النسبتين $\frac{٧}{١٠}$ ، $\frac{١}{٢}$ غير متكافئتين فالمستطيلان س ص ل ع، م ن ك هـ غير متشابهين.

إرشادات للدراسة

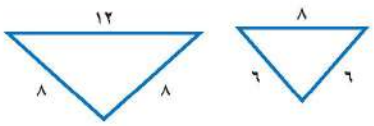
خطأ شائع

لا يكفي أن تكون الزوايا المتناظرة للمضلعين متطابقة حتى يكونا متشابهين، بل عليك التأكد أيضًا من أن أطوال أضلاعهما المتناظرة متناسبة.

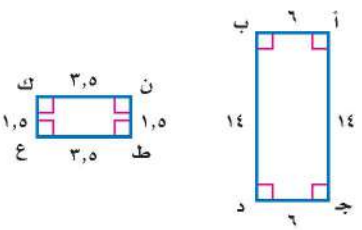
تحقّق من فهمك:

حدِّد ما إذا كان كل مضلعين مما يأتي متشابهين أم لا. وضّح إجابتك.

أ)



ب)



تسمى النسبة بين طولي الضلعين المتناظرين في المضلعين المتشابهين **عامل المقياس**، ويمكن استعمالها في إيجاد القياسات الناقصة في أشكال متشابهة.

مثـــال

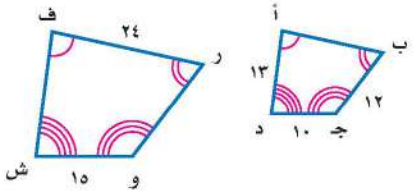
إيجاد القياسات الناقصة

لغة الرياضيات:

طول القطعة المستقيمة:

يكتب طول $\overline{دأ}$ على النحو د أ، والذي يعبر عن قيمة عددية.

٢ هندسة : إذا كان المضلع ف ر و ش ∽ أ ب جـ د ، فأوجد ر و.



الطريقة الأولى **كتابة تناسب**

افترض أن م هي قيمة طول $\overline{ر و}$. اكتب تناسبًا:

$\frac{\text{ر و}}{\text{ب جـ}} = \frac{\text{و ش}}{\text{جـ د}}$ ← المضلع ف ر و ش / المضلع أ ب جـ د ← المضلع أ ب جـ د

$\frac{م}{١٢} = \frac{١٥}{١٠}$ ر و = م، ب جـ = ١٢، و ش = ١٥، جـ د = ١٠

$م \times ١٠ = ١٢ \times ١٥$ اضرب ضربًا تبادليًا.

$١٠ م = ١٨٠$ أوجد ناتج الضرب.

$م = ١٨$ اقسم كلا الطرفين على ١٠.

الطريقة الثانية **استعمال عامل المقياس في كتابة معادلة**

أوجد عامل المقياس بين المضلعين ف ر و ش، أ ب جـ د.

عامل المقياس : $\frac{\text{و ش}}{\text{جـ د}} = \frac{١٥}{١٠} = \frac{٣}{٢}$ عامل المقياس هو ثابت التناسب.

التعبير اللفظي: طول الضلع في المضلع ف ر و ش يساوي $\frac{٣}{٢}$ طول الضلع المناظر له في المضلع أ ب جـ د

المتغيّر: لتكن م تمثل طول $\overline{ر و}$

المعادلة: $م = \frac{٣}{٢} \times ١٢$

$م = \frac{٣}{٢} \times ١٢$ اكتب المعادلة.

$م = ١٨$ اضرب.

إرشادات للدراسة

عامل المقياس

في المثال ٢ عامل المقياس من المضلع أ ب جـ د إلى المضلع ف ر و ش هو $\frac{٢}{٣}$ ، وهذا يعني أن الطول على المضلع أ ب جـ د يساوي $\frac{٢}{٣}$ من الطول على المضلع ف ر و ش.

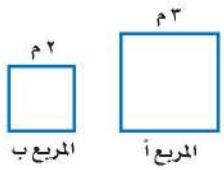
اختر طريقتك

أوجد القياسات الناقصة في المثال (٢) أعلاه:

جـ) ف ش د) أ ب

إذا كان المربع أ ∽ المربع ب، وعامل المقياس بينهما يساوي ٣ : ٢، فإن النسبة بين طولي محيطي المربعين تساوي ١٢ : ٨ = ٣ : ٢ .

المربع	المحيط
أ	١٢ م
ب	٨ م



يؤدي هذا المثال إلى النتيجة الآتية:

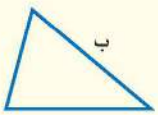
النسب بين الأشكال المتشابهة

مفهومٌ أساسيٌ

التعبير اللفظي : إذا تشابه شكلان وكان عامل المقياس بينهما يساوي $\frac{\text{أ}}{\text{ب}}$ ، فإن النسبة بين محيطيهما تساوي $\frac{\text{أ}}{\text{ب}}$.

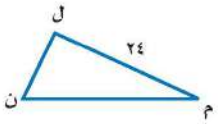
النموذج:

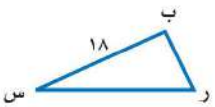
الشكل ١



الشكل ٢

مثـــال





٣ △ ل م ن ∽ △ ب س ر،
إذا كان محيط △ ل م ن يساوي ٦٤ وحدة، فما محيط △ ب س ر؟

△ ل م ن ∽ △ ب س ر، وعامل المقياس يساوي $\frac{٢٤}{١٨} = \frac{٤}{٣}$، إذن يجب أن تكون النسبة بين محيطي المثلثين مساوية $\frac{٤}{٣}$.

$\frac{٤}{٣} = \frac{٦٤}{\text{س}}$ ← محيط △ ل م ن
ب س ر ← محيط △ ب س ر
عامل المقياس بين المثلثين ل م ن ، ب س ر.

$٦٤ \times ٣ = ٤ \times \text{س}$ اضرب ضربًا تبادليًا.

$١٩٢ = ٤\ \text{س}$ أوجد نواتج الضرب.

$\frac{٤\ \text{س}}{٤} = \frac{١٩٢}{٤}$ اقسم كلا الطرفين على ٤.

$٤٨ = \text{س}$ بسّط.

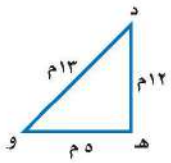
إذن محيط △ ب س ر = ٤٨ وحدة

إرشادات للدراسة

عبارات التشابه
في تسمية المثلثات المتشابهة يراعي ترتيب الرؤوس للدلالة على العناصر المتناظرة. اقرأ عبارات التشابه جيدًا، للتأكد من أنك تقارن بين العناصر المتناظرة.

تحقّق من فهمك:

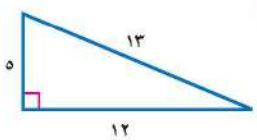
هـ) إذا كان △ أ ب جـ ∽ △ د هـ و، فما محيط △ أ ب جـ؟

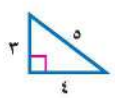


تأكّـد

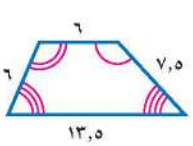
المثال ١ حدِّد ما إذا كان كل زوج من أزواج المضلعات الآتية متشابهًا، ووضّح إجابتك.

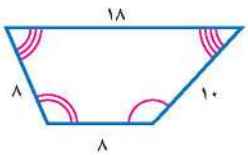
١





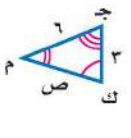
٢

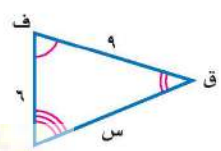




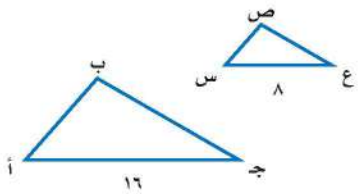
المثال ٢

٣ في الشكل المجاور،
△ ف ق هـ ∽ △ ك م جـ، اكتب تناسبًا وحُلَّه لإيجاد القياسات الناقصة.





المثال ٣



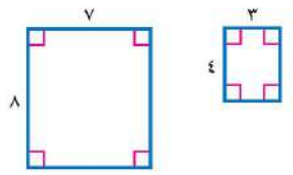
٤ إذا كان △ أ ب جـ ∽ △ س ص ع، ومحيط △ أ ب جـ يساوي ٤٠ وحدة، فما محيط △ س ص ع؟

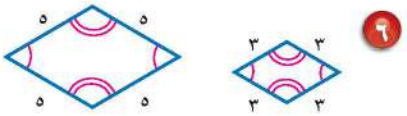
تـدرَّب وحلّ المسائل

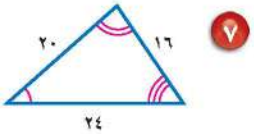
إرشادات للأسئلة

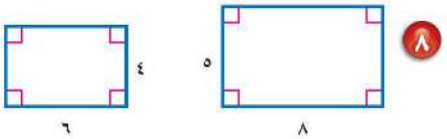
للأسئلة	انظر الأمثلة
٥ - ٨	١
٩ - ١٢	٢
١٣	٣

حدِّد ما إذا كان كل زوج من أزواج المضلعات الآتية متشابهًا، ووضّح إجابتك.

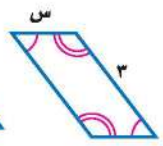
٥


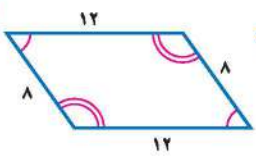
٦


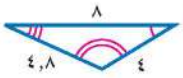
٧


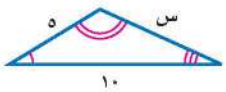
٨


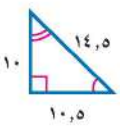
إذا كان كل زوج من المضلعات الآتية متشابهًا، فاكتب تناسبًا وحله لإيجاد القياس الناقص.

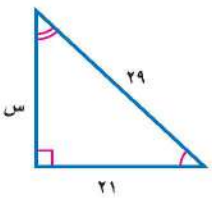
٩


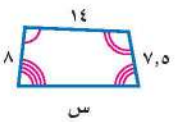


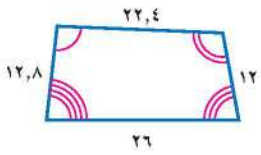
١٠




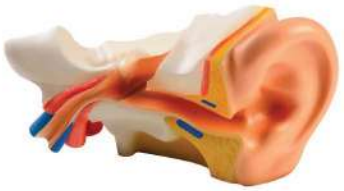
١١




١٢




١٣ **قياس:** إذا كان محيط المربع أ يساوي ٢٨ وحدة، ومحيط المربع ب يساوي ٤٢ وحدة، فما عامل المقياس بين المربعين؟



١٤ **علم الحياة:** إذا كان عامل المقياس من نموذج الأذن الداخلية للإنسان إلى الأذن الحقيقية يساوي ٥٥ : ٢، وكان طول إحدى العظام في النموذج ٢٥ ,٨سم، فما طول العظمة المقابلة لها في أذن الإنسان؟

مسائل
مهارات التفكير العليا

١٥ تحدٍّ: افترض أن مستطيلين متشابهان بعامل مقياس مقداره ٢ ، فما النسبة بين مساحتيهما؟ وضّح إجابتك.

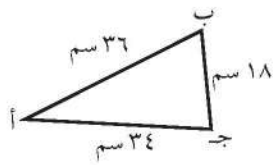
اكتب حدِّد ما إذا كانت كل عبارة مما يأتي صحيحة دائماً أم أحياناً أم غير صحيحة أبدًا. ووضّح إجابتك.

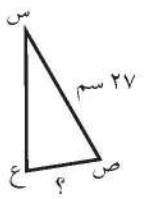
١٦ كل مستطيلين متشابهان.

١٧ كل مربعين متشابهان.

تدريب على اختبار

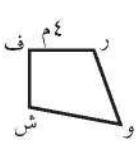
١٨ إذا كان Δ أ ب جـ ~ Δ س ص ع فما طول ص ع؟

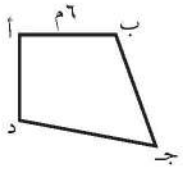




أ) $13\frac{1}{2}$ سم
ب) $22\frac{2}{3}$ سم
جـ) ٢٤ سم
د) ٥,٢٥ سم

١٩ إذا كان المضلع أ ب جـ د يشابه المضلع ف ر و ش، وكان محيط المضلع أ ب جـ د يساوي ٥٤ م، فما محيط المضلع ف ر و ش؟





أ) ١٣,٥ م
ب) ٢٤ م
جـ) ٢٧ م
د) ٣٦ م

مراجعة تراكمية

٢٠ تسلق جبال: يهوى أحمد تسلق الجبال، ولكي يصل إلى قمة الجبل يتبقى له ٣٠ قدماً، إذا كان يصعد ٦ أقدام في كل ٥ دقائق، ولكنه يتعثر فينزل قدمًا واحدة، ويستغرق دقيقة واحدة لاستعادة توازنه واستئناف الصعود، فكم دقيقة يستغرق أحمد حتى يبلغ قمة الجبل؟ (استعمل استراتيجية الرسم) (الدرس ٣ - ٥)

حل كل تناسب مما يأتي: (الدرس ٣ - ٤)

٢١ $\frac{ص}{١٢} = \frac{٥}{٤}$

٢٢ $\frac{١٢٠}{ب} = \frac{٢٤}{٦٠}$

٢٣ $\frac{٠,٦}{٥} = \frac{١,٥}{ن}$

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: مثِّل كل زوج من الأزواج المرتبة الآتية، ثم احسب المسافة بين كل نقطتين إلى أقرب عشر إذا لزم ذلك: (الدرس ٢ - ٧)

٢٤ (-٥,٢، ١,٥)، (١,٥، -٣,٥)

٢٥ (-٢، $-1\frac{1}{2}$)، (٤، $3\frac{1}{2}$)

٢٦ ($-2\frac{1}{3}$، ١)، (٢، $3\frac{2}{3}$)

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٣ - ٧ التكبير والتصغير

فكرة الدرس

أرسم صورة ناتجة عن تكبير شكل أو تصغيره.

المفردات

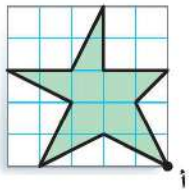
التمدد.

مركز التمدد.

التكبير.

التصغير.

نَشاطٌ



يبين الشكل المجاور ورقة مربعات مقسمة إلى وحداتٍ، طول ضلع كل وحدة منها ٠,٥ سم، وبذلك تكون مساحة كل مربع تساوي (٠,٥ × ٠,٥) سم^{٢}. أعد رسم الشكل على ورقة مربعات باستعمال مربعات أبعادها ١ سم × ١ سم، استعمل النقطة أ نقطة بداية.

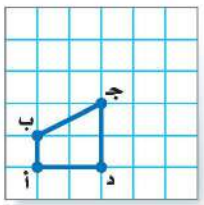
١ قس الأطوال المتناظرة في الشكل الأصلي والشكل الجديد وقارن بينهما. صف العلاقة بين القياسين. كيف ترتبط هذه العلاقة بالتغيّر في أبعاد ورقة المربعات؟

٢ **خمّن :** ما أبعاد ورقة المربعات التي يجب استعمالها لإنشاء نسخة جديدة من الشكل بحيث تكون أبعادها مساوية أربعة أمثال الأبعاد المناظرة لها في الشكل الأصلي؟

تسمى الصورة الناتجة عن تكبير شكل معطى أو تصغيره **تمددًا**. والصورة الناتجة عن التمدد تشبه الصورة الأصلية. وهذا يعني أن الأبعاد المتناظرة فيهما متناسبة. ويشير **مركز التمدد** إلى النقطة الثابتة التي تستعمل في القياس عند تعديل قياسات الشكل. وتسمى النسبة بين طول الصورة إلى طول الشكل الأصلي عامل مقياس التمدد.

مثـــال

رسم التمدد

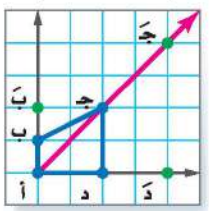


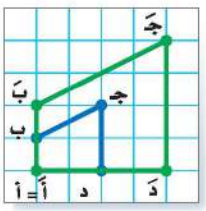
١ انسخ المضلع المرسوم جانبًا على ورقة مربعات، ثم ارسم صورة له باستعمال تمدد مركزه (أ) وعامل مقياسه ٢.

الخطوة ١ : ارسم $\overleftarrow{أ ب}$ (نصف المستقيم أب) بحيث يمتد إلى نهاية الورقة.

الخطوة ٢ : استعمل المسطرة في تعيين النقطة بَ على $\overleftarrow{أ ب}$ بحيث يكون أبَ = ٢ (أب).

الخطوة ٣ : كرر الخطوتين (١) و(٢) للنقاط جـَ ، دَ ، ثم ارسم المضلع أَ بَ جـَ دَ علمًا بأن أ = أَ .





تحقّق من فهمك:

أ) ارسم مثلثًا كبيرًا ع ل ز على ورقة مربعات، ثم ارسم صورة له بعد إجراء تمدد مركزه ع وعامل مقياسه $\frac{١}{٤}$.

في المثال (١)، إذا كانت إحداثيات النقطة أ هي (٠،٠) فإن الجدول أدناه يبين إحداثيات النقاط المتناظرة في الشكل الأصلي والصورة. لاحظ أن إحداثيات الصورة هي (م س، م ص)، حيث م هي عامل المقياس.

الإحداثيات الأصلية	العلاقة	إحداثيات الصورة
د (٢،٠)	(٢×٢، ٢×٠)	دَ (٤،٠)
جـ (٢،٢)	(٢×٢، ٢×٢)	جَـ (٤،٤)
ب (١،٠)	(٢×١، ٢×٠)	بَ (٢،٠)
أ (٠،٠)	(٢×٠، ٢×٠)	أَ (٠،٠)

لإيجاد إحداثيات رؤوس الصورة بعد إجراء تمدد مركزه (٠،٠)، اضرب الإحداثيات السينية والصادية للنقاط في عامل المقياس.

إرشادات للدراسة

التمدد في المستوى الإحداثي

النسبة بين الإحداثيات السينية والصادية لرؤوس الصورة إلى القيم المناظرة لها في الشكل الأصلي تساوي عامل مقياس التمدد.

مثـــال ٢ التمثيل البياني للتمدد

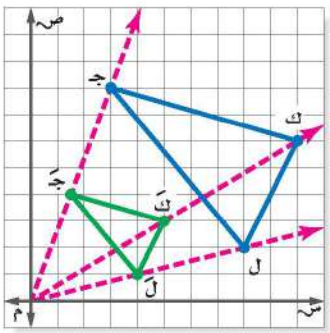
مثّل بيانيًّا △ جـ ك ل الذي رؤوسه جـ(٣،٨)، ك(١٠،٦)، ل (٨،٢)، ثم مثّل بيانيًّا الصورة التي تمثّل △ جَـ كَ لَ الناتج عن تمدد عامل مقياسه يساوي $\frac{١}{٢}$.

لإيجاد الرؤوس بعد التمدد نضرب كل زوج في $\frac{١}{٢}$ على النحو الآتي:

جـ(٣،٨) ← $(٣ \times \frac{١}{٢}، ٨ \times \frac{١}{٢})$ ← جَـ $(\frac{٣}{٢}، ٤)$

ك(١٠،٦) ← $(١٠ \times \frac{١}{٢}، ٦ \times \frac{١}{٢})$ ← كَ (٥،٣)

ل (٨،٢) ← $(٨ \times \frac{١}{٢}، ٢ \times \frac{١}{٢})$ ← لَ (٤،١)



تحقق: ارسم ثلاثة مستقيمات يمر كلٌّ منهم بنقطة الأصل، وبأحد رؤوس الشكل الأصلي. يجب أن تقع رؤوس الشكل بعد التمدد على المستقيمات نفسها.

تحقّق من فهمك:

أوجد إحداثيات الصورة الممثِّلة للمثلث جـ ك ل بعد إجراء كل تمدد فيما يأتي، ثم مثّل كلًّا من △ جـ ك ل ، △ جَـ كَ لَ بيانيًّا.

ب) تمدد عامل مقياسه = ٣ **جـ)** تمدد عامل مقياسه = $\frac{١}{٣}$

إذا تفحصت عامل المقياس والصور الناتجة عن التمدد في المثالين ١، ٢، يمكنك التوصل إلى ما يأتي:

- التمدد الذي عامل مقياسه أكبر من ١ يؤدي إلى **تكبير**، حيث تكون الصورة أكبر من الشكل الأصلي.
- التمدد الذي يتراوح عامل مقياسه بين ٠ وَ ١ يؤدي إلى **تصغير**؛ حيث تكون الصورة أصغر من الشكل الأصلي.

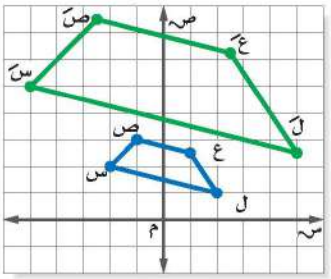
إرشادات للدراسة

صيغة بديلة

يمكن كتابة عامل المقياس على صورة كسر عشري.

مثـــال إيجاد عامل المقياس وتصنيفه

٣ **يمثل الشكل الرباعي سَ صَ عَ لَ تمددًا للشكل الرباعي س ص ع ل. أوجد عامل مقياس التمدد، وصنّفه فيما إذا كان تكبيرًا أم تصغيرًا.**



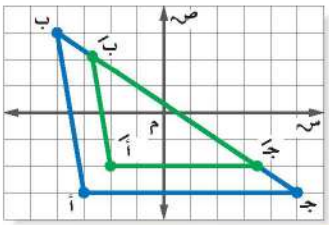
اكتب نسبة الإحداثي السيني أو الصادي لأحد رؤوس التمدد إلى الإحداثي المناظر له في الشكل الأصلي. استعمل الإحداثيات الصادية للنقطتين س(-٢،٢)، سَ (-٥،٥).

$$\frac{\text{الإحداثي الصادي للنقطة سَ}}{\text{الإحداثي الصادي للنقطة س}} = \frac{٥}{٢}$$

تحقق من هذه النسبة باستعمال إحداثيات أخرى.

بما أن عامل المقياس = $\frac{٥}{٢} > ١$، فالتمدد تكبير.

تحقّق من فهمك:



د) المثلث أَ بَ جَـ هو تمدد للمثلث أب جـ، أوجد عامل مقياس التمدد، وصنفه فيما إذا كان تكبيرًا أم تصغيرًا.

مثـالٌ من واقع الحيـاة

٤ **عيون:** في فحص طبي لأحد المرضى، أُجري تمدد لبؤبؤ العين بعامل مقياس مقداره $\frac{٥}{٣}$، إذا كان قطر البؤبؤ قبل التمدد يساوي ٥ ملم، فأوجد طول القطر بعد التمدد.

التعبير اللفظي	قطر البؤبؤ بعد التمدد يساوي $\frac{٥}{٣}$ قطره قبل التمدد.
المتغيّر	لتكن أ تمثل قطر البؤبؤ بعد التمدد.
المعادلة	$أ = ٥ \times \frac{٥}{٣}$

$أ = ٥ \times \frac{٥}{٣}$ اكتب المعادلة.

$أ \approx ٨,٣٣$ اضرب.

فيكون قطر البؤبؤ بعد التمدد يساوي ٨,٣ ملمترات تقريبًا.

قبل التمدد

بعد التمدد

الربط بالحياة:

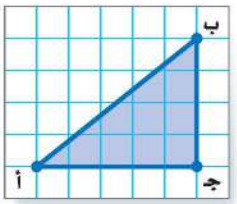
يعمل أطباء العيون غالبًا على توسعة بؤبؤ العين (تمدده) لفحص شبكية عين المريض التي تعمل على استقبال الصور وإيصالها إلى الدماغ.

تحقّق من فهمك:

هـ) **أجهزة حاسوب:** ثبّت عبد الرحيم صورة شقيقه خلفية لشاشة جهاز الحاسوب، فإذا كان بعدا الصورة الأصلية ٢٠ سم و٣٠ سم، وكان عامل مقياس الصورة على الجهاز $\frac{٥}{٤}$، فما بعدا الصورة على الجهاز؟

تأكّـد

المثال ١ انسخ △ أ ب جـ على ورقة مربعات، ثم ارسم صورة تمدده مستعملًا المعلومات الآتية:



١ المركز: أ، وعامل المقياس $\frac{١}{٢}$.

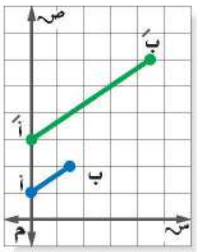
٢ المركز: جـ، وعامل المقياس $\frac{٣}{٢}$.

المثال ٢ إذا كانت إحداثيات رؤوس △ جـ ك ل هي: جـ(-٤، ٢) ، ك(-٢، -٤) ، ل(٣، ٦)، فأوجد إحداثيات رؤوس △ جَ كَ لَ بعد إجراء كل تمدد فيما يأتي، ثم مثّل بيانيًّا كلًّا من △ جـ ك ل، وَ △ جَ كَ لَ :

٣ عامل مقياس التمدد = ٣

٤ عامل مقياس التمدد = $\frac{١}{٤}$

المثال ٣



٥ في الشكل المجاور إذا كان $\overline{أَ بَ}$ تمددًا لـ $\overline{أ ب}$، فأوجد عامل مقياس التمدد، وصنّفه فيما إذا كان تكبيرًا أو تصغيرًا.

المثال ٤

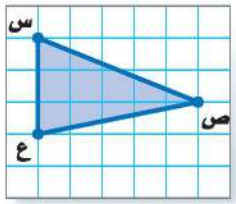
٦ **تصميم جرافيك:** صمم عبد الرحمن مخططًا لمدرسته بقياسات ١٥ سم في ١٩,٥ سم. إذا رغب عبد الرحمن في تصغير المخطط باستعمال عامل مقياس $\frac{١}{٣}$، فما أبعاد المخطط الجديد؟

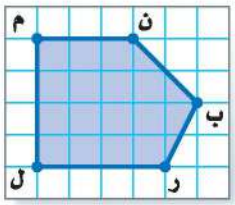
تـدرَّب وحلّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
٧ - ١٠	١
١١ - ١٢	٢
١٣ - ١٦	٣
١٧	٤

انسخ كل شكل مما يأتي على ورقة مربعات، ثم ارسم صورة تمدده مستعملًا المعلومات الآتية:





٧ المركز: س، وعامل المقياس $\frac{٧}{٣}$.

٨ المركز: ع، وعامل المقياس $\frac{٢}{٣}$.

٩ المركز: ل، وعامل المقياس $\frac{٣}{٤}$.

١٠ المركز: ن، وعامل المقياس ٢.

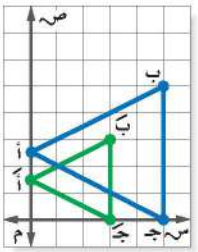
أوجد إحداثيات رؤوس المضلع هـَ جَـ كَ لَ الناتج عن تمدد المضلع هـ جـ ك ل باستعمال كل عامل مقياس فيما يأتي، ثم مثّل بيانيًّا المضلعين هـ جـ ك ل ، هَـ جَـ كَ لَ .

١١ هـ(٠، ٢) ، جـ(٣، ١) ، ك(٠، -٤)، ل(-٢، -٣)، وعامل المقياس = ٣.

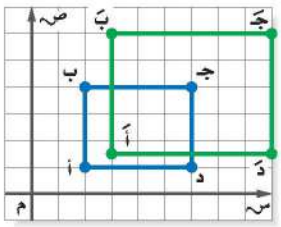
١٢ هـ(-٦، ٢) ، جـ(٤، ٤) ، ك(٧، -٢) ، ل(-٢، -٤) ، وعامل المقياس = $\frac{١}{٢}$.

إذا علمت أن أحد المضلعين في كل رسم مما يأتي هو تمدد للمضلع الآخر، فأوجد عامل مقياس كل تمدد، وصنفه فيما إذا كان تكبيرًا أو تصغيرًا.

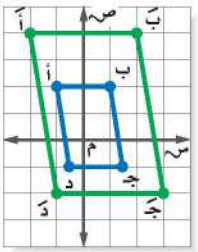
١٣



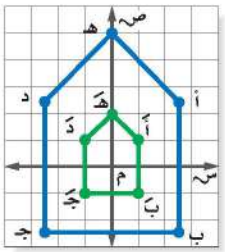
١٤



١٥



١٦

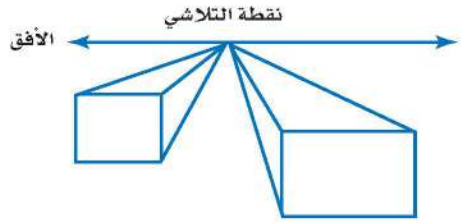


١٧ **تصميم:** لوضع صورة في مجلة، يقوم المصمم بتصغير الصورة وفق عامل مقياس $\frac{٣}{١٠}$ ، فما أبعاد صورة وضعها المصمم إذا كان طولها الأصلي ١٥ سم، وعرضها الأصلي ١٠ سم؟

١٨ **جهاز العرض:** يستعمل جهاز العرض في عرض الصور المرسومة على شفافيات على شاشة، بحيث تكون مكبرة وفق عامل مقياس يساوي ٥ , ٣. إذا كان طول الصورة الأصلية ٤ سم، وعرضها ٣ سم، فما بعدا الصورة المعروضة على الشاشة؟

رسم: للسؤالين ١٩، ٢٠ استعمل المعلومات الآتية:

يستعمل الرسامون التمدد في إنشاء مسافات أو أعماق وهمية. فمثلًا عندما تقف على الرصيف وتنظر إلى نهاية الشارع فإن جانبي الشارع المتوازيين يظهران كأنهما يتقاربان تدريجيًّا حتى يلتقيا في نقطة تسمى نقطة التلاشي.



١٩ أيّ الشكلين في الرسم يبدو أقرب؟ وضّح إجابتك.

٢٠ ارسم شكلًا مشابهًا للشكل المجاور. قس طول المستطيل الأكبر، ثم ارسم شكلًا آخر مشابهًا له، بحيث تكون قياساته تساوي $\frac{٧}{٥}$ الشكل الأصلي.

مسائل
مهارات التفكير العليا

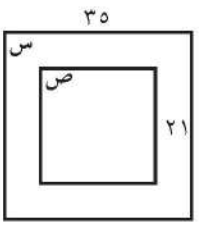
٢١ **مسألة مفتوحة:** مثّل بيانيًّا مثلثًا وصورة له بعد إجراء تمدد عامل مقياسه أكبر من ١، ثم مثّل الصورة بيانيًّا بعد إجراء تمدد عامل مقياسه أصغر من ١. توقّع قيمة عامل المقياس للتمدد من الشكل الأصلي إلى الشكل الأخير. وضّح السبب، ثم تحقق من صحة توقعك.

٢٢ **تحدّ:** صف الصورة الناتجة عن تمدد شكل ما بعامل مقياس قيمته (-٢).

٢٣ **اكتب** قاعدة عامة لإيجاد الإحداثيات الجديدة للزوج المرتب (س، ص) بعد إجراء تمدد عامل مقياسه يساوي ك.

تدريب على اختبار

٢٤ في الشكل أدناه، إذا كان المربع س يشابه المربع ص:

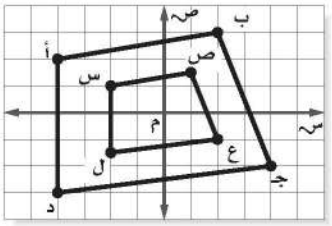


فأوجد عامل المقياس المستعمل لتمدد المربع س إلى المربع ص.

أ) $\frac{١}{٧}$ ج) $\frac{٥}{٣}$

ب) $\frac{٣}{٥}$ د) ٧

٢٥ يمثل الشكل الرباعي أ ب جـ د تمددًا للشكل الرباعي س ص ع ل:



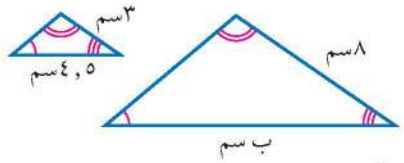
أيّ الأعداد التالية يمثّل أفضل عامل مقياس تمدد استُعمِل لتحويل الشكل الرباعي أ ب جـ د إلى الشكل الرباعي س ص ع ل؟

أ) $\frac{١}{٢}$ ج) ٢

ب) $\frac{١}{٣}$ د) ٣

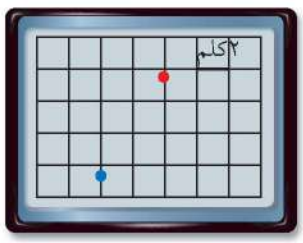
مراجعة تراكمية

٢٦ المثلثان في الشكل المجاور متشابهان. اكتب تناسبًا وحُلَّه لإيجاد القياس الناقص؟ (الدرس ٣ - ٦)



٢٧ **هندسة:** مستطيل طوله ١٢م، وعرضه ٧م. ما طول قطره مقرّبًا إلى أقرب جزء من عشرة؟ (الدرس ٢ - ٦)

٢٨ **تكنولوجيا:** تستعمل شهد جهاز GPS (نظام تحديد المواقع العالمي)؛ لتحديد المسافة المتبقية للوصول إلى المجمع التجاري. إذا كان موقعها الحالي على شاشة الجهاز المجاورة عند النقطة الحمراء، والمجمع التجاري عند النقطة الزرقاء، فكم المسافة المتبقية حتى تصل شهد إلى المجمع التجاري؟ (الدرس ٢ - ٦)



الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: اكتب تناسبًا وحلّه بإيجاد قيمة س في كل مما يأتي: (الدرس ٣ - ٤)

٢٩ ٣سم إلى ٥ أقدام مثل س سم إلى ٩ أقدام.

٣٠ ٤ بوصات إلى ٥ أميال مثل ٥ بوصات إلى س ميلًا.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

توسع
٣ - ٧

معمل الجداول الإلكترونية
التكبير والتصغير

فكرة الدرس

أستعمل البرمجيات لتكبير أو تصغير المضلعات.

يمكن استعمال برنامج الجداول الإلكترونية لتكبير أو تصغير المضلعات.

نشـــاط

رسمت هدى شكلًا خماسيًّا على ورقة مربعات، وكانت إحداثيات رؤوسه كما يأتي : (٢،٢)، (٢،٤) ، (٤،٥) ، (٦،٣) ، (٤،١). وأرادت تكبير الشكل من خلال ضرب كل إحداثي في ٣ ، فقامت بإدخال الإحداثيات في برنامج للجداول الإلكترونية كما في الشكل الآتي.

جهِّز شاشة البرنامج كما في الشكل أدناه:

تمدد الخماسي

	A	B	C	D
1	الأصلية		التمدد	
2	الإحداثي السيني	الإحداثي الصادي	الإحداثي السيني	الإحداثي الصادي
3	2	2	= A3*3	= B3*3
4	4	2	= A4*3	= B4*3
5	5	4		
6	3	6		
7	1	4		

ورقة ١ | ورقة٢ | ورقة٣

أدخل الصيغ المشار إليها في العمودين C ، D لإكمال إجراءات التمدد.

حلّل النتائـج

١ كيف تستعمل الصيغة الواردة في العمودين C ، D لتغيير المضلع الخماسي الأصلي؟ وضّح إجابتك.

٢ مثِّل بيانيًّا المضلع الخماسي الأصلي وتمدده على ورقة مربعات.

٣ ما النسبة المئوية لمقدار الزيادة في الشكل الناتج عن التمدد مقارنةً بالشكل الأصلي؟

٤ أوجد إحداثيات رؤوس المضلع الخماسي بعد تكبيره خمس مرات.

٥ أوجد إحداثيات رؤوس المضلع الخماسي بعد تصغيره نصف مرة.

٦ **خمّن:** ما نوع التمدد إذا كانت إحداثيات رؤوس المضلع الخماسي الجديدة كما يلي: (٥،٥)، (١٠،٥) ، (١٢،٥) ، (٧،٥) ، (٢،٥) ؟ وما قيمة عامل المقياس؟

٧ اختر شكلًا هندسيًّا آخر، وعيِّن نقاطه على ورقة مربعات. استعمل برنامج الجداول الإلكترونية لإيجاد تمددين له، أحدهما تكبير، والآخر تصغير.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٣ - ٨ القياس غير المباشر

فكرة الدرس

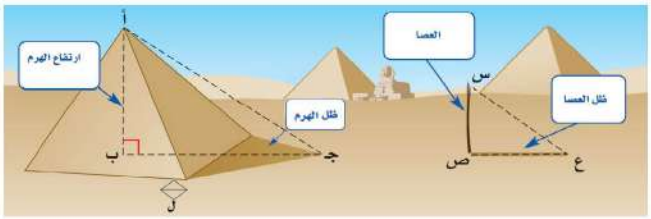
أحل مسائل باستعمال المثلثات المتشابهة .

المفردات

القياس غير المباشر

إستعدَّ

تاريخ : يقال: إن الفيلسوف الإغريقي طاليس كان أول من عيَّن ارتفاع الأهرامات في مصر من خلال فحص ظلها على الأرض. فقد أخذ في الحسبان ارتفاع الهرم وطول الظل والقاعدة.



١ ماذا تلاحظ على الزوايا المتناظرة في المثلثين أ ب جـ، س ص ع الموضحين في الشكل؟

٢ إذا كانت أطوال الأضلاع المتناظرة متناسبة، فماذا يمكنك أن تستنتج عن المثلثين؟

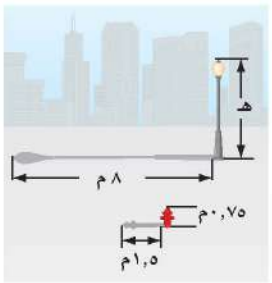
يساعدنا **القياس غير المباشر** على استعمال التناسب في المضلعات المتشابهة لإيجاد الأطوال أو المسافات التي يصعب قياسها بصورة مباشرة. ويسمى هذا النمط من القياس القياس غير المباشر، والذي سماه طاليس تقدير الظل. فقد قاس طول عصا: س ص، وطول ظلها: ع ص، وقارنه بطول جـ ب الذي يمثل طول ظل الهرم مضافًا إليه الطول ل.

$$\frac{\text{طول ظل العصا}}{\text{طول ظل الهرم + الطول ل}} = \frac{\text{طول العصا}}{\text{ارتفاع الهرم}}$$

$$\frac{\text{ع ص}}{\text{جـ ب}} = \frac{\text{س ص}}{\text{أ ب}}$$

مثـــال

استعمال تقدير الظل



١ **إضاءة :** يبلغ ارتفاع مضخة مياه ٠,٧٥ م، وكان طول ظلها في وقت ما ١,٥ م. فإذا كان طول ظل مصباح الطريق في الوقت نفسه ٨ م، فما ارتفاع المصباح عن الأرض؟

لتكن هـ تساوي ارتفاع المصباح عن الأرض.

	الظل	الارتفاع
المضخة ←	١,٥	٠,٧٥ ← المضخة
المصباح ←	٨	هـ ← المصباح

$$\frac{١,٥}{٨} = \frac{٠,٧٥}{\text{هـ}}$$

$$١,٥\ \text{هـ} = ٠,٧٥ \times ٨$$ اضرب ضربًا تبادليًّا.

$$١,٥\ \text{هـ} = ٦$$ أوجد نواتج الضرب.

$$\frac{١,٥\ \text{هـ}}{١,٥} = \frac{٦}{١,٥}$$ اقسم كلا الطرفين على ١,٥.

$$\text{هـ} = ٤$$ بسط.

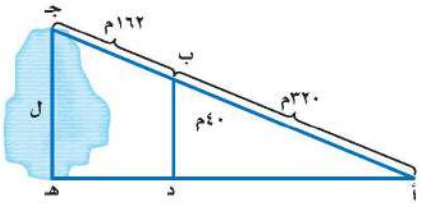
إذن ارتفاع المصباح عن الأرض يساوي ٤ م.

تحقّق من فهمك:

أ) **شوارع:** إذا كان طول ظل إشارة مرور ٣م، وطول ظل برج الهاتف النقّال في الوقت نفسه ٣,٢١م، فما طول برج الهاتف النقّال إذا كان طول إشارة المرور مترين؟

يمكنك أيضًا استعمال المثلثات المتشابهة دون الحاجة إلى الظل في إيجاد القياسات الناقصة.

مثـــال استعمال القياس غير المباشر



٢ **بحيرات:** في الشكل المجاور، المثلث د ب أ يشابه المثلث هـ جـ أ . أوجد طول البحيرة .

$\overline{أب}$ يناظر $\overline{أجـ}$ وَ $\overline{ب د}$ يناظر $\overline{جـ هـ}$

$\frac{أب}{أجـ} = \frac{ب د}{جـ هـ}$ اكتب التناسب.

$\frac{٣٢٠}{٤٨٢} = \frac{٤٠}{ل}$ أب = ٣٢٠ ، = أجـ = ٣٢٠+١٦٢=٤٨٢ ، ب د = ٤٠.

$٤٠ \times ٤٨٢ = ٣٢٠ ل$ اضرب ضربًا تبادليًا.

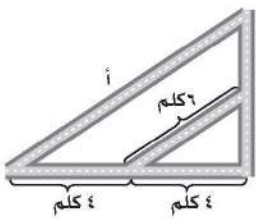
$\frac{١٩٢٨٠}{٣٢٠} = \frac{٣٢٠ل}{٣٢٠}$ أوجد نواتج الضرب، واقسم كلا الطرفين على ٣٢٠.

ل = ٦٠,٢٥ بسّط.

طول البحيرة يساوي ٦٠,٢٥ مترًا.

تحقّق من فهمك:

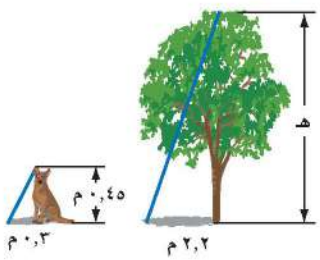
ب) **شوارع:** الشكل المجاور يمثّل تقاطعات أربعة شوارع، أوجد طول الشارع أ .



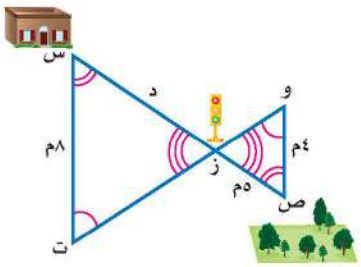
تأكّـد

المثالان ١، ٢ حل السؤالين ١ ، ٢ حيث المثلثان في كل شكل متشابهان:

١ **أشجار:** ما طول هذه الشجرة ؟



٢ **مشي:** أوجد المسافة بين المتنزه والبيت.

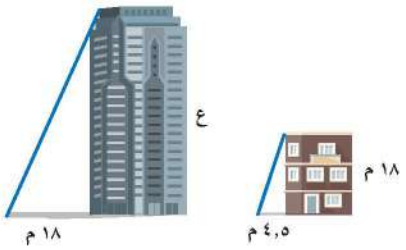


تـدرَّب وحلَّ المسائل

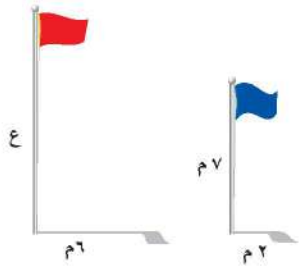
إرشادات للأسئلة	
للأسئلة	انظر الأمثلة
٣ - ٤	١
٥ - ٦	٢

في الأسئلة ٣ – ٨ ، افترض أن المثلثات متشابهة. اكتب تناسبًا، واستعمله لحل كل مسألة منها:

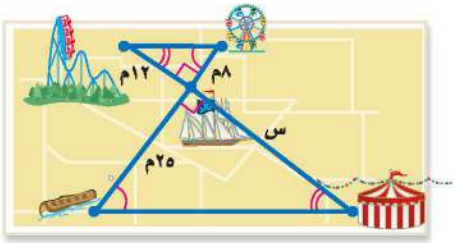
٣ **بنايات:** ما ارتفاع هذه البناية؟



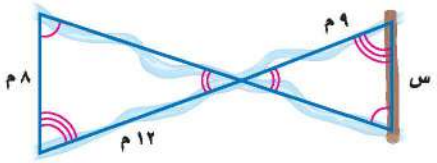
٤ **أعلام:** ما ارتفاع العلم الأحمر؟



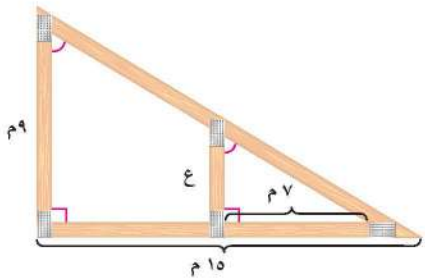
٥ **متنزه:** ما المسافة بين الخيمة والسفينة؟



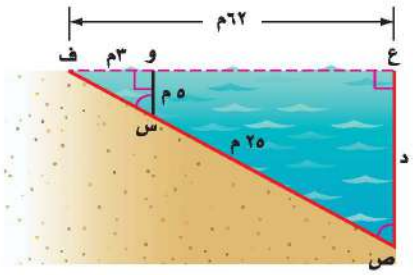
٦ **أنهار:** ما طول المسافة بين الجدولين؟



٧ **بناء:** أوجد ارتفاع العمود ع.



٨ **مياه:** ما عمق المياه التي تبعد ٦٢م عن الشاطئ؟



٩ **مدينة ألعاب:** يبلغ ارتفاع لعبة العجلة في مدينة الألعاب ٣٠م، وطول ظلها في وقت ما ١٠م. استعمل استراتيجية "الرسم" لحل المسألة، واكتب تناسبًا وحله لإيجاد طول رجل بلغ طول ظله في الوقت نفسه $\frac{٢}{٣}$ م.

مسائل
مهارات التفكير العليا

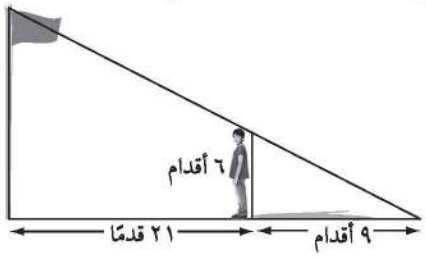
١٠ **مسألة مفتوحة:** صف موقفًا يتطلب إجراء قياس غير مباشر، ووضّح كيفية حله.

١١ **تحدٍّ:** إذا عملت ثقبًا مربع الشكل طول ضلعه ٠,٦ سم في قطعة من الكرتون المقوى، ونظرت من الثقب إلى القمر، وتمكنت من مشاهدته كاملًا عندما كانت المسافة بين عينك وبين الثقب ٧٥ سم ، فقدّر طول قطر القمر إذا علمت أنه يبعد عن الأرض مسافة ٣٨٦٠٠٠ كلم. ارسم شكلًا لتمثيل الموقف، ثم اكتب تناسبًا وحله.

١٢ **اكتب** ما القياسات الواجب معرفتها لحساب ارتفاع جسم باستعمال تقدير الظل؟

تدريب على اختبار

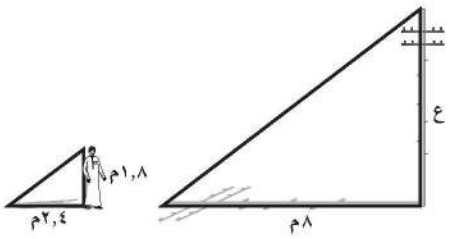
١٣ يقف رجل طوله ٦ أقدام بعيداً عن قاعدة سارية علم مسافة ٢١ قدمًا كما في الشكل أدناه:



إذا كان طول ظل الرجل ٩ أقدام، فما ارتفاع سارية العلم؟

أ) ١٤ قدمًا
ب) ٢٠ قدمًا
جـ) ٣٠ قدمًا
د) ٣١,٥ قدمًا

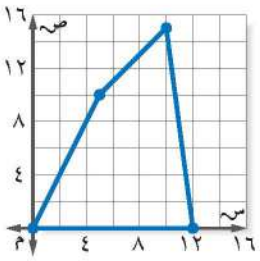
١٤ يبلغ طول محمد ١,٨ م، وكان طول ظله في وقت ما ٢,٤ م. فإذا كان طول ظل عمود كهرباء في الوقت نفسه ٨م، فما ارتفاع العمود عن الأرض؟



أ) ١٢م
ب) ١٠,٧م
جـ) ٨م
د) ٦م

مراجعة تراكمية

١٥ **خفر السواحل:** يقوم قارب خفر السواحل بدورية في منطقة من البحر كما هو موضح في المخطط على ورقة المربعات المجاورة. إذا تم تخفيض منطقة الدورية إلى ٦٠٪ من المنطقة الأصلية، فما إحداثيات رؤوس منطقة الدورية (الجديدة) (الدرس ٣ - ٧)



١٦ **خرائط:** رسم سامي خريطة تبيّن موقع منزله؛ ليتمكن أصدقاؤه من زيارته في المنزل على بطاقة أبعادها ٦سم × ١٥سم، كم سيكون طول الخريطة التي رسمها سامي إذا كبّرها، بحيث أصبح عرضها ٢٠سم؟ (الدرس ٣ - ٧)

قدِّر كلًّا مما يأتي إلى أقرب عدد كلي: (الدرس ٢ - ٢)

١٧ $\sqrt{١١٧}$
١٨ $\sqrt{٤٨٧}$
١٩ $-\sqrt{١١٨٧}$

اختبار الفصل

١ **قياس:** يقود رائد دراجته مسافة ٢٠ كلم كل يومين. هل تتناسب المسافة التي يقطعها رائد مع عدد الأيام؟

حل كل تناسب مما يأتي:

٢ $\frac{٣}{أ} = \frac{٩}{١٢}$

٣ $\frac{٥}{٣} = \frac{٢٠}{ص}$

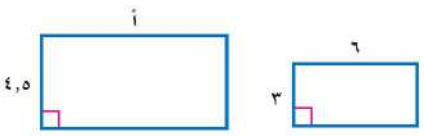
٤ **تغذية:** إذا كان كل ٢٢٨ جم من الحليب تزود الجسم بـ ٣٠٪ من احتياجاته اليومية من الكالسيوم، فما كمية الحليب اللازمة لتزويد الجسم بـ ٥٠٪ من احتياجاته اليومية من الكالسيوم؟

٥ **طعام:** في حصة التدبير المنزلي، تفضل ١٩ طالبة طهي الأطباق الرئيسة، و تفضل ١٥ طالبة خبز الحلويات، و٧ طالبات يفضلن طهي الأطباق الرئيسة وخبز الحلويات معًا. فما عدد الطالبات اللاتي يفضلن طهي الأطباق الرئيسة ولا يفضلن خبز الحلويات؟ استعمل استراتيجية أشكال فن.

إذا كان كل زوجين من المضلعات الآتية متشابهين، فاكتب تناسبًا وحُلَّه لإيجاد كل قياس ناقص:

٦

٧



٨ **هندسة:** في △ أ ب جـ أ (١،١)، ب (-٢،٤)، جـ (٣،-٢). أوجد رؤوس صورته بعد إجراء تمدد عامل مقياسه ٢، ثم مثّل كلًّا من △ أ ب جـ وتمدده بيانيًّا.

٩ مستطيلان متشابهان طول الأول ١٠ سم، وعرضه ٤ سم، وطول الثاني ٥ سم. ما محيط المستطيل الثاني؟

مكتبات: للسؤالين ١٠، ١١ استعمل الجدول التالي الذي يبين عدد رواد مكتبة المدرسة خلال أسبوع.

اليوم	عدد الطلاب
الأحد	١١٠
الاثنين	١٢٣
الثلاثاء	١٥٥
الأربعاء	١٥٠
الخميس	٧٥

١٠ أوجد معدل التغيّر في عدد الطلاب في اليوم الواحد من الأحد إلى الاثنين.

١١ أوجد معدل التغيّر في عدد الطلاب في اليوم الواحد من الثلاثاء إلى الخميس، وفسّر معناه.

١٢ **اختيار من متعدد:** طفل طوله $\frac{١}{٤}$ ١م، وطول ظله ٢م، وبجانبه شجرة طول ظلها ٤ م. ما طول الشجرة؟

أ) $\frac{١}{٤}$ ٦ م
ب) $\frac{١}{٢}$ ٢ م
جـ) $\frac{١}{٢}$ ٤ م
د) $\frac{١}{٤}$ ٤ م

١٣ **قياس:** هل العلاقة بين الكتلة وعدد الأشهر خطية؟ إذا كانت كذلك، فأوجد المعدل الثابت للتغيّر. وإذا لم تكن كذلك، فوضّح السبب.

عدد الأشهر	الكتلة (كجم)
٤	٧
٦	٩
٨	١٠
١٠	١١

الاختبار التراكمي (٣)

القسم ١ اختيار من متعدد

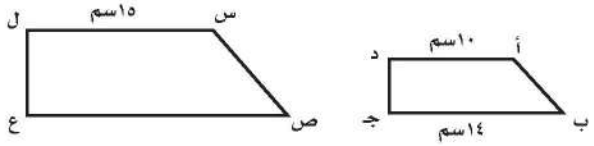
اختر الإجابة الصحيحة:

١ يحتوي صندوق على ٢٥ ٪ كرات خضراء، ٣٢٪ صفراء، ٢٠ ٪ بنية، ٢٣ ٪ بيضاء. فإذا كان عدد الكرات كلها ٣٠٠ كرة، فأيّ التناسبات الآتية يمكن استعمالها لإيجاد عدد الكرات البيضاء في الصندوق؟

أ) $\frac{٢٣}{١٠٠} = \frac{٣٠٠}{و}$ جـ) $\frac{و}{٣٠٠} = \frac{٢٣}{١٠٠}$

ب) $\frac{٢٣}{و} = \frac{٣٠٠}{١٠٠}$ د) $\frac{و}{١٠٠} = \frac{٢٣}{٣٠٠}$

٢ إذا كان شبه المنحرف أ ب جـ د يشابه شبه المنحرف س ص ع ل، فأوجد طول $\overline{ص ع}$.



أ) ٢٠ سم جـ) ٢٤ سم

ب) ٢١ سم د) ٢٧ سم

إرشادات للاختبار

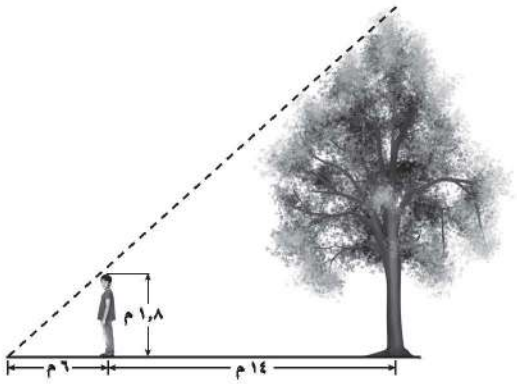
السؤال ٢ : يتضمن هذا السؤال مضلعين متشابهين، وعندما يكون المضلعان متشابهين، فيمكنك استعمال عامل المقياس؛ أو كتابة تناسب وحلّه لإيجاد القياس أو القياسات الناقصة.

٣ ما عدد الثواني في $\frac{١}{٢}$ ١ ساعة؟

أ) ٩٠ جـ) ٣٦٠٠

ب) ٥٤٠ د) ٥٤٠٠

٤ أراد أحمد إيجاد ارتفاع الشجرة التي خلفه، فسار فوق ظل الشجرة بدءًا من جذعها ١٤ مترًا، وكان طرف ظله يلتقي مع طرف ظل الشجرة، حيث بلغ طول ظله ٦ م.



ما ارتفاع الشجرة، علمًا بأن طول أحمد ١,٨ متر؟

أ) ٥ جـ) ٦

ب) ١٢ د) ١٤

٥ بيْنَ أيّ عددين صحيحين على خط الأعداد يقع العدد $\sqrt{٦٦}$؟

أ) ٦، ٧

ب) ٧، ٨

جـ) ٨، ٩

د) ٩، ١٠

٦ إذا كان طول عليّ $\frac{١}{٢}$ ١ متر، فما طوله بالأقدام والبوصات تقريبًا؟

(المتر ≈ ٣٩ بوصة ، ١ قدم = ١٢ بوصة)

أ) ٥, ٥٨ بوصة؛ ٩, ٤ أقدام

ب) ٥, ٥٨ بوصة؛ ١٨ قدمًا

جـ) ٢٦ بوصة؛ ٧, ٢ قدم

د) ٢٦ بوصة؛ ١٨ قدمًا.

٧ بلغ عدد الأشخاص الذين زاروا المتنزه خلال ٣ ساعات ٢٢٩٢ شخصًا. أيّ التناسبات الآتية تستعمل لإيجاد س التي تمثل عدد الأشخاص الذين زاروا المتنزه خلال ١٢ ساعة بالمعدل نفسه؟

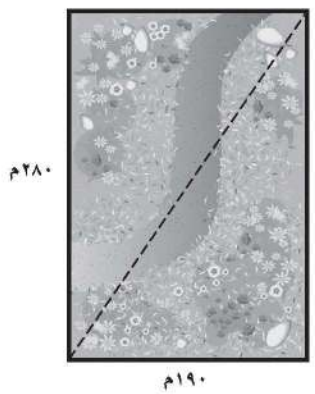
أ) $\frac{٣}{٢٢٩٢} = \frac{س}{١٢}$

ب) $\frac{٣}{٢٢٩٢} = \frac{١٢}{س}$

جـ) $\frac{٣}{س} = \frac{١٢}{٢٢٩٢}$

د) $\frac{س}{٣} = \frac{١٢}{٢٢٩٢}$

٨ يمثّل الشكل الآتي متنزهًا مستطيل الشكل. أيٌّ مما يلي يمثل الطول التقريبي لقطره؟

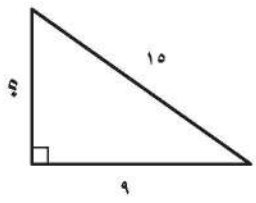


أ) ١٦٥ م
ب) ٣٤٠ م
جـ) ٢٩٠ م
د) ٤٠٥ م

القسم ٢ الإجابة القصيرة

أجب عن السؤالين الآتيين:

٩ ما طول الضلع المجهول للمثلث المرسوم جانبًا؟



١٠ اكتب كسرًا اعتياديًّا يقع بين $\frac{٢}{٣}$ ، $\frac{٩}{١٠}$.

القسم ٣ الإجابة المطولة

أجب عن السؤال الآتي موضحًا خطوات الحل.

١١ يبين الجدول أدناه قيمة عدد من تذاكر الدخول لأحد مدن الألعاب.

عدد التذاكر	القيمة (ريال)
٢	١٥
٤	٣٠
٦	٤٥
٨	٦٠

أ) مثّل بيانات الجدول، وصل بخطّ بين النقاط.

ب) أوجد المعدل الثابت للتغيّر.

جـ) ما قيمة التذكرة الواحدة؟

د) ما قيمة ١٠ تذاكر؟

هل تحتاج إلى مساعدة إضافية؟											
إذا لم تجب عن السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
فراجع الدرس	٣-٤	٣-٦	٣-٤	٣-٨	٢-٢	٣-٤	٣-٤	٢-٦	٢-٥	١-٢	٣-٣

الفصل ٤

النسبة المئوية

الفكرة العامّة

- أستعمل التبرير التناسبي لحل مسائل متنوعة على النسبة المئوية، ومنها: الخصم، والنسبة المئوية. للتغير.

المفردات الرئيسة:

الأعداد المتناغمة ص(١٥٢)

المعادلة المئوية ص(١٦٠)

التغير المئوي ص(١٦٥)

الربط بالحياة:

تمور: يمثل إنتاج المملكة العربية السعودية من التمور ١٥٪ من إجمالي الإنتاج العالمي، وتحتل المملكة المرتبة الثانية بين الدول المصدرة للتمور وفق إحصاءات عام ٢٠١٠م.

المَطْوِيّاتُ
مُنَظِّمُ أَفْكار

النسبة المئوية: اعمل هذه المطويّة لتساعدك على تنظيم ملاحظاتك. ابدأ بخمس أوراق A4 كما يأتي:

١ **ارسم** دائرة كبيرة على إحدى تلك الأوراق.

٢ **ضع** الأوراق الأربع بعضها فوق بعض، بحيث تكون الورقة التي رسمت عليها الدائرة هي العليا. وقص جميع الأوراق على شكل الدائرة.

٣ **ثبّت** الدوائر معًا من جهة اليمين. واكتب عنوان الفصل على الصفحة الأولى.

٤ **اكتب** عناوين دروس الفصل على الوجه الأمامي لصفحات المطوية.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

التهيئة

أجب عن الاختبار الآتي:

انظر إلى المراجعة السريعة قبل بدء الإجابة عن الاختبار.

اختبار سريع

احسب ذهنيًّا: (الدرس ١ - ٣)

١) $\frac{١}{٣} \times ٣٠٣$

٢) $\frac{١}{٢} \times ٦٤٤$

٣) $١,٠ \times ٥٥٠$

٤) $٦٤ \times ٠,٥$

اكتب كل كسر اعتيادي على صورة كسر عشري: (الدرس ١ - ١)

٥) $\frac{٢}{٥}$

٦) $\frac{٧}{٨}$

٧) $\frac{٣}{٤}$

٨) $\frac{٣}{٨}$

٩) **اختبارات:** من ٢٠ سؤالًا، أجاب نواف عن ١٨ سؤالًا إجابة صحيحة. اكتب درجته على صورة كسر عشري.

(الدرس ١ - ١)

حل المعادلة أو التناسب فيما يأتي: (الدرس ٣ - ٤)

١٠) $٠,٢٥ \times د = ١٣٠$

١١) $٤٨ \times ر = ١٢$

١٢) $٠,٤ \times م = ٢٢$

١٣) $٠,٠٢ \times ن = ٩$

١٤) $\frac{س}{١٠} = \frac{٣}{٥}$

١٥) $\frac{٤}{٩} = \frac{١٤}{ب}$

١٦) **مقادير:** يتطلب تحضير درزنين من كعكات الشوكولاتة بيضتين. ما عدد البيض اللازم لصنع ٧٢ كعكة؟

(الدرس ٣ - ٤)

مراجعة سريعة

مثال ١:

احسب قيمة $\frac{١}{٤} \times ٨٢٠$ ذهنيًّا.

$\frac{١}{٤} \times ٨٢٠$ تعني ربع الـ ٨٢٠ = ٢٠٥ .

مثال ٢:

اكتب $\frac{٥}{٨}$ على صورة كسر عشري.

لتحويل $\frac{٥}{٨}$ لكسر عشري اقسم ٥ على ٨ .

$$\begin{array}{r|l} ٠,٦٢٥ & \\ ٥,٠٠٠ & ٨ \\ -٤٨ & \\ \hline ٢٠ & \\ -١٦ & \\ \hline ٤٠ & \\ -٤٠ & \\ \hline ٠٠ & \end{array}$$

لذا $\frac{٥}{٨} = ٠,٦٢٥$

مثال ٣:

حل التناسب: $\frac{س}{١٢} = \frac{٥}{٦}$.

$\frac{س}{١٢} = \frac{٥}{٦}$	اكتب التناسب.
$س \times ٦ = ١٢ \times ٥$	اضرب ضربًا تباديليًّا.
$٦س = ٦٠$	بسّط.
$\frac{٦س}{٦} = \frac{٦٠}{٦}$	اقسم كل طرف على ٦.
$س = ١٠$	بسّط.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٤ - ١ إيجاد النسب المئوية ذهنيًّا

فكرة الدرس

أحسب النسب المئوية ذهنيًّا.

إستعدَّ

أنواع الكتب	عددها
علمية	٤١٠
أدبية	٩٠
دينية	١٢٠
عامة	٣٦
فنية	٤
مخطوطات	٨

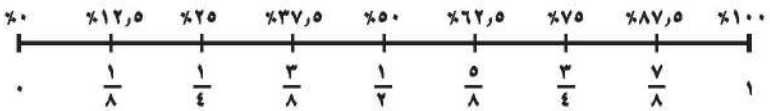
كتب: تحتوي مكتبة على مجموعة متنوعة من الكتب كما هو مبين في الجدول المجاور .

١ إذا كان تاريخ إصدار ٧٥٪ من الكتب الدينية بعد عام ١٤٣٥هـ ، فكيف يمكنك إيجاد ٧٥٪ من ١٢٠ ذهنيًّا؟

٢ استعمل الرياضيات الذهنية لإيجاد عدد الكتب الدينية الصادرة بعد عام ١٤٣٥هـ.

٣ إذا كان ٢٥ ٪ من المخطوطات أصلية (غير مصورة)، فاستعمل الرياضيات الذهنية لإيجاد عدد المخطوطات الأصلية.

عندما تقوم بحساب نسبة مئوية شائعة، مثل ٢٥٪ أو ٧٥٪، فإنه من السهل عليك استعمال الكسر الاعتيادي المكافئ لها، ويبين خط الأعداد أدناه بعض النسب المئوية والكسور الاعتيادية المتكافئة.



وبما أن بعض النسب تستعمل بشكل متكرر أكثر من غيرها فمن المفيد أن تعرف المتكافئات المبينة أدناه.

نسبة مئوية وكسور اعتيادية متكافئة — مفهومٌ أساسيٌ

$\frac{1}{4} = ٢٥٪$	$\frac{1}{5} = ٢٠٪$	$\frac{2}{3}$ ١٦٪ $= \frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$ ١٢٪ $= \frac{1}{8}$	$\frac{1}{10} = ١٠٪$
$\frac{1}{2} = ٥٠٪$	$\frac{2}{5} = ٤٠٪$	$\frac{1}{3}$ ٣٣٪ $= \frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$ ٣٧٪ $= \frac{3}{8}$	$\frac{3}{10} = ٣٠٪$
$\frac{3}{4} = ٧٥٪$	$\frac{3}{5} = ٦٠٪$	$\frac{2}{3}$ ٦٦٪ $= \frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$ ٦٢٪ $= \frac{5}{8}$	$\frac{7}{10} = ٧٠٪$
$١ = ١٠٠٪$	$\frac{4}{5} = ٨٠٪$	$\frac{1}{3}$ ٨٣٪ $= \frac{5}{6}$	$\frac{1}{2}$ ٨٧٪ $= \frac{7}{8}$	$\frac{9}{10} = ٩٠٪$

مثالان

استعمال الكسور الاعتيادية في الحساب الذهني

١ احسب ٢٠٪ من ٤٥ ذهنيًّا .

٢٠ ٪ من ٤٥ $= \frac{1}{5} \times ٤٥ = ٩$ استعمل الكسر الاعتيادي المكافئ لـ ٢٠٪.

٢ احسب $\frac{١}{٣}$ ٪٣٣ من ٩٣ ذهنيًّا.

$\frac{١}{٣}$ ٪٣٣ من ٩٣ $= \frac{١}{٣} \times ٩٣ = ٣١$ استعمل الكسر الاعتيادي المكافئ لـ $\frac{١}{٣}$ ٪٣٣.

تحقّق من فهمك:

احسب ذهنيًّا:

أ) ٢٥٪ من ٣٢ ب) $\frac{١}{٢}$ ١٢٪ من ١٦٠ جـ) ٨٠٪ من ٤٥

يمكنك أيضًا استعمال الكسور العشرية لإيجاد النسب المئوية ذهنيًّا. تذكر أن ١٠٪ = ١,٠ وأن ١٪ = ٠,٠١.

مثالان استعمال الكسور العشرية في الحساب الذهني

احسب ذهنيًّا:

٣ ١٠٪ من ٩٨

١٠٪ من ٩٨ = ١,٠ × ٩٨ = ٩,٨

٤ ١٪ من ٢٣٥

١٪ من ٢٣٥ = ٠,٠١ × ٢٣٥ = ٢,٣٥

تحقّق من فهمك:

احسب ذهنيًّا:

د) ١٠٪ من ٦٥ هـ) ١٪ من ٤٥٠ و) ٣٪ من ٢٢

إرشادات للدراسة

الضرب في الكسور العشرية

للضرب في ٠,١ حرّك الفاصلة العشرية منزلة واحدة إلى اليسار، وللضرب في ٠,٠١ حرّك الفاصلة العشرية منزلتين إلى اليسار.

مثال من واقع الحياة

٥ **رياضة:** فازت إحدى فرق كرة القدم السعودية بـ ٨٠٪ من المباريات التي لعبتها هذا العام. إذا كان الفريق قد لعب ٢٠ مباراة، فما عدد المباريات التي فاز بها؟

الطريقة الأولى استعمال كسر اعتيادي

٨٠٪ من ٢٠ $= \frac{٤}{٥}$ من ٢٠ فكر: $\frac{١}{٥}$ الـ ٢٠ = ٤؛ إذن $\frac{٤}{٥}$ الـ ٢٠ = ٤ × ٤ = ١٦.

٨٠٪ من ٢٠ = ١٦

الطريقة الثانية استعمال كسر عشري

٨٠٪ من ٢٠ = ٠,٨ من ٢٠ فكر: ١,٠ الـ ٢٠ = ٢، إذن، ٠,٨ الـ ٢٠ = ٨ × ٢ = ١٦.

٨٠٪ من ٢٠ = ١٦

إذن فاز الفريق بـ ١٦ مباراة.

اختر طريقتك

ز) **قماش:** باع صاحب محل للأقمشة ٢٠٪ من أحد الأنواع. إذا كان لديه ١٥,٥٠ مترًا من هذا النوع، فما عدد الأمتار المبيعة؟

الربط بالحياة:

الاتحاد العربي السعودي لكرة القدم

تأسس الاتحاد العربي السعودي لكرة القدم عام ١٩٥٦م، ويعمل على تنظيم مسابقات كرة القدم المحلية ومشاركات المنتخبات والأندية السعودية دوليًّا.

تأكّد

الأمثلة ١ - ٤ احسب ذهنيًّا :

١ ٥٠٪ من ١٢٠ ٢ $\frac{١}{٣}$٪ من ٦٠ ٣ $\frac{١}{٢}$٪ من ٧٢

٤ ١٪ من ٥٢ ٥ ١٠٪ من ٣٥٠ ٦ ٢٪ من ٦٣٠

المثال ٥ ٧ **كتب :** يحصل مؤلف على ٢٥٪ من إجمالي مبيعات كتابه، إذا كان المبلغ الإجمالي للمبيعات يساوي ١٦٨٠٠٠ ريال، فما المبلغ الذي يحصل عليه ؟

تدرَّب وحلّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
٨ - ١١	١، ٢
١٢ - ١٦	٣، ٤
١٧، ١٨	٥

احسب ذهنيًّا :

٨ ٢٥٪ من ٤٤ ٩ $\frac{٢}{٣}$١٦٪ من ٥٤ ١٠ ٤٠٪ من ٣٥

١١ $\frac{١}{٢}$٦٢٪ من ١٦٠ ١٢ ١٠٪ من ٥٧ ١٣ ١٪ من ٢٨,٣

١٤ ٣٪ من ١٣٠ ١٥ ١٠٪ من ١,١٧ ١٦ ٧٪ من ٢١٠

١٧ **زكاة :** إذا كانت النسبة المئوية للزكاة المستحقة على المال هي ٢,٥٪ فما مقدار الزكاة التي يدفعها شخص عن مبلغ ١٢٠٠٠٠ ريال مضى عليه حول كامل؟

١٨ **سفر :** إذا كان ١٠٪ من رحلات السياحة في أحد البلدان تتضمن زيارة متحف، وكان عدد الرحلات جميعها ٩٢٠ رحلة، فما عدد الرحلات التي تتضمن زيارة متحف؟

ضع إشارة > أو < أو = في ● لتكون كل عبارة مما يأتي صحيحة:

١٩ $\frac{٢}{٣}$٦٦٪ من ١٨ ● ٦٠٪ من ١٥ ٢٠ ١٪ من ١٥٠ ● ١٠٪ من ١٥

٢١ **قياس :** يعتبر نهر الأمازون ثاني أطول نهر في العالم، ويبلغ طوله ٤٠٠٠ ميل تقريبًا، إذا كان أطول نهر في العالم هو النيل، ويعادل طوله ١٠٤٪ من طول الأمازون، فما طول نهر النيل؟

سكّان : للسؤالين ٢٢، ٢٣ استعمل المعلومات الآتية:

يعيش في إحدى القرى ١٠٠٠٠ نسمة، مُثّل توزيع أعمارهم بالقطاعات الدائرية في الشكل المجاور.

٢٢ كم عدد سكان القرية الذين لا تزيد أعمارهم عن ٥٠ سنة؟

٢٣ كم عدد سكان القرية الذين تقل أعمارهم عن ١٥ سنة؟

مسائل
مهارات التفكير العليا

٢٤ **تحدٍّ :** مجموع عددين صحيحين س، ص يساوي ٩٠. إذا كان ٢٠٪ من س يساوي ٨٠٪ من ص، فأوجد العددين، وضّح إجابتك.

٢٥ **مسألة مفتوحة :** أوجد عددين يمكنك حساب $\frac{٢}{٣}$ ٦٦٪ من كل منهما ذهنيًّا، ووضّح إجابتك.

٢٦ **اكتشف الخطأ :** يحاول ناصر وعلي حساب ١٠٪ من ٩٥ . أيُّهما على صواب ؟ فسّر ذلك.

ناصر

علي

٢٧ **اكتب** وضح كيف تحسب ٧٥٪ من ٤٠ ذهنيًّا.

تدريب على اختبار

٢٨ سافر الأصدقاء أحمد وسعد وعبدالرحمن في رحلة عمرة بالسيارة من الدمام إلى مكة المكرّمة مسافة ١٢٦٦ كيلو مترًا، حيث قاد أحمد السيارة $\frac{١}{٣}$ المسافة ، وقاد سعد ٤٠٪ من المسافة، وقاد عبدالرحمن الجزء المتبقي من المسافة. ما أطول مسافة قادها أحدهم ؟

أ) ٣٣٧,٦ كلم
ب) ٤٢٢ كلم
جـ) ٥٠٦,٤ كلم
د) ٧٥٩,٦ كلم

٢٩ زارت الهنوف متجرًا، واشترت الأصناف في القائمة أدناه . كم ريالًا ستوفر الهنوف إذا جرى تخفيض ٢٠٪ على السعر الأصلي لكل صنف منها ؟

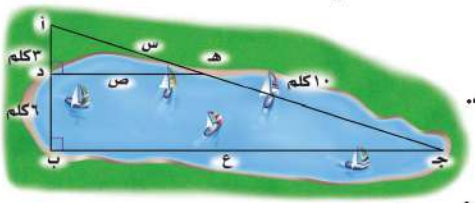
الصنف	قميص	تنورة	ربطة شعر	حذاء
السعر الأصلي (ريال)	٢٥	٤٢	١٦	٤٧

أ) ١٠٤ ريالات
ب) ٧٢ ريالًا
جـ) ٤٨ ريالًا
د) ٢٦ ريالًا

مراجعة تراكمية

٣٠ **قياس :** يقطع الحلزون مسافة ميل واحد في ٣٠ ساعة. وفقًا لهذا المعدّل ما المسافة التي يقطعها الحلزون في اليوم الواحد؟ (الدرس ٣ - ٤)

مخططات : يبين الشكل المجاور مخطط بحيرة، إذا كان Δ أ د هـ ~ Δ أ ب جـ.



استعمل هذه المعلومات في الإجابة عن الأسئلة ٣١ - ٣٣: (الدرسان ٢ - ٦، ٣ - ٨)

٣١ أوجد قيمة س.
٣٢ أوجد قيمة ص.
٣٣ أوجد قيمة ع.

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة : أوجد ناتج ضرب: (الدرس ١ - ٣)

٣٤ $\frac{١}{٢} \times ٣٠$
٣٥ $\frac{٣}{٤} \times ٣٢$
٣٦ $\frac{٣}{٥} \times ٤٥$

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٤ ـ ٢ النسبة المئوية والتقدير

إستعدَّ

كواكب : تقدّر المسافة بين الأرض وبين الشمس بـ ١٩٪ من المسافة بين المشتري وبين الشمس:

١ قدّر المسافة بين المشتري وبين الشمس إلى أقرب مئة مليون كيلومتر.

٢ قدّر ١٩٪ إلى أقرب نسبة مئوية عشرية (من مضاعفات عشرة).

٣ استعمل الرياضيات الذهنية لتقدير المسافة بين الأرض وبين الشمس.

فكرة الدرس

أقدّر باستعمال النسب المئوية والكسور الاعتيادية المتكافئة.

المفردات

الأعداد المتناغمة.

عندما لا يكون هناك حاجة إلى إجابة دقيقة يمكنك تقدير نسبة مئوية من عدد ما باستعمال **الأعداد المتناغمة**. والعددان المتناغمان عددان يسهل قسمتهما ذهنيًّا.

أمثلة تقدير النسب المئوية للأعداد

١ قدّر ١٩٪ من ٣٠.

$١٩٪ \approx ٢٠٪ = \frac{١}{٥}$. ٥ ، ٣٠ عددان متناغمان.

$\frac{١}{٥}$ الـ ٣٠ = ٦ ، لذا ١٩٪ من ٣٠ يساوي ٦ تقريبًا .

٢ قدّر ٢٥٪ من ٤١.

٢٥٪ = $\frac{١}{٤}$ ، ٤١ تساوي ٤٠ تقريبًا. ٤ ، ٤٠ عددان متناغمان.

$\frac{١}{٤}$ الـ ٤٠ = ١٠، لذا ٢٥ ٪ من ٤١ يساوي ١٠ تقريبًا.

٣ قدّر ٦٥٪ من ٧٦.

٦٥٪ ≈ $\frac{٢}{٣}$ ٦٦٪ = $\frac{٢}{٣}$ ، ٧٦ تساوي تقريبًا ٧٥. ٣ ، ٧٥ عددان متناغمان.

$\frac{١}{٣}$ الـ ٧٥ = ٢٥ ، $\frac{٢}{٣}$ الـ ٧٥ = ٢ × ٢٥ = ٥٠ .

لذا ٦٥٪ من ٧٦ يساوي ٥٠ تقريبًا.

تحقّق من فهمك :

قدّر ما يأتي، وفسّر إجابتك:

أ) ٢٤٪ من ٤٤ ب) ٤٠٪ من ٤٩ جـ) ١٣٪ من ٦٥

يوفّر التقدير أحيانًا إجابة أفضل في المسائل المرتبطة بواقع الحياة.

مثالٌ من واقع الحياة

الربط بالحياة:
تحتل المملكة العربية السعودية المرتبة الثانية عالميًّا في احتياطيات النفط المؤكدة ، والرابعة عالميًّا في احتياطيات الغاز الطبيعي .

٤ نفط: تشير إحصاءات عام ٢٠١٦م إلى امتلاك المملكة العربية السعودية ١٩٪ من احتياطيات النفط العالمية . إذا كان إجمالي الاحتياطي العالمي من النفط يبلغ ١٤٥٠ مليار برميل تقريبًا ، فاحسب حصة المملكة من هذا الاحتياطي.

١٩٪ من ١٤٥٠ مليارًا ≈ ٢٠٪ من ١٤٥٠ مليارًا — ١٩٪ قريب من ٢٠٪

$= \frac{١}{٥} \times$ ١٤٥٠ مليارًا

= ٢٩٠ مليار برميل

إذن تبلغ حصة المملكة من الاحتياطي العالمي للنفط ٢٩٠ مليار برميل تقريبًا.

تحقّق من فهمك:

د) **نفط:** إذا علمت أن الكويت تمتلك ٨٪ من احتياطيات النفط العالمية، فاحسب حصة الكويت من هذا الاحتياطي.

يمكنك استعمال طرائق مشابهة لتقدير النسبة المئوية.

أمثلة — تقدير النسب المئوية

قدّر النسبة المئوية لما يلي:

٥ ٨ من ٢٥

$\frac{٨}{٢٥} \approx \frac{٨}{٢٤} = \frac{١}{٣}$ — ٢٥ قريب من ٢٤.

$\frac{١}{٣} = ٣٣\frac{١}{٣}$٪

لذا ٨ من ٢٥ يساوي تقريبًا $٣٣\frac{١}{٣}$٪.

إرشادات للدراسة
تقدير
قدّر بحيث تغير النسبة إلى أبسط صورة لها .

٦ ١٤ من ٢٥

$\frac{١٤}{٢٥} \approx \frac{١٥}{٢٥} = \frac{٣}{٥}$ — ١٤ قريب من ١٥.

$\frac{٣}{٥} = ٦٠$٪

لذا ١٤ من ٢٥ يساوي تقريبًا ٦٠٪.

٧ ٨٩ من ١٢١

$\frac{٨٩}{١٢١} \approx \frac{٩٠}{١٢٠}$ — ٨٩ قريب من ٩٠، ١٢١ قريب من ١٢٠.

$\frac{٣}{٤} = ٧٥$٪

لذا ٨٩ من ١٢١ يساوي تقريبًا ٧٥٪.

تحقّق من فهمك:

قدّر النسبة المئوية لما يلي، وفسّر إجابتك:

هـ) ٧ من ٥٧ و) ٩ من ٢٥ ز) ٧ من ٧٩

تأكّد

الأمثلة ١-٣ قدّر :

١ ٤٩٪ من ١٦٠

٢ $\frac{٢}{٣}$ ٦٦٪ من ٢٠

٣ ٧٣٪ من ٦٥

٤ ٤١٪ من ٣٩

المثال ٤

٥ **مدرسة :** بينت نتائج دراسة مسحية أن مادة الرياضيات هي المادة المفضلة لدى ٢٨٪ من الطلاب تقريبًا. قدّر عدد الطلاب الذين يعتبرون الرياضيات مادتهم المفضلة في فصل مكون من ٣٠ طالبًا.

الأمثلة ٥-٧ قدّر النسبة المئوية لكل مما يلي:

٦ ٦ من ٣٥

٧ ٨ من ٧٩

٨ ١٤ من ١٩

٩ ٣٣ من ٩٨

تدرَّب وحلَّ المسائل

الإرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١٠ - ١٣	١-٣
١٤ - ١٧	٥-٧
١٨	٤

قدّر :

١٠ ٢٩٪ من ٥٠

١١ ٦٧٪ من ٩٣

١٢ ٢١٪ من ٧١

١٣ ٩٢٪ من ٤١

قدّر النسبة المئوية لكل مما يلي:

١٤ ٧ من ٢٩

١٥ ٩ من ٥٥

١٦ ٢ من ١٥

١٧ ٧ من ١١

١٨ **قياس :** يبلغ طول جسم بالبوصة ٣٩٪ تقريبًا من طوله بالسنتمتر. قدّر طوله بالبوصة إذا كان طوله بالسنتمتر يساوي ٥٠ سم.

١٩ **تحليل جدول :** قدّر النسبة المئوية لعدد المواطنين في كل فئة عمرية بالنسبة إلى الإجمالي ، ثم حدد الفئة الأعلى من حيث النسبة .

إحصائية عدد السكان حسب فئات العمر

فئات العمر	المواطنون	إجمالي السكان
٥-٩	٢١٢٤٨٨٩	٢٨٣٥٦٥٧
١٠-١٤	١٩٠١٥١٥	٢٤٨٣٩٨٤
١٥-١٩	١٧٩١٣٥١	٢٢٦٥١٤٣

المصدر: الهيئة العامة للإحصاء (١٤٣٧ هـ)

قدّر :

٢٠ ٢٦,٥٪ من ١٢٣

٢١ ١٢٤٪ من ٤١

٢٢ ٢٤٩٪ من ١١٩

٢٣ ١٦٧٪ من ٦٠

مسائل
مهارات التفكير العليا

٢٤ **الحسُّ العدديُّ :** استعمل الحساب الذهني لتحديد أيّهما أكبر: ٢٤ ٪ من ٤٨٠ أم ٥١ ٪ من ٢٤٠، فسّر إجابتك.

تحدٍّ : هل العبارات الآتية صحيحة دائمًا، أم أحيانًا، أم غير صحيحة أبدًا؟ فسّر إجابتك.

٢٥ إذا تم تقريب كل من العدد والنسبة المئوية إلى العدد الأكبر، فسيكون التقدير أكبر من الإجابة الحقيقية.

٢٦ إذا تم تقريب النسبة المئوية إلى النسبة الأكبر، وتقريب العدد إلى العدد الأصغر، فسيكون التقدير أكبر من الإجابة الحقيقية.

٢٧ **اكتب** مسألة من واقع الحياة تتضمن تقدير النسبة المئوية، يمكن حلّها باستعمال الكسور والأعداد المتناغمة، ثم حلّها.

تدريب على اختبار

٢٨ بدأ فارس تحميل ملف حجمه ١٩,٦ ميجابايت من الإنترنت، والشاشة أدناه تشير إلى أنه تم تحميل ١٥٪ من الملف، وقد قدّر فارس الجزء الذي تم تحميله بِـ ٣ ميجابايت.

أيّ العبارات الآتية تبيّن الطريقة التي استعملها فارس في تقدير الجزء الذي تم تحميله من الملف؟

أ) ١٥٪ من ١٩,٦ ≈ ١٥٪ من ١٥

ب) ١٥٪ من ١٩,٦ ≈ ١٠٪ من ٢٠

جـ) ١٥٪ من ١٩,٦ ≈ ٢٠٪ من ٢٠

د) ١٥٪ من ١٩,٦ ≈ ١٥٪ من ٢٠

٢٩ شارك ٣٢٥ طالبًا في سباق جري ، ووصل منهم ١٥٠ طالبًا فقط إلى خط النهاية ، قدّر النسبة المئوية للطلاب الذين وصلوا إلى خط النهاية .

أ) ٤٠٪

ب) ٤٥٪

جـ) ٥٥٪

د) ٦٠٪

٣٠ **إجابة قصيرة :** إذا كان معدّل درجة حرارة الأرض حوالي ٨٪ من معدّل درجة حرارة كوكب الزهرة التي تبلغ ٤٦٠°س، فقدّر معدّل درجة حرارة الأرض.

مراجعة تراكمية

٣١ **سيارات:** بعد قطع مسافة ٢٤٢ كلم كان أبو محمد قد استعمل ٢٠ لترًا من الوقود، ثم قطع مسافة ١٥٨ كلم أخرى استعمل فيها ١٢ لترًا. أوجد معدّل تغيّر المسافة المقطوعة لكل لتر. (الدرس ٣ - ٢)

٣٢ **زراعة:** غرس عمّار ٢٨٠ شتلة أزهار، إذا نما ٧٥٪ منها، فاحسب ذهنيًّا عدد الشتلات التي نمت من بين ما غرسه عمّار. (الدرس ٤ - ١)

٣٣ **رياضة:** يرغب مدرس التربية الرياضية في ترتيب الطلاب في أثناء أداء التمارين الرياضية على شكل مربع. إذا كان عدد طلاب الصف ٢٥ طالبًا، فكم طالبًا يجب أن يكون في كل صف؟ (الدرس ٢ - ١)

٣٤ **سياحة:** لدى شركة سياحة ١٥ حافلة تقوم بـ ١٢٠ رحلة أسبوعيًّا، إذا توقعت الشركة أن يزيد عملها خلال الصيف بمقدار ٤٠ رحلة أسبوعيًّا، فكم حافلة إضافية يلزمها لذلك؟ (الدرس ٣ - ٤)

هندسة: مثّل كل زوج مرتب مما يأتي، ثم احسب المسافة بين كل نقطتين إلى أقرب عُشر إذا لزم ذلك: (الدرس ٢ - ٧)

٣٥ (١، ٤)، (٦، -٣)

٣٦ (-١، ٥)، (٣، -٢)

٣٧ (-٥، -٢)، (-١، ٠)

٣٨ (-٢، -٣)، (٣، ١)

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: ارسم الأشكال الثلاثة التالية في النمط الآتي: (الدرس ١ - ٧)

٣٩

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٤ - ٣ استراتيجية حل المسألة

فكرة الدرس : أحل المسائل باستعمال استراتيجية "التحقق من معقولية الإجابة".

التحقق من معقولية الإجابة.

ريّان : وفّر أخي مبلغ ١٥٥٠ ريالًا، ويريد أن يتبرع بـ ٤٠ ٪ منه على الفقراء والمحتاجين في شهر رمضان، ويدّخر الباقي منه لمصاريف العيد. أظن أخي سيتبرع بـ ٨٠٠ ريال في شهر رمضان.

مهمتك : هل من المعقول أن يبلغ تبرع أخيه ٨٠٠ ريال ؟

افْهَم	تعلم المبلغ الذي وفّره أخو ريان، وأنه يخطط للتبرع بـ ٤٠٪ منه، والمطلوب معرفة ما إذا كانت قيمة التبرع ٨٠٠ ريال على الأقل.
خَطِّط	استعمل الحساب الذهني لتحديد معقولية الإجابة.
حُلّ	فكّر : ٤٠٪ قريبة من ٥٠٪ = $\frac{١}{٢}$ ، $\frac{١}{٢}$ الـ ١٥٥٠ ريالًا = ٧٧٥ ريالًا . بما أن ٤٠٪ أقل من ٥٠٪، فالمبلغ الذي سيتم التبرع به يقل عن ٧٧٥ ريالًا. إذن ليس من المعقول أن يبلغ تبرعه ٨٠٠ ريال.
تحقَّق	أوجد ٤٠٪ من ١٥٥٠ ريالًا. ٤٠٪ من ١٥٥٠ = $\frac{٤}{١٠}$ من ١٥٥٠. بما أن $\frac{١}{١٠}$ الـ ١٥٥٠ = ١٥٥ ، $\frac{٤}{١٠}$ الـ ١٥٥٠ = ٤ × ١٥٥ = ٦٢٠ . إذن سيتبرع أخو ريان بـ ٦٢٠ ريالًا. وهذا يقل عن ٨٠٠ ريال. ✓

حلّ الاستراتيجية

١ وضّح لماذا تعد استراتيجية التحقق من معقولية الإجابة مناسبة لحل المسألة السابقة؟

٢ **اكتب** فسّر لماذا تعد مهارات الحساب الذهني مهمة لإيجاد درجة معقولية الإجابة؟

مسائل متنوعة

استعمل استراتيجية "التحقق من معقولية الإجابة" لحل المسائل ٣ – ٥:

٣ **نقود:** يرغب أيمن في شراء مجموعة من الكتب تكلف ١٢٩ ريالًا. إذا اشتراها في موسم التخفيضات بـ ٧٥٪ من ثمنها الأصلي، هل يكون ثمن الشراء ٣٠ أم ٦٠ أم ٩٠ ريالًا تقريبًا؟ وضّح إجابتك.

٤ **ملابس:** مع عزّام ٣٥٠ ريالًا، ويريد أن يشتري مجموعة من الملابس. إذا كان سعر الثوب ١٥٤ ريالًا، وسعر الغترة ٩٠ ريالًا، فهل يكفي المبلغ الذي يتبقى معه لشراء حذاء بمبلغ ١٢٦ ريالًا؟ وضّح إجابتك.

٥ **أعمال:** يتقاضى بدر مبلغ ٣٠ ريالًا عن كل ساعة عمل. إذا خطط لادّخار مبلغ لشراء هاتف نقال ثمنه ١١٦٠ ريالًا، فهل تكفي ٢٠ أو ٣٠ أو ٤٠ ساعة عمل لذلك؟ فسّر إجابتك.

استعمل الاستراتيجية المناسبة لحل المسائل ٦ – ١١ :

من استراتيجيات حلّ المسألة:
- الحل عكسيًا
- البحث عن نمط
- الرسم

٦ **نظرية الأعداد:** ادرس النمط الآتي:

$$١ \times ١ = ١$$
$$١١ \times ١١ = ١٢١$$
$$١١١ \times ١١١ = ١٢٣٢١$$
$$١١١١ \times ١١١١ = ١٢٣٤٣٢١$$

أوجد ناتج ١١١١١١١×١١١١١١١ دون إجراء عملية الضرب .

٧ **حليّ :** تصنع ليان قلادة باستعمال نمط من الخرز الأزرق والأخضر والأبيض، كما في الشكل أدناه. ما النسبة المئوية للخرزات البيضاء في القلادة؟

٨ **حفل:** يخطط حسين للاحتفال بمناسبة اجتماعية أسرية، وقد كلّفه استئجار المكان $\frac{١}{٤}$ المبلغ الذي معه، وكلّفه التجهيز $\frac{١}{٢}$ ما تبقى من المبلغ، وبقي معه ٧٥٠ ريالًا. ما المبلغ الذي كان معه؟

٩ **سكّان:** يعيش ٦,٧٥٪ تقريبًا من مواطني المملكة العربية السعودية في منطقة المدينة المنورة. إذا كان عدد المواطنين في المملكة في عام ١٤٣٧هـ هو ٢٠٠٠٠٠٠٠ نسمة تقريبًا، فما العدد التقريبي للمواطنين في منطقة المدينة المنورة؟

١٠ **رياضة:** في دراسة مسحية أجاب ٤٤٪ من الطلاب أنهم يمارسون الرياضة. إذا كان عدد الطلاب الذين تم سؤالهم ١٥٣٢ طالبًا، فهل يعتبر ٦٠٠ طالب أو ٦٧٥ طالبًا أو ٧١٥ طالبًا تقديرًا معقولًا لعدد الطلاب الذين يمارسون الرياضة ؟ فسّر إجابتك.

١١ **سيارات :** يبين الجدول المجاور الألوان الخمسة الشائعة لإحدى السيارات. إذا تم إنتاج ١٥٠٠ سيارة من هذا النوع في شهر، فما عدد السيارات غير البيضاء فيها؟

اللون	النسبة المئوية
أبيض	٢٦٪
فضي	١٦٪
رمادي	١٣٪
أسود	١٣٪
أحمر	١١٪
غيرذلك	٢١٪

الفصل ٤

اختبار منتصف الفصل

الدروس من ٤-١ إلى ٤-٣

احسب ذهنيًّا: (الدرس ٤ - ١)

١) ٢٥٪ من ٦٤

٢) ١٪ من ٥٨٥

٣) $٦٦\frac{٢}{٣}$٪ من ٤٥

٤) ٣٪ من ٦٠٠

٥) **اختيار من متعدد:** في كيس ١٩٢ كرة ملّونة؛ $٣٣\frac{١}{٣}$٪ منها لونها أحمر . ما عدد الكرات غير الحمراء؟ (الدرس ٤ - ١)

أ) ١٢٨

ب) ٦٤

جـ) ٦٠

د) ٥٧

٦) يحمل ثلاثة رجال صندوقًا كتلته ١٢٠ كجم. إذا كان على كل منهم أن يحمل $٣٣\frac{١}{٣}$٪ من كتلة الصندوق، فما الكتلة التي يجب أن يحملها كل رجل؟ (الدرس ٤ - ١)

٧) **اختيار من متعدد:** شركة لديها ٦٠٠ موظف، يبيّن التمثيل بالقطاعات الدائرية النسبة المئوية للغة الأصلية التي يتكلمون بها. قدّر عدد الموظفين الذين لغتهم الأصلية اللغة الإنجليزية. (الدرس ٤ - ٢)

أ) ٣٠

ب) ٩٠

جـ) ١٨٠

د) ٢١٠

٨) **مسابقات:** اشترك ٥٨٪ من طلاب مدرسة ما في مسابقة المدرسة الثقافية. إذا كان عدد طلاب المدرسة ٤٠٠ طالب، فقدِّر عدد الطلاب الذين اشتركوا في مسابقة المدرسة الثقافية؟ (الدرس ٤ - ٢)

قدِّر: (الدرس ٤ - ٢)

٩) ٣٩٪ من ٦٠

١٠) $٦٦\frac{٢}{٣}$٪ من ٨٠

١١) ٧٤٪ من ٤١

١٢) ٢١٪ من ١٩

١٣) **كتب:** تحتوي مكتبة مدرسية على مجموعة من الكتب كما يبين الجدول أدناه:

أنواع الكتب	عددها
علميّة	٢٩٧
أدبيّة	١٦٣
دينيّة	٢١٧
عامة	٨٤
أخرى	٤٢

قدّر النسبة المئوية لعدد الكتب من كل نوع بالنسبة إلى العدد الكلي للكتب في المكتبة. (الدرس ٤ - ٢)

١٤) **تجارة:** وضع نايف ١٥٠٠٠٠ ريال في تجارة بلغت أرباحها ٢١٠٠٠ ريال ، وتوقع نايف أن نسبة أرباحه زادت على ٢٥٪ ، فهل هذا معقول ؟وضح إجابتك. (الدرس ٤ - ٣)

١٥) **سفر:** سافرت نورة وأهلها من الرياض إلى لندن، فانطلقت الطائرة الساعة ٩:١٠ صباحًا على أن تصل لندن الساعة ٣:١٥ مساءً. إذا نظرت نورة إلى ساعتها وقدّرت أن المسافة التي قطعوها هي ٦٣٪ من المسافة إلى لندن، فهل الوقت ١١ صباحًا، أم ١٢ ظهرًا، أم ١:٠٠ بعد الظهر تقديرًا معقولًا للوقت الذي نظرت فيه نورة إلى ساعتها ؟ فسّر إجابتك. (الدرس ٤ - ٣)

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٤ - ٤ الجبر: المعادلة المئوية

فكرة الدرس

أحل مسائل باستعمال المعادلة المئوية.

المفردات

المعادلة المئوية

إستعدّ

جغرافيا : تبلغ المساحة الإجمالية للمملكة العربية السعودية ٢٢٥٠٠٠٠ كلم^2 تقريبًا، ٩٠٪ منها صحارى وهضاب صخرية.

المساحة الإجمالية (كلم^2)	النسبة المئوية للصحارى والهضاب الصخرية
٢٢٥٠٠٠٠	٩٠٪

١ استعمل تناسبًا مئويًّا لإيجاد مساحة الصحارى والهضاب الصخرية.

٢ عبّر عن النسبة المئوية على صورة كسر عشري. واضربه في المساحة الإجمالية.

٣ ما العلاقة بين الإجابة في (١)، (٢)؟

سبق أن درست الكسور والنسب المئوية في الصف الأول المتوسط، و**المعادلة المئوية**: صيغة مكافئة للتناسب المئوي، يتم التعبير فيها عن النسبة المئوية على صورة كسر عشري.

$$\text{النسبة المئوية} = \frac{\text{الجزء}}{\text{الكل}}$$ النسبة المئوية مكتوبة على صورة كسر عشري.

$$\text{الجزء} = \text{النسبة المئوية} \times \text{الكل}$$ اضرب كل طرف في (الكل).

الجزء = النسبة المئوية × الكل ← تسمى هذه الصيغة المعادلة المئوية

مثال — إيجاد الجزء

١ أوجد ٦٪ من ٥٢٥ .

قدّر: ١٪ من ٥٠٠ = ٥؛ لذا ٦٪ من ٥٠٠ = ٦ × ٥ = ٣٠.

النسبة المئوية = ٦٪، الكل = ٥٢٥، والمطلوب إيجاد الجزء، افترض أنه جـ .

$$\text{الجزء} = \text{النسبة المئوية} \times \text{الكل}$$

جـ = ٠,٠٦ × ٥٢٥ عبّر عن ٦٪ في صورة كسر عشري، واكتب المعادلة المئوية.

جـ = ٣١,٥ اضرب.

تحقق من معقولية الإجابة : ٣١,٥ ≈ ٣٠ ✓

تحقّق من فهمك :

اكتب معادلة مئوية لحل كل مسألة مما يأتي، ثم حلها. وقدّر الناتج إلى أقرب عُشر إذا لزم الأمر.

أ) ما قيمة ٣٥٪ من ٨٨؟

ب) أوجد ١٥٪ من ٢٧٥.

في بعض الأحيان تكون النسبة المئوية أو الكل غير معروف؛ لذا حل المعادلة المئوية لإيجاد القيمة الناقصة.

مثـــال إيجاد النسبة المئوية

٢ ما النسبة المئوية للعدد ٤٢٠ من ٦٠٠ ؟

قدّر: $\frac{٤٢٠}{٦٠٠} \approx \frac{٤٠٠}{٦٠٠} = \frac{٢}{٣} = ٦٦٪$

الجزء = ٤٢٠، والكل = ٦٠٠، والمطلوب إيجاد النسبة المئوية. افترض أن النسبة المئوية = ن.

الجزء	=	النسبة المئوية	×	الكل
٤٢٠	=	ن	×	٦٠٠

اكتب المعادلة المئوية.

$\frac{٤٢٠}{٦٠٠} = \frac{ن \times ٦٠٠}{٦٠٠}$ اقسم كل طرف على ٦٠٠.

ن = ٠,٧ بسّط.

بما أن ٠,٧ = ٧٠٪، فإن ٤٢٠ تمثل ٧٠٪ من ٦٠٠. لاحظ أن الإجابة ظهرت على صورة كسر عشري؛ لذا لا بد من تحويلها إلى نسبة مئوية.

تحقق من معقولية الإجابة: ٧٠٪ ≈ $\frac{٢}{٣}$ ٦٦٪ ✓

تحقّق من فهمك:

اكتب معادلة مئوية لحل كل مسألة مما يأتي، ثم حلها. وقدّر الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

جـ) ما النسبة المئوية للعدد ٦٢ من ١٨٦؟

د) ما النسبة المئوية للعدد ٦ من ٧٥٠؟

إرشادات للدراسة

الكسور العشرية والنسب المئوية

عند كتابة النسبة المئوية على صورة كسر عشري تأكد من وضع الفاصلة العشرية في المكان الصحيح.

مثـــال إيجاد الكل

٣ ما العدد الذي ٥٢٪ منه يساوي ٦٥ ؟

قدّر: ٦٥ = ٥٠٪ من ١٣٠.

الجزء = ٦٥، النسبة المئوية = ٥٢٪، والمطلوب إيجاد الكل، افترض أنه ك .

الجزء	=	النسبة المئوية	×	الكل
٦٥	=	٠,٥٢	×	ك

عبّر عن ٥٢٪ في صورة كسر عشري، واكتب المعادلة المئوية.

$\frac{٦٥}{٠,٥٢} = \frac{٠,٥٢ ك}{٠,٥٢}$ اقسم كلا الطرفين على ٠,٥٢

ك = ١٢٥ بسّط.

إذن ٦٥ = ٥٢٪ من ١٢٥.

تحقق من معقولية الإجابة: ١٢٥ ≈ ١٣٠ ✓

تحقّق من فهمك:

اكتب معادلة مئوية لحل كل مسألة مما يأتي ثم حلّها، وقدّر الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

هـ) ما العدد الذي ٧٥ ٪ منه تساوي ٢١٠؟

و) ما العدد الذي ١٨ ٪ منه تساوي ٥٤؟

المعادلة المئوية		ملخص المفهوم
النوع	المثال	التناسب
إيجاد الجزء	ما قيمة ٢٥٪ من ٦٠؟	جـ = ٢٥ ,٠ × ٦٠
إيجاد النسبة المئوية	ما النسبة المئوية للعدد ١٥ من ٦٠؟	١٥ = ن × ٦٠
إيجاد الكل	ما العدد الذي ٢٥٪ منه تساوي ١٥؟	١٥ = ٢٥ ,٠ × ك

مِثـالٌ مِن واقِعِ الحيـاةِ

٤ **مبيعات:** يشتري تاجر جهاز التسجيل بمبلغ ٢٤٤ ريالًا، ويبيعه بربح ٦٪. احسب ثمن البيع.

الطريقة الأولى **إيجاد مقدار الربح أولًا**

ثمن الشراء الكلي = ٢٤٤ ريالًا، والنسبة المئوية للربح = ٦٪، والمطلوب إيجاد ثمن بيع الجهاز. نجد أولًا مقدار الربح ، وليكن س.

الجزء = النسبة المئوية × الكل

س = ٠,٠٦ × ٢٤٤ عبّر عن ٦٪ في صورة كسر عشري، واكتب المعادلة المئوية.

س = ١٤,٦٤ اضرب.

إذن قيمة الربح = ١٤,٦٤ ريالًا.

لذا ثمن البيع = ٢٤٤ + ١٤,٦٤ = ٢٥٨,٦٤ ريالًا.

الطريقة الثانية **إيجاد النسبة المئوية الكلية أولًا**

أوجد ١٠٠٪ + ٦٪ = ١٠٦٪ من ٢٤٤ لإيجاد ثمن البيع الكلي بما فيه الربح.

ليكن ثمن البيع = ص.

الجزء = النسبة المئوية × الكل

ص = ١,٠٦ × ٢٤٤ عبّر عن ١٠٦٪ في صورة كسر عشري، واكتب المعادلة المئوية.

ص = ٢٥٨,٦٤ اضرب.

إذن يبلغ ثمن البيع ٢٥٨,٦٤ ريالًا.

اختر طريقتك

ز) **ربح :** اشترت هند عقدًا بمبلغ ١٢٢٥ ريالًا، وباعته بربح ٧٪. بكم باعته؟

ح) **خسارة :** اشترى تاجر قطعة من الأثاث بمبلغ ٢٥٠٠ ريال، وباعها بخسارة ٥ ٪. بكم باعها؟

الربط بالحياة:

كيف يستعمل التاجر الرياضيات؟

يحرص التاجر على حساب معدلات الربح والخسارة في نهاية كل عام من أجل تطوير نشاطه التجاري.

تأكّـد

الأمثلة ١-٣ حل كل مسألة مما يأتي باستعمال معادلة مئوية:

١ أوجد ٨٥ ٪ من ٩٢٠.

٢ ما العدد الذي ٣٤٪ منه تساوي ٦٨٠؟

٣ ما النسبة المئوية للعدد ٢٥ من ٦٢٥؟

المثال ٤

٤ **ربح:** اشترى تاجر جهازًا كهربائيًّا بمبلغ ٥٣٠٠ ريال، وباعه بربح ٤٠ ٪. بكم باعه؟

تـدرَّب وحلّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
٦،٥	١
٨،٧	٢
١٠،٩	٣
١٣-١١	٤

حل كل مسألة مما يأتي باستعمال معادلة مئوية:

٥ أوجد ٦٠٪ من ٣٠

٦ ما قيمة ٢٤٪ من ٨٤؟

٧ ما النسبة المئوية للعدد ٤٥ من ١٥٠؟

٨ ما النسبة المئوية للعدد ٦ من ٣٠٠٠؟

٩ ما العدد الذي ١٥٪ منه تساوي ٣٠؟

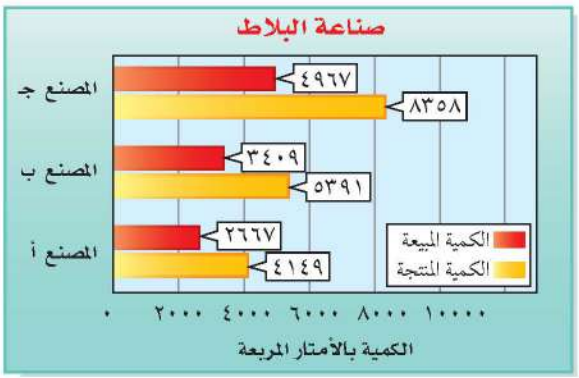
١٠ ما العدد الذي ٣٪ منه تساوي ٩؟

١١ **ملابس:** يشترى تاجر المعطف بمبلغ ٢٦٠ ريالًا، ويبيعه بربح ٥ , ٧٪. بكم يبيعه؟

١٢ **وقود:** تقطع سيارة مسافة ١٨ كيلومترًا لكل لتر واحد من البنزين، فإذا كانت الإطارات غير ممتلئة جيدًا، فإنها تقطع مسافة أقل بـ ١٥٪ لكل لتر من البنزين. ما عدد الكيلومترات التي تقطعها السيارة بلتر واحد من البنزين عندما تكون الإطارات غير ممتلئة جيدًا؟

١٣ **غسّالة:** اشترى طارق غسّالة في عرض للتنزيلات بمبلغ ١٣٨٠ ريالًا، بخصم نسبته ٨٪. أوجد ثمن الغسالة قبل الخصم؟

١٤ **بلاط:** أي المصانع حقق أكبر نسبة مئوية من المبيعات من الكمية المنتجة خلال شهر؟



حل كل مسألة مما يأتي باستعمال معادلة مئوية:

١٥ أوجد $\frac{١}{٤}$ ٦٪ من ١٥٠.

١٦ ما النسبة المئوية للعدد ٣٦٠ من ٢٧٠؟

مسائل
مهارات التفكير العليا

١٧ **تحدٍّ:** هل العبارة "أ٪ من ب = ب٪ من أ" صحيحة دائمًا أم أحيانًا أم غير صحيحة أبدًا. وفسّر إجابتك.

١٨ **تحدٍّ:** ادّخر ياسر مبلغًا من المال لشراء حذاء جديد، فوجد سعره قد ارتفع بنسبة ٢٠٪فلم يشتره، وبعد شهر عرض المتجر خصمًا عليه بنسبة ٢٠٪، فاشتراه ياسر ظنًّا منه أن تكلفته بعد الخصم أقل من ثمنه الأصلي. فهل ظنه صحيح؟ فسّر إجابتك.

١٩ **اكتب** وضّح مستعينًا بمثال كيف أن خصمًا نسبته ٥ ٪ على سعر قطعة، ثم رفع سعرها بنسبة ٥ ٪ لا يساوي ذلك السعر الأصلي للقطعة.

تدريب على اختبار

٢٠ يتقاضى سعيد ٧٪ عمولة على مبيعاته الشهرية. إذا باع بمبلغ ١٢٩٩٠٠ ريال في الشهر، فكم تكون العمولة التي يتقاضاها ؟

أ) ٩٠٩ ريالات
ب) ٩٠٩٣ ريالًا
جـ) ٩٢٩٣ ريالًا
د) ٩٠٩٣٠ ريالًا

٢١ باعت شركة ١٤٠٠ طن من الأسمدة عام ١٤٣٧هـ وباعت في عام ١٤٣٨هـ كمية من السماد تزيد ١٠٪ على ما باعته في عام ١٤٣٧هـ. فكم طنًّا من السماد باعت الشركة عام ١٤٣٨هـ؟

أ) ١٤٠ طنًّا
ب) ١٢٦٠ طنًّا
جـ) ١٤١٠ أطنان
د) ١٥٤٠ طنًّا

مراجعة تراكمية

٢٢ **أسرّة:** إذا كان عدد الأسرّة في قسم العظام في مستشفى ٣٤ سريرًا، ويشغل المرضى ١٣ سريرًا. فقدّر النسبة المئوية لعدد الأسرّة المشغولة في المستشفى. (الدرس ٤ - ٢)

احسب ذهنيًّا: (الدرس ٤ - ١)

٢٣ ٢٠٪ من ٢٠٠
٢٤ ٥ , ٦٢٪ من ٩٦
٢٥ ٧٥٪ من ٨٤
٢٦ ٦٪ من ١٥٠

هندسة: أوجد المسافة بين كل نقطتين إلى أقرب عُشر إذا لزم الأمر: (الدرس ٢ - ٧)

٢٧ ل (٢،٣)، ت (٠،٦)
٢٨ هـ (-١،١)، و(-٢،٣)
٢٩ ق (٤،-٦)، ك(-٣،-٥)

٣٠ **صحة:** يدق قلب عليّ ١٨ مرّة كل ١٥ ثانية. اكتب تناسبًا وحله لإيجاد عدد المرّات التي يدق فيها قلب علي في دقيقة واحدة. (الدرس ٣ - ٤)

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: أوجد قيمة كل عبارة مما يأتي:

٣١ |١٧ - ٢٤|
٣٢ |٣٤٠ - ٢٥٣|
٣٣ |٥٣١ - ٤٨٧|
٣٤ |٣٥٢ - ٥٨١|

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٤ ـ ٥ التغير المئوي

إستعدّ

رواتب: يوضح الجدول أدناه مقدار التغير في راتب رتبة «ملازم» من الدرجة الثانية إلى الدرجة الخامسة بالريال.

الرتبة	الدرجات							
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
ملازم	٧٥٩٠	٧٩٧٠	٨٣٥٠	٨٧٣٠	٩١١٠			
ملازم أول	٨٨٣٥	٩٢٧٥	٩٧٠٥	١٠٢٥٠	١١٩١٠			

١ ما مقدار الزيادة في الراتب من الدرجة (٢) إلى الدرجة (٣)؟

٢ اكتب النسبة $\frac{\text{مقدار الزيادة}}{\text{راتب الدرجة (٢)}}$، ثم عبِّر عنها في صورة نسبة مئوية.

٣ ما مقدار الزيادة في الراتب من الدرجة (٣) إلى الدرجة (٤)؟ اكتب النسبة $\frac{\text{مقدار الزيادة}}{\text{راتب الدرجة (٣)}}$، ثم عبِّر عنها في صورة نسبة مئوية.

٤ ما مقدار الزيادة في الراتب من الدرجة (٤) إلى الدرجة (٥)؟ اكتب النسبة $\frac{\text{مقدار الزيادة}}{\text{راتب الدرجة (٤)}}$، ثم عبِّر عنها في صورة نسبة مئوية.

٥ **خمّن:** لماذا تختلف النسبة المئوية مع أن مقدار التغير في الراتب ثابت؟

فكرة الدرس

أجد الزيادة المئوية أو النقصان المئوي، وأستعملهما.

المفردات

التغير المئوي.

الزيادة المئوية.

النقصان المئوي.

الربح.

ثمن البيع.

الخصم.

تسمى النسبة المئوية لمقدار التغير من الكمية الأصلية **التغير المئوي.**

التغير المئوي

مفهومٌ أساسيٌ

التعبير اللفظي: التغير المئوي هو نسبة تقارن مقدار التغير في كمية ما بالكمية الأصلية.

الرموز: التغير المئوي = $\frac{\text{مقدار التغير}}{\text{الكمية الأصلية}}$

لإيجاد التغير المئوي اتبع الخطوات الآتية:

الخطوة ١: اطرح لإيجاد مقدار التغير.

الخطوة ٢: اكتب النسبة $\frac{\text{مقدار التغير}}{\text{الكمية الأصلية}}$ على صورة كسر عشري.

الخطوة ٣: اكتب الكسر العشري على صورة نسبة مئوية.

إذا كانت الكمية الجديدة أكبر من الكمية الأصلية فإن التغير المئوي يسمى **الزيادة المئوية**. وإذا كانت الكمية الجديدة أصغر من الكمية الأصلية فإن التغير المئوي يسمى **النقصان المئوي**.

مثالان من واقع الحياة — إيجاد التغير المئوي

إرشادات للدراسة

التغير المئوي
عند إيجاد التغير المئوي استعمل دائمًا الكمية الأصلية بوصفها الكل.

١ كتب: باعت إحدى المكتبات ١٧٤ كتابًا في شهر رجب، و٢٠٠ كتاب في شهر شعبان. أوجد التغير المئوي، وقدّر الناتج إلى أقرب عُشر، وبيّن إذا كان التغير زيادة أم نقصانًا.

الخطوة ١: مقدار التغير = ٢٠٠ − ١٧٤ = ٢٦.

الخطوة ٢: التغير المئوي = $\frac{\text{مقدار التغير}}{\text{الكمية الأصلية}}$ — تعريف التغير المئوي.

$= \frac{٢٦}{١٧٤}$ — مقدار التغير = ٢٦، والكمية الأصلية = ١٧٤.

$\approx ٠,١٤٩٤٢٥٢$ — اقسم باستعمال الآلة الحاسبة.

الخطوة ٣: يكتب الكسر العشري ٠,١٤٩٤٢٥٢ في صورة نسبة مئوية كما يأتي ١٤,٩٤٢٥٢٪، ثم يقرّب إلى أقرب جزء من عشرة، فيكون التغير المئوي ١٤,٩٪.

بما أن عدد الكتب الجديدة المبيعة أكبر من عدد الكتب الأصلي، فالتغير يعبّر عن زيادة مئوية.

٢ طقس: إذا كان معدل تساقط المطر في مدينة الرياض خلال شهر فبراير من كل عام ٥,٨ ملم، وبلغ التساقط خلال شهر فبراير من عام ٢٠١٦ م ٦,٤ ملم، فأوجد التغير المئوي، وقدر الناتج إلى أقرب عُشر إذا كان هذا التغير زيادة أم نقصانًا.

الخطوة ١: مقدار التغير = ٦,٤ − ٥,٨ = ٠,٦

الخطوة ٢: التغير المئوي = $\frac{\text{مقدار التغير}}{\text{الكمية الأصلية}}$ — تعريف التغير المئوي.

$= \frac{٠,٦}{٥,٨}$ — مقدار التغير = ٠,٦، والكمية الأصلية = ٥,٨.

$\approx ٠,١٠٣٤$ — اقسم.

الخطوة ٣: يكتب الكسر العشري ٠,١٠٣٤ في صورة نسبة مئوية كما يأتي ١٠,٣٤٪، ثم يقرّب إلى أقرب جزء من عشرة، فيكون التغير المئوي ١٠,٣٪.

بما أن معدل تساقط المطر الجديد أكبر من المعدل السابق فالتغير يعبّر عن زيادة مئوية.

الربط بالحياة:
يسود المملكة العربية السعودية مناخ صحراوي (حار جاف صيفًا بارد ممطر شتاءً)، وتتفاوت الظروف المناخية من منطقة إلى أخرى؛ وفقًا لاختلاف طبيعة التضاريس.

تحقّق من فهمك:

أوجد التغير المئوي في كل مما يأتي، وقدّر الناتج إلى أقرب عُشر إذا لزم الأمر، وبيّن إذا كان التغير زيادة أم نقصانًا:

أ) الزمن الأصلي: ٦ ساعات
الزمن الجديد: ١٠ ساعات

ب) الكمية الأصلية: ٨٠ زجاجة ماء
الكمية الجديدة: ٥٥ زجاجة ماء

جـ) الارتفاع الأصلي: ١٥ مترًا
الارتفاع الجديد: ٦ أمتار

د) المدة الأصلية: ١,٢٥ ساعة
المدة الجديدة: ٣,٥ ساعات

عندما يبيع متجر شيئًا ما بمبلغ أكبر مما دفعه عند شرائه فإن المبلغ الإضافي يُسمى **ربحًا**. والربح المئوي هو زيادة مئوية. ويسمى المبلغ الذي يدفعه المشتري **ثمن البيع**.

مثـــال إيجاد ثمن البيع

٣ اشترى منذر بضاعة بمبلغ ٩١٤ ريالًا، وباعها بربح ٧٥٪. بكم باعها؟

الطريقة الأولى **إيجاد مقدار الربح أولًا.**

الكل = ٩١٤ ريالًا، والنسبة = ٧٥٪، والمطلوب إيجاد مقدار الربح (أو الجزء).

افترض أن الجزء = جـ .

الجزء = النسبة المئوية × الكل

جـ = ٠,٧٥ × ٩١٤ اكتب المعادلة المئوية.

جـ ≈ ٦٨٦ اضرب.

أضف الربح إلى ثمن البضاعة لتجد ثمن البيع.

ثمن البيع = ٩١٤ + ٦٨٦ = ١٦٠٠ ريال.

الطريقة الثانية **إيجاد النسبة المئوية الكلية أولًا**

يدفع المشتري ١٠٠٪ زائد ٧٥٪ = ١٧٥٪ من ثمن الشراء.

افترض أن ثمن البيع = م.

الجزء = النسبة المئوية × الكل اكتب المعادلة المئوية.

م = ١,٧٥ × ٩١٤ اضرب.

م ≈ ١٦٠٠ ريال.

إذن ثمن البيع يساوي ١٦٠٠ ريال.

إرشادات للدراسة

التحقق من المعقولية لتقدير ثمن البيع فكّر:
٧٥٪ من ٩١٤ حوالي ٧٥٪ من ١٠٠٠ = ٧٥٠.
ثمن البيع = ٩٠٠+٧٥٠ = ١٦٥٠ تقريبًا

اختر طريقتك

أوجد ثمن البيع لكل قطعة مما يأتي:

هـ) ثمن شراء الطاولة = ٤٢٠ ريالًا
الربح: ٥٥ ٪

و) ثمن شراء الحقيبة = ٢٥ ريالًا
الربح: ٣٠ ٪

ز) **شحن:** طلب نواف شراء كتاب عن طريق شبكة الإنترنت. إذا كان ثمن الكتاب ٩٦ ريالًا، وثمنه شاملًا أجور الشحن ١٠٨ ريالات، فأوجد النسبة المئوية لأجور الشحن.

يسمى المبلغ الذي يتم طرحه من المبلغ الأصلي **خصمًا**. والتغير المئوي هو نقصان مئوي.

مثـــال إيجاد ثمن البيع بعد الخصم

٤ **تعلم إلكتروني:** يباع برنامج تعليمي حاسوبي في أحد العروض بخصم نسبته ٢٠٪. إذا كان ثمن أحد البرامج ٦٠ ريالًا، فكم يصبح ثمنه بعد الخصم؟

الربط بالحياة:

يهدف التعليم الإلكتروني إلى استخدام التقنية ووسائل الاتصال في تهيئة بيئة تعليمية غنية متعددة المصادر، مما يحقق للطالب تعلمًا فعّالًا في أقل وقت وبأقصر جهد وأكبر فائدة .

الطريقة الأولى إيجاد قيمة الخصم أولًا

النسبة المئوية = ٢٠٪، والكل = ٦٠ ريالًا. والمطلوب إيجاد ثمن البرنامج بعد الخصم (أو الجزء). افترض أن قيمة الخصم = خ.

اكتب المعادلة المئوية. الجزء = النسبة المئوية × الكل

اضرب. خ = ٠,٢٠ × ٦٠

خ = ١٢ ريالًا

اطرح الخصم من ثمن البرنامج لإيجاد ثمنه بعد الخصم.

٦٠ − ١٢ = ٤٨ ريالًا.

الطريقة الثانية إيجاد النسبة المئوية أولًا

إذا كانت نسبة الخصم = ٢٠٪ ، فإن نسبة المبلغ المدفوع ثمنًا له = ١٠٠٪ − ٢٠٪ = ٨٠٪. أوجد ٨٠٪ من ٦٠.

افترض أن الثمن بعد الخصم = ث .

اكتب معادلة مئوية. الجزء = النسبة المئوية × الكل

اضرب. ث = ٠,٨٠ × ٦٠

ث = ٤٨

إذن الثمن بعد الخصم يساوي ٤٨ ريالًا.

اختر طريقتك

أوجد ثمن البيع بعد الخصم لكلٍّ مما يأتي:

ح) سكّر: ١٤,٥ ريالًا والخصم ١٠٪ **ط) قميص:** ٣٩,٩٥ ريالًا والخصم ٢٥٪

تأكّـد

المثالان ١، ٢ **أوجد التغير المئوي فيما يأتي، وقرّب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر. وبيّن إذا كان التغير المئوي زيادة أم نقصانًا .**

١ الثمن الأصلي = ٤٠ ريالًا ٢ العدد الأصلي = ٢٥ قرصًا ٣ المسافة الأصلية = ٣٢٥ ميلًا

الثمن الجديد = ٣٢ ريالًا العدد الجديد = ٣٢ قرصًا المسافة الجديدة = ٤٠٠ ميل

المثال ٣ **أوجد ثمن بيع كل قطعة مما يأتي:**

٤ كتاب: ٦٠ ريالًا، بربح ٣٥٪ ٥ حذاء: ٨٧ ريالًا بربح ٣٣٪

المثال ٤ ٦ **دراجات:** أوجد ثمن البيع لدراجة سعرها الأصلي ٤٩٠ ريالًا بعد خصم ٤٠٪ من ثمنها.

تـدرَّب وحلّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
٧ – ١٣	١، ٢
١٤، ١٥	٣
١٦، ١٧	٤

أوجد التغير المئوي فيما يأتي، وقرّب الناتج إلى أقرب عُشر إذا لزم ذلك. وبين إذا كان التغير المئوي زيادة أم نقصانًا :

٧ الأصلي: ٦ تذاكر
الجديد: ٩ تذاكر

٨ الأصلي: ٢٧ ضيفًا
الجديد: ٣٩ ضيفًا

٩ الأصلي: ٨٠ ريالًا
الجديد: ٦٤ ريالًا

١٠ الأصلي: ٥٦٠ ريالًا
الجديد: ٤٢٠ ريالًا

١١ الأصلي: ٦٨° ف
الجديد: ٥١° ف

١٢ الأصلي: ١٥٠ رسالة إلكترونية
الجديد: ٩٨ رسالة إلكترونية

١٣ **تلفاز:** شاهد ١٧,٨ مليون مشاهد أحد البرامج الثقافية في التلفاز يوم الثلاثاء، وشاهد البرنامج نفسه ١٦,٦ مليون مشاهد يوم الأربعاء. أوجد النقصان المئوي في عدد المشاهدين بين يومي الثلاثاء والأربعاء.

أوجد ثمن البيع في كل حالة مما يأتي:

١٤ غسالة: ٧٠٠ ريال، والربح ٣٠٪

١٥ حذاء: ١٢٠ ريالًا، والربح ٢٠٪

١٦ ثوب: ٧٥ ريالًا والخصم ٢٥٪

١٧ كرة: ١٩,٥٠ ريالًا، والخصم ٣٥٪

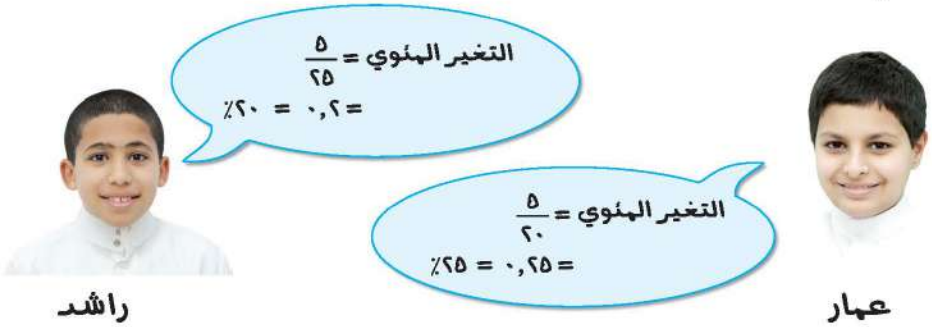
١٨ **إعلان:** تحوي علبة الحليب المخصصة للدعاية زيادة مجانية بنسبة ٣٠٪ عما تحويه العلبة الأصلية. إذا كانت العلبة الجديدة تحتوي على ٢,٦ كيلوجرام من الحليب، فما عدد كيلوجرامات الحليب في العلبة الأصلية؟

١٩ **ترفيه:** يحصل الصغار على خصم قدره ٢٠٪ من السعر الأصلي لتذكرة دخول متنزه. إذا كان سعر تذكرة الصغير ٨ ريالات، فما السعر الأصلي للتذكرة؟

(**إرشاد:** اعتبر جـ قيمة الخصم، وَ (جـ + ٨) السعر الأصلي للتذكرة).

مسائل
مهارات التفكير العليا

٢٠ **اكتشف الخطأ:** يحل راشد وعمار المسألة التالية: ارتفع ثمن تذكرة حضور مباريات دوري المحترفين لكرة القدم من ٢٠ ريالًا إلى ٢٥ ريالًا. ما الزيادة المئوية في ثمن التذكرة؟ أيّهما إجابته صحيحة؟ فسّر إجابتك.



٢١ **اكتب** مسألة من واقع الحياة تتضمن زيادة أو نقصانًا بنسبة ٢٥ ٪ في بعض الكميات، ثم حلها.

تدريب على اختبار

٢٢ اشترت غادة تلفازًا ثمنه قبل التخفيض ١٢٥٠ ريالًا. إذا كانت نسبة التخفيض ٣٠٪، فما قيمته؟

أ) ٨٧٥ ريالًا

ب) ٦٧٥ ريالًا

جـ) ٤٢٥ ريالًا

د) ٣٧٥ ريالًا

٢٣ استورد ثلاثة أصدقاء بضاعة سعرها الأصلي ١٧٩٠٠ ريالٍ على أن يتقاسموا تكلفتها بالتساوي. إذا حصل الأصدقاء على تخفيض قدره ١٥٪ من سعر البضاعة الأصلي، ودفعوا أجورًا للشحن ٧,٥٪ من سعر البضاعة بعد التخفيض. قدّر المبلغ الذي سيدفعه كل واحد من الأصدقاء الثلاثة.

أ) ٥١٠٠ ريالٍ

ب) ٥٥٠٠ ريالٍ

جـ) ٦٠٠٠ ريالٍ

د) ٦٦٠٠ ريالٍ

مراجعة تراكمية

٢٤ **حفل مدرسي:** شارك حوالي ١٦٪ من طلاب الصف الثاني المتوسط في حفل مدرسي. إذا كان عدد طلاب المدرسة ٢٤٥ طالبًا، فما عدد طلاب الصف الثاني المتوسط الذين شاركوا في الحفل المدرسي تقريبًا؟ (الدرس ٤ - ٤)

قدّر ما يأتي، وفسّر إجابتك: (الدرس ٤ - ٢)

٢٥ ٢١٪ من ٦٠

٢٦ ٢٥٪ من ٨٣

٢٧ ١٢٪ من ٣١

٢٨ ٣٤٪ من ٩٥

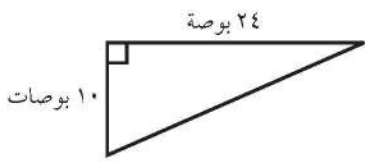
الحس العددي: سمِّ كل مجموعات الأعداد التي ينتمي إليها كل عدد حقيقي مما يأتي: (الدرس ٢ - ٤)

٢٩ $\sqrt{٢١}$

٣٠ $\sqrt{١٢١}$

٣١ ٠,٢٤٢٤٢٤٠٠٠

٣٢ **هندسة:** أوجد محيط المثلث القائم أدناه. (الدرس ٢ - ٥)



اختبار الفصل

احسب ذهنيًّا:

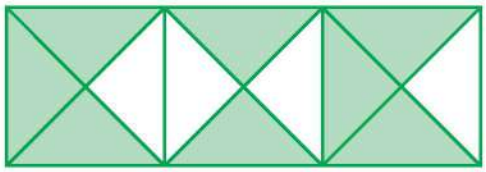
١ ٣٠٪ من ٦٠

٢ ١٪ من ٩٩

٣ $\frac{١}{٣}$ ٣٣٪ من ٩٠

٤ $\frac{١}{٢}$ ٦٢٪ من ٤٨

٥ **اختيار من متعدد:** يبين الشكل التالي ٨ مثلثات متطابقة الضلعين مظللة، نتجت عن تقاطع أقطار ثلاثة مربعات متجاورة.



إذا كانت مساحة الشكل كاملًا ١٢ سم^{٢}، فأيُّ العبارات الآتية صحيحة؟

أ) مساحة المنطقة المظللة أكبر من ٧٥٪ من الشكل.

ب) مساحة المنطقة غير المظللة تساوي $\frac{٢}{٣}$ مساحة الشكل.

جـ) مساحة المنطقة المظللة تساوي ٦ سم^{٢}.

د) مساحة المنطقة غير المظللة تساوي ٤ سم^{٢}.

قدّر:

٦ ٢٣٪ من ١٦

٧ ٩٪ من ٨١

٨ **طب:** إذا كان عدد سكان إحدى الدول ٢٥٠ مليونًا، وكان ٣٧٪ منهم من فصيلة الدم (O^{+})، فما عدد السكان الذين يحملون هذه الفصيلة؟

اكتب معادلة مئوية لحل الأسئلة ٩-١٢، ثم حلها. وقرّب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

٩ ما النسبة المئوية للعدد ٦ من ٢٥؟

١٠ ما قيمة ٢٪ من ٣٦٠٠؟

١١ أوجد ٤٥٪ من ٦٠٠.

١٢ ما العدد الذي ٣٠٪ منه يساوي ٧٥.

أوجد التغير المئوي فيما يأتي، وبيّن إذا كان يمثل زيادة أم نقصانًا. قرّب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر:

١٣ الأصلي: ١٥ قلمًا
الجديد: ١٢ قلمًا

١٤ الأصلي: ٤٠ سيارة
الجديد: ٥٥ سيارة

أوجد ثمن البيع في كل حالة مما يلي:

١٥ قميص: ٢٥ ريالًا، والربح ٤٥٪.

١٦ هاتف: ٣٩٩ ريالًا، والخصم ١٥٪.

١٧ **مبيعات:** يبيع محل القطعة بربح ٤٥٪. إذا كان السعر الأصلي للقطعة ٤٠ ريالًا، فأوجد سعر بيعها.

١٨ **قراءة:** يعتزم فهد قراءة ١٩٢ صفحة من كتاب خلال ثلاثة أيام. إذا خطط أن يقرأ هذه الليلة $\frac{١}{٣}$ ٣٣٪ من تلك الصفحات، فاحسب ذهنيًّا عدد الصفحات التي سيقرؤها الليلة.

الاختبار التراكمي (٤)

القسم ١ اختيار من متعدد

اختر الاجابة الصحيحة:

١ عُرض لوح تزلج للبيع بخصم نسبته ٣٥٪ من السعر الأصلي البالغ ٢٠٠ ريال. ما سعر بيع هذا اللوح؟

أ) ٢٧٠ ريالًا جـ) ١٦٥ ريالًا

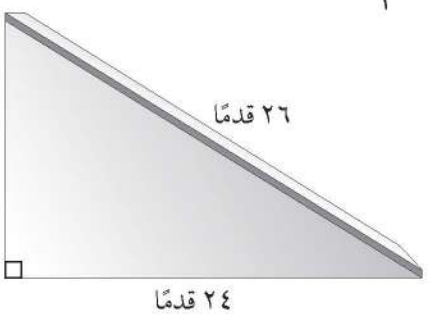
ب) ٢٣٥ ريالًا د) ١٣٠ ريالًا

٢ يريد أحمد شراء تلفاز، سعره الأصلي ١٤٩٩,٩٥ ريالًا، ومعروض للبيع بخصم مقداره $\frac{١}{٥}$ سعره الأصلي. أيّ العبارات الآتية يمكن استعمالها لتقدير قيمة الخصم على سعر التلفاز؟

أ) ٠,٠٢ × ١٥٠٠ جـ) ٠,٢ × ١٥٠٠

ب) ٠,٠٥ × ١٥٠٠ د) ٠,٥ × ١٥٠٠

٣ أوجد ارتفاع المنحدر الجليدي في الشكل أدناه بالأقدام.



أ) ١٠ أقدام جـ) ٢٥ قدمًا

ب) ٢٢ قدمًا د) ٣٤ قدمًا

٤ أراد نايف شراء غسالة سعرها الأصلي ٢٣٥٠ ريالًا. فإذا كانت الأدوات الكهربائية معروضة بخصم نسبته ٣٠٪، وعلى الغسالات تنزيلات إضافية بنسبة ٢٠٪ من قيمتها بعد الخصم، فما سعر البيع النهائي لهذه الغسالة؟

أ) ١١٧٥ ريالًا جـ) ١٦٤٥ ريالًا

ب) ١٣١٦ ريالًا د) ١٨٨٠ ريالًا

٥ اكتشف عام ٢٠٠٣ م كوكب جديد يبعد عن الشمس $١٠^{١٠}$ ميل. أيّ الصيغ القياسيّة الآتية تعبّر عن هذا البعد؟

أ) ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ ميلًا

ب) ١٠٠٠٠٠٠٠ ميلًا

جـ) ١٠٠٠٠ ميلًا

د) ١٠٠ ميلٍ

٦ اشترى حمد وأخوه جهاز ألعاب عن طريق الإنترنت بخصم مقداره ٢٥٪ من ثمن الجهاز، يضاف إليه ٦٪ أجور الشحن من سعر الجهاز بعد الخصم. إذا كان سعر الجهاز الأصلي ٢٠٠٠ ريالٍ، فكم ريالًا يدفع كل من حمد وأخيه ثمنًا للجهاز؟

أ) ٥٣٠ ريالًا جـ) ٧٩٥ ريالًا

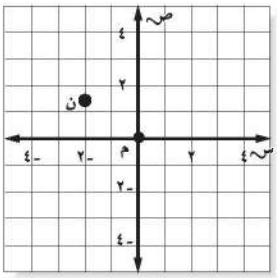
ب) ٦٣٠ ريالًا د) ١٥٩٠ ريالًا

٧ مربع مساحته ١٥٠ سم^{٢} ، قدّر طول ضلع المربع؟

أ) ١٣ سم　　جـ) ١١ سم

ب) ١٢ سم　　د) ١٠ سم

٨ ما إحداثيات النقطة ن في المستوى الإحداثي أدناه؟



أ) (١,٥ ، ٢-)　　جـ) (٢- ، ١,٥)

ب) (١,٥- ، ٢)　　د) (٢ ، ١,٥-)

٩ إذا كانت تكلفة دعوة ٣٨ شخصًا للغداء في مطعم ٩٨٨ ريالًا، فأي التناسبات التالية يمكن استعمالها لإيجاد تكلفة (ت) دعوة ٢٥ شخصًا للغداء في المطعم نفسه؟

أ) $\frac{٣٨}{٢٥} = \frac{٩٨٨}{ت}$　　جـ) $\frac{ت}{٢٥} = \frac{٣٨}{٩٨٨}$

ب) $\frac{١٣}{٣٨} = \frac{ت}{٩٨٨}$　　د) $\frac{ت}{٩٨٨} = \frac{١٣}{٢٥}$

القسم ٢ الإجابة القصيرة

أجب عن السؤالين الآتيين:

١٠ استعمل معادلة مئوية لإيجاد العدد الذي ٤٨٪ منه يساوي ٦٠.

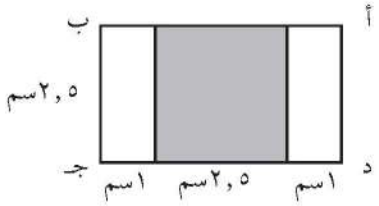
١١ يبيّن الجدول الآتي أبعاد منطقة السباق . أوجد الزيادة المئوية في العرض من نقطة البداية إلى المنعطف.

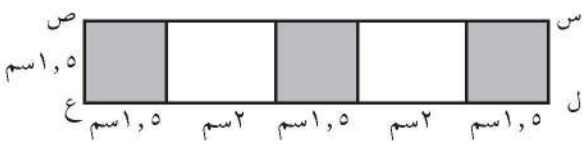
مناطق السباق	العرض (م)
البداية	٥٠
المنعطف	٦٠

القسم ٣ الإجابة المطولة

أجب عن السؤال الآتي موضحًا خطوات الحل:

١٢ استعن بالمستطيلين الآتيين في الإجابة عما يلي:





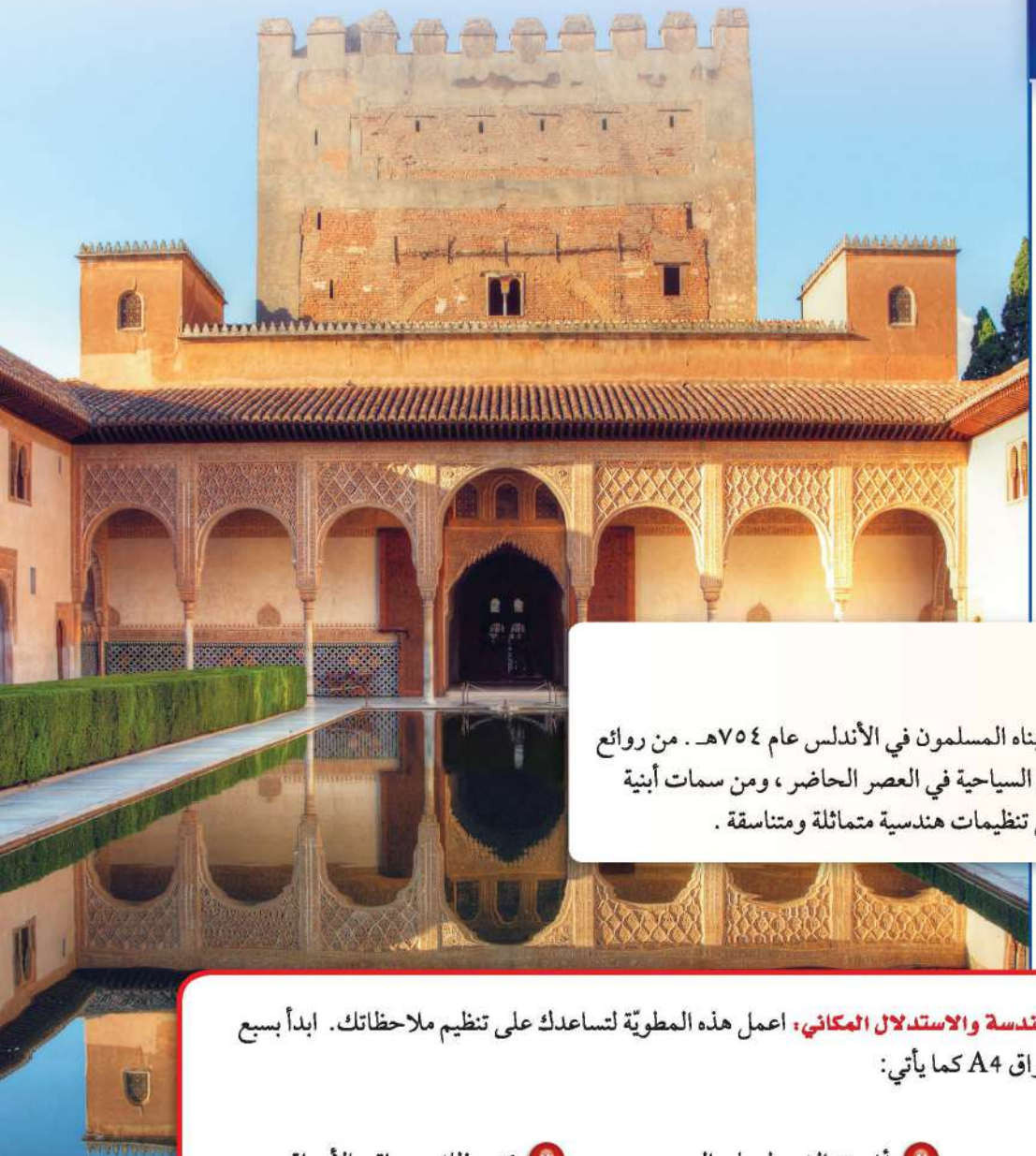
أ) أوجد مساحة المنطقة المظللة في كل مستطيل من المستطيلين أعلاه.

ب) أي المستطيلين كانت النسبة المئوية للجزء المظلل فيه أكبر ؟ فسّر إجابتك.

هل تحتاج إلى مساعدة إضافية؟												
إذا لم تجب عن السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
فراجع الدرس	٤-٥	٤-٢	٢-٥	٤-٥	١-٩	٤-٥	٢-٢	٢-٧	٣-٤	٤-٤	٤-٥	٤-٥

الفصل ٥

الهندسة والاستدلال المكاني



الفكرة العامّة

- أستعمل العلاقة بين المستقيمات والزوايا.
- أطبق التحويلات الهندسية.

المفردات الرئيسة:

المضلعات المتطابقة ص(١٩٠)

الانعكاس ص(٢٠٢)

التحويل الهندسي ص(٢٠٢)

الانسحاب ص(٢٠٧)

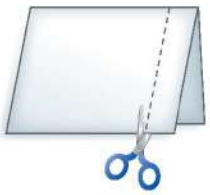
الربط بالحياة:

فن العمارة: يعد قصر الحمراء الذي بناه المسلمون في الأندلس عام ٧٥٤هـ . من روائع العمارة الإسلامية ، ومن أهم المعالم السياحية في العصر الحاضر ، ومن سمات أبنية القصر استخدام العناصر الزخرفية في تنظيمات هندسية متماثلة ومتناسقة .

المَطْوِيّاتُ
مُنَظِّمُ أَفْكار

الهندسة والاستدلال المكاني: اعمل هذه المطويّة لتساعدك على تنظيم ملاحظاتك. ابدأ بسبع أوراق A4 كما يأتي:

١ **اطو** الورقة من المنتصف عرضيًّا، ثم قص شريطًا على مسافة ٢ سم من الحافة اليمنى.



٢ **ألصق** الشريط على الوجه السفلي، واكتب عنوان الدرس على الوجه الأمامي.

٣ **كرر** ذلك مع باقي الأوراق ، واكتب عليها عناوين الدروس. ثبت الأوراق معًا من جهة الشريط لتكون كتيبًا.

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

التهيئة

أجب عن الاختبار الآتي:

انظر إلى المراجعة السريعة قبل بدء الإجابة عن الاختبار.

اختبار للريح

حل كلًّا من المعادلات الآتية: (مهارة سابقة)

١) ٤٩ + ع + ٤٥ = ١٨٠

٢) ل + ٩٨ + ٥٥ = ١٨٠

٣) ١٥ + ٦٧ + ك = ١٨٠

٤) **ربح:** رَبح عادل في تجارته ١٨٠ ريالًا خلال ثلاثة أيام، إذا كان ربحه في اليوم الأول ٦٠ ريالًا، وفي اليوم الثاني ٤٨ ريالًا، فكم كان ربحه في اليوم الثالث؟ (مهارة سابقة)

أوجد قيمة كل عبارة مما يأتي: (مهارة سابقة)

٥) (٣-٢) × ١٨٠

٦) (٧-٢) × ١٨٠

٧) (٩-٢) × ١٨٠

٨) (١١-٢) × ١٨٠

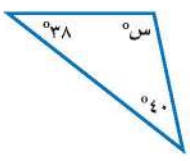
٩) **الحس العددي:** أوجد ناتج ضرب الفرق بين العددين ٢ وَ٥ في العدد ١٨٠ . (مهارة سابقة)

أوجد قيمة س في كل مثلث مما يأتي: (مهارة سابقة)

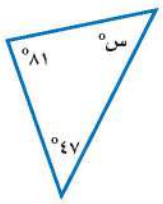
١٠)

١١)

١٢)



١٣)



مراجعة للريعة

مثال ١:

حل المعادلة: ٨٢ + ع + ٤١ = ١٨٠ .

٨٢ + ع + ٤١ = ١٨٠	اكتب المعادلة.
١٢٣ + ع = ١٨٠	اجمع ٨٢ و ٤١.
١٢٣- = ١٢٣-	اطرح ١٢٣ من كلا الطرفين.
ع = ٥٧	

مثال ٢:

أوجد قيمة: (٨-٢) × ١٨٠ .

(٨-٢) × ١٨٠ = ٦ × ١٨٠	اطرح ٢ من ٨.
= ١٠٨٠	اضرب.

مثال ٣:

أوجد قيمة س في △ أ ب جـ المجاور.

مجموع قياسات زوايا المثلث ١٨٠°.

٦٠ + ٤٠ + س = ١٨٠	ق∠أ = ٦٠°، ق∠ب = ٤٠°.
١٠٠ + س = ١٨٠	اجمع.
١٠٠- = ١٠٠-	اطرح ١٠٠ من كلا الطرفين.
س = ٨٠	

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

١ - ٥ علاقات الزوايا والمستقيمات

فكرة الدرس

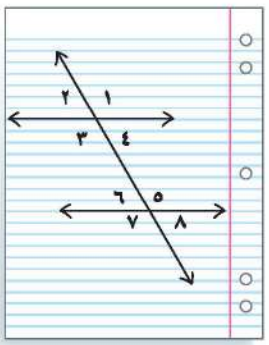
أحدد العلاقات بين الزوايا الناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين متوازيين.

المفردات

- الزاويتان المتقابلتان بالرأس.
- الزوايا المتتامة.
- الزوايا المتكاملة.
- المستقيمات المتعامدة.
- المستقيمات المتوازية.
- القاطع.
- الزوايا الداخلية.
- الزوايا الخارجية.
- الزوايا المتبادلة داخليًا.
- الزوايا المتبادلة خارجيًا.
- الزوايا المتناظرة.

نشاط

الخطوة ١ ارسم مستقيمين أفقيين وقاطعًا لهما على ورقة مسطّرة، كما في الشكل المجاور.



الخطوة ٢ سمِّ جميع الزوايا الناتجة، كما هو مبين في الشكل.

١ افترض أن قياس كل من الزاويتين ٤ وَ ٦ يساوي ٦٠°، استعمل العلاقات بين الزوايا التي تعلمتها سابقًا أو المنقلة لإيجاد قياسات باقي الزوايا المرقمة؟ فَسِّر إجابتك.

٢ ما العلاقة بين المستقيمين الأفقيين؟

٣ الزاويتان المتطابقتان هما الزاويتان اللتان لهما القياس نفسه. اذكر أزواج الزوايا المتطابقة.

٤ ماذا تلاحظ على قياسات الزاويتين المتجاورتين على مستقيم؟

سبق أن تعلمت تصنيف زاويتين بحسب العلاقة بينهما.

أزواج الزوايا الخاصة

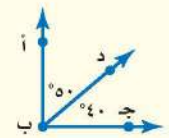
مفهومٌ أساسيٌّ

الزاويتان المتقابلتان بالرأس: هما الزاويتان اللتان تقعان في جهتين مختلفتين من مستقيمين متقاطعين. وهما متطابقتان.

∠ ١ ، ∠ ٢ زاويتان متقابلتان بالرأس.

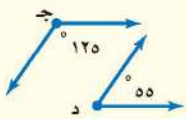
∠ ٣ ، ∠ ٤ زاويتان متقابلتان بالرأس.

الزاويتان المتتامتان: هما الزاويتان اللتان مجموع قياسيهما يساوي ٩٠°.



∠ أ ب د ، ∠ د ب جـ زاويتان متتامتان.

الزاويتان المتكاملتان: هما الزاويتان اللتان مجموع قياسيهما يساوي ١٨٠°.

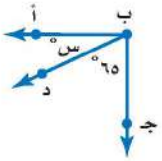


∠ جـ ، ∠ د زاويتان متكاملتان.

يمكنك استعمال العلاقات بين أزواج الزوايا لإيجاد القياس المجهول. وتذكر أنه يمكن تسمية الزاوية بثلاثة أحرف.

مثالان
إيجاد قياس الزاوية المجهولة

١ في الشكل المجاور، ق ∠ أ ب جـ = ٩٠°. أوجد قيمة س.



ق ∠ أب د + ق ∠ دب جـ = ٩٠

اكتب المعادلة.

س + ٦٥ = ٩٠

ق ∠ أب د = س°، ق ∠ دب جـ = ٦٥°

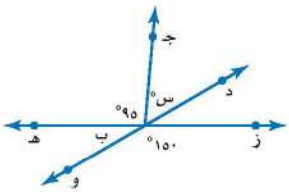
−٦٥ = −٦٥

اطرح ٦٥ من كلا الطرفين.

س = ٢٥

بسط.

٢ أوجد قيمة س في الشكل المجاور.



الزوايتان ∠ هـ ب د، ∠ وب ز متقابلتان بالرأس؛ لذا فهما متطابقتان.

ق ∠ هـ ب د = ق ∠ وب ز

ق ∠ هـ ب د = ٩٥° + س°، ق ∠ وب ز = ١٥٠°.

٩٥ + س = ١٥٠

اكتب المعادلة.

−٩٥ = −٩٥

اطرح ٩٥ من كلا الطرفين.

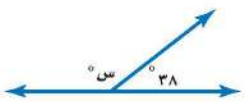
س = ٥٥

بسّط.

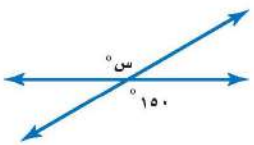
تحقّق من فهمك:

أوجد قيمة س في الأشكال الآتية:

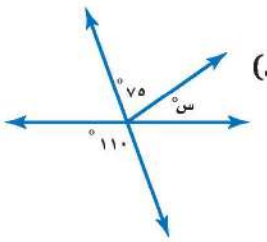
أ)



ب)



جـ)



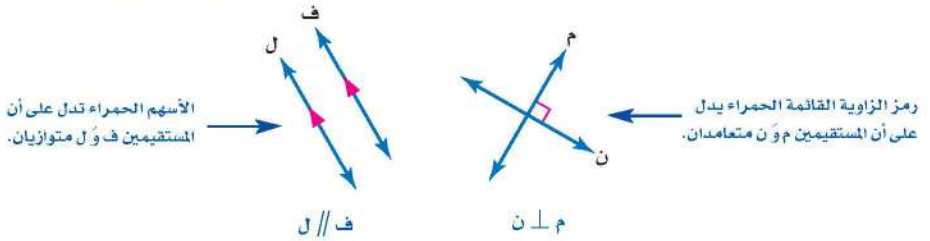
لغة الرياضيات:

قياس الزاوية :
يرمز لقياس الزاوية أ ب جـ بالرمز ق ∠ أب جـ .

لغة الرياضيات:

التطابق والتساوي:
الرمز ≅ يعني تطابق، ويستعمل ليدل على تطابق زاويتين، فمثلًا ∠ هـ ب د ≅ ∠ و ب ز، بينما يستعمل الرمز = ليدل على تساوي قياسي زاويتين، فمثلًا ق ∠ هـ ب د = ق ∠ وب ز.

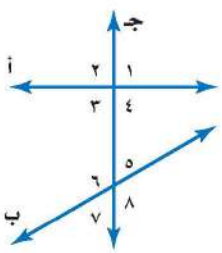
يُسمّى المستقيمان اللذان يتقاطعان بزاوية قائمة **مستقيمين متعامدين**. ويُسمى المستقيمان الواقعان في المستوى نفسه ولا يتقاطعان أبدًا **مستقيمين متوازيين**.



لغة الرياضيات:

المستقيمات المتعامدة والمستقيمات المتوازية:
تقرأ العبارة م ⊥ ن كما يأتي: المستقيم م يعامد المستقيم ن. وتقرأ العبارة م // ن كما يأتي: المستقيم م يوازي المستقيم ن .

يسمى المستقيم الذي يقطع مستقيمين أو أكثر **قاطعًا**، وتتكون من ذلك ثماني زوايا لها أسماء خاصة. فالزوايا الأربع التي تقع بين المستقيمين تسمى **زوايا داخلية**. والتي تقع خارج المستقيمين تسمى **زوايا خارجية**.



المستقيم جـ قاطع للمستقيمين أ، ب .

∠ ٣، ∠ ٤، ∠ ٥، ∠ ٦ زوايا داخلية.

∠ ١، ∠ ٢، ∠ ٧، ∠ ٨ زوايا خارجية.

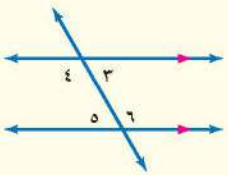
إذا قطع قاطعٌ مستقيمين متوازيين، فإنه تتكون أزواجٌ من الزوايا المتطابقة.

الزوايا والقواطع

مفهومٌ أساسيٌّ

الزاويتان المتبادلتان داخليًّا: هما الزاويتان الداخليتان الواقعتان في جهتين مختلفتين من القاطع وغير متجاورتين.

الأمثلة:

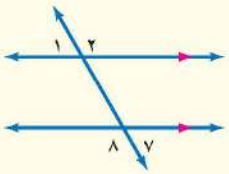


$\angle ٤ \cong \angle ٦$

$\angle ٣ \cong \angle ٥$

الزاويتان المتبادلتان خارجيًّا: هما الزاويتان الخارجيتان الواقعتان في جهتين مختلفتين من القاطع وغير متجاورتين.

الأمثلة:

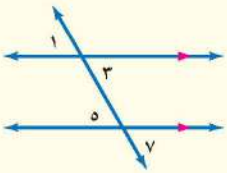


$\angle ١ \cong \angle ٧$

$\angle ٢ \cong \angle ٨$

الزاويتان المتناظرتان: هما الزاويتان الواقعتان في جهة واحدة من القاطع، إحداهما داخلية، والأخرى خارجية وغير متجاورتين.

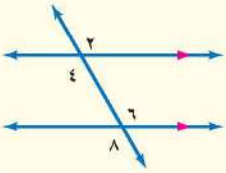
الأمثلة



$\angle ١ \cong \angle ٥$

$\angle ٣ \cong \angle ٧$

الأمثلة

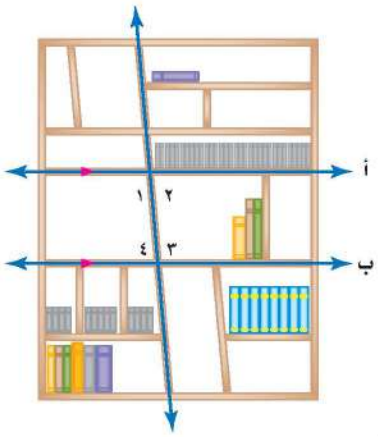


$\angle ٢ \cong \angle ٦$

$\angle ٤ \cong \angle ٨$

مثالٌ من واقع الحياة

٣ خزانة كتب: قام مصمم أثاث بتصميم خزانة الكتب المبينة. إذا كان المستقيم أ يوازي المستقيم ب، فبيِّن نوع العلاقة بين $\angle ٢$ وَ $\angle ٤$، وإذا كان ق $\angle ١ = ٩٥^\circ$ فأوجد: ق $\angle ٢$، ق $\angle ٤$.



بما أن $\angle ١$، $\angle ٢$ متكاملتان فإن مجموع قياسيهما يساوي ١٨٠°.

وبذلك يكون ق $\angle ٢ = ١٨٠^\circ - ٩٥^\circ = ٨٥^\circ$.

وبما أن $\angle ٢$، $\angle ٤$ داخليتان وتقعان في جهتين مختلفتين من القاطع، فهما زاويتان متبادلتان داخليًّا، ومن ثم فهما متطابقتان، لذا ق $\angle ٤ = ٨٥^\circ$.

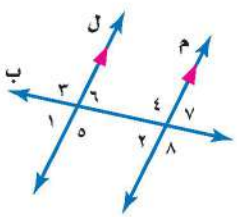
الربط بالحياة:

كيف يستفيد مصممو الأثاث من الرياضيات؟

يستعمل مصممو الأثاث العلاقات بين المستقيمات والزوايا عند رسم المخططات لقطع الأثاث مثل خزانة الكتب.

تحقَّق من فهمك:

للأسئلة د – ز، استعمل الشكل المجاور:



د) ما العلاقة بين الزاويتين: $\angle ٦$، $\angle ٧$؟

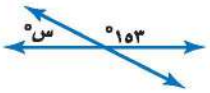
هـ) ما العلاقة بين الزاويتين: $\angle ٣$، $\angle ٨$؟

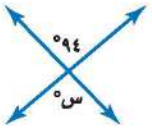
و) إذا كان ق $\angle ١ = ٦٣^\circ$، فأوجد ق $\angle ٧$، ق $\angle ٤$. اشرح طريقتك.

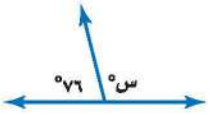
ز) إذا كان ق $\angle ٨ = ١٢٢^\circ$، فأوجد ق $\angle ٦$، ق $\angle ١$. اشرح طريقتك.

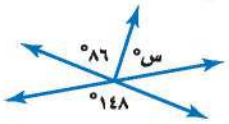
تأكّـد

المثالان ١، ٢ أوجد قيمة س في كل شكل من الأشكال الآتية:

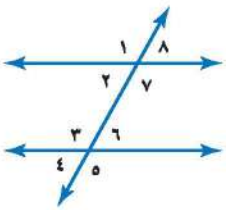
١ 

٢ 

٣ 

٤ 

المثال ٣ صنف أزواج الزوايا الآتية إلى متبادلة داخليًّا، أومتبادلة خارجيًّا، أومتناظرة.



٥ ∠ ٤ و ∠ ٨

٦ ∠ ٥ و ∠ ٧

٧ ∠ ٣ و ∠ ٧

٨ ∠ ٦ و ∠ ٨

٩ **سلالم:** بالرجوع إلى صورة السلم المجاورة، المستقيم م يوازي المستقيم ن. صنف العلاقة بين الزاويتين ∠ ١ وَ ∠ ٢، وإذا كان ق ∠ ٣ = ٤٠°، فأوجد ق ∠ ١ ، ق ∠ ٢.

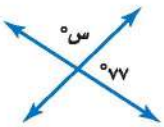
تـدرَّب وحلّ المسائل

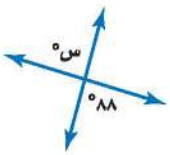
إرشادات للأسئلة

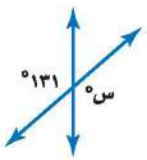
للأسئلة	انظر الأمثلة
١٠ - ١٧	١، ٢
١٨ - ٢٣	٣

أوجد قيمة س في كل شكل من الأشكال الآتية:

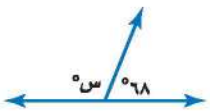
١٠

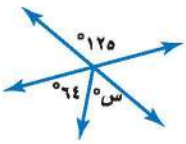
١١ 

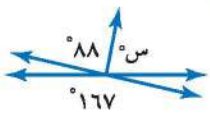
١٢ 

١٣ 

١٤

١٥ 

١٦ 

١٧ 

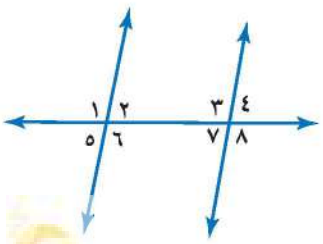
صنف أزواج الزوايا التالية إلى متبادلة داخليًّا، أومتبادلة خارجيًّا، أومتناظرة .

١٨ ∠ ٢ وَ ∠ ٤

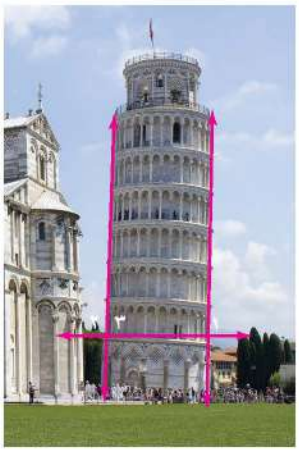
١٩ ∠ ٣ وَ ∠ ٦

٢٠ ∠ ١ وَ ∠ ٣

٢١ ∠ ١ وَ ∠ ٨



٢٢ **سكة حديد:** صنف العلاقة بين ∠ ١ وَ ∠ ٢ الظاهرتين في صورة سكة الحديد أدناه.

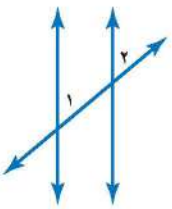


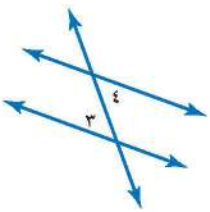
٢٣ **فن العمارة:** يعتبر برج بيزا المائل في مدينة بيزا الإيطالية من عجائب فن العمارة. في الصورة جانبًا إذا كان ق ∠ ١ = ٥ , ٨٤°، فما العلاقة بين الزاويتين ∠ ١، ∠ ٣ ؟ وأوجد ق ∠ ٢ . فسّر إجابتك.

جبر: للسؤالين ٢٤، ٢٥ إذا قطع قاطع مستقيمين متوازيين في كل شكل من الشكلين التاليين، فما قيمة س.

٢٤ الزاويتان ∠ ١ ، ∠ ٢ متناظرتان ، ق ∠ ١ = ٤٥° وَ ق ∠ ٢ = (س + ٢٥)°.

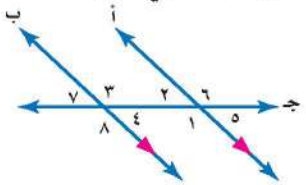
٢٥ الزاويتان ∠ ٣ و ∠ ٤ متبادلتان داخليًّا، ق ∠ ٣ = ٢س° وَ ق ∠ ٤ = ٨٠°.





الربط بالحياة:
منذ أخذ برج بيزا في الميلان عام ١١٧٣م لم يتمكن المهندسون من وقف ازدياد ميلانه.

استعمل الشكل المجاور في حل الأسئلة ٢٦ – ٢٨، وفسّر إجابتك في كل حالة:



٢٦ أوجد ق ∠ ٤ ، إذا كان ق ∠ ٥ = ٤٣° .

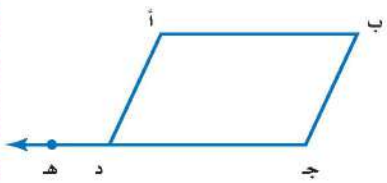
٢٧ أوجد ق ∠ ١ ، إذا كان ق ∠ ٣ = ١٣٥° .

٢٨ أوجد ق ∠ ٦ ، إذا كان ق ∠ ٨ = ١٢٦° .

مسائل مهارات التفكير العليا

٢٩ **تبرير:** إذا كان القاطع عموديًّا على أحد المستقيمين المتوازيين، فهل يكون (دائمًا، أو أحيانًا، أو لا يكون أبدًا) عموديًّا على المستقيم الآخر؟ برِّر إجابتك.

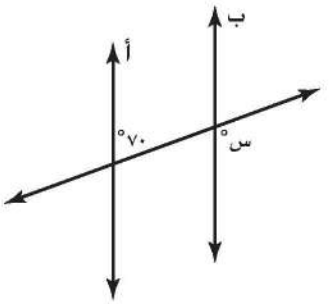
٣٠ **تحدٍّ** يمثل الشكل المجاور متوازي الأضلاع أ ب جـ د، إذا مُدَّ الضلع جـ د إلى النقطة هـ، فاستنتج العلاقة بين ∠ د أ ب ، ∠ أ د جـ. برِّر إجابتك.



٣١ **اكتب** إذا قطع قاطع مستقيمين متوازيين، فما العلاقة بين الزاويتين الداخليتين الواقعتين في جهة واحدة من القاطع؟ برر إجابتك.

تدريب على اختبار

٣٢ في الشكل التالي إذا كان المستقيمان أ وَ ب متوازيين، فما قيمة س؟



أ) ٧٠ ب) ٨٠ جـ) ١٠٠ د) ١١٠

٣٣ أيّ العبارات التالية غير صحيحة حول علاقة الزوايا : ∠أ ، ∠ب ، ∠جـ ، الموضحة على الهرم الزجاجي أدناه؟

أ) ∠ب وَ ∠جـ زاويتان منفرجتان.

ب) ∠أ وَ ∠جـ زاويتان قائمتان.

جـ) ∠أ وَ ∠ب زاويتان متبادلتان داخليًّا.

د) ∠أ وَ ∠جـ زاويتان متطابقتان.

مراجعة تراكمية

٣٤ **قياس:** يبيّن الجدول التالي أطوالًا بوحدة البوصة، والطول المقابل لها بوحدة القدم. هل العلاقة خطية بين القياس بوحدة البوصة ووحدة القدم؟ إذا كانت كذلك، فأوجد المعدّل الثابت للتغير، وإذا لم تكن كذلك، فوضح إجابتك. (الدرس ٣ - ٣)

بوصة	١٢	٢٤	٣٦	٤٨	٦٠
قدم	١	٢	٣	٤	٥

أوجد التغير المئوي فيما يأتي، وَقرّب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر. وبيّن ما إذا كان التغير المئوي زيادة أم نقصانًا: (الدرس ٤ - ٥)

٣٥ العدد الأصلي: ٢٠ عضوًا
العدد الجديد: ٢٧ عضوًا

٣٦ السعر الأصلي: ٤٥ ريالًا
السعر الجديد: ١٨ ريالًا

٣٧ العدد الأصلي: ٦٢٠ صفحة
العدد الجديد: ٣١ صفحة

الاستعداد للدرس اللاحق

٣٨ **مهارة سابقة:** بعد زيارة نورة والجوهرة إلى مركز تجاري، عدّت كل منهما ما بقي معها من نقود، قالت نورة: لو كان معي ٤٠ ريالًا أكثر، لأصبح ما معي مساويًا ما معك من نقود، فأجابتها الجوهرة: لو كان معي ٤٠ ريالًا أكثر، لكان معي ضعف ما معك. كم ريالًا مع كل منهما؟

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

معمل الهندسة

المثلثات

توسع
٥ - ١

فكرة الدرس

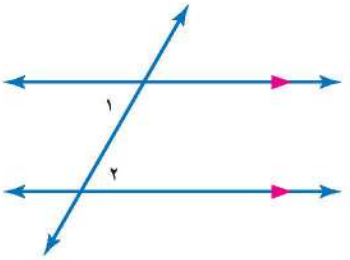
أستعمل المستقيمات المتوازية لاستنتاج مجموع قياسات زوايا المثلث.

تعلمت في الدرس السابق كيف تحدد العلاقة بين أزواج الزوايا الناتجة عن قطع مستقيمين متوازيين بقاطع. وفي هذا المعمل سوف تستعمل علاقات هذه الزوايا لتكتشف مجموع قياسات زوايا مثلث. ثم توسع عملك مع المثلثات المتشابهة.

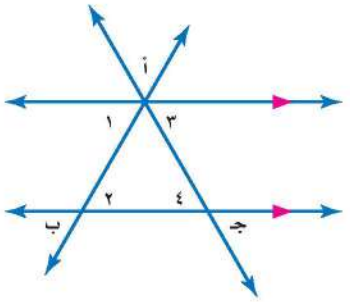
نشاط مجموع قياسات زوايا المثلث

١ **الخطوة ١** ارسم مستقيمين متوازيين.

الخطوة ٢ ارسم قاطعًا لهما كما هو مبين في الشكل، وسمِّ الزاويتين ∠ ١ وَ ∠ ٢ .



الخطوة ٣ ارسم قاطعًا آخر كما هو مبين في الشكل، وسمِّ الزاويتين ∠ ٣ وَ ∠ ٤ وسمِّ المثلث أ ب جـ .



حلِّل النتائج

١ صنّف العلاقة بين الزاويتين ∠ ١ وَ ∠ ٢. ما العلاقة بين قياسيهما؟

٢ صنّف العلاقة بين الزاويتين ∠ ٣ وَ ∠ ٤. ما العلاقة بين قياسيهما؟

٣ ما نوع الزاوية التي تتشكل من الزوايا: ∠ ١ وَ ∠ ٣ وَ ∠ ب أ جـ؟ وما قياسها؟

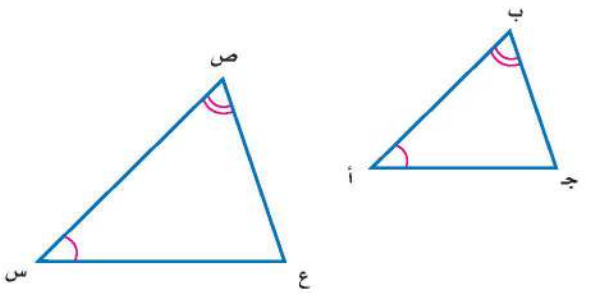
٤ ماذا تستنتج عن مجموع قياسات زوايا المثلث أ ب جـ؟ فسر تبريرك.

٥ **خمّن:** معتمدًا على هذا النشاط، ما مجموع قياسات زوايا أيّ مثلث؟

مراجعة المفردات:

المضلعات المتشابهة هي مضلعات لها الشكل نفسه.

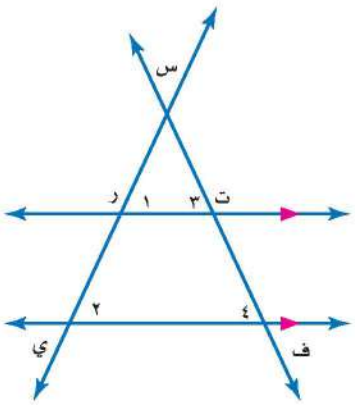
تعلمت في الدرس (٣ – ٦) أنه إذا تشابه مثلثان فإن زواياهما المتناظرة متطابقة. وأنه إذا تطابقت زاويتان في مثلث مع زاويتين في مثلث آخر، فإن المثلثين متشابهان. في الرسم أدناه △ أ ب جـ ~ △ س ص ع.



نشـــاط المثلثات المتشابهة

الخطوة ١ ارسم مستقيمين متوازيين.

الخطوة ٢ ارسم قاطعين لهما، كما هو مبين في الشكل، وسمِّ المثلثين رس ت ، ي س ف.



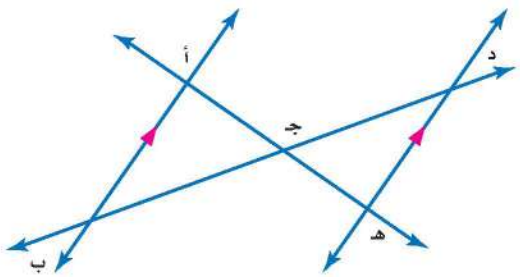
حلِّل النتائج

٦ ما نوع الزاويتين ∠ ١ و ∠ ٢ ؟ وما العلاقة بينهما؟

٧ ما نوع الزاويتين ∠ ٣ و ∠ ٤ ؟ وما العلاقة بينهما؟

٨ ماذا تستنتج عن المثلثين △ ر س ت ، △ ي س ف ؟ فسّر إجابتك.

٩ في الشكل المبين أدناه حدد ما إذا كان △ أ ب جـ يشابه △ هـ د جـ، برِّر إجابتك.



رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

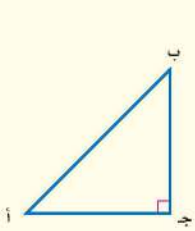
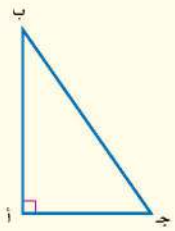
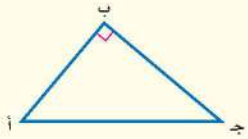
٥ ـ ٢ استراتيجية حل المسألة

فكرة الدرس : أحل المسائل باستعمال استراتيجية «التبرير المنطقي».

التبرير المنطقي.

خالد : أنا أعرف أن مجموع قياسات زوايا المثلث ١٨٠ °، وأن قياس الزاوية الحادة أقل من ٩٠ °.

مهمتك : لديك مثلث قائم الزاوية. استعمل التبرير المنطقي لتخمين مجموع قياسي الزاويتين الحادتين في أيّ مثلث قائم الزاوية.

افْهَم	استقص قياسات زوايا مثلثات قائمة؛ لترى إذا كان هناك نمط.
خَطِّط	ارسم عدة مثلثات، وقس كل زاوية، وابحث عن نمط.
حُلّ	 ق ∠ أ = ٤٥° ق ∠ ب = ٤٥° ق ∠ جـ = ٩٠°  ق ∠ أ = ٩٠° ق ∠ ب = ٣٥° ق ∠ جـ = ٥٥°  ق ∠ أ = ٥٠° ق ∠ ب = ٩٠° ق ∠ جـ = ٤٠° يظهر أن مجموع قياسي الزاويتين الحادتين لمثلث قائم هو ٩٠°؛ إذن الزاويتان الحادتان في المثلث القائم الزاوية متتامتان.
تحقَّق	يمكنك تجريب أمثلة أخرى؛ للتأكد من أن قيمة التخمين صحيحة. ويبقى هذا تخمينًا وليس برهانًا.

حلّ الاستراتيجية

١ وضح كيف استعمل خالد التبرير المنطقي في استقراء قياس مجموع الزاويتين الحادتين في المثلث القائم الزاوية.

٢ **اكتب** موقفًا استعملت فيه التبرير المنطقي لاستقراء مفهوم ما.

مسائل متنوعة

استعمل استراتيجية "التبرير المنطقي" لحل المسائل ٣ – ٥:

٣ **هندسة:** ارسم عدة مستطيلات وأقطارها، وقس أطوال أقطارها. ماذا تستنتج عن طول قطري المستطيل؟

٤ **مهن:** يعمل كل من مازن ورامي وفيصل وعمار في إحدى المهن الآتية: نجار، منقذ في نادٍ للسباحة، مندوب مبيعات، بائع في مكتبة. حدد مهنة كل شخص.

- لا يلبس عمار بدلة سباحة في أثناء عمله.
- يعتمد راتب فيصل على عدد الكتب التي يبيعها.
- يسكن رامي بجوار مندوب المبيعات.
- مازن سبّاح ماهر.

٥ **الحسُّ العدديُّ:** اكتب كل كسر اعتيادي في الجدول المجاور على صورة كسر عشري دوري، ثم استعمل التبرير المنطقي لكتابة الكسور العشرية المكافئة للكسور: $\frac{٣}{١١}$ ، $\frac{٦}{١١}$ ، $\frac{٩}{١١}$.

الكسر الاعتيادي	الكسر العشري
$\frac{١}{١١}$	
$\frac{٤}{١١}$	
$\frac{٨}{١١}$	

استعمل الاستراتيجية المناسبة لحل المسائل ٦ – ١٠:

من استراتيجيات حل المسألة:
- التبرير المنطقي
- البحث عن نمط
- الرسم

٦ **هندسة:** تم ترتيب المثلثات القائمة الزاوية لتكوّن النمط المبين أدناه. إذا كانت مساحة كل مثلث منها تساوي ١٢ سم^٢، فأوجد مساحة النمط المتكون في الشكل الخامس.

٧ **هواتف:** نظر كل من سلمان وأخيه لفاتورتي هاتفيهما. قال سلمان: لو تضاعف عدد ساعات مكالماتي لأصبح مساويًا عدد ساعات مكالماتك. أجابه أخوه: لو تضاعف عدد ساعات مكالماتي لأصبح مساويًا أربعة أمثال عدد ساعات مكالماتك. كم أمضى كل منهما على الهاتف؟

٨ **كشافة:** يقدم فريق من الكشافة تشكيلًا في صفوف، بحيث يقف طالب واحد في الصف الأول، ويزيد طالبان في كل صف جديد. إذا كان عدد الفريق ٢٥ طالبًا، فكم صفًّا يمكن تشكيله؟

٩ **تسوّق:** تحتاج عائلة سعيد إلى $\frac{١}{٤}$ ٨ لترات من الزيت. إذا كان الزيت يباع بعبوات سعة ١، ٢، $\frac{١}{٢}$ ٣ لترات. فأي العبوات يختار سعيد؟ وما عددها ليدفع أقل مبلغ ممكن؟

١٠ **طيور:** يعيش طائر خطاف البحر القطبي (السنونو) في القطب الشمالي، وله أطول رحلة هجرة سنوية، إذا كان هذا الطائر يطير حوالي ٢١٧٥٠ ميلًا في السنة، ومعدل عمره ٢٠ سنة، فكم ميلًا يطير طوال حياته؟

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٥ - ٣ المضلعات والزوايا

فكرة الدرس

أجد مجموع قياسات زوايا مضلع، وقياس الزاوية الداخلية لمضلع منتظم.

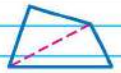
المفردات

الزاوية الداخلية.

المضلع المنتظم.

نَشاطٌ

انسخ الجدول المجاور وأكمله. علمًا بأن مجموع قياسات زوايا المثلث ١٨٠°.

عدد الأضلاع	الشكل	عدد المثلثات	مجموع قياسات الزوايا
٣		١	١×١٨٠° = ١٨٠°
٤		٢	٢×١٨٠° = ٣٦٠°
٥			
٦			

١ خمّن عدد المثلثات ومجموع قياسات الزوايا في مضلع من ٨ أضلاع.

٢ اكتب عبارة جبرية تمثل عدد المثلثات في مضلع عدد أضلاعه ن، ثم اكتب عبارة جبرية تمثل مجموع قياسات الزوايا في المضلع نفسه.

استعملت في النشاط مجموع قياسات زوايا المثلث لإيجاد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمضلعات مختلفة. و**الزاوية الداخلية** هي الزاوية المحصورة بين ضلعين متجاورين في مضلع وتقع داخله.

مجموع الزوايا الداخلية لمضلع

مفهومٌ أساسيٌ

التعبير اللفظي: مجموع قياسات الزوايا الداخلية (جـ) لمضلع هو (ن − ٢) × ١٨٠°، حيث ن تمثل عدد الأضلاع.

الرموز: جـ = (ن − ٢) × ١٨٠°.

مثال

إيجاد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمضلع

١ **جبر:** أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع العشاري (المكون من ١٠ أضلاع).

جـ = (ن − ٢) × ١٨٠° — اكتب المعادلة.

جـ = (١٠ − ٢) × ١٨٠° — عوض عن ن بـ ١٠.

جـ = ٨ × ١٨٠° = ١٤٤٠° — بسّط.

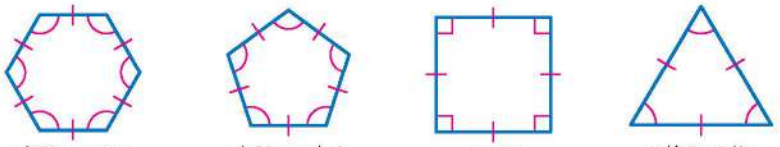
مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع العشاري هو ١٤٤٠°.

تحقّق من فهمك:

أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مضلع مما يأتي:

أ) السداسي ب) الثماني جـ) ذي ١٥ ضلعًا

المضلع المتطابق الأضلاع (الذي جميع أضلاعه متطابقة) المتطابق الزوايا (الذي جميع زواياه متطابقة) يسمى **مضلعًا منتظمًا**. وبما أن جميع زواياه متطابقة فإن قياساتها متساوية.



مثلث متطابق الأضلاع — مربع — خماسي منتظم — سداسي منتظم

مثالٌ من واقع الحياة

الربط بالحياة: مبنى وزارة الداخلية في مدينة الرياض من تحف العمارة؛ استعمل في تصميمه أشكال هندسية وزوايا منفرجة ودوائر.

٢ **فن العمارة:** استُعمل في تصميم البناء في الصورة المبينة على اليسار أشكال رباعية، والواجهة الأمامية للبناء مكونة من تكرار لمضلعات رباعية منتظمة (مربعات). أوجد قياس الزاوية الداخلية للمربع.

الخطوة ١: أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمربع.

جـ = (ن − ٢) × ١٨٠° — اكتب المعادلة.

جـ = (٤ − ٢) × ١٨٠° — عوض عن ن بـ ٤.

جـ = ٢ × ١٨٠° = ٣٦٠° — بسط.

فيكون مجموع قياسات الزوايا الداخلية هو ٣٦٠°.

الخطوة ٢: لإيجاد قياس إحدى زواياه الداخلية اقسم ٣٦٠° على ٤ (عدد الزوايا الداخلية)، فيكون قياس إحدى الزوايا الداخلية للمضلع الرباعي المنتظم هو ٣٦٠ ÷ ٤ = ٩٠°.

تحقّق من فهمك:

أوجد قياس الزاوية الداخلية في المضلعات المنتظمة الآتية، وقرّب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

د) الثماني　　هـ) السباعي　　و) ذي ٢٠ ضلعًا

تأكّد

المثال ١ **أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مضلع مما يأتي:**

١ الرباعي　　٢ التساعي　　٣ ذي ١٢ ضلعًا

المثال ٢

٤ **زخرفة:** يتكون نمط الزخرفة المجاور من تكرار مثلثات متطابقة الأضلاع. ما قياس الزاوية الداخلية لأحد هذه المثلثات؟

تـدرَّب وحلَّ المسائل

إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
٥ - ١٠	١
١١ - ١٦	٢

أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مضلع مما يأتي:

٥ الخماسي ٦ السباعي ٧ ذي ١١ ضلعًا

٨ ذي ١٤ ضلعًا ٩ ذي ١٩ ضلعًا ١٠ ذي ٢٤ ضلعًا

١١ **فن:** هذا التشكيل مركَّب من قطع زجاجية على شكل مثلثات ومضلعات خماسية منتظمة. ما قياس الزاوية الداخلية للمضلع الخماسي؟

١٢ **طبيعة:** تشكّل كل حجرة من خلية النحل مضلعًا سداسيًّا منتظمًا. ما قياس إحدى الزوايا الداخلية لهذه الحجرة؟

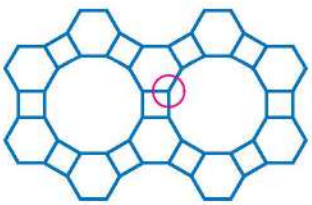
أوجد قياس الزاوية الداخلية في المضلعات المنتظمة الآتية، وقرّب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

١٣ التساعي ١٤ العشاري ١٥ ذي ١٣ ضلعًا ١٦ ذي ١٦ ضلعًا

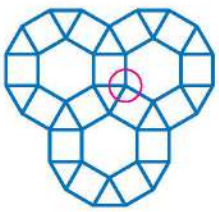
فن: للسؤالين ١٧، ١٨ استعمل المعلومات الآتية:

عند التبليط يتكرر نمط من المضلعات تم ترتيبها دون تقاطعات أو ترك فراغات بينها.
أوجد قياس كل زاوية من زوايا الرأس داخل الدائرة الحمراء لكل تبليط فيما يأتي، ثم أوجد مجموع قياسات الزوايا.

١٧



١٨



مسائل مهارات التفكير العليا

١٩ **تحدٍّ:** ما عدد أضلاع مضلع منتظم، قياس زاويته الداخلية ١٦٠°؟ برِّر إجابتك.

٢٠ **اكتب** فسّر العلاقة بين عدد أضلاع المضلع المنتظم وقياس كل زاوية داخلية فيه.

تدريب على اختبار

٢١ إذا كانت العبارات التالية صحيحة حول Δأ ب جـ.

- ق(∠أ) = ق(∠ب) + ق(∠جـ)
- ∠ب، ∠جـ زاويتان متتامتان
- قياس كل زاوية من الزوايا : ∠أ ، ∠ب ، ∠جـ تقبل القسمة على ١٥

فأي الخيارات الآتية **لا** يتفق مع العبارات الثلاثة السابقة؟

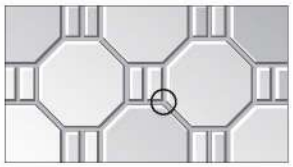
أ) ق(∠أ) = ٩٠°
ق(∠ب) = ٤٥°
ق(∠جـ) = ٤٥°

ب) ق(∠أ) = ٩٠°
ق(∠ب) = ٧٥°
ق(∠جـ) = ١٥°

جـ) ق(∠أ) = ٩٠°
ق(∠ب) = ٥٠°
ق(∠جـ) = ٤٠°

د) ق(∠أ) = ٩٠°
ق(∠ب) = ٦٠°
ق(∠جـ) = ٣٠°

٢٢ أيُّ العبارات التالية **غير** صحيحة حول تكرار الثمانينات المنتظمة والمستطيلات الآتية:



أ) مجموع قياسات زوايا كل مستطيل في النمط يساوي ٣٦٠°.

ب) مجموع قياسات زوايا كل ثماني في النمط يساوي ١٠٨٠°.

جـ) قياس كل زاوية من الزوايا الداخلية للثماني في النمط يساوي ١٣٥°.

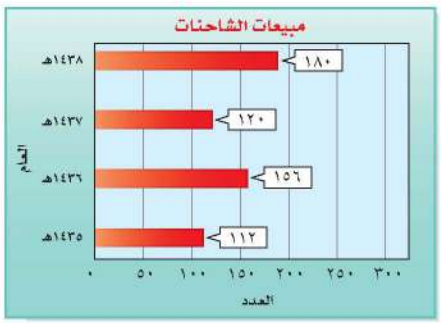
د) مجموع قياسات زوايا الرأس داخل الدائرة الموضحة في النمط يساوي ٢٧٠°.

مراجعة تراكمية

٢٣ **عصير:** إذا كان لديك كمية من العصير في إبريق كبير، ولديك إبريقان آخران فارغان سعة أحدهما ٤ لترات، وسعة الثاني ٥ لترات، فكيف يمكنك قياس ٢ لتر من العصير باستعمال الأباريق الثلاثة فقط؟ (الدرس ٥ - ٢)

٢٤ أوجد قيمة س في الشكل المجاور. (الدرس ٥ - ١)

شاحنات: يبيّن التمثيل بالأعمدة المجاور عدد الشاحنات المبيعة في الفترة من عام١٤٣٥هـ إلى عام ١٤٣٨هـ في إحدى وكالات السيارات، أجب عن السؤالين ٢٥، ٢٦ مقرّبًا الإجابة إلى أقرب جزء من عشرة. (الدرس ٤ - ٥)



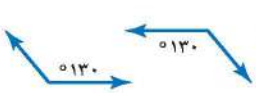
٢٥ أوجد النسبة المئوية للزيادة في المبيعات بين العامين ١٤٣٧هـ وَ ١٤٣٨هـ.

٢٦ أوجد النسبة المئوية للنقصان في المبيعات بين العامين ١٤٣٦هـ وَ ١٤٣٧هـ.

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: حدّد ما إذا كان كل شكلين مما يأتي متطابقين. اكتب نعم أو لا. وفسّر إجابتك.

٢٧

٢٨ 

٢٩

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٤ ـ ٥ تطابق المضلعات

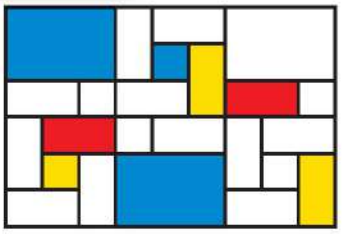
فكرة الدرس

أحدد المضلعات المتطابقة.

المفردات

المضلعات المتطابقة.

إستعدّ



مشاريع: تدرس شذى الفن التجريدي، حيث قامت برسم الشكل المجاور باعتباره جزءًا من مشروعها.

١ كم مستطيلًا مختلفًا تم استعماله في الرسم؟ ارسم هذه المستطيلات .

٢ انسخ الرسم، وأعطِ جميع المستطيلات المتشابهة الرقم نفسه، مبتدئًا بالرقم ١.

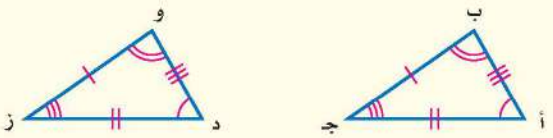
تُسمى المضلعات التي لها نفس القياس والشكل **المضلعات المتطابقة**.

تطابق المضلعات

مفهومٌ أساسيٌ

التعبير اللفظي : إذا تطابق مضلعان، فإن أضلاعهما المتناظرة متطابقة، وزواياهما المتناظرة متطابقة أيضًا.

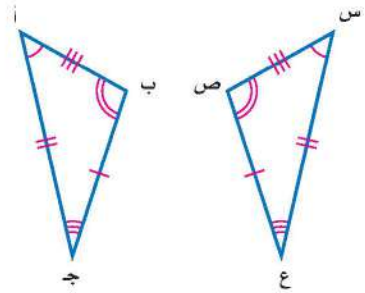
النموذج:



الرموز: الزوايا المتطابقة: ∠ أ ≅ ∠ د ، ∠ ب ≅ ∠ و ، ∠ جـ ≅ ∠ ز

الأضلاع المتطابقة: $\overline{أب} \cong \overline{دو}$ ، $\overline{أجـ} \cong \overline{دز}$ ، $\overline{ب جـ} \cong \overline{وز}$

تكتب عبارة التطابق بحيث تظهر الرؤوس المتناظرة بالترتيب نفسه، ففي الرسم أدناه نكتب: △ أ ب جـ ≅ △ س ص ع .

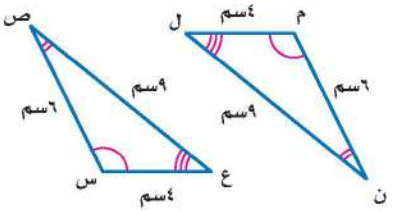


△ أ ب جـ ≅ △ س ص ع

الرأس أ يناظر الرأس س
الرأس ب يناظر الرأس ص
الرأس جـ يناظر الرأس ع

يتطابق مضلعان إذا كانت زواياهما المتناظرة متطابقة، وأضلاعهما المتناظرة متطابقة أيضًا.

مثـــال تحديد المضلعات المتطابقة



١ حدد ما إذا كان المثلثان في الشكل المجاور متطابقين. وإذا كانا كذلك، فسمِّ الأجزاء المتناظرة ، واكتب عبارة التطابق.

الأقواس تدل على أن ∠ م ≅ ∠ س، ∠ ن ≅ ∠ ص، ∠ ل ≅ ∠ ع .

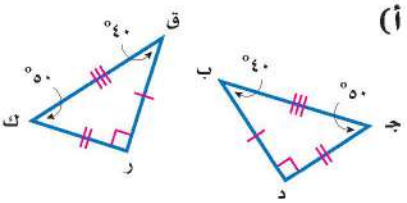
قياسات الأضلاع تدل على أن: $\overline{\text{س ص}} \cong \overline{\text{م ن}}$، $\overline{\text{ص ع}} \cong \overline{\text{ن ل}}$، $\overline{\text{ع س}} \cong \overline{\text{ل م}}$

بما أن جميع الأزواج المتناظرة من الزوايا والمستقيمات متطابقة، فالمثلثان متطابقان. إحدى عبارات التطابق هي: △ س ص ع ≅ △ م ن ل.

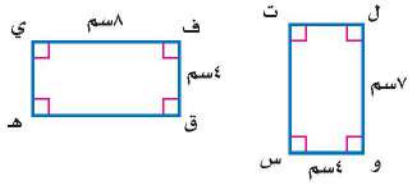
تحقّق من فهمك:

حدد ما إذا كانت المضلعات أدناه متطابقة. وإذا كانت كذلك، فسمِّ الأجزاء المتناظرة ، واكتب عبارة التطابق.

أ)



ب)



إرشادات للدراسة

عبارات متطابقة

يمكن أن نكتب عبارة التطابق الواردة في المثال (١) بالصورة الآتية:

△ ص ع س ≅ △ ن ل م

△ ص س ع ≅ △ ن م ل

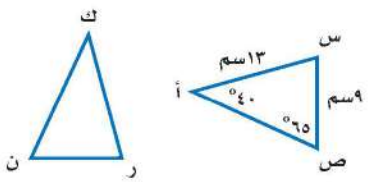
△ ع س ص ≅ △ ل م ن

△ ع ص س ≅ △ ل ن م

△ س ع ص ≅ △ م ل ن

مثـــالان إيجاد القياسات الناقصة

في الشكل △ أ س ص ≅ △ ك ر ن .



٢ أوجد ق ∠ ك .

من عبارة التطابق ∠ أ ، ∠ ك زاويتان متناظرتان، لذا: ∠ أ ≅ ∠ ك.

وبما أن ق ∠ أ = ٤٠°، إذن ق ∠ ك = ٤٠°.

٣ أوجد ن ر .

$\overline{\text{ن ر}}$ يناظر $\overline{\text{س ص}}$، إذن $\overline{\text{ن ر}} \cong \overline{\text{س ص}}$.

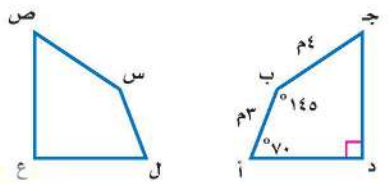
وبما أن: س ص = ٩ سم، إذن: ن ر = ٩ سم .

لغة الرياضيات:

تذكر أن الرمز ن ر يُعبِّر عن قياس القطعة التي ينتهي طرفاها بهذين الحرفين.

تحقّق من فهمك:

في الشكل الآتي إذا كان المضلع أ ب جـ د يطابق المضلع ل س ص ع، فأوجد القياسات الآتية:



جـ) ق ∠ س

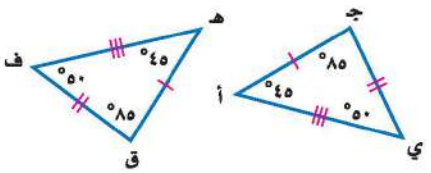
د) س ص

هـ) ق ∠ ص

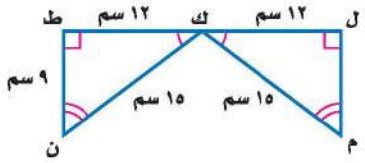
تأكّد

المثال ١ حدد ما إذا كانت المضلعات أدناه متطابقة. وإذا كانت كذلك، فسمِّ الأجزاء المتطابقة، واكتب عبارة التطابق:

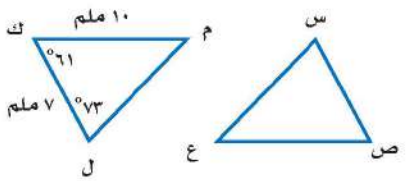
١



٢



المثالان ٢، ٣ في الشكل △ س ص ع ≅ △ ل ك م، أوجد قياس كلٍّ من:



٣ ق ∠ س

٤ ص ع

٥ س ص

٦ ق ∠ ع

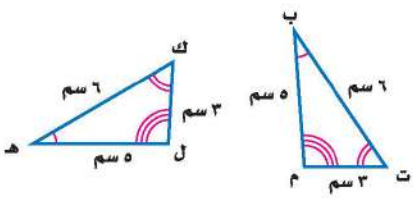
تدرَّب وحلّ المسائل

إرشادات للأسئلة

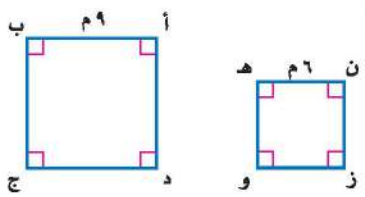
للأسئلة	انظر الأمثلة
٧-٨	١
٩-١٢	٢، ٣

حدد ما إذا كانت المضلعات المبينة أدناه متطابقة، وإذا كانت كذلك، فسمِّ الأجزاء المتطابقة، واكتب عبارة التطابق.

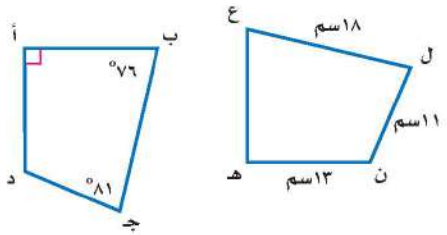
٧



٨



في الشكل المجاور، المضلعان أ ب جـ د، هـ ع ل ن متطابقان. أوجد ما يأتي:



٩ أ د

١٠ د جـ

١١ ق ∠ ن

١٢ ق ∠ هـ

١٣ **حشرات:** تمثل أجنحة الفراشة المجاورة شكلين رباعيين متطابقين، اكتب عبارة التطابق، ثم أوجد ق ∠ أ، إذا علمت أن: ق ∠ ص = ٨١°، ق ∠ ع = ١٤٥°، ق ∠ ل = ٥٥°.

مسائل
مهارات التفكير العليا

١٤ تحدٍّ: بيّن ما إذا كانت العبارة الآتية صحيحة دائمًا، أو صحيحة أحيانًا، أو غير صحيحة: "إذا تساوت مساحتا مستطيلين فإنهما متطابقان".

١٥ **اكتب** بيّن متى يكون المضلعان المتشابهان متطابقين أيضًا؟

تدريب على اختبار

١٦ إذا كان Δأ ب جـ ≅ Δس ص ع، فأي العبارات الآتية يجب أن تكون صحيحة:

أ) $\overline{أ ب} \cong \overline{ص ع}$

ب) $\overline{ب جـ} \cong \overline{س ع}$

جـ) ∠أ ≅ ∠س

د) ∠جـ ≅ ∠ص

١٧ **إجابة قصيرة:** على شكل الجسر أدناه، Δأ ب د ≅ Δجـ ب د ، إذا علمت أن $\overline{أ د}$ = ٣٠٠ قدم، $\overline{ب د}$ = ١٤٩ قدمًا، $\overline{أ ب}$ = ٣٣٥ قدمًا فما طول $\overline{جـ د}$؟

مراجعة تراكمية

جبر: أوجد قياس الزاوية الداخلية في المضلعات المنتظمة الآتية، وقرّب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر: (الدرس ٥ - ٣)

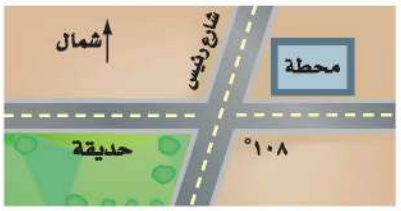
١٨ مثلث

١٩ الخماسي

٢٠ السباعي

٢١ التساعي

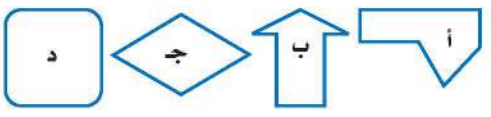
٢٢ **خدمة سيارات:** إذا كان الدوران إلى محطة خدمة سيارات في شارع ما غير آمن عندما تكون زاوية الدوران أقل من ٧٠° ، فبيِّن ما إذا كان موقع المحطة الجديد في الركن الشمالي الشرقي من الحديقة والشارع الرئيس المبين في الشكل مناسبًا أم لا. فسّر إجابتك. (الدرس ٦ - ١)



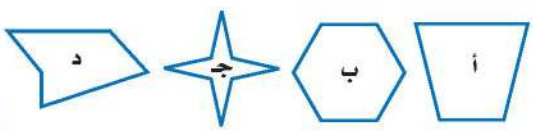
الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: حدّد أيًّا من الأشكال التالية لا يمكن طيّه بحيث ينتج عنه نصفان متطابقان:

٢٣



٢٤



رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

توسع
٤ ـ ٥

معمل الهندسة

استقصاء تطابق المثلثات

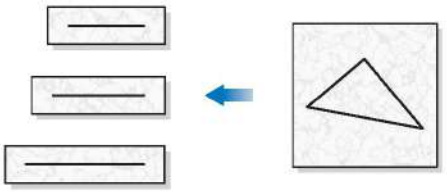
فكرة الدرس

أستقصي حالات تطابق مثلثين.

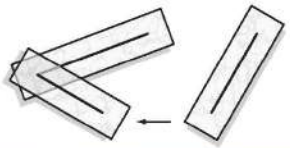
في هذا المعمل سوف يتم استقصاء حالات تطابق مثلثين دون الحاجة إلى كتابة أزواج التطابق الستة للأجزاء المتناظرة.

نشاط

١ **الخطوة ١** ارسم مثلثًا على قطعة صغيرة من الورق الشفاف. انسخ أضلاعه على قطعة أخرى من الورق نفسه، ثم قم بقص الورقة لكل ضلع.



الخطوة ٢ رتِّب وألصق القطع معًا لتشكّل مثلثًا.



حلل النتائج

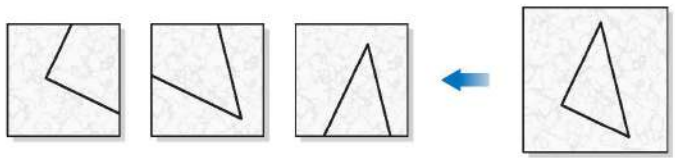
١ هل المثلث الذي كونته يطابق المثلث الأصلي؟ فسّر إجابتك.

٢ حاول تكوين مثلث آخر من الأضلاع نفسها. هل هو مطابق للمثلث الأصلي؟

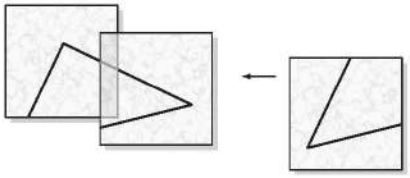
٣ **خمّن:** بالاعتماد على هذا النشاط، هل يمكن استعمال ثلاثة أزواج من الأضلاع المتطابقة لتبيّن أن المثلثين متطابقان؟

نشاط

٢ **الخطوة ١** ارسم مثلثًا على قطعة صغيرة من الورق الشفاف، وانسخ كلًّا من زواياه على ورقة شفافة منفصلة، ومد ضلعي كل زاوية لتصل إلى حافة الورقة.



الخطوة ٢ رتِّب وألصق الأوراق معًا لتشكل مثلثًا.



حلل النتائج

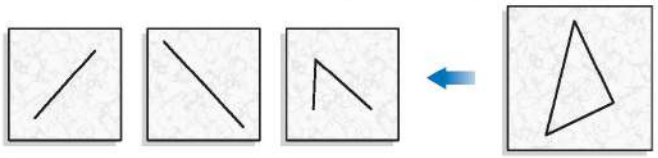
٤ هل المثلث الذي كونته يطابق المثلث الأصلي؟ فسّر إجابتك.

٥ حاول تكوين مثلث آخر بنفس قياسات الزوايا المعطاة. هل هو مطابق للمثلث الأصلي؟

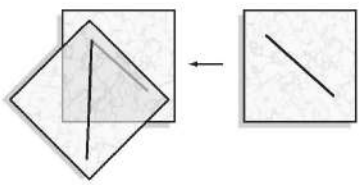
٦ **خمّن:** بالاعتماد على هذا النشاط، هل يمكن استعمال ثلاثة أزواج من الزوايا المتطابقة لتبين أن المثلثين متطابقان؟

نشـــاط

٣ **الخطوة ١** **ارسم مثلثًا على قطعة من الورق الشفاف. وانسخ منه ضلعين والزاوية المحصورة بينهما على أوراق شفافة منفصلة.**



الخطوة ٢ **رتِّب الأجزاء وألصقها، بحيث يشكل المستقيمان ضلعي الزاوية، ثم ألصقها على ورق مقوى، وصل بين ضلعي الزاوية لتكوّن مثلثًا.**



حلل النتائج

٧ هل المثلث الذي كونته يطابق المثلث الأصلي؟ فسّر إجابتك.

٨ حاول تكوين مثلث آخر من نفس الأضلاع والزاوية المحصورة بينهما. هل هو مطابق للمثلث الأصلي؟

٩ **خمّن:** بالاعتماد على هذا النشاط، هل يمكن استعمال تطابق زوجين من الأضلاع، وتطابق الزاويتين المحصورتين بينهما لتبيّن أن المثلثين متطابقان؟

١٠ **توسع:** استعمل الورق الشفاف للاستقصاء والتوصل لتخمين ما إذا كانت كل من الشروط التالية تكفي لتطابق المثلثين أم لا.

الحالة ٤: تطابق زوجين من الأضلاع وزاويتين غير محصورتين بينهما.

الحالة ٥: تطابق زوجين من الزوايا وضلعين يصلان بينهما.

الحالة ٦: تطابق زوجين من الزوايا وضلعين غير واصلين بينهما.

إرشادات للدراسة

تخمين

في هذا المحمل استعملت التبرير المنطقي في استقراء مفاهيم تطابق المثلثات لإجراء تخمين. وسوف تتعلم البرهان الرياضي في صفوف لاحقة.

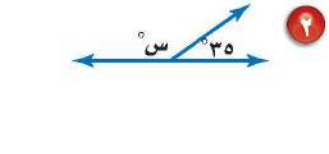
الفصل ٥

اختبار منتصف الفصل

الدروس من ٥-١ إلى ٥-٤

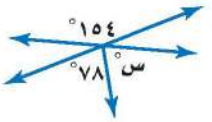
أوجد قيمة س في كل شكل من الأشكال الآتية:

(الدرس ٥ - ١)

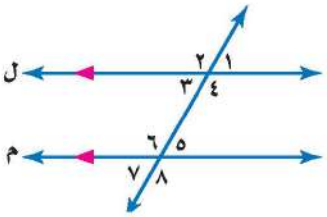
١) 

٢)

٣)

٤) 

للأسئلة ٥-٨ ؛ صنِّف أزواج الزوايا الآتية إلى متبادلة داخليًّا، أو متبادلة خارجيًّا، أو متناظرة: (الدرس ٥ - ١)



٥) ∠٧ وَ ∠١

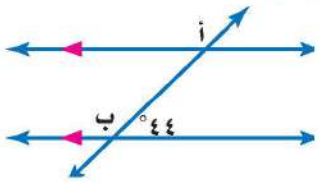
٦) ∠٢ وَ ∠٦

٧) ∠٦ وَ ∠٤

٨) ∠٢ وَ ∠٨

٩) **مستقيمات:** استعمل الشكل التالي في تصنيف العلاقة بين ∠أ وَ ∠ب، ثم أوجد ق ∠أ.

(الدرس ٥ - ١)



١٠) **أعداد:** افترض النمط الآتي:

$١ = ١^{٢}$

$١٢١ = ١١^{٢}$

$١٢٣٢١ = ١١١^{٢}$

استعمل التبرير المنطقي لإيجاد المساواة التالية.

وفسّر تبريرك. (الدرس ٥ - ٢)

جبر: أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مضلع مما يأتي: (الدرس ٥ - ٣)

١١) الخماسي ١٢) ذي ٢٠ ضلعًا ١٣) ذي ١٥ ضلعًا

١٤) **اختيار من متعدد:** عند تبليط مطبخ منزل ما يتكرر نمط من الثمانيات المنتظمة والمربعات تم ترتيبها دون تقاطعات أو ترك فراغات بينها. أيّ العبارات الآتية صحيحة حول هذا النمط؟

(الدرس ٥ - ٣)

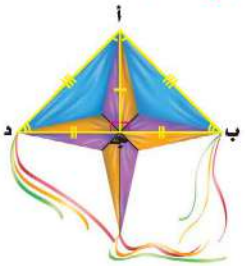
أ) مجموع قياسات زوايا كل مربع يساوي ١٨٠°.

ب) مجموع قياسات الزوايا عند كل رأس يساوي ١٠٨٠°.

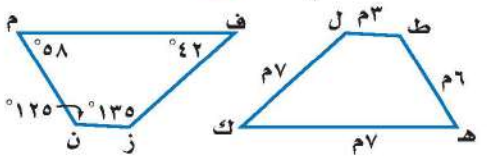
جـ) قياس الزاوية عند كل رأس يساوي ٩٠°.

د) قياس كل زاوية داخلية في الثماني ١٣٥°.

١٥) **طائرة ورقية:** حدِّد ما إذا كان المثلثان المشار إليهما في الطائرة الورقية أدناه متطابقين أم لا. وإذا كانا كذلك، فسمِّ الأجزاء المتطابقة، واكتب عبارة التطابق. (الدرس ٥ - ٤)



في الشكل المجاور، المضلعان م ن ز ف ، هـ ط ل ك متطابقان. أوجد ما يأتي: (الدرس ٥ - ٤)



١٦) م ف

١٧) م ن

١٨) ق ∠ ك

١٩) ق ∠ طـ

٢٠) **اختيار من متعدد:** إذا كان Δأب جـ $\cong \Delta$دهـ و فأيّ العبارات الآتية غير صحيحة؟ (الدرس ٥ - ٤)

أ) $\overline{\text{ب جـ}} \cong \overline{\text{هـ و}}$

ب) $\overline{\text{أب}} \cong \overline{\text{دهـ}}$

جـ) ∠و $\cong$ ∠ب

د) ∠أ $\cong$ ∠د

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٥ ـ ٥ التماثل

فكرة الدرس

أحدد التماثل حول محور والتماثل الدوراني حول نقطة.

المفردات

التماثل حول محور.

محور التماثل.

التماثل الدوراني حول نقطة.

زاوية الدوران.

نَشاطٌ

زخرفة: يمثل الشكل المجاور عملًا فنيًّا على شكل خماسي منتظم. انسخ إطار الشكل على ورقة رسم شفافة.

١ ارسم مستقيمًا يمر بالمركز وأحد رؤوس المضلع. اطو الورقة عند هذا المستقيم. ماذا تلاحظ على النصفين؟

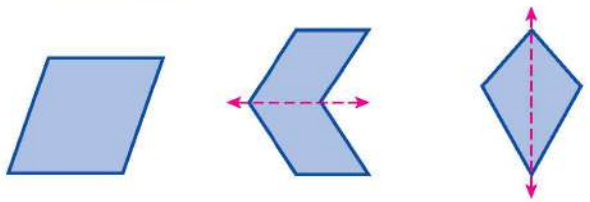
٢ هل تستطيع رسم مستقيمات أخرى تعطي النتيجة نفسها؟ إذا كانت الإجابة نعم، فما عددها؟

٣ انسخ المضلع مرةً أخرى على شفافية، ثم ضعها على ورقة الرسم ليتطابق الشكلان. ثبّتهما في مركز المضلع الخماسي وقم بتدوير الشفافية. كم مرة تستطيع تدوير الشفافية من موقعها الأصلي لإعطاء شكلين متطابقين؟

٤ أوجد زاوية الدوران الأولى بقسمة ٣٦٠° على عدد المرات التي يتطابق فيها الشكلان.

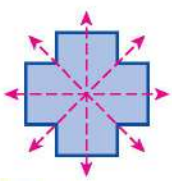
٥ اكتب زوايا الدوران الأخرى بزيادة مقياس زاوية الدوران الأولى في كل مرة. توقف عندما تصل ٣٦٠°.

يقال: إن الشكل **متماثل حول محور** إذا أمكن طيه فوق مستقيم، ونتج عن ذلك نصفان متطابقان. ويسمى خط الطيّ في هذه الحالة **محور التماثل**.



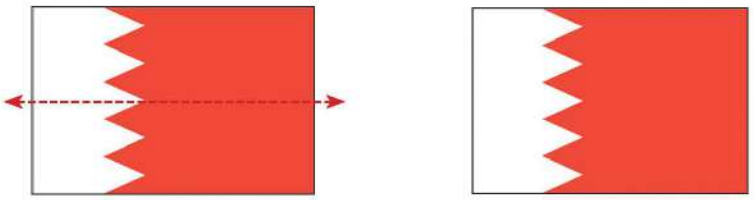
محور تماثل رأسي — محور تماثل أفقي — لا يوجد تماثل

بعض الأشكال ـ مثل الخماسي في النشاط أعلاه ـ له أكثر من محور تماثل. والشكل عن اليسار له عدة محاور تماثل: أفقي، ورأسي، وقطران.



مثال تحديد محاور التماثل

١ أعلام: حدد ما إذا كان للعلم محاور تماثل، وإذا وجد فانسخ الشكل، وارسم جميع محاور التماثل، وإلا فاكتب (لا يوجد).



علم البحرين له محور تماثل أفقي.

تحقّق من فهمك:

حدد ما إذا كان للعلم محاور تماثل، وإذا وجد فانسخ الشكل، وارسم جميع محاور التماثل، وإلا فاكتب (لا يوجد).

أ)

ب)

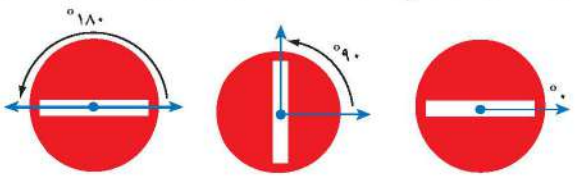
جـ)

الشكل الذي له **تماثل دوراني حول نقطة** هو الذي يمكن تدويره حول هذه النقطة بزاوية أقل من ٣٦٠°، ليصبح كما كان في وضعه الأصلي تمامًا. ويُسمى قياس الزاوية التي تم تدوير الشكل بها **زاوية الدوران**. لبعض الأشكال زاوية دوران واحدة، بينما لأشكال أخرى عدة زوايا دوران مثل الخماسي المنتظم.

مثال تحديد التماثل الدوراني حول نقطة

٢ تصميم: حدد ما إذا كان للشكل المجاور تماثل دوراني حول نقطة، اكتب نعم أو لا. وإذا كانت الإجابة نعم فاذكر زاوية أو زوايا الدوران.

نعم. لهذا الشكل تماثل دوراني حول نقطة، حيث يكرر نفسه بعد دوران ١٨٠°.



الربط بالحياة:

تعمد أي مؤسسة أو جهة إلى تصميم شعار لها يعبّر باختصار عن طبيعة عمل تلك المؤسسة ، وهو رسم يتكون عادة من رموز أو صور أو خطوط أو أشكال هندسية تلفت الانتباه .

تحقّق من فهمك:

حدد ما إذا كان لكل شكل من الأشكال أدناه تماثل دوراني حول نقطة، اكتب نعم أو لا. وإذا كانت الإجابة نعم فاذكر زاوية أو زوايا الدوران.

د)

هـ)

و)

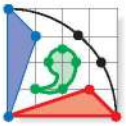
وزارة التعليم
Ministry of Education

الربط بالحياة :

تلوين الزجاج فن راقٍ وبسيط ، وعندما يُذكر الزجاج الملون تُذكر العمارة الإسلامية العريقة ، وقد أُعيد إحياء هذا الفن حتى أصبحنا نرى هذا الزجاج في كثير من المنازل والفنادق والأماكن العامة .

مثـــال

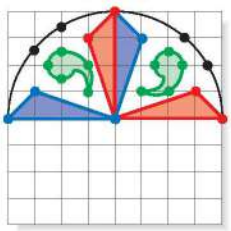
استعمال الدوران حول نقطة



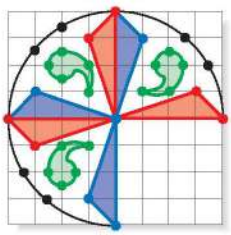
٣ فن: انسخ، ثم أكمل الشعار المبين جانبًا ليصبح شكلًا كاملًا متماثلًا دورانيًّا حول نقطة بزوايا دوران ٩٠°، ١٨٠°، ٢٧٠°.

استعمل الطريقة المذكورة أعلاه والنقطة المحددة لتدوير الشكل ٩٠°، ١٨٠°، ٢٧٠°، بعكس اتجاه عقارب الساعة. زاوية الدوران ٩٠° مع اتجاه عقارب الساعة تساوي زاوية الدوران ٢٧٠° بعكس اتجاه عقارب الساعة.

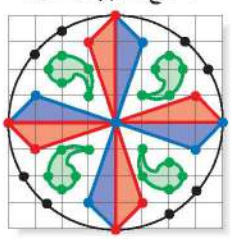
٩٠° عكس عقارب الساعة



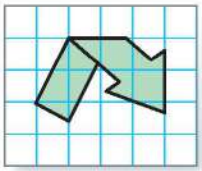
١٨٠° عكس عقارب الساعة



٩٠° مع عقارب الساعة



تحقّق من فهمك:



ز) **رموز:** انسخ وأكمل رمز إعادة التدوير المبين في الشكل المجاور؛ ليصبح للشكل الكامل تماثل حول نقطة بزاوية دوران، قياسها ١٢٠°، ٢٤٠°.

تأكّـــد

صور: أجب عن الفرعين أ ، ب لكل شكل من الشكلين في السؤالين ١، ٢:

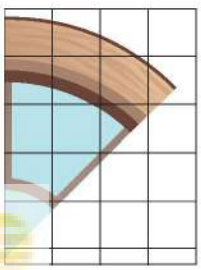
المثال ١ أ) حدد ما إذا كان للشكل تماثل حول محور، وإذا كان كذلك فانسخ الشكل، وارسم جميع محاور التماثل، وإلا فاكتب (لا يوجد).

المثال ٢ ب) حدد ما إذا كان للشكل تماثل دوراني حول نقطة، اكتب نعم أو لا. وإذا كانت الإجابة نعم فاكتب زاوية أو زوايا الدوران.

١

٢

المثال ٣ ٣ **فن العمارة:** انسخ وأكمل النافذة لتصبح شكلًا كاملًا متماثلًا حول نقطة، بزوايا دوران، قياساتها: ٤٥°، ٩٠°، ١٣٥°، ١٨٠°، ٢٢٥°، ٢٧٠°، ٣١٥°.



تـدرَّب وحلَّ المسائل

إرشادات للأسئلة

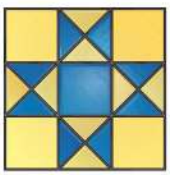
للأسئلة	انظر الأمثلة
٤أ - ٧أ	١
٤ب - ٧ب	٢
٨	٣

زجاج ملوَّن: أجب عن الفرعين أ، ب لكل نمط من الزجاج الملوَّن في الأسئلة (٤-٧).

أ) حدد ما إذا كان النمط متماثلًا حول محور. إذا كانت الإجابة نعم، فانسخ النمط وارسم جميع محاور التماثل، وإلا فاكتب (لا يوجد).

ب) حدد ما إذا كان للنمط تماثل دوراني حول نقطة. اكتب نعم أو لا. وإذا كانت الإجابة نعم فاذكر زاوية أو زوايا الدوران.

٤



٥

٦

٧

٨ **عجلة:** يبين الشكل جزءًا من عجلة سيارة. انسخ وأكمل الشكل ليكون متماثلًا بالدوران حول نقطة بزوايا دوران، قياساتها: ٩٠°، ١٨٠°، ٢٧٠°.

٩ **فن العمارة:** تمثل الصورة عن اليسار مسجد قبة الصخرة في القدس المحتلة. حدد ما إذا كانت الصورة متماثلة حول محور ، وإذا كانت كذلك فاكتب عدد محاور التماثل، وإلا فاكتب (لا يوجد) .

الربط بالحياة:

تميز المسلمون بفن الزخرفة الإسلامية، وهي عبارة عن نماذج معقدة للتزيين؛ لأنها متداخلة ومتقاطعة، وعادة تمثل أشكالًا هندسية أو أزهارًا أو أوراقًا وثمارًا .

١٠ **فن:** صف نوع التماثل أو(أنواعه) في صورة الزخرفة المبينة جانبًا عن اليمين.

١١ **أشكال رباعية:** أيُّ الأشكال الرباعية متماثلة حول محور؟ وأيُّها له تماثل دوراني حول نقطة؟

١٢ **حروف:** أيُّ حروف كلمة (MATHEMATICS) يكرر نفسه بزاوية دوران قياسها ١٨٠°.

مسائل
مهارات التفكير العليا

تحدٍّ: في السؤالين ١٣، ١٤ بيِّن ما إذا كانت الجملة صحيحة أو خاطئة. وإذا كانت خاطئة فأعطِ مثالًا مضادًّا.

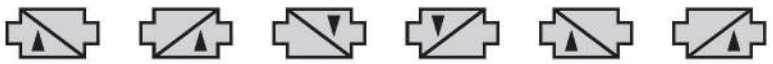
١٣ إذا كان للشكل محور تماثل أفقي وآخر رأسي، فإن له تماثلًا دورانيًّا حول نقطة.

١٤ إذا كان الشكل متماثلًا بالدوران حول نقطة فإن له محور تماثل.

١٥ **اكتب** اشرح الفرق بين التماثل حول محور والتماثل الدوراني حول نقطة.

تدريب على اختبار

١٦ إذا تكرر نمط الأشكال الآتية:

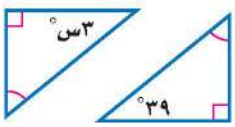


فأي من الأشكال التالية يعبّر عن دوران الشكل رقم ١٧ في النمط بزاوية قياسها ١٨٠°؟

أ)
ب)
جـ)
د)

مراجعة تراكمية

١٧ **جبر:** إذا علمت أن المثلثين في الشكل المجاور متطابقان، فما قيمة س؟ (الدرس ٥ - ٤)



جبر: أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مضلع مما يأتي: (الدرس ٥ - ٣)

١٨ السداسي ١٩ الثماني ٢٠ ذي ١٤ ضلعًا ٢١ ذي ٢٠ ضلعًا

٢٢ **تسوّق:** اشترت وفاء حذاءً في موسم التخفيضات بخصم ١٥٪ من سعره الأصلي. ما قيمة الخصم الذي حصلت عليه وفاء إذا كان ثمن الحذاء الأصلي ١٦٠ ريالًا؟ (الدرس ٤ - ٥)

الاستعداد للدرس اللاحق

٢٣ **مهارة سابقة:** مثّل بيانيًّا المضلع هـ ج ك ل الذي رؤوسه: هـ (-٦، ٢)، جـ(٤، ٤)، ك(٧، -٢)، ل(-٢، -٤)، ثم مثّل بيانيًّا الصورة التي تمثل المضلع هَـ جَـ كَ لَ الناتج عن تمدد عامل مقياسه $\frac{١}{٢}$. (الدرس ٣ - ٧)

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٥ ـ ٦ الانعكاس

فكرة الدرس

أرسم انعكاسًا في المستوى الإحداثي.

المفردات

الانعكاس.

محور الانعكاس.

التحويل الهندسي.

الصورة.

إستعدَّ

طبيعة : يعمل سطح الماء في الصورة الفنية المجاورة كمرآة تعكس صورة الطائر.

١ قارن شكل وحجم الطائر على جهتي محور التماثل.

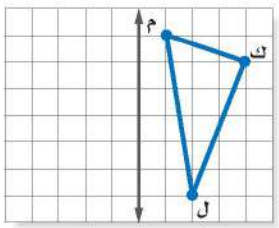
٢ قارن المسافة العمودية بين محور التماثل وكل نقطة مبينة. ماذا تلاحظ؟

٣ النقاط أ ، ب ، جـ على الطائر مرتبة في اتجاه عقارب الساعة. كيف ظهر ترتيبها في الجهة الأخرى من محور التماثل؟

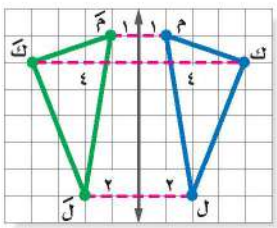
صورة المرآة التي تتكون بقلب الشكل فوق مستقيم تُسمى **انعكاسًا**، كما يسمى هذا المستقيم **محور الانعكاس**. ويعتبر الانعكاس أحد أنواع التحويلات الهندسية، و**التحويل الهندسي** هو عملية نقل شكل إلى آخر. و**الصورة** في الرياضيات هي حالة الشكل بعد إجراء التحويل عليه. وتكتب صورة الحرف أ على الشكل أ، وتقرأ : «أ شرطة».

مثـــال

رسم انعكاس حول محور



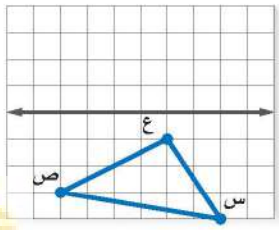
١ انسخ △ م ك ل المبين عن اليسار على ورقة الرسم البياني، ثم ارسم صورته بالانعكاس حول المحور المبين.



الخطوة ١ : أوجد عدد الوحدات بين كل رأس ومحور الانعكاس.

الخطوة ٢ : عيِّن نقطة لكل رأس على الجهة الأخرى من المحور بالبعد نفسه.

الخطوة ٣ : صل بين الرؤوس الجديدة لتكون صورة المثلث △ م ك ل وهي △ مَ كَ لَ.



تحقّق من فهمك :

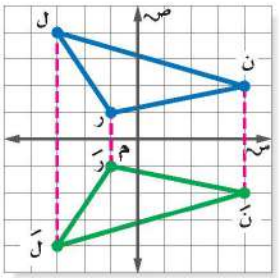
أ) انسخ الشكل المجاور على ورقة رسم بياني، ثم ارسم صورته بالانعكاس حول المحور المبين.

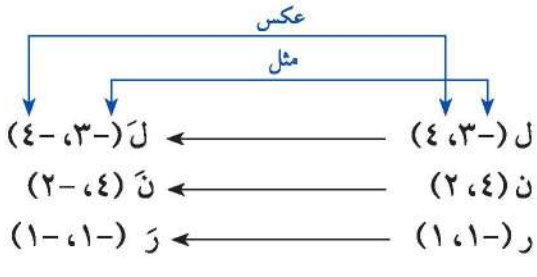
مثالان

انعكاس شكل حول محور في المستوى الإحداثي

٢ **ارسم △ ل ن م، الذي إحداثيات رؤوسه ل (−٣، ٤)، ن (٤، ٢)، م (−١، ١)، ثم ارسم صورة المثلث بالانعكاس حول محور السينات، واكتب إحداثيات رؤوس الصورة.**

إحداثيات رؤوس صورة المثلث هي لَ (−٣، −٤)، نَ (٤، −٢)، مَ (−١، −١).

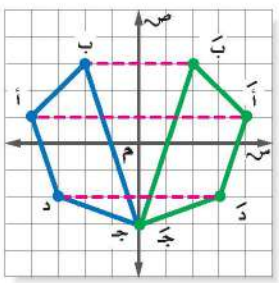


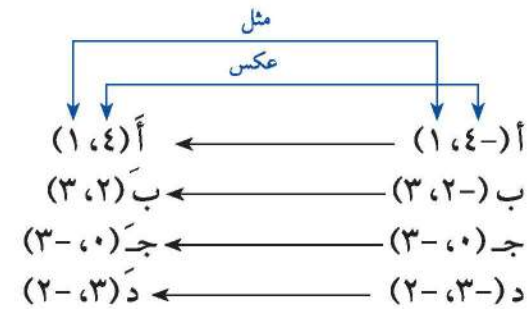


لاحظ أن إشارة الإحداثي الصادي للصورة بالانعكاس حول محور السينات هي عكس إشارة الإحداثي الصادي للنقطة الأصلية.

٣ **ارسم الرباعي أ ب جـ د، الذي إحداثيات رؤوسه أ (−٤، ١)، ب (−٢، ٣)، جـ (٠، −٣) ، د (−٣، −٢)، ثم ارسم صورة الشكل بالانعكاس حول محور الصادات، واكتب إحداثيات رؤوس الصورة.**

إحداثيات رؤوس صورة الشكل هي: أَ (٤، ١)، بَ (٢، ٣) ، جـَ (٠، −٣) ، دَ (٣، −٢).





لاحظ أن إشارة الإحداثي السيني للصورة بالانعكاس حول محور الصادات هي عكس إشارة الإحداثي السيني للنقطة الأصلية.

تحقّق من فهمك:

ارسم △ ق ل ك، الذي إحداثيات رؤوسه ق (١، −١) ، ل (٥، −٣)، ك (٢، −٤)، ثم ارسم صورته بالانعكاس حول:

ب) محور السينات **جـ)** محور الصادات

إذا وقعت إحدى نقاط الشكل على محور الانعكاس (كما في مثال ٣) فإن الشكل الأصلي وصورته يمثلان شكلًا جديدًا له محور تماثل، هو محور الانعكاس.

مراجعة المفردات:

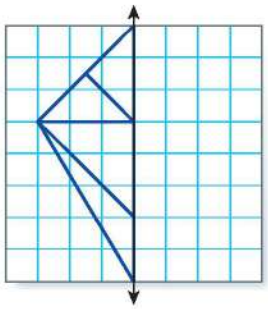
الرأس هو نقطة تقاطع ضلعين في المضلع، فمثلًا الرأس م في △ ل م ن هو نقطة تقاطع الضلعين $\overline{\text{ل م}}$ ، $\overline{\text{ن م}}$.

إرشادات للدراسة

نقاط على محور الانعكاس

لاحظ أنه إذا كانت النقطة واقعة على محور الانعكاس، فإن إحداثياتها لا تتغير في الصورة.

مثـــال
استعمال الانعكاس

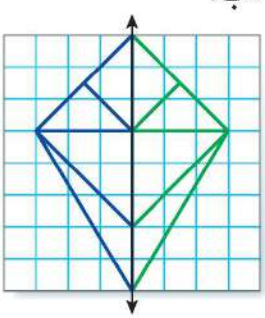


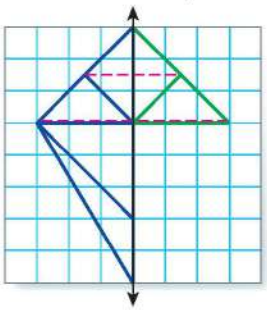
٤ طائرة ورقية: انسخ وأكمل شكل الطائرة الورقية المبين، ليكون له محور تماثل رأسي في الشكل النهائي.

يمكنك إجراء انعكاس للشكل حول المحور الرأسي الظاهر.

أوجد المسافة بين كل رأس في الشكل والمحور الرأسي.

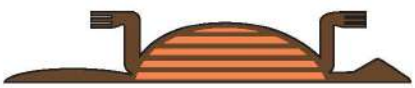
ثم عيِّن نقاطًا على البعد نفسه في الجهة الأخرى للمحور، ثم صل بين النقاط بشكل مناسب.





تحقّق من فهمك:

د) **فـن:** انسخ وأكمل جزء الحيوان المبين؛ ليكون للصورة في شكلها النهائي محور تماثل أفقي، ثم اذكر اسم الحيوان؟



تأكّـد

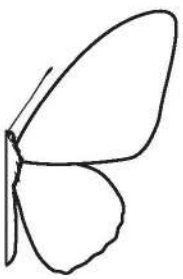
الأمثلة ١ - ٣ ارسم الشكل بالرؤوس المعطاة. ثم ارسم صورة انعكاسه حول محوري السينات والصادات، ثم اكتب إحداثيات رؤوس الصورة.

١ △ أ ب جـ الذي رؤوسه: أ (٣، ٥) ، ب(٤، ١)، جـ(١، ٢).

٢ △ د هـ و الذي رؤوسه: د (-١، -٢)، هـ(٠، -٤)، و (-٣، -٥).

المثال ٤

٣ **فراشات:** انسخ، وأكمل شكل الفراشة ليكون له محور تماثل رأسي في شكله النهائي.



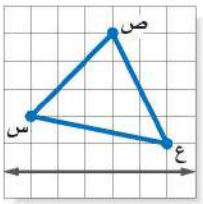
تـدرَّب وحلّ المسائل

إرشادات للأسئلة

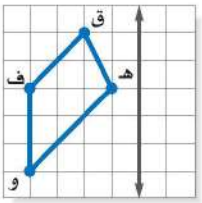
للأسئلة	انظر الأمثلة
٤، ٥	١
٦، ٧	٢، ٣
٨، ٩	٤

انسخ الشكلين الآتيين على ورق مربعات، ثم ارسم صورة انعكاسهما حول المحور المبين.

٤



٥

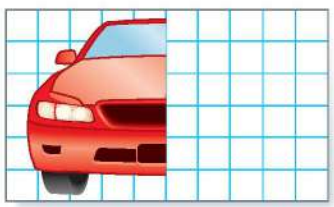


ارسم الشكلين الآتيين، ثم أوجد صورة الانعكاس لكل منهما حول المحور المعطى.

٦ △ أ ب جـ، حيث: أ (−١، −١)، ب(−٢، −٤)، جـ (−٤، −١) حول محور السينات.

٧ المربع ل م ن ك، حيث: ل (−٢، ٠)، م (−١، −٢)، ن (−٣، −٣)، ك (−٤، −١) حول محور الصادات.

٨ **سيارات:** يظهر الرسم أدناه النصف الأيمن لسيارة، انسخ الرسم على ورق رسم بياني، ثم أكمل النصف الأيسر للسيارة؛ ليصبح للشكل النهائي محور تماثل رأسي.



٩ **فن:** يوضح الرسم المجاور الجزء العلوي من شكل مزخرف، انقل الرسم على قطعة من الورق، ثم أكمل الشكل بعد انعكاسه حول محور أفقي.

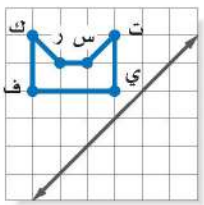
١٠ **برج الخرج:** صف كيف يبدو شكل برج مياه الخرج بعد الانعكاس حول محور رأسي؟

الربط بالحياة:

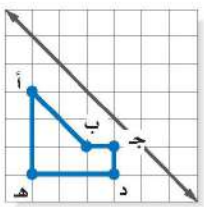
يُعدّ برج مياه الخرج من أبرز الأبراج في الشرق الأوسط، حيث يتميز بتصميم فريد، ومرافق ثقافية، ومطعم دوّار، ويبلغ ارتفاعه ١٠٥ أمتار.

انسخ الشكلين الآتيين على ورقة مربعات. ثم ارسم صورة انعكاسهما حول المحور المبين.

١١



١٢



مسائل
مهارات التفكير العليا

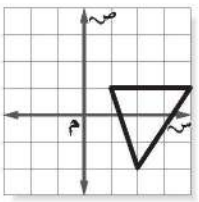
١٣ **تحدٍّ:** افترض أن النقطة كَ (٧، ٢) هي صورة النقطة (٧، −٢) في انعكاس ما. دون استعمال الرسم حدّد حول أيّ محور تم الانعكاس. برر إجابتك.

١٤ **اكتب** أوجد إحداثيات صورة النقطة (س، ص) بالانعكاس حول محور السينات. ثم أوجد إحداثيات صورة النقطة (س ، ص) بالانعكاس حول محور الصادات. فسّر إجابتك.

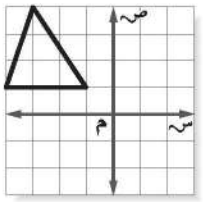
تدريب على اختبار

١٥ أيّ من الأشكال التالية تمثل انعكاسًا لِـ Δ أ ب جـ الذي رؤوسه أ(١،−١) ، ب(٤،−١)، جـ(٢،−٤) حول محور السينات؟

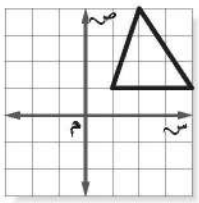
أ)



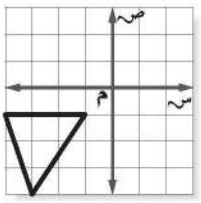
ب)



جـ)



د)



مراجعة تراكمية

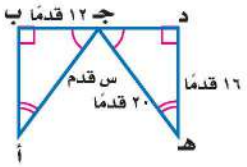
حدّد ما إذا كان لكل مضلع منتظم مما يأتي تماثل دوراني حول نقطة. اكتب نعم أو لا. وإذا كانت الإجابة نعم، فاذكر زاوية أو زوايا الدوران. (الدرس ٥ − ٥)

١٦

١٧

١٨

١٩ **جبر:** أوجد قيمة س في المثلثين المتطابقين في الشكل المجاور. (الدرس ٥ − ٤)



الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: أوجد ناتج جمع كل مما يأتي.

٢٠ −٤ + (−١)

٢١ −٥ + ٣

٢٢ −١ + ٤

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

٥ ـ ٧ الانسحاب

فكرة الدرس

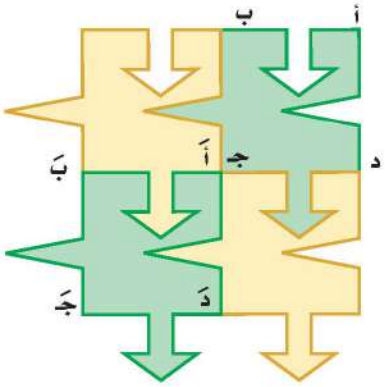
أرسم انسحابًا في المستوى الإحداثي.

المفردات

الانسحاب:

إستعدَّ

تصميم: قام هيثم بإنشاء التصميم المجاور باستعمال الحاسوب، وذلك برسم نموذج وتكراره أفقيًّا ورأسيًّا.



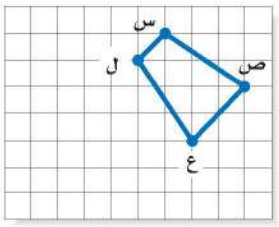
١ صف الحركة المتبعة في نقل التصميم من وضع إلى آخر.

٢ قارن قياسات قطعة التصميم الجديدة وشكلها ووضعها في الوضع الأصلي لها.

الانسحاب هو انتقال الشكل من موقع إلى آخر دون تدويره.

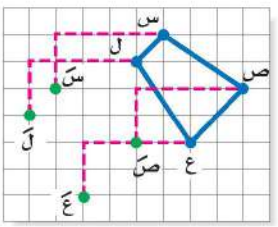
مثـــال رسم الانسحاب

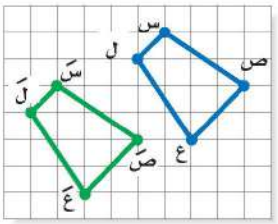
١ **انسخ شبه المنحرف س ص ع ل المبين على ورقة رسم بياني، ثم ارسم صورته بالانسحاب ٤ وحدات إلى اليسار ووحدتين إلى أسفل.**



الخطوة ١: حرك كل رأس لشبه المنحرف ٤ وحدات إلى اليسار ووحدتين إلى أسفل.

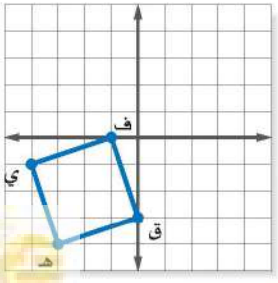
الخطوة ٢: صل بين الرؤوس الجديدة لتكون الصورة.





تحقّق من فهمك:

أ) انسخ المربع ف ق هـ ي المجاور على ورقة رسم بياني، ثم ارسم صورته بالانسحاب ٥ وحدات إلى اليمين و٣ وحدات إلى أعلى.



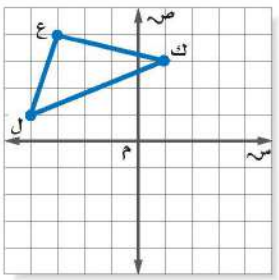
إرشادات للدراسة

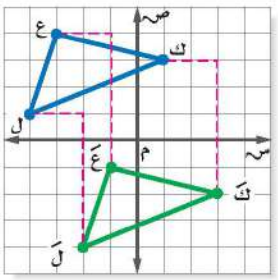
الانسحاب

يمكن التعبير عن الانسحاب في المستوى الإحداثي، في صورة زوج مرتب. حيث تعني الإشارة الموجبة انسحابًا إلى اليمين أو إلى أعلى. والإشارة السالبة انسحابًا إلى اليسار أو إلى أسفل. فمثلًا (+٢، −٥) تعني انسحابًا مقداره وحدتين إلى اليمين و٥ وحدات إلى أسفل. وبشكل عام فإن (س + أ، ص + ب) تعني انسحابًا للنقطة (س، ص) مقداره أ وحدة أفقيًا، وَ ب وحدة رأسيًا.

مثـــال الانسحاب في المستوى الإحداثي

٢ ارسم المثلث ع ك ل الذي إحداثيات رؤوسه ع (−٣، ٤)، ك (١، ٣)، ل (−٤، ١) ثم أوجد صورته بانسحاب مقداره وحدتان إلى اليمين و٥ وحدات إلى أسفل. واكتب إحداثيات رؤوسه بعد الانسحاب.





إحداثيات رؤوس الصورة هي: عَ (−١، −١)، كَ (٣، −٢)، لَ (−٢، −٤).

لاحظ أنه بالإمكان إيجاد هذه الرؤوس بإضافة ٢ إلى الإحداثي السيني و (−٥) إلى الإحداثي الصادي أو (٢، −٥).

الرأس الأصلي		اجمع (٢، −٥)		الصورة
ع (−٣، ٤)	←	(−٣ +٢ , ٤ + (−٥))	←	عَ (−١، −١)
ك (١، ٣)	←	(١ +٢ , ٣ + (−٥))	←	كَ (٣، −٢)
ل (−٤، ١)	←	(−٤ +٢ , ١ + (−٥))	←	لَ (−٢، −٤)

تحقّق من فهمك:

ارسم المثلث Δ أ ب جـ الذي إحداثيات رؤوسه أ(٤، −٣)، ب(٠، ٢)، جـ(٥، ١). ثم أوجد صورة المثلث بعد كل انسحاب مما يأتي، واكتب إحداثيات رؤوس الصورة.

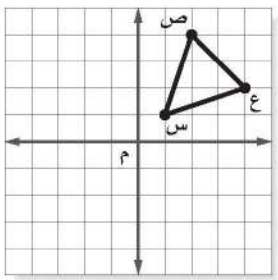
ب) وحدتين إلى أسفل. **جـ)** ٤ وحدات إلى اليسار و ٣ وحدات إلى أعلى.

مِثـالٌ من اختبار

٣ **اختيار من متعدد:** إذا أُجري انسحاب للمثلث س ص ع بمقدار وحدتين إلى اليسار و٣ وحدات إلى أسفل، فما إحداثيات الرأس عَ ؟

أ) (٢، ٢)　　جـ) (٤، −١)

ب) (٤، ٢)　　د) (٢، −١)



اقرأ:

طُلِبَ إليك تحديد إحداثيات النقطة عَ بانسحاب مقداره وحدتان إلى اليسار وَ ٣ وحدات إلى أسفل.

حل:

يمكنك الإجابة دون إجراء انسحاب المثلث بكامله.

إحداثيًّا النقطة ع (٤، ٢)
بما أن الإحداثي السيني للنقطة ع هو ٤،
فإن الإحداثي السيني للنقطة عَ هو ٤ − ٢ = ٢.
وبما أن الإحداثي الصادي للنقطة ع هو ٢،
فإن الإحداثي الصادي للنقطة عَ هو ٢ − ٣ = − ١.
فيكون إحداثيًّا النقطة عَ (٢، − ١).
ويكون الجواب هو البديل د.

الشكل الأصلي.
انسحاب مقداره وحدتان إلى اليسار
يعني طرح ٢ من الإحداثي السيني.
انسحاب مقداره ٣ وحدات إلى أسفل
يعني طرح ٣ من الإحداثي الصادي.

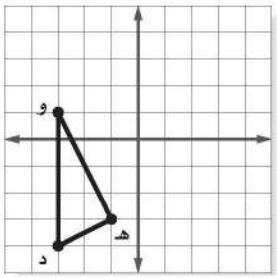
إرشادات للاختبارات

حذف البدائل

بما أن النقطة ع انسحبت وحدتين إلى اليسار، فإن الإحداثي السيني للنقطة عَ هو ٤ − ٢ = ٢، وهذا يؤدي إلى حذف البديلين ب، جـ.

تحقّق من فهمك:

د) **اختيار من متعدد:** إذا أُجري انسحاب للمثلث د هـ و مقداره ٣ وحدات إلى اليمين و ٤ وحدات إلى أعلى، فما إحداثيات النقطة هَـ؟



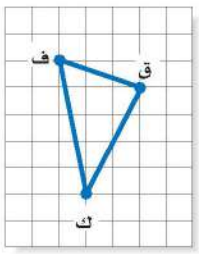
أ) (٢، ١)　　جـ) (− ٤، ١)

ب) (− ٤، − ٧)　　د) (٢، − ٧)

تأكّد

المثال ١

للسؤالين ١ و ٢ انسخ الشكل على اليسار.



١ ارسم صورة △ ف ق ك بانسحاب مقداره ٤ وحدات إلى اليسار ووحدة واحدة إلى أعلى.

٢ ارسم صورة △ ف ق ك بانسحاب مقداره وحدتان إلى اليمين و٣ وحدات إلى أسفل.

المثال ٢

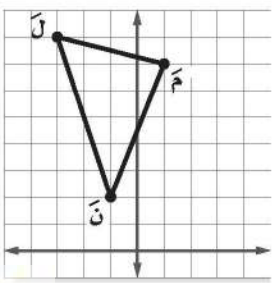
ارسم △ س ص ع الذي إحداثيات رؤوسه س(− ٤، − ٤)، ص (− ٣، − ١)، ع (٢، − ٢)، ثم أوجد صورة المثلث بعد كل انسحاب مما يأتي، واكتب إحداثيات رؤوسه.

٣ ٣ وحدات إلى اليمين و ٤ وحدات إلى أعلى.

٤ وحدتان إلى اليسار، و٣ وحدات إلى أسفل.

المثال ٣

٥ **اختيار من متعدد:** تم إجراء انسحاب للمثلث ل م ن مقداره ٥ وحدات إلى اليسار و٣ وحدات إلى أسفل. إذا كان إحداثيا لَ (− ٣، ٨)، فما إحداثيا النقطة ل؟



أ) (− ٨، ١١)　　جـ) (٢، ١١)

ب) (− ٦، ٣)　　د) (٢، ٥)

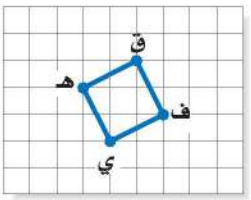
تـدرَّب وحلّ المسائل

إرشادات للأسئلة

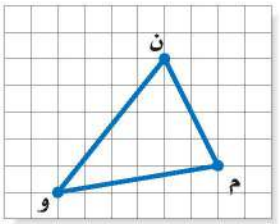
للأسئلة	انظر الأمثلة
٦، ٧	١
٨، ٩	٢
١٠	٣

انسخ الشكلين الآتيين، ثم أوجد صورتيهما بالانسحاب المطلوب.

٦ ٥ وحدات إلى اليمين وَ٣ وحدات إلى أعلى.



٧ وحدتان إلى اليسار وَ ٥ وحدات إلى أسفل.



ارسم الشكل بالرؤوس المعطاة، ثم ارسم صورته بعد إجراء الانسحاب. واكتب إحداثيات رؤوسه.

٨ المثلث △ أ ب جـ الذي إحداثيات رؤوسه أ (١، ٢)، ب (٣، ١)، جـ(٣، ٤) بانسحاب مقداره وحدتان إلى اليسار ووحدة إلى أعلى.

٩ المستطيل ق ك ل م الذي إحداثيات رؤوسه ق (-٣، ٢)، ك (٣، ٥)، م(-٢، ٠)، ل (٤، ٣) بانسحاب مقداره وحدة إلى اليمين و ٤ وحدات إلى أسفل.

١٠ **اختيار من متعدد:** إذا أُجري انسحاب للنقطة هـ (٣، ٤) بمقدار ٤ وحدات لليمين، ووحدتين إلى أسفل، فما إحداثيات النقطة هَـ؟

أ) (١، ٨)　　جـ) (-١، ٦)

ب) (٦، ٠)　　د) (٧، ٢)

الربط بالحياة:

الشريط الوراثي DNA هو مادة الوراثة في المخلوقات الحيّة؛ لأنه يحمل الجينات المسؤولة عن الصفات الوراثية للمخلوق الحي، وهي التي تجعل كل مخلوق مختلفًا عن غيره، وتوجد مادة DNA على شكل حلزوني وملتف داخل نواة الخلية الحية.

١١ **علوم:** يظهر في الشكل المجاور شريط DNA اللولبي المزدوج. انسخ اللولب المزدوج، وابحث فيه عن نمط، وحدِّد أين يتكرر أو ينسحب النمط. ثم أوجد عدد الانسحابات للنمط الأصلي الموجودة في المخطط.

١٢ **هندسة:** عند إجراء انسحاب للمثلث أ ب جـ الذي رؤوسه أ (٤، ٣)، ب(-٧، ٠)، جـ(٦، ٥) كان إحداثيا الرأس أَ (-١، ٣). أوجد إحداثيات كل من بَ، جـَ، ثم صف انسحاب المثلث أ ب جـ .

مسائل مهارات التفكير العليا

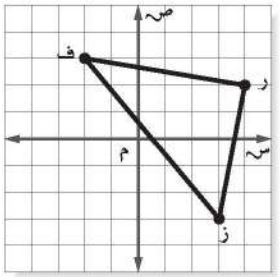
١٣ **تبرير:** أُجري انسحاب مقداره (-٥، ٧) على شكل ما، ثم انسحاب آخر للصورة الناتجة مقداره (٥، -٧). دون استعمال الرسم، اذكر الوضع النهائي للشكل، وبرِّر إجابتك.

١٤ **تحدٍّ:** ما إحداثيَّا النقطة (س، ص) بالانسحاب م وحدة إلى اليسار، وَ ن وحدة إلى أعلى؟

١٥ **اكتب** مسألة للربط مع الحياة، تستعمل فيها انسحابًا لشكل معين، ثم حل المسألة.

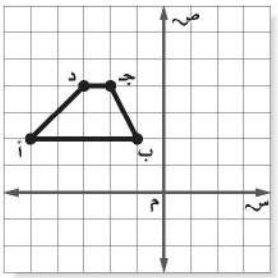
تدريب على اختبار

١٦ إذا أُجري انسحاب للمثلث ف ر ز بمقدار ٤ وحدات لليمين وَ٣ وحدات إلى أعلى، فما إحداثيات الرأس زَ؟



أ) (-١، -٦)
جـ) (-١، ٠)
ب) (٧، ٠)
د) (٧، -٦)

١٧ إذا أُجري انسحاب لشبه المنحرف أ ب جـ د بمقدار ٣ وحدات لليمين وَ ٧ وحدات إلى أسفل، فما إحداثيات الرأس جـَ؟



أ) (١، ٣)
جـ) (١، -٣)
ب) (٥، ٧)
د) (-٩، ١)

مراجعة تراكمية

١٨ ارسم المضلع أ ب جـ د هـ الذي رؤوسه أ (-٥، -٣)، ب (-٢ ، ١)، جـ (-٣ ، ٤)، د (٠ ، ٢)، هـ (٠، -٣)، ثم ارسم صورة انعكاسه حول محور الصادات، ثم اكتب إحداثيات رؤوس الصورة. (الدرس ٥ - ٦)

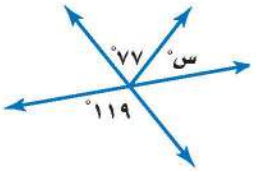
قطط: للسؤالين ١٩، ٢٠ استعمل صورة القط أدناه:

١٩ حدِّد ما إذا كان لوجه القط تماثل حول محور. إذا كانت الإجابة نعم، فاكتب عددها، وإلا فاكتب (لا يوجد).

٢٠ حدِّد ما إذا ما كان لوجه القط تماثل دوراني حول نقطة. اكتب نعم أو لا. وإذا كانت الإجابة نعم، فاذكر زاوية أو زوايا الدوران.

اختبار الفصل

١ **جبر:** أوجد قيمة س في الشكل.

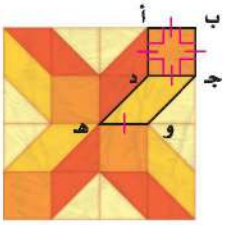


٢ **جبر:** إذا كانت الزاويتان ك ، م متكاملتين، وَ ق ∠ ك = ١٣٥°، فأوجد ق ∠ م.

جبر: أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل من المضلعات المنتظمة الآتية، ثم أوجد قياس إحدى هذه الزوايا.

٣ ثماني ٤ ذي ١٥ ضلعًا

٥ **اختيار من متعدد:** أيّ الجمل الآتية ليست صحيحة بالنسبة للأشكال الرباعية المحددة في النمط المبين؟



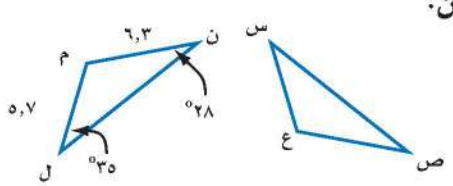
أ) مجموع قياسات زوايا المضلع الرباعي جـ د هـ و يساوي ٣٦٠°.

ب) الشكل الرباعي أ ب جـ د مضلع منتظم.

جـ) الأشكال الرباعية متطابقة.

د) مجموع قياسات زوايا المضلع الرباعي أ ب جـ د يساوي ٣٦٠°.

يوضح الرسم أدناه أن △ م ن ل ≅ △ ع س ص. أوجد قياس كلٍّ من:



٦ س ع ٧ ∠ س ٨ ∠ ع

طبيعة: حدد ما إذا كان للأشكال الآتية محاور تماثل. وإذا كان كذلك فارسم الشكل، وارسم جميع محاور التماثل، وإلا فاكتب (لا يوجد).

٩

١٠

١١

١٢ **طبيعة:** أيُّ الأشكال السابقة له تماثل دوراني حول نقطة؟ اذكر زاوية أو زوايا الدوران إن وجدت.

١٣ **اختيار من متعدد:** أيُّ الأشكال الآتية يوضح تماثلًا حول محور رأسي لصورة نصف القوس المبين:

أ)

جـ)

ب)

د)

ارسم △ ل ك ع الذي إحداثيات رؤوسه ل(٢، ٣)، ك(-١، ٤)، ع(-٣، -٥). ثم ارسم صورته، واكتب إحداثيات رؤوسه بعد إجراء التحويلات الآتية:

١٤ الانعكاس حول محور السينات.

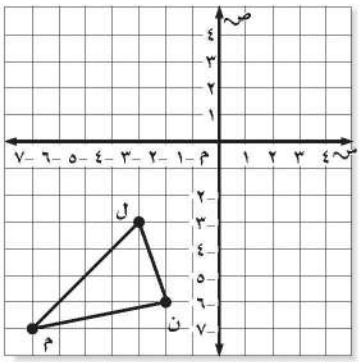
١٥ الانسحاب مقداره وحدتين إلى اليسار وَ ٥ وحدات إلى أعلى.

الاختبار التراكمي (٥)

القسم ١ اختيار من متعدد

اختر الإجابة الصحيحة:

١ إذا تم إجراء انسحاب للمثلث △ ل م ن مقداره ٥ وحدات إلى أعلى و٧ وحدات إلى اليمين، فما إحداثيّا النقطة لَ؟



أ) (- ١٠، ٢)　　جـ) (٤، ٢)

ب) (٢، ٥)　　د) (٤، -٣)

٢ إذا كان سعر ثلاجة قبل الخصم ٢٤٥٠ ريالًا، وكانت النسبة المئوية للخصم ٣٠٪ من السعر الأصلي، فما مقدار الخصم؟

أ) ٣٠٠ ريال　　جـ) ٧٠٥ ريالات

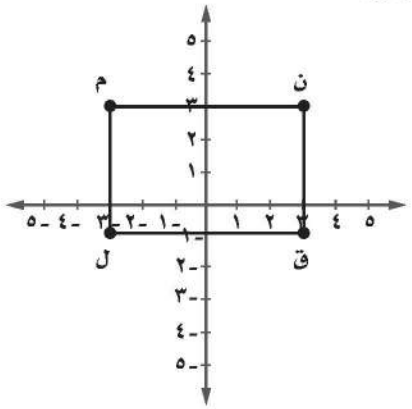
ب) ٧٣٥ ريالًا　　د) ٤٥٠ ريالًا

٣ تظهر شريحة ميكروسكوب ٣٥ كرية دم حمراء من أصل ٦٠ كرية. ما عدد كريات الدم الحمراء المتوقع وجودها في عينة من الدم نفسه تحوي ٨٤٠ كرية؟

أ) ٢,٥　　جـ) ٥١٠

ب) ٤٩٠　　د) ١٤٤٠

٤ يمثل الشكل المرسوم في المستوى أدناه المستطيل ل م ن ق:

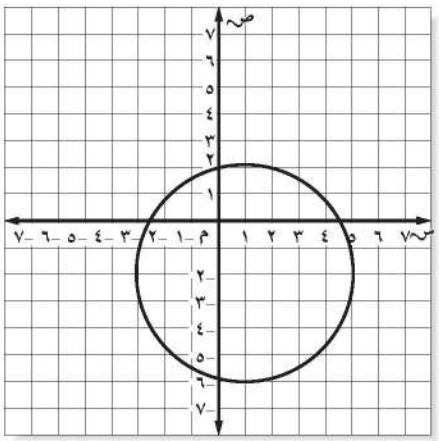


ما مساحة المستطيل ل م ن ق ؟

أ) ٢٤　　جـ) ١٢

ب) ١٨　　د) ٩

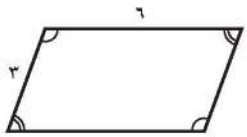
٥ دائرة نصف قطرها ٤ وحدات، ومركزها النقطة (١ ، -٢) إذا أُجري انسحاب مقداره ٥ وحدات إلى أعلى و٤ وحدات إلى اليسار، فما الإحداثيات الجديدة للمركز؟



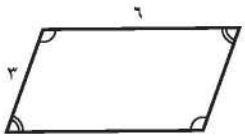
أ) (-٥، ٢)　　جـ) (-٣، ٣)

ب) (-٤، ٢)　　د) (٥، ٣)

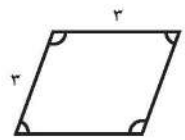
٦ أيُّ الأشكال الآتية مطابق للشكل أدناه؟



أ)

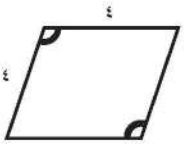


ب)

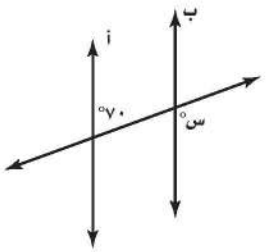


جـ)

د)



٧ المستقيمان أ وَ ب في الشكل أدناه متوازيان، أوجد قيمة س.



أ) ٧٠ جـ) ٨٠

ب) ١٠٠ د) ١١٠

القسم ٢ الإجابة القصيرة

أجب عن السؤالين الآتيين:

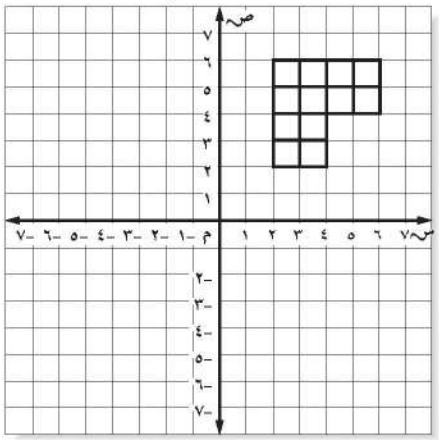
٨ تستطيع منار صنع ٣ أساور في ٥٥ دقيقة. كم ساعة تستغرق في صنع ١٨ سوارًا، إذا عملت بنفس المعدل؟

٩ وفّر عمار ٤٩,٧٥ ريالًا عند شراء حذاء. إذا كانت النسبة المئوية للخصم ٢٥ ٪ من السعر الأصلي، فكم ريالًا كان السعر الأصلي للحذاء؟

القسم ٣ الإجابة المطولة

أجب عن السؤال الآتي موضحًا خطوات الحل.

١٠ باستعمال الشكل المرسوم على المستوى أدناه .



أ) ارسم صورة الشكل بالانعكاس حول محور السينات.

ب) ارسم صورة الشكل بالانعكاس حول محور الصادات.

جـ) ارسم صورة الشكل بالانعكاس حول المستقيم ص = ٢، ثم حول المستقيم ص = -٢. أيّ التحويلات يشبه الانعكاس في الفرع جـ؟

هل تحتاج إلى مساعدة إضافية؟										
إذا لم تجب عن السؤال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
فراجع الدرس	٥-٧	٤-٦	٣-٥	٢-٧	٥-٧	٥-٤	٥-١	٣-١	٤-٦	٥-٦