

التناسب والتشابه

الفكرة العامة

- أُعِين العلاقات الخطية المتناسبة وغير المتناسبة.
- أتعرف تناسب باعتباره معادلة خطية.

المفردات الرئيسة:

- التناسب ص (١٢٠)
- ثابت التناسب ص (١٢٢)
- التشابه ص (١٢٨)
- عامل المقياس ص (١٢٩)
- القياس غير المباشر ص (١٤١)

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.

المَطْوِيَّات

مُنَظَّم أفكار

التناسب والتشابه: اعمل المطوية الآتية لتساعدك على تنظيم ملاحظاتك. ابدأ بورقة قياس A3 من الورق المقوى كما يأتي:

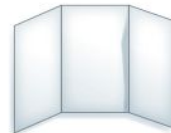
٣ **سم كل جيب كما يظهر في الشكل، وضع بطاقات صغيرة داخله.**



٢ **افتح الورقة، واطو أسفلها إلى أعلى لتشكّل جيّباً. ثم ثبت الأطراف بالصمغ.**



١ **اطو الورقة، وقسمها إلى ثلاثة أجزاء عرضية متطابقة.**





التهيئة

الإجابات في الصفحة التالية

أجب عن اختبار السريع

مراجعة للسرعة

مثال ١ :

اكتب النسبة الآتية على صورة كسر في أبسط صورة:

٥٤ طالباً تم اختيارهم من بين ٨١ طالباً.

اقسم كلاً من البسط والمقام على (٣ م. أ.) وهو (٢٧).

$$\frac{54}{81} = \frac{2}{3}$$

مثال ٢ :

عبر عن المعدل الآتي في صورة معدل وحدة:

٤٠٠ ريال مقابل ٦ ساعات عمل.

اقسم كلاً من البسط والمقام على (٦) لجعل المقام مساوياً (١).

$$\frac{400 \text{ ريال}}{6 \text{ ساعات}} = \frac{66,7 \text{ ريال}}{1 \text{ ساعة}}$$

الإجابات في الصفحة التالية

مثال ٣ :

$$\frac{4+11}{4-9}$$

بسط.

$$3 = \frac{15}{5} = \frac{4+11}{4-9}$$

مثال ٤ :

$$\text{حل المعادلة: } 6 \times 4 = 8 \times \text{ك.}$$

اكتب المعادلة.

$$6 \times 4 = 8 \times \text{ك}$$

اضرب 6×4 ، $8 \times \text{ك}$.

اقسم على ٨.

$$24 = 8 \times \text{ك}$$

$$\frac{24}{8} = \frac{8 \times \text{ك}}{8}$$

$$3 = \text{ك}$$

اختبار السريع

اكتب كل نسبة مما يأتي على صورة كسر اعتيادي في أبسط صورة:

(مهارة سابقة)

١ ٦ أقلام مقابل ٨ دفاتر.

٢ ٢٠ سنتماً إلى متر واحد.

٣ نقود: أنفق أحمد ١٨ ريالاً من ٤٥ ريالاً كانت معه.

اكتب كسراً اعتيادياً في أبسط صورة يمثل

نسبة ما أنفقه أحمد إلى ما كان معه. (مهارة سابقة)

عبر عن كل معدل مما يأتي في صورة معدل وحدة: (مهارة سابقة)

٤ ٢٥٠ ريالاً لـ ٤ ساعات عمل.

٥ ٣٥٠ كيلومتراً في ١٥ لتراً.

أوجد قيمة كل عبارة مما يأتي: (مهارة سابقة)

$$\frac{4-7}{4-8}$$

$$\frac{2-6}{5+5}$$

$$\frac{7+5}{6-8}$$

$$\frac{1-3}{9+1}$$

حل كل معادلة مما يأتي: (مهارة سابقة)

$$7 \times 3 = 1,5 \times \text{ج.}$$

$$2 \times \text{س} = 6 \times 5$$

$$ل \times 8 = 2 \times 7$$

$$4 \times 9 = ز \times 12$$

١٤ الحس العددي: أوجد العدد الذي ناتج ضربه في أربعة

يساوي ناتج ضرب ثمانية في اثني عشر. (مهارة سابقة)

١ ٦ أقلام مقابل ٨ دفاتر. $\frac{٦ \text{ أقلام}}{٨ \text{ دفاتر}} = \frac{٣ \text{ أقلام}}{٤ \text{ دفاتر}}$

اقسم كلاً من البسط والمقام على (ق.م.أ) وهو ٢

٢ ٢٠ ستمتراً إلى متر واحد. $\frac{٢٠}{١٠٠} = \frac{١}{٥}$

اقسم كلاً من البسط والمقام على (ق.م.أ) وهو ٢٠

٣ **نقود:** أنفق أحمد ١٨ ريالاً من ٤٥ ريالاً كانت معه. اكتب كسراً اعتيادياً في أبسط صورة يمثل نسبة ما أنفقه أحمد إلى ما كان معه.

نسبة ما أنفقه أحمد $\frac{١٨}{٤٥} = \frac{٢}{٥}$

٤ ٢٥٠ ريالاً لـ ٤ ساعات عمل. $\frac{٢٥٠ \text{ ريال}}{٤ \text{ ساعات}} = \frac{٦٢,٥ \text{ ريال}}{١ \text{ ساعة}}$

اقسم البسط والمقام على ٤

٥ ٣٥٠ كيلومتراً في ١٥ لترًا. $\frac{٣٥٠ \text{ كيلو متر}}{١٥ \text{ لتر}} = \frac{٢٣,٣ \text{ كيلو متر}}{١ \text{ لتر}}$

اقسم البسط والمقام على ١٥

٧ $\frac{٣}{٤} = \frac{٤-٧}{٤-٨}$

٦ $\frac{٢}{٥} = \frac{٤}{١٠} = \frac{٢-٦}{٥+٥}$

٩ $\frac{١٢}{٢} = \frac{٧+٥}{٦-٨}$

٨ $\frac{١}{٥} = \frac{٢}{١٠} = \frac{١-٣}{٩+١}$

١٢ $٤ \times ٩ = ز \times ١٢$

أكتب المعادلة $٤ \times ٩ = ز \times ١٢$

اضرب طرفي المعادلة $٣٦ = ز \times ١٢$

اقسم الطرفين على ١٢ $\frac{٣٦}{١٢} = \frac{ز \times ١٢}{١٢}$

بسط $٣ = ز$

١١ $٧ \times ٣ = ١,٥ \times ج$

أكتب المعادلة $٧ \times ٣ = ١,٥ \times ج$

اضرب طرفي المعادلة $٢١ = ج \times ١,٥$

اقسم الطرفين على ١,٥ $\frac{٢١}{١,٥} = \frac{ج \times ١,٥}{١,٥}$

بسط $١٤ = ج$

١٠ $٢ \times س = ٦ \times ٥$

أكتب المعادلة $٢ \times س = ٦ \times ٥$

اضرب طرفي المعادلة $٢ = ٣٠$

اقسم الطرفين على ٢ $\frac{٢}{٢} = \frac{٣٠}{٢}$

بسط $١٥ = س$

١٣ $ل \times ٨ = ٢ \times ٧$

أكتب المعادلة $ل \times ٨ = ٢ \times ٧$

اضرب طرفي المعادلة $ل = ١٤$

اقسم الطرفين على ٨ $\frac{ل}{٨} = \frac{١٤}{٨}$

بسط $١,٧٥ = ل$

١٤ **الحس العددي:** أوجد العدد الذي ناتج ضربه في أربعة

يساوي ناتج ضرب ثمانية في اثني عشر.

نفرض أن العدد هو ص

$١٢ \times ٨ = ص \times ٤$

$٢٤ = ص$



العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة

١ - ٣

استعد

٨	٣	٢	١
الثنى (ريال)	عدد الهدايا		

هدايا: يرغب فهد في شراء عدد من الهدايا لزملائه. وقد شاهد عرضًا في أحد المحلات يقدم الهدية الواحدة بمبلغ ٨ ريال.

١ انسخ الجدول أعلاه، وأكمّله لإيجاد ثمن أعداد مختلفة من الهدايا.

٣٢	٢٤	١٦	٨
عدد الهدايا	الثنى (ريال)		

فكرة الدرس

أعين العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة.

المفردات

متناسب

غير متناسب

٢ اكتب العلاقة بين ثمن الهدايا وعددها في صورة نسبة ثمّ بسّطها. ماذا تلاحظ؟

$$\frac{\text{ثمن الهدايا}}{\text{عدد الهدايا}} = \frac{٨}{١} = \frac{١٦}{٢} = \frac{٢٤}{٣} = \frac{٣٢}{٤} = ٨ \text{ ريال لكل هدية}$$

نلاحظ أنه رغم تغيير عدد الهدايا وثمنها إلا أن النسبة بقيت ثابتة، وهي ٨ ريال لكل هدية

مثالان

تحديد العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة

١ **مطاعم:** يبيع أحد المطاعم الوجبة الواحدة بمبلغ ١٤ ريالاً، ويتقاضى ريالين عن توصيل كل طلب. هل تناسب التكلفة مع عدد الوجبات المطلوبة؟ أوجد تكلفة: ١، ٢، ٣، ٤ وجبات، ثمّ نظّمها في جدول كما يأتي:

٥٨	٤٤	٣٠	١٦
عدد الوجبات	التكلفة (ريال)		

اكتب العلاقة بين التكلفة وعدد الوجبات في صورة نسبة، ثمّ بسّطها.

$$\frac{\text{التكلفة}}{\text{العدد}} = \frac{١٦}{١} = \frac{٣٠}{٢} = ١٥ ، \frac{٤٤}{٣} \approx ١٤,٧ ، \frac{٥٨}{٤} = ١٤,٥$$

بما أن النسبة بين الكميات ليست ثابتة، فإن التكلفة لا تناسب مع عدد الوجبات. إذن العلاقة غير متناسبة.



عصير فواكه

١ فنجان سكر

١ كيس من المسحوق

٢ كوب كبير من الماء

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، ونظّمها في جدول كما يأتي:

٢	١ ١/٢	١	١/٢	فنانجان سكر
٤	٣	٢	١	كيس مسحوق
٨	٦	٤	٢	كوب ماء

اكتب العلاقة بين عدد فناجين السكر والأكياس في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{عدد فناجين السكر}}{\text{عدد أكياس المسحوق}} \leftarrow \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}$$

يمكن تبسيط جميع النسب السابقة إلى ١/٢، ١/٣، ١/٤، ١/٥؛ لذا فإن كمية المسحوق متناسبة مع كمية السكر.

تحقق من فهمك،

- (أ) **عصير:** في المثال (٢) هل كمية السكر متناسبة مع كمية الماء؟
 (ب) **فقود:** مع راشد في بداية العام الدراسي ٤٢٠ ريالاً، إذا أذخر ٢٠ ريالاً كل أسبوع، فهل يتناسب المبلغ الإجمالي لكل أسبوع مع عدد الأسابيع؟ وضح إجابتك.

الإجابات في الصفحة التالية

تأكد

١ **المثالان ٢، ١** **فيلة:** يشرب الفيل البالغ ٢٢٥ لترًا من الماء كل يوم تقريبًا. هل يتناسب عدد الأيام مع عدد لترات الماء التي يشربها الفيل؟ وضح إجابتك.

٢ **توصيل:** تقوم إحدى شركات الشحن البري بتقاضي ٢٥، ١٥ ريالاً لإيصال الطرد، وتقاضي أيضًا ٧٥، ٠ ريال عن كل كيلوجرام يزيد على الكيلوجرام الأول. هل ما تتقاضاه الشركة يتناسب مع كتلة الطرد؟ وضح 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؟ وضح إجابتك.

٤ **أعمال:** يعمل صالح بائعًا في أحد المحال التجارية، ويتقاضى مبلغ ٦٥ ريالاً عن كل يوم عمل. هل يتناسب المبلغ الذي يتقاضاه صالح مع عدد أيام العمل؟ وضح إجابتك.

(أ) عصير: في المثال (٢) هل كمية السكر متناسبة مع كمية الماء؟

٢	١	١	١	فنانجان سكر
٨	٦	٤	٢	كوب ماء

اكتب العلاقة بين عدد فنانجين السكر وعدد أكواب الماء في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{عدد فنانجين السكر}}{\text{عدد أكواب الماء}} \leftarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{4}, \frac{1}{4} = \frac{1}{6}, \frac{1}{6} = \frac{1}{8}, \frac{1}{8} = \frac{1}{4}$$

جميع هذه النسب متساوية، فإن كمية السكر متناسبة مع كمية الماء.

(ب) نقود: مع راشد في بداية العام الدراسي ٤٢٠ ريالاً، إذا أذخر ٢٠ ريالاً كل أسبوع، فهل يتناسب المبلغ الإجمالي لكل أسبوع مع عدد الأسابيع؟ وضح إجابتك.

٤	٣	٢	١	الزمن (أسبوع)
٥٠٠	٤٨٠	٤٦٠	٤٤٠	المبلغ الإجمالي

اكتب العلاقة بين المبلغ وعدد الأسابيع في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{المبلغ}}{\text{الزمن}} \leftarrow \frac{440}{1} = \frac{460}{2}, \frac{480}{3} = \frac{500}{4}, \frac{520}{4} = \frac{540}{4}$$

بما أن النسب غير متساوية فإن المبلغ الإجمالي لكل أسبوع لا يتناسب مع عدد الأسابيع.

(١) فيلة: يشرب الفيل البالغ ٢٢٥ لترًا من الماء كل يوم تقريبًا. هل يتناسب عدد الأيام مع عدد لترات الماء التي يشربها الفيل؟ وضح إجابتك.

٤	٣	٢	١	الزمن
٩٠٠	٦٧٥	٤٥٠	٢٢٥	الماء

اكتب العلاقة بين عدد الأيام وعدد لترات الماء في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{عدد الأيام}}{\text{عدد لترات الماء}} \leftarrow \frac{1}{225} = \frac{2}{450}, \frac{3}{675} = \frac{1}{225}, \frac{4}{900} = \frac{1}{225}$$

وبما أن جميع هذه النسب متساوية، فإن عدد الأيام يتناسب مع عدد لترات الماء.

(٢) توصيل: تقوم إحدى شركات الشحن البري بتقاضى ٢٥، ١٥ ريالاً لإيصال الطرد، وتقاضى أيضًا ٧٥، ٠ ريال عن كل كيلوجرام يزيد على الكيلوجرام الأول. هل ما تتقاضاه الشركة يتناسب مع كتلة الطرد؟ وضح إجابتك.

٤	٣	٢	١	الكتلة (كجم)
١٨,٢٥	١٧,٥	١٦,٧٥	١٦	التكلفة (ريال)

اكتب العلاقة بين التكلفة وكتلة الطرد في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{التكلفة}}{\text{الكتلة}} \leftarrow \frac{16}{1} = \frac{16,75}{2}, \frac{17,5}{3} = \frac{18,25}{4}, \frac{18,75}{4} = \frac{19,25}{4}$$

بما أن النسب غير متساوية فإن ما تتقاضاه الشركة لا يتناسب مع كتلة الطرد.

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؟ وضح إجابتك.

عدد المدربين	٤	٥	٦	٧
عدد المتدربين	٢٨	٥٦	٨٤	١١٢

اكتب العلاقة بين عدد المتدربين وعدد المدربين في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{عدد المتدربين}}{\text{عدد المدربين}} \leftarrow \frac{٢٨}{٤} = ٧, \frac{٥٦}{٥} = ١١,٢, \frac{٨٤}{٦} = ١٤, \frac{١١٢}{٧} = ١٦$$

بما أن النسب غير متساوية فإن عدد المتدربين لا يتناسب مع عدد المدربين.

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؟ وضح إجابتك.

عدد الأيام	١	٢	٣	٤
المبلغ (ريال)	٦٥	١٣٠	١٩٥	٢٦٠

اكتب العلاقة بين المبلغ وعدد الأيام في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{المبلغ}}{\text{عدد الأيام}} \leftarrow \frac{٦٥}{١} = ٦٥, \frac{١٣٠}{٢} = ٦٥, \frac{١٩٥}{٣} = ٦٥, \frac{٢٦٠}{٤} = ٦٥$$

وبما أن جميع هذه النسب متساوية، فإن المبلغ الذي يتقاضاه صالح يتناسب مع عدد أيام العمل.

الإجابات في الصفحة التالية

تدرّب وحلّ المسألة

إرشادات

للأسئلة
للأسئلة
انظر الأمثلة
٨-٥
٢،١

٥ نباتات: ينمو أحد نبات الكرمة - وهو نبات متسلق - بمعدل ٥، ٧ أقدام كل ٥ أيام. هل يتناسب عدد الأيام مع طول النبات عند قياسه في اليوم الأخير؟ وضح إجابتك.

٦ درجة الحرارة: للتحويل من درجة حرارة سيليزية إلى درجة فهرنهايت تضرب الدرجة السيليزية في $\frac{9}{5}$ ، ويضاف إليها ٣٢°. هل تتناسب درجة الحرارة السيليزية مع درجة الحرارة فهرنهايت المكافئة لها؟ وضح إجابتك.

إعلان: بمناسبة الافتتاح وزّع أحد المطاعم ٤١٦ بطاقة لتناول وجبة مجانية يوم الاثنين. وفي اليوم التالي وزّع ٥٢ بطاقة في الساعة. استعمل المعلومات السابقة لحل السؤالين ٧، ٨:

٧ هل يتناسب عدد البطاقات الموزعة يوم الثلاثاء مع عدد ساعات العمل في ذلك اليوم؟

٨ هل يتناسب العدد الكلي للبطاقات الموزعة يومي الاثنين والثلاثاء مع عدد ساعات العمل يوم الثلاثاء؟

الإجابات في الصفحة التالية

قياس: للسؤالين ٩، ١٠ بين ما إذا كانت القياسات الآتية للشكل المجاور متناسبة أم لا.



٩ طول الضلع وطول المحيط.

١٠ طول الضلع والمساحة.

■	٤,٥	٣,٢	٢,٥	١,٤	الاجرة (ريال)
■	١٥٠	١٢٠	٩٠	٦٠	الكتلة (جم)

بريد: للسؤالين ١١، ١٢ استعمل الجدول المجاور الذي يبين أجور البريد على رسائل ذات كتل مختلفة:

١١ هل تتناسب أجرة البريد مع كتلة الرسالة؟ وضح إجابتك.

١٢ هل يمكنك إيجاد أجرة إرسال رسالة كتلتها ١٥٠ جراماً؟ اشرح.



٥ نباتات: ينمو أحد نبات الكرمة - وهو نبات متسلق - بمعدل ٥, ٧ أقدام كل ٥ أيام. هل يتناسب عدد الأيام مع طول النبات عند قياسه في اليوم الأخير؟ وضح إجابتك.

عدد الأيام	٥	١٠	١٥	٢٠
الطول (قدم)	٧,٥	١٥	٢٢,٥	٣٠

اكتب العلاقة بين عدد الأيام وطول النبات في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{عدد الأيام}}{\text{الطول}} \leftarrow \frac{٥}{٧,٥} = \frac{٢}{٣}, \frac{١٠}{١٥} = \frac{٢}{٣}, \frac{١٥}{٢٢,٥} = \frac{٢}{٣}, \frac{٢٠}{٣٠} = \frac{٢}{٣}$$

وبما أن جميع هذه النسب متساوية، فإن عدد الأيام يتناسب مع طول النبات عند قياسه في اليوم الأخير.

٦ درجة الحرارة: للتحويل من درجة حرارة سيليزية إلى درجة فهرنهايت تضرب الدرجة السيليزية في $\frac{٩}{٥}$ ، ويضاف إليها ٣٢ °. هل تتناسب درجة الحرارة السيليزية مع درجة الحرارة الفهرنهايتية المكافئة لها؟ وضح إجابتك.

الدرجة السيليزية	صفر°	١٠°	٢٠°	٣٠°
الدرجة الفهرنهايتية	٣٢°	٥٠°	٦٨°	٨٦°

اكتب العلاقة بين الدرجة السيليزية والدرجة الفهرنهايتية في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{الدرجة السيليزية}}{\text{الدرجة الفهرنهايتية}} \leftarrow \frac{\text{صفر}^\circ \text{س}}{٣٢^\circ \text{ف}} = \frac{١^\circ \text{س}}{٥^\circ \text{ف}}, \frac{١٠^\circ \text{س}}{٥٠^\circ \text{ف}} = \frac{١}{٥}, \frac{٢٠^\circ \text{س}}{٦٨^\circ \text{ف}} = \frac{٥}{١٧}, \frac{٣٠^\circ \text{س}}{٨٦^\circ \text{ف}} = \frac{١٥}{٤٣}$$

بما أن النسب غير متساوية فإن درجة الحرارة السيليزية لا تتناسب مع درجة الحرارة الفهرنهايتية.

٧ هل يتناسب عدد البطاقات الموزعة يوم الثلاثاء مع عدد ساعات العمل في ذلك اليوم؟

عدد ساعات العمل يوم الثلاثاء	١	٢	٣	٤
عدد البطاقات الموزعة يوم الثلاثاء	٥٢	١٠٤	١٥٦	٢٠٨

اكتب العلاقة بين عدد البطاقات الموزعة وعدد ساعات العمل في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{عدد البطاقات الموزعة يوم الثلاثاء}}{\text{عدد ساعات العمل يوم الثلاثاء}} \leftarrow \frac{٥٢}{١} = \frac{١٠٤}{٢}, \frac{١٥٦}{٣} = \frac{٥٢}{١}, \frac{٢٠٨}{٤} = \frac{٥٢}{١}$$

وبما أن جميع هذه النسب متساوية، فإن عدد البطاقات الموزعة يوم الثلاثاء يتناسب مع عدد ساعات العمل في ذلك اليوم.

عدد ساعات العمل يوم الثلاثاء	١	٢	٣	٤
العدد الكلي للبطاقات الموزعة	٤٦٨	٥٢٠	٥٧٢	٦٢٤

اكتب العلاقة بين العدد الكلي للبطاقات الموزعة وعدد ساعات العمل في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{العدد الكلي للبطاقات الموزعة}}{\text{عدد ساعات العمل يوم الثلاثاء}} \leftarrow \frac{٤٦٨}{١} = \frac{٥٢٠}{٢} = \frac{٥٧٢}{٣} = \frac{٦٢٤}{٤} = ١٥٦$$

بما أن جميع هذه النسب غير متساوية، فإن العدد الكلي للبطاقات الموزعة يومي الاثنين والثلاثاء لا يتناسب مع عدد ساعات العمل يوم الثلاثاء.

طول الضلع وطول المحيط.

المحيط = ٤ × طول الضلع

طول الضلع	١	٢	٣	٤
طول المحيط	٤	٨	١٢	١٦

اكتب العلاقة بين طول الضلع وطول المحيط في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{طول الضلع}}{\text{طول المحيط}} \leftarrow \frac{١}{٤} = \frac{٢}{٨} = \frac{٣}{١٢} = \frac{٤}{١٦} = \frac{١}{٤}$$

وبما أن جميع هذه النسب متساوية، فإن طول الضلع يتناسب مع طول المحيط.

طول الضلع والمساحة.

المساحة = طول الضلع × طول الضلع

طول الضلع	١	٢	٣	٤
المساحة	١	٤	٩	١٦

اكتب العلاقة بين طول الضلع والمساحة في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{طول الضلع}}{\text{المساحة}} \leftarrow \frac{١}{١} = \frac{٢}{٤} = \frac{٣}{٩} = \frac{٤}{١٦} = \frac{١}{٤}$$

بما أن النسب غير متساوية فإن طول الضلع لا يتناسب مع المساحة.

١١

هل تناسب أجرة البريد مع كتلة الرسالة؟ وضح إجابتك.

اكتب العلاقة بين أجرة البريد وكتلة الرسالة في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{الأجرة}}{\text{الكتلة}} \leftarrow \frac{1,4}{30}, \frac{2,5}{60}, \frac{3,2}{90}, \frac{4,5}{120} \approx 0,047, 0,042, 0,036, 0,0375$$

بما أن النسب غير متساوية فإن أجرة البريد لا تناسب مع كتلة الرسالة.

١٢

هل يمكنك إيجاد أجرة إرسال رسالة كتلتها ١٥٠ جرامًا؟ اشرح.

لا يمكن، لأن أجرة البريد لا تناسب مع كتلة الرسالة.



مسائل مهارات التفكير العليا

١٣ مسألة مفتوحة : أعط مثلاً واحداً لعلاقة متناسبة، ومثلاً آخر لعلاقة غير متناسبة، وتحقق من المثالين.

١٤ تحدّ : بلغ عمر خالد خلال هذا الشهر ١٠ سنوات، وعمر أخيه أنس ٥ سنوات. وقد لاحظ خالد أن عمره يعادل مثلي عمر أخيه. فهل العلاقة بين عمريهما متناسبة؟ وضح إجابتك مستعيناً بجدول للقيم.

١٥ الكتب : مع مهند ٢٠٠ ريال، ويريد شراء ألعاب إلكترونية بسعر ٢٠ ريالاً 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 ثابتاً، مهما كان عدد القطع المشتراة؟

(ج)

المتجر الثالث	
عدد القطع	السعر (ريال)
٣	٣
٦	٦
٩	٩

(أ)

المتجر الأول	
عدد القطع	السعر (ريال)
٣	٣,٥
٦	٦
٩	٨,٥

(د)

المتجر الرابع	
عدد القطع	السعر (ريال)
٣	٣
٥	٦
٧	٩

(ب)

المتجر الثاني	
عدد القطع	السعر (ريال)
٣	٣,٥
٦	٦,٥
٩	٩,٥

مراجعة تراكمية الإجابات في الصفحة التالية

١٧ هندسة : أوجد محيط المثلث أ ب ج الذي رؤوسه هي أ (٢ -، ٥ -)، ب (٢ -، ٨ -)، ج (١ -، ٤ -).

(الدرس ٢ - ٧)

١٨ قياس : صالة مربعة الشكل طول كل ضلع من أضلاعها ٤٠ متراً. أوجد طول قطر الصالة مقرباً الإجابة إلى

أقرب جزء من عشرة. (الدرس ٢ - ٦)

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة : احسب قيمة كل عبارة مما يأتي :

٢٢ $\frac{18-19}{20-30}$

٢١ $\frac{29-44}{50-55}$

٢٠ $\frac{85-67}{1431-1425}$

١٩ $\frac{45-33}{10-8}$

مسألة مفتوحة: أعط مثلاً واحداً لعلاقة متناسبة، ومثلاً آخر لعلاقة غير متناسبة،

وتحقق من المثالين.

مثال لعلاقة متناسبة: الثمن الكلي لشراء أقلام سعر الواحد منها ٣ ريالات.

٤	٣	٢	١	عدد الأقلام
١٢	٩	٦	٣	الثمن الكلي

اكتب العلاقة بين الثمن الكلي وعدد الأقلام في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{الثمن الكلي}}{\text{عدد الأقلام}} \leftarrow \frac{3}{1}, \frac{6}{2}, \frac{9}{3}, \frac{12}{4}$$

وبما أن جميع هذه النسب متساوية، فإن الثمن الكلي للأقلام يتناسب مع عدد الأقلام.

مثال لعلاقة غير متناسبة: قيمة الفاتورة الشهرية لهاتف أحمد هي ٣٠ ريالاً رسوماً شهرية مضافاً إليها ٠.٢٥ ريال لكل دقيقة يتحدثها.

٤	٣	٢	١	عدد الدقائق
٣١	٣٠,٧٥	٣٠,٥٠	٣٠,٢٥	قيمة الفاتورة

اكتب العلاقة بين قيمة الفاتورة وعدد الدقائق في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{قيمة الفاتورة}}{\text{عدد الدقائق}} \leftarrow \frac{30,25}{1}, \frac{30,50}{2}, \frac{30,75}{3}, \frac{31}{4}$$

وبما أن جميع هذه النسب غير متساوية، فإن قيمة الفاتورة الشهرية لا تتناسب مع عدد الدقائق.

تحلّ: بلغ عمر خالد خلال هذا الشهر ١٠ سنوات، وعمر أخيه أنس ٥ سنوات. وقد

لاحظ خالد أن عمره يعادل مثلي عمر أخيه. فهل العلاقة بين عمريهما متناسبة؟ وضح

إجابتك مستعيناً بجدول للقيم.

١٣	١٢	١١	١٠	عمر خالد
٨	٧	٦	٥	عمر أنس

اكتب العلاقة بين عمر خالد وعمر أخيه أنس في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{عمر خالد}}{\text{عمر أنس}} \leftarrow \frac{10}{5}, \frac{11}{6}, \frac{12}{7}, \frac{13}{8}$$

بما أن النسب غير متساوية فإن عمر خالد لا يتناسب مع عمر أخيه أنس.

مع مهند ٢٠٠ ريال، ويريد شراء ألعاب إلكترونية بسعر ٢٠ ريالاً 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 خطأ، فاذكر كميتين متناسبتين في هذا الموقف.

مهند على خطأ (ادعاؤه غير صحيح).

عدد الألعاب	١	٢	٣	٤
المبلغ المتبقي	١٨٠	١٦٠	١٤٠	١٢٠

اكتب العلاقة بين المبلغ المتبقي وعدد الألعاب التي سيشتريها في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{المبلغ المتبقي}}{\text{عدد الألعاب}} \leftarrow \frac{١٨٠}{١} = ١٨٠, \frac{١٦٠}{٢} = ٨٠, \frac{١٤٠}{٣} = ٤٦,٦٧, \frac{١٢٠}{٤} = ٣٠$$

بما أن النسب غير متساوية فإن المبلغ الذي يتبقى مع مهند لا يتناسب مع عدد الألعاب التي يشتريها.

كميتين متناسبتين في هذا الموقف: الثمن الكلي للألعاب يتناسب مع عددها.

عدد الألعاب	١	٢	٣	٤
الثمن الكلي	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠

اكتب العلاقة بين الثمن الكلي وعدد الألعاب في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{الثمن الكلي}}{\text{عدد الألعاب}} \leftarrow \frac{٢٠}{١} = ٢٠, \frac{٤٠}{٢} = ٢٠, \frac{٦٠}{٣} = ٢٠, \frac{٨٠}{٤} = ٢٠$$

بما أن النسب متساوية فإن الثمن الكلي للألعاب يتناسب مع عدد الألعاب.

١٦ قارن سعيد أسعار قطع الحلوى التي يشتريها من أربعة متاجر مختلفة. أي المتاجر كان سعر القطعة الواحدة فيها ثابتاً، 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

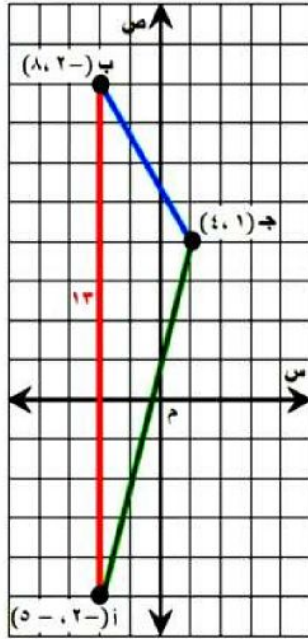
(ج)

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

هندسة: أوجد محيط المثلث أ ب ج الذي رؤوسه هي أ $(-٢, ٥)$ ، ب $(٨, -٢)$ ، ج $(١, ٤)$.



$$أ ب = ١٣$$

$$ب ج = \sqrt{١٦ + ٩} = \sqrt{٢٥} = ٥$$

$$ج أ = \sqrt{٨١ + ٩} = \sqrt{٩٠} = ٩,٤$$

$$\text{محيط المثلث} = ١٣ + ٥ + ٩,٤ = ٢٧,٤$$

قياس: صالة مربعة الشكل طول كل ضلع من أضلاعها ٤٠ مترًا. أوجد طول قطر الصالة مقربًا إلى أقرب جزء من عشرة.

$$\text{قصر الصالة} = \sqrt{٤٠^2 + ٤٠^2} = \sqrt{٣٢٠٠} = ٥٦,٦ \text{ م}$$

$$٦ = \frac{١٢}{٢} = \frac{٣٣ - ٤٥}{٨ - ١٠} \quad ١٩$$

$$٣ = \frac{١٨}{٦} = \frac{٦٧ - ٨٥}{١٤٢٥ - ١٤٣١} \quad ٢٠$$

$$٣ - = \frac{١٥ -}{٥} = \frac{٤٤ - ٢٩}{٥٠ - ٥٥} \quad ٢١$$

$$٠,٢ = \frac{١}{٥} = \frac{١ -}{٥ -} = \frac{١٩ - ١٨}{٣٠ - ٢٥} \quad ٢٢$$



معدل التغير

٢ - ٣

عدد الرسائل الإلكترونية الواردة		
٢٣٨	٢١٠	عدد الرسائل
١٤٣٨هـ	١٤٣٦هـ	السنة

استعد

بريد إلكتروني: يبين الجدول المجاور عدد الرسائل الواردة إلى بريد أحمد الإلكتروني بين عامي ١٤٣٦هـ و ١٤٣٨هـ.

فكرة الدرس

أجد معدلات التغير.

المفردات

معدل التغير.

١ ما مقدار التغير في عدد

الرسائل الواردة بين عامي ١٤٣٦هـ و ١٤٣٨هـ؟

التغير في عدد الرسائل = $238 - 210 = 28$ رسالة

٢ ما مقدار التغير في عدد السنوات؟ التغير في عدد السنوات = $1436 - 1438 = 2$ سنة

٣ اكتب معدلاً يقارن بين التغير في عدد الرسائل الإلكترونية والتغير في عدد السنوات. عبّر عن الإجابة في صورة معدل وحدة، ووضح معناه.

$$\text{معدل التغير} = \frac{28}{2} = 14$$

بما أن المعدل موجب فإن عدد الرسائل زاد بمعدل ١٤ رسالة في السنة ما بين عامي ١٤٣٦هـ و ١٤٣٨هـ.

التغير أو الفرق في عدد الرسائل يساوي ٢٦٢ - ٢١٠.	+	عدد الرسائل
٢٦٢	٢١٠	
١٤٣٩هـ	١٤٣٦هـ	السنة
التغير أو الفرق في عدد السنوات يساوي ١٤٣٦ - ١٤٣٩.	+	

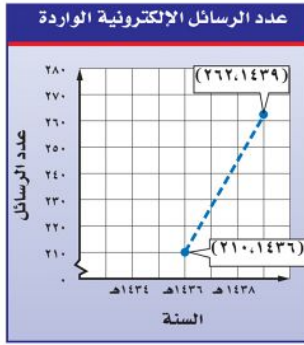
$$\text{معدل التغير في الطول} = \frac{130 - 145}{8 - 11} = \frac{15}{3} = 5$$

إذاً يزداد طوله بمقدار ٥ سم في السنة.

تحقق من فهمك:

١٣٠	١٤٥	الطول (سم)
١١	٨	العمر (سنة)

١ أطوال: يبين الجدول الآتي طول ثامر عندما كان عمره ٨ سنوات و ١١ سنة. أوجد معدل التغير في طوله خلال هذين العمرين.



يبين الشكل المجاور التمثيل البياني للبيانات الواردة في المثال الأول. وقد تم وصل النقاط بخط متقطع لتوضيح معدل التغير.

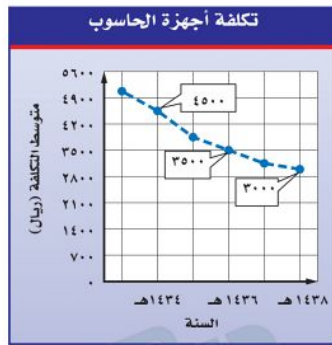
يظهر معدل التغير الموجب من خلال ميل الخط إلى أعلى من اليسار إلى اليمين. أما معدل التغير السالب فيظهر عندما يميل الخط إلى أسفل من اليسار إلى اليمين.

إرشادات للدراسة

الخط المتقطع يستعمل الخط المتقطع عندما لا توجد بيانات بين النقاط الواردة في التمثيل.

إيجاد معدل التغير السالب

مثال



أجهزة الحاسوب: يبين الشكل المجاور متوسط تكلفة أجهزة حاسوب خلال الأعوام ١٤٣٨ - ١٤٣٩. أوجد معدل التغير في التكلفة بين عامي ١٤٣٨ و ١٤٣٩، ثم صف كيف يظهر هذا المعدل في الشكل؟ أنشئ جدولاً للبيانات باستعمال إحداثيات النقاط الموضحة في الشكل.

تحقق من فهمك

(ب) من الشكل أعلاه، أوجد معدل التغير بين عامي ١٤٣٦ و ١٤٣٨.

$$\text{معدل التغير بين عامي ١٤٣٦ و ١٤٣٨} = \frac{3500 - 5000}{1436 - 1438} = \frac{-1500}{-2} = 750$$

بلغ معدل التغير (٧٥٠-) ريال في السنة وهو سالب، لأن تكلفة جهاز الحاسوب تناقصت بين عامي ١٤٣٦ و ١٤٣٨.

(ج) صف كيف يظهر معدل التغير في الشكل؟

بلغ معدل التغير (٧٥٠-) ريال في السنة وهو سالب، لأن تكلفة جهاز الحاسوب تناقصت بين عامي ١٤٣٦ و ١٤٣٨، وهذا واضح من الشكل، حيث يظهر الخط مائلاً في اتجاه الأسفل من اليسار إلى اليمين.

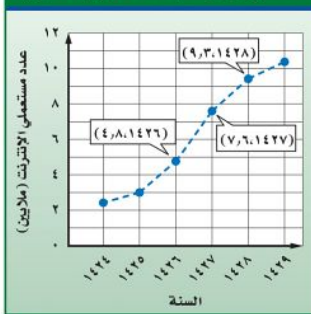


يمكن مقارنة معدلات التغير الممثلة بأشكال بيانية، من خلال ملاحظة اتجاه الخط في الرسم البياني. حيث يظهر الخط مائلاً في اتجاه الأسفل من اليسار إلى اليمين.

مثال

مقارنة معدلات التغير

مستعملو الإنترنت في المملكة العربية السعودية



المصدر: إنترنت السعودية Internet.gov.sa

إنترنت: يبين الشكل المجاور

عدد مستعملي الإنترنت في المملكة العربية السعودية. قارن بين معدل التغير بين عامي ١٤٢٦ هـ و ١٤٢٧ هـ ومعدل التغير بين عامي ١٤٢٧ هـ و ١٤٢٨ هـ.

يظهر من الشكل أن الخط المتقطع بين عامي ١٤٢٦ هـ و ١٤٢٧ هـ أشد ميلاً من الخط المتقطع بين عامي ١٤٢٧ هـ و ١٤٢٨ هـ، مما يدل على أن معدل التغير بين عامي ١٤٢٦ هـ و ١٤٢٧ هـ كان أكبر.



الرابط بالحياة:

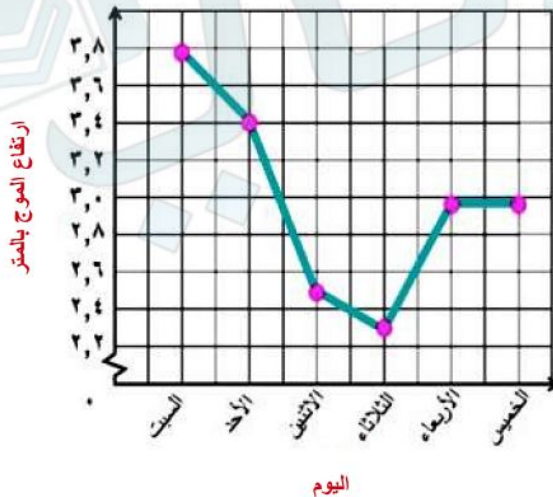
كيف يستعمل مصمم مواقع

تحقق من فهمك:

(د) أمواج البحر: مثل البيانات الواردة في الجدول أدناه بياناً. ثم اذكر بين أيّ يومين كان معدل التغير في ارتفاع موج البحر أكبر؟ وضح 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

ارتفاع موج البحر



يظهر من الشكل أن الخط بين يومي الأحد والاثنين أشد ميلاً من الخطوط بين الأيام الأخرى، مما يدل على أن معدل التغير في ارتفاع موج البحر بين يومي الأحد والاثنين كان أكبر.

الإجابات في الصفحة التالية

تأكد

الدرجة	الاختبار
٦٧	١
٧٥	٢
٧٧	٣
٨٣	٤
٨٣	٥
٧٩	٦

درجات اختبار: للأسئلة ١ - ٣، استعمل المعلومات الواردة في الجدول المجاور الذي يبين درجات حسام في ٦ اختبارات للغة الإنجليزية.

- ١ أوجد معدل التغير في الدرجات من الاختبار الثاني إلى الرابع.
٢ أوجد معدل التغير في الدرجات من الاختبار الخامس إلى السادس.

المثال ١

المثال ٢

- ٣ مثل المعلومات الواردة في الجدول بياناً. وحدد الاختبارين اللذين كان معدل التغير بينهما أكبر. وضح إجابتك.

المثال ٣

تدرب وحل المسائل

عدد الأجهزة المباعة	الوقت
٤	١٠:٠٠
٢	١٠:٣٠
١٠	١١:٠٠
١٠	١١:٣٠
١٥	١٢:٠٠
١٠	١٢:٣٠

أجهزة: للأسئلة ٤ - ٦ استعمل المعلومات الواردة في الجدول المجاور الذي يبين عدد الأجهزة المباعة في أحد المتاجر خلال أوقات مختلفة.

- ٤ أوجد معدل التغير في عدد الأجهزة المباعة لكل نصف ساعة بين الوقتين ١٠:٣٠، ١١:٠٠.

- ٥ أوجد معدل التغير في عدد الأجهزة المباعة لكل نصف ساعة بين الوقتين ١١:٠٠، ١١:٣٠.

للأسئلة	انظر الأمثلة
١	١١، ١٠، ٥، ٤
٢	٨، ٧
٣	١٢، ٩، ٦

الإجابات في الصفحة التالية

- ٦ مثل المعلومات الواردة في الجدول بياناً. ثم اذكر بين أي وقتين كان معدل التغير أكبر؟ وضح إجابتك.

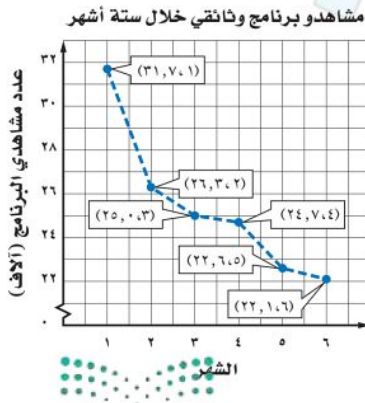
تلفاز: للأسئلة ٧ - ٩ استعمل المعلومات

الواردة في التمثيل البياني، والذي يمثل عدد مشاهدي أحد البرامج الوثائقية خلال ستة أشهر.

- ٧ أوجد معدل التغير في عدد المشاهدين بين الشهرين ١ و ٣.

- ٨ أوجد معدل التغير في عدد المشاهدين بين الشهرين ٢ و ٦.

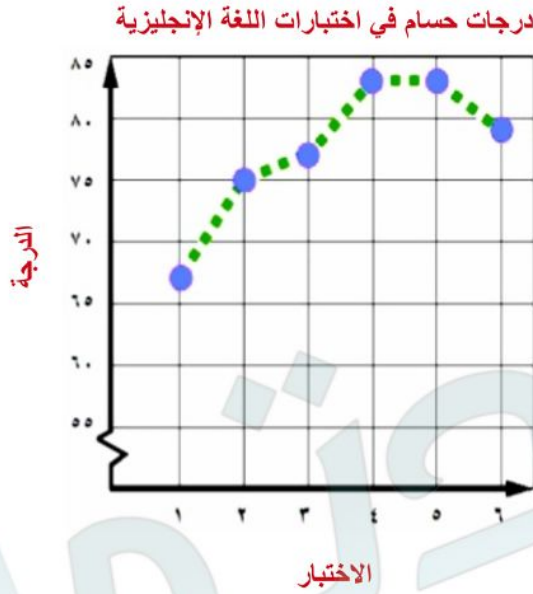
- ٩ اذكر بين أي شهرين كان معدل التغير في عدد المشاهدين أكبر؟



١ أوجد معدل التغير في الدرجات من الاختبار الثاني إلى الرابع. معدل التغير = $\frac{٨٣ - ٧٥}{٢ - ٤} = \frac{٨}{٢} = ٤$

٢ أوجد معدل التغير في الدرجات من الاختبار الخامس إلى السادس. معدل التغير = $\frac{٨٣ - ٧٩}{٥ - ٦} = -٤$

٣ مثل المعلومات الواردة في الجدول بيانياً. وحدد الاختبارين اللذين كان معدل التغير بينهما أكبر. وضح إجابتك.



يظهر من الشكل أن الخط بين الاختبارين الأول والثاني أشد ميلاً من الخطوط بين الاختبارات الأخرى، مما يدل على أن معدل التغير بين الاختبارين الأول والثاني كان أكبر

٤ أوجد معدل التغير في عدد الأجهزة المباعة لكل نصف ساعة بين الوقتين ١١:٣٠، ١١:٠٠.

$$\text{معدل التغير في عدد الأجهزة} = \frac{٢ - ١٠}{١١:٣٠ - ١١:٠٠} = \frac{٨ \text{ أجهزة}}{٣٠ \text{ دقيقة}}$$

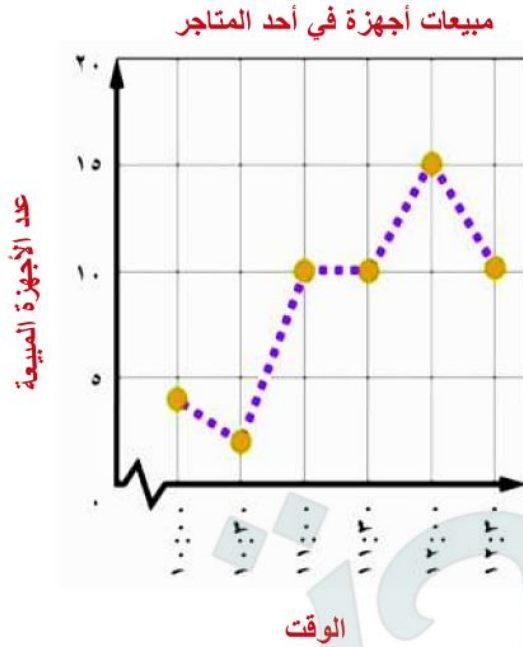
٥ أوجد معدل التغير في عدد الأجهزة المباعة لكل نصف ساعة بين الوقتين ١١:٣٠، ١١:٠٠.

$$\text{معدل التغير في عدد الأجهزة} = \frac{١٠ - ١٠}{١١:٣٠ - ١١:٠٠} = \frac{٠ \text{ جهاز}}{٣٠ \text{ دقيقة}}$$

٦

مثّل المعلومات الواردة في الجدول بيانياً. ثم اذكر بين أيّ وقتين كان معدل التغيّر أكبر؟
وضّح إجابتك.

يظهر من الشكل أن الخطبين الساعة ١٠:٣٠ و ١١:٠٠ أشد ميلاً من الخطوط بين الأوقات الأخرى، مما يدل على أن معدل التغير بين الوقتين ١٠:٣٠ و ١١:٠٠ كان أكبر



٧

أوجد معدل التغيّر في عدد المشاهدين بين الشهرين ١ و ٣.

$$\text{معدل التغير بين شهري ١ و ٣} = \frac{31,7 - 25}{1 - 3} = \frac{6,7}{-2} = -3,35 \text{ ألف مشاهد كل سنة}$$

المعدل بالسالب، لأن المشاهدة انخفضت

٨

أوجد معدل التغيّر في عدد المشاهدين بين الشهرين ٢ و ٦.

$$\text{معدل التغير بين شهري ٢ و ٦} = \frac{26,3 - 22,1}{2 - 6} = \frac{4,2}{-4} = -1,05 \text{ ألف مشاهد كل سنة}$$

٩

اذكر بين أي شهرين كان معدل التغيّر في عدد المشاهدين أكبر؟

كان أكبر فرق في معدل التغير بين الشهرين ١ و ٢



المصدر: وزارة البيئة والمياه والزراعة

مياه: للأسئلة ١٠ - ١٢، استعمل

التمثيل البياني المجاور.

١٠ أوجد معدل التغير في عدد المشتركين بين

عامي ١٤٢٥ و ١٤٢٧ هـ.

١١ أوجد معدل التغير في عدد المشتركين بين

عامي ١٤٢٦ و ١٤٢٨ هـ.

١٢ بين أي عامين كان معدل التغير في عدد

المشتركون أكبر؟

وزارة البيئة والمياه والزراعة
Ministry of Environment, Water & Agriculture
البيئة والمياه والزراعة



الربط بالحياة:

بلغ معدّل استهلاك الفرد اليومي من الماء في المملكة ٢٤٢ لتراً، وهذا يتجاوز المعدل العالمي.

ويعُدّ 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.

درجات حرارة: في أحد أيام الصيف، بلغت درجة الحرارة الثامنة صباحاً

٢٥°س، وفي الساعة العاشرة صباحاً بلغت ٣٧°س. أوجد معدّل تغير درجة الحرارة

بالدرجات لكل ساعة.

مبيعات: للسؤالين ١٤، ١٥ استعمل المعلومات الآتية:

أنتج مصنع للبلاستيك ٩، ٩٣٨ مليون عبوة عام ١٤٢٣ هـ، وفي عام ١٤٢٨ هـ كان إنتاجه ٧٦٧ مليون عبوة.

١٤ ما معدل التغير بين عامي ١٤٢٣ هـ و ١٤٢٨ هـ؟

١٥ مستعملاً معدل التغير نفسه، كم عبوة ينتجها المصنع عام ١٤٣٦ هـ؟ وضح إجابتك

الإجابات في الصفحة التالية

مسألة مفتوحة: أنشئ مجموعة من البيانات حول أسعار بعض أنواع الأدوات

الكهربائية، بحيث يكون معدل التغير فيها بمقدار ٥ ريالات لكل جهاز خلال ٤ أيام.

الحس العددي: هل معدل التغير في طول الشمعة التي تحترق بمرور الزمن

موجب أم سالب؟ وضح إجابتك.



تحذّر: سُكبت كمية من السائل بمعدل ثابت في دورق مخبري

مشابه للشكل المجاور. مثل بيانياً العلاقة بين مستوى السائل في

الدورق والزمن.

اكتب: وضح الفرق بين معدل التغير لمجموعة من القيم، ومقدار التغير بين هذه

القيم.

مسائل
مهارات التفكير العليا

١٠ أوجد معدل التغير في عدد المشتركين بين عامي ١٤٢٥هـ و ١٤٢٧هـ.

$$\text{معدل التغير بين عامي ١٤٢٥ و ١٤٢٧} = \frac{٢٩٧ - ٣١٧}{١٤٢٥ - ١٤٢٧} = \frac{٢٠}{٢} = ١٠ \text{ ألف مشترك كل سنة}$$

١١ أوجد معدل التغير في عدد المشتركين بين عامي ١٤٢٦هـ و ١٤٢٨هـ.

$$\text{معدل التغير بين عامي ١٤٢٦ و ١٤٢٨} = \frac{٣٠٦ - ٣٢٧}{١٤٢٦ - ١٤٢٨} = \frac{٢١}{٢} = ١٠,٥ \text{ ألف مشترك كل سنة}$$

١٢ بين أي عامين كان معدل التغير في عدد

المشاركين أكبر؟
يظهر من الشكل أن الخط بين السنوات ١٤٢٨هـ و ١٤٢٩هـ أشد ميلاً من الخطوط بين السنوات الأخرى، مما يدل على أن معدل التغير بين السنوات ١٤٢٨هـ و ١٤٢٩هـ كان أكبر

١٣ درجات حرارة: في أحد أيام الصيف، بلغت درجة الحرارة الساعة الثامنة صباحاً ٢٥°س، وفي الساعة العاشرة صباحاً بلغت ٣٧°س. أوجد معدل تغير درجة الحرارة بالدرجات لكل ساعة.

$$\text{معدل تغير درجة الحرارة} = \frac{٢٥ - ٣٧}{٨:٠٠ - ١٠:٠٠} = \frac{١٢}{٢} = ٦ \text{ س}$$

١٤ ما معدل التغير بين عامي ١٤٢٣هـ و ١٤٢٨هـ؟

$$\text{معدل التغير بين عامي ١٤٢٣ و ١٤٢٨} = \frac{٩٣٨,٩ - ٧٦٧}{١٤٢٣ - ١٤٢٨} = \frac{١٧١,٩}{٥} = ٣٤,٣٨ \text{ مليون عبوة في العام}$$

١٥ مستعملاً معدل التغير نفسه، كم عبوة ينتجها المصنع عام ١٤٣٦هـ؟ وضح إجابتك

اضرب معدل التغير في العام في ٨، ثم أضف الناتج إلى كمية الإنتاج في عام ١٤٢٨هـ

حيث تشير ٨ إلى عام ١٤٣٦هـ، على اعتبار أن صفر تشير إلى ١٤٢٨هـ

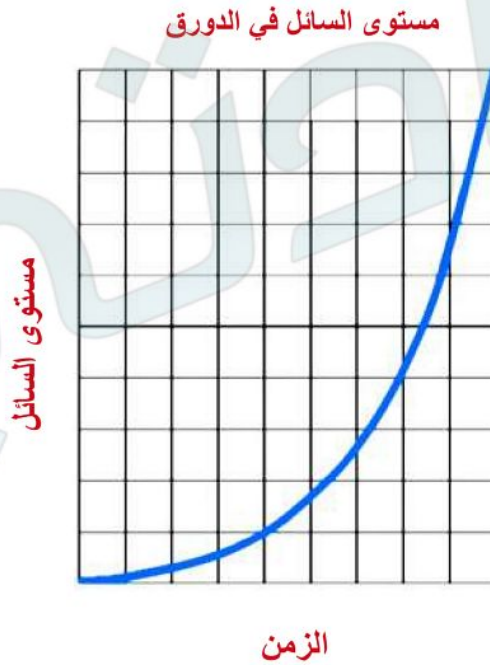
عدد العبوات التي ينتجها المصنع عام ٢٤٣٦هـ = ٧٦٧ + ٨ × ٣٤,٣٨ = ٤٩١,٩٦ مليون عبوة.

٢٠٠ ريال في اليوم الأول، و ٢٢٠ ريال في اليوم الخامس.

١٧ **الحس العددي:** هل معدل التغير في طول الشمعة التي تحترق بمرور الزمن موجب أم سالب؟ وضح إجابتك.

يكون معدل التغير سالباً، لأن طول الشمعة يتناقص بمرور الزمن.

١٨ **تحدّ:** سُكبت كمية من السائل بمعدل ثابت في دورق مخبري مشابه للشكل المجاور. مثل بيانيًا العلاقة بين مستوى السائل في



١٩ **الكتب:** وضح الفرق بين معدل التغير لمجموعة من القيم، ومقدار التغير بين هذه القيم.

معدل التغير بين مجموعة من القيم هو نسبة تبين كيف تتغير كمية ما في علاقتها بكمية أخرى، أما مقدار التغير بين مجموعة من القيم فيعني الفرق بين قيم كمية واحدة

الإجابات في الصفحة التالية

تدريب على اختبار

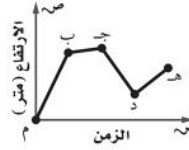
٢١ يكسب عامل ٥٢ ريالاً إذا عمل ٤ ساعات في اليوم، إذا استمر بهذا المعدل من الكسب، فكم ساعة يحتاج لكسب ٩٧٥ ريالاً؟

- (أ) ٢٤٣,٧٥ ساعة (ب) ١٨,٧٥ ساعة
(ج) 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 (ب) ٥٨ كلم
(ج) ٣٤ كلم (د) ٧١ كلم

٢٣ يبين التمثيل البياني التالي الارتفاع الذي يصله طائر الصقر خلال مدة زمنية.



بين أي نقطتين على التمثيل كان معدل التغير في ارتفاع الصقر سالباً؟

- (أ) م و ب
(ب) ب و ج
(ج) ج و د
(د) د و هـ

الإجابات في الصفحة التالية

مراجعة تراكمية

٢٣ **بستنة:** يتقاضى عامل تنسيق حدائق ٤٥ ريالاً عن الساعة الأولى التي يعملها، ويتقاضى ٣٠ ريالاً في الساعة عن كل ساعة عمل بعد الساعة الأولى، فهل يتناسب الأجر مع عدد الساعات؟ كَوّن جدولاً لتوضيح إجابتك. (الدرس ٣-١)



٢٤ أوجد طول شاشة التلفاز المجاورة. (الدرس ٢-٦)

قَدِّر كلاً مما يأتي إلى أقرب عدد كلي: (الدرس ٢-٢)

$$\sqrt{101}$$

٢٧

$$\sqrt{95}$$

٢٦

$$\sqrt{31}$$

٢٥

$$\sqrt{8}$$

٣٠

$$\sqrt{50,2}$$

٢٩

$$\sqrt{18,25}$$

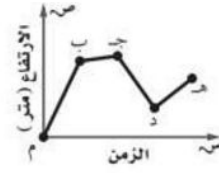
٢٨

الاستعداد للدرس اللاحق

٣١ **مهارة سابقة:** يمارس عبد العزيز السباحة لمدة ١,٥ ساعة أسبوعياً، هل مجموع الساعات التي استغرقها في السباحة يتناسب مع عدد الأسابيع؟ اشرح تبريرك.



٢٠ يبين التمثيل البياني التالي الارتفاع الذي يصله طائر الصقر خلال مدة زمنية .



بين أي نقطتين على التمثيل كان معدل التغير في ارتفاع الصقر سالباً؟

(أ) م وب

(ب) ب وج

(ج) ج ود

(د) د وهـ

٢١ يكسب عامل ٥٢ ريالاً إذا عمل ٤ ساعات في اليوم، إذا استمر بهذا المعدل من الكسب، فكم ساعة يحتاج لكسب ٩٧٥ ريالاً؟

(أ) ٢٤٣,٧٥ ساعة (ب) ١٨,٧٥ ساعة

(ج) 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

(ب) ٥٨ كلم

(ج) ٣٤ كلم

(د) ٧١ كلم

٢٣ **بستنة:** يتقاضى عامل تنسيق حدائق ٤٥ ريالاً عن الساعة الأولى التي يعملها، ويتقاضى ٣٠ ريالاً في الساعة عن كل ساعة عمل بعد الساعة الأولى، فهل يتناسب الأجر مع عدد الساعات؟ كَوّن جدولاً لتوضيح إجابتك.

الزمن	١	٢	٣	٤
الأجر	٤٥	٧٥	١٠٥	١٣٥

اكتب العلاقة بين الأجر وعدد الساعات في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{الأجر}}{\text{عدد الساعات}} \leftarrow \frac{٤٥}{١} = ٤٥, \frac{٧٥}{٢} = ٣٧,٥, \frac{١٠٥}{٣} = ٣٥, \frac{١٣٥}{٤} = ٣٣,٧٥$$

بما أن النسب غير متساوية فإن الأجر لا يتناسب مع عدد الساعات.

٢٤ أوجد طول شاشة التلفاز المجاورة.

$$ل = \sqrt{٥٥^2 - ٢٧^2} = ٤٨ \text{ بوصة تقريباً}$$

٣١٧

$$٣٦ > ٣١ > ٢٥$$

$$٦ > \sqrt{٣١} > ٥$$

بما أن $\sqrt{٣١}$ أقرب إلى ٦ منه إلى ٥

✓ ٩٥ أقرب إلى ١٠ منه إلى ٩

$\sqrt{18,25}$ أقرب إلى ٤ منه إلى ٥

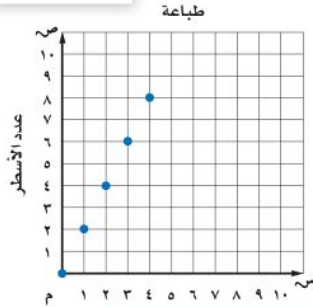
٨ اقرب إلى ٣ منه إلى ٢

وبما أن جميع هذه النسب متساوية، فإن عدد الساعات يتناسب عدد الأسابيع.



المعدل الثابت للتغير

٣ - ٣



استعد

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

فكرة الدرس

أعين العلاقات الخطية المتناسبة وغير المتناسبة من خلال إيجاد معدل ثابت للتغير.

المفردات

العلاقة الخطية.

المعدل الثابت للتغير.

١ أوجد معدل التغير بين أزواج النقاط.

ماذا تلاحظ على هذه المعدلات؟

$$\text{معدل التغير بين النقطتين الثانية والأولى} = \frac{2 - 0}{1 - 0} = 2$$

$$\text{معدل التغير بين النقطتين الثالثة والثانية} = \frac{4 - 2}{2 - 1} = 2$$

$$\text{معدل التغير بين النقطتين الرابعة والثالثة} = \frac{6 - 4}{3 - 2} = 2$$

$$\text{معدل التغير بين النقطتين الخامسة والرابعة} = \frac{8 - 6}{4 - 3} = 2$$

نلاحظ أن جميع المعدلات متساوية

عدد المشتريات	المتبقي (ريال)
٣	١٧٠
٦	١٤٠
٩	١١٠
١٢	٨٠

٢ 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 للتغير. وإذا لم تكن كذلك، فوضّح إجابتك.

كلما زاد عدد المشتريات بمقدار ٣
نقص المبلغ المتبقي بمقدار ٣٠ ريالاً.

عدد المشتريات	المتبقي (ريال)
٣	١٧٠
٦	١٤٠
٩	١١٠
١٢	٨٠

٣-
٣-
٣-
٣-

٣+
٣+
٣+
٣+

بما أن معدل التغير ثابت، فالعلاقة خطية. ويكون المعدل الثابت للتغير $\frac{30}{3} = 10$ ريالاً لكل عملية شراء. وهذا يعني أنه في كل عملية شراء ينقص المبلغ بمقدار ١٠ ريالات.

تحقق من فهمك:

بيّن ما إذا كانت العلاقة بين كل كميتين في الجداول الآتية خطية أم لا. وإذا كانت خطية فأوجد المعدل الثابت للتغير. وإذا لم تكن كذلك، فوضح السبب.

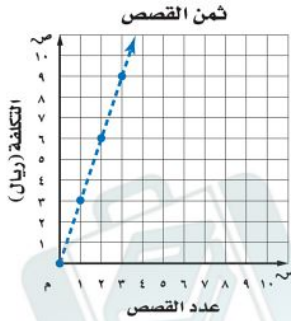
هدايا	عدد الهدايا	الثمن (ريال)
٢	٨,٥	
٤	١٧	
٦	٢٥,٥	
٨	٣٤	

تبريد الماء	الزمن (دقيقة)	درجة الحرارة (°س)
٥	٣٥	
١٠	٣٢	
١٥	٣٠	
٢٠	٢٨	

الإجابات في الصفحة التالية

مثال

إيجاد المعدل الثابت للتغير



قصص: أوجد المعدل الثابت للتغير في

ثمن كل قصة قصيرة، وفسر معناه.

اختر أي نقطتين تقعان على الخط، وأوجد معدل التغير بينهما.

(١، ٣) ← قصة واحدة بـ ٣ ريالات.

(٣، ٩) ← ثلاث قصص بـ ٩ ريالات.

التغير في الثمن = $\frac{9-3}{3-1}$ ريالاً
التغير في العدد = $\frac{3-1}{3-1}$ قصة

اطرح لإيجاد مقدار التغير في الثمن والعدد.

عبر عن المعدل في صورة معدل وحدة.

يتغير ثمن القصص بمقدار ٣ ريالات لكل قصة.

تحقق من فهمك:

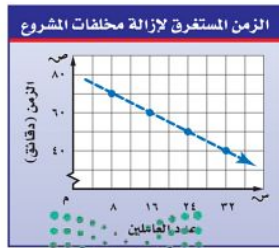
ج) أنقاض: أوجد المعدل الثابت للتغير في

الزمن الذي يستغرقه كل عامل من

العاملين لإزالة مخلفات أحد المشاريع،

كما هو مبين في التمثيل البياني

المجاور، وفسر معناه.



الإجابة في الصفحة التالية

تبريد الماء	
الزمن (دقيقة)	درجة الحرارة (°س)
٥	٣٥
١٠	٣٢
١٥	٣٠
٢٠	٢٨

٣ -
٢ -
٢ -

٥ +
٥ +
٥ +

تبريد الماء	
الزمن (دقيقة)	درجة الحرارة (°س)
٥	٣٥
١٠	٣٢
١٥	٣٠
٢٠	٢٨

العلاقة بين الكميتين غير خطية، لأن معدل التغير في درجة الحرارة من ٥ إلى ١٠ دقائق لا يساوي معدل التغير من ١٠ إلى ١٥ دقيقة

$$\text{معدل التغير من ٥ إلى ١٠ دقائق} = \frac{٣٥ - ٣٢}{٥ - ١٠} = \frac{٣}{-٥} = -٠,٦$$

$$\text{معدل التغير من ١٠ إلى ١٥ دقيقة} = \frac{٣٢ - ٣٠}{١٠ - ١٥} = \frac{٢}{-٥} = -٠,٤$$

إذاً معدل التغير ليس ثابتاً.

هدايا	
عدد الهدايا	الثمن (ريال)
٢	٨,٥
٤	١٧
٦	٢٥,٥
٨	٣٤

٨,٥ +
٨,٥ +
٨,٥ +

٢ +
٢ +
٢ +

هدايا	
عدد الهدايا	الثمن (ريال)
٢	٨,٥
٤	١٧
٦	٢٥,٥
٨	٣٤

بما أن معدل التغير ثابت، فالعلاقة بين الكميتين خطية، ويكون المعدل الثابت للتغير $\frac{٨,٥}{٢} = ٤,٢٥$ ريال

(ج) **أنقاص**: أوجد المعدل الثابت للتغير في

الزمن الذي يستغرقه كل عامل من

العاملين لإزالة مخلفات أحد المشاريع،

كما هو مبين في التمثيل البياني

المجاور، وفسّر معناه.

اختر أي نقطتين تقعان على الخط، وأوجد معدل التغير بينهما

(١٦، ٦٠) ← ١٦ عامل يزيلون مخلفات في ٦٠ دقيقة.

(٣٢، ٤٠) ← ٣٢ عامل يزيلون مخلفات في ٤٠ دقيقة.

$$\text{معدل التغير} = \frac{\text{الزمن}}{\text{عدد العمال}} = \frac{٤٠ - ٦٠}{٣٢ - ١٦} = \frac{-٢٠}{١٦} = -١,٢٥ \text{ دقيقة لكل عامل}$$

١,٢٥ دقيقة لكل عامل، ويعني ذلك أن الزمن المستغرق ينقص بمقدار دقيقة وربع لكل عامل.



تحقق 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. وضح إجابتك.

بما أن العلاقة بين البيانات ممثلة بخط فهي خطية.

ويمكن عرض البيانات في جدول كما يلي:

الكتلة بالكيلوجرام	٩	١٨	٢٧	٣٦
الكتلة بالرطل	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠

المعدل الثابت للتغير $= \frac{9}{20} = ٠,٤٥$ كجم/رطل

لتحديد ما إذا كانت كتلة الجسم بوحدة الرطل وكتلته بوحدة الكيلوجرام متناسبتان، اكتب العلاقة بينهما في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة

$$\frac{\text{الكتلة بالكيلوجرام}}{\text{الكتلة بالرطل}} \leftarrow \frac{9}{20} = \frac{9}{20}, \frac{9}{20} = \frac{18}{40}, \frac{9}{20} = \frac{27}{60}, \frac{9}{20} = \frac{36}{80}$$

وبما أن جميع النسب متساوية، فإن العلاقة بين كتلة الجسم بوحدة الرطل وكتلته بوحدة الكيلوجرام متناسبة.

ملخص المفهوم

العلاقة الخطية المتناسبة

التعبير اللفظي: إذا كان أ، ب كميتين فإن العلاقة بينهما تكون خطية متناسبة إذا كانت النسبة بينهما ثابتة، ومعدل التغير ثابتاً.

$$\frac{أ}{ب} = \text{ثابت}, \frac{\text{التغير في أ}}{\text{التغير في ب}} = \text{ثابت}$$

الرموز:

وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

الإجابات في الصفحة التالية

تأكد

بين ما إذا كانت العلاقة بين كل كميتين في الجداول الآتية خطية أم لا. وإذا كانت خطية فأوجد المعدل الثابت للتغير. وإذا لم تكن كذلك فوضح السبب.

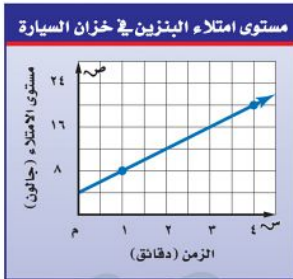
المثال ١

كمية الدهان اللازمة لطلاء الغرف	
عدد الغرف	عدد علب الدهان
٥	٦
١٠	١٢
١٥	١٨
٢٠	٢٤

حجم المكعب	
طول الضلع (سم)	الحجم (سم ^٣)
٢	٨
٣	٢٧
٤	٦٤
٥	١٢٥

أوجد المعدل الثابت للتغير في كل شكل من الأشكال الآتية، وفسر معناه:

المثال ٢



بين ما إذا كان هناك علاقة خطية متناسبة بين الكميتين المشار إليهما في السؤالين ٣، ٤، ووضح السبب:

المثال ٣

سؤال ٤

سؤال ٣

تدرب وحل المسائل

بين ما إذا كانت العلاقة بين كل كميتين في الجداول الآتية خطية أم لا. وإذا كانت خطية، فأوجد المعدل الثابت للتغير. وإذا لم تكن كذلك، فوضح السبب:

إرشادات للأسئلة	
للأسئلة	انظر الأمثلة
١	١٠ - ٧
٢	١٤ - ١١
٣	١٨ - ١٥

عدد الزبائن في أحد المحلات	
الزمن (ساعة)	عدد الزبائن
١	١٢
٢	٢٤
٣	٣٦
٤	٦٠

عدد الأجهزة المباعة	
الزمن (ساعة)	العدد
٥	١٥
٨	٢٤
١٢	٣٦
٢٤	٧٢

الإجابات في الصفحة التالية

المقادير اللازمة للخليط	
زيت (فنجان)	٢
خل (فنجان)	٣
٨	٦
٣	٢
١	١
١	١
١	١

المسافة التي يقطعها الجسم الساقط	
المسافة (م)	الزمن (ثانية)
٧٨,٤	٤
٤٤,١	٣
١٩,٦	٢
٤,٩	١

حجم المكعب	
طول الضلع (سم)	الحجم (سم ³)
٢	٨
٣	٢٧
٤	٦٤
٥	١٢٥

العلاقة بين الكميتين غير خطية، لأن معدل التغير في الحجم ممكن ٢ إلى ٣ سم لا يساوي معدل التغير من ٣ إلى ٤ سم.

$$\text{معدل التغير من ٢ إلى ٣ سم} = \frac{٢٧ - ٨}{٣ - ٢} = \frac{١٩}{١} = ١٩ \text{ سم}^٣ \text{ لكل ١ سم}$$

$$\text{معدل التغير من ٣ إلى ٤ سم} = \frac{٦٤ - ٢٧}{٤ - ٣} = \frac{٣٧}{١} = ٣٧ \text{ سم}^٣ \text{ لكل ١ سم}$$

إذاً، معدل التغير ليس ثابتاً.

كمية الدهان اللازمة لملء الغرف	
عدد الغرف	عدد علب الدهان
٥	٦
١٠	١٢
١٥	١٨
٢٠	٢٤

بما أن معدل التغير ثابت، فالعلاقة بين الكميتين خطية، ويكون المعدل الثابت للتغير $\frac{٦}{٥} = \frac{١}{٥} = \frac{١}{٥}$ علبة لكل غرفة.

اختر نقطتين تقعان على الخط، وأوجد معدل التغير بينهما: (٢، ١٥)، (٦، ٤٥)

$$\text{معدل التغير} = \frac{١٥ - ٤٥}{٢ - ٦} = \frac{٣٠}{٤} = ٧,٥ \text{ كلم}$$

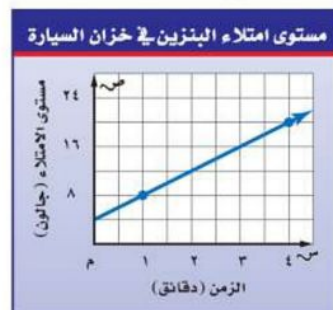
٧,٥ لكل سنتيمتر على الخريطة.



اختر نقطتين تقعان على الخط، وأوجد معدل التغير بينهما: (١، ٨)، (٤، ٢٠)

$$\text{معدل التغير} = \frac{٨ - ٢٠}{١ - ٤} = \frac{١٢}{٣} = ٤ \text{ جالون}$$

يمتلئ خزان السيارة بمعدل ٤ جالونات في الدقيقة



بما أن العلاقة بين البيانات ممثلة بخط فهي خطية، ويمكن عرض البيانات في جدول كما يلي:

٦	٤	٢	المسافة على الخريطة
٤٥	٣٠	١٥	المسافة الحقيقية

$$\text{المعدل الثابت للتغير} = \frac{١٥}{٢} = ٧,٥ \text{ كلم/سم}$$

لتحديد ما إذا كانت المسافة على الخريطة والمسافة الحقيقية متناسبتان، اكتب العلاقة بينهما في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{المسافة الحقيقية}}{\text{المسافة على الخريطة}} \leftarrow \frac{١٥}{٢} = ٧,٥, \frac{٣٠}{٤} = ٧,٥, \frac{٤٥}{٦} = ٧,٥$$

وبما أن جميع هذه النسب متساوية، فإن العلاقة بين المسافة على الخريطة والمسافة الحقيقية متناسبة.

بما أن العلاقة بين البيانات ممثلة بخط فهي خطية، ويمكن عرض البيانات في جدول كما يلي:

٢٠	١٦	١٢	٨	مستوى الامتلاء
٤	٣	٢	١	الزمن

$$\text{المعدل الثابت للتغير} = \frac{٤}{١} = ٤ \text{ جالون /دقيقة}$$

لتحديد ما إذا كان الزمن ومستوى الامتلاء متناسبين، اكتب العلاقة بينهما في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{مستوى الامتلاء}}{\text{الزمن}} \leftarrow \frac{٨}{١} = ٨, \frac{١٢}{٢} = ٦, \frac{١٦}{٣} = ٥,٣, \frac{٢٠}{٤} = ٥$$

وبما أن النسب ليست متساوية، فإن العلاقة بين الزمن ومستوى الامتلاء غير متناسبة.

بما أن معدل التغير ثابت، فالعلاقة بين الكميتين خطية.

$$\text{ويكون المعدل الثابت للتغير} = \frac{٩}{٣} = \frac{١٢}{٤} = \frac{٣٦}{١٢} = ٣ \text{ أجهزة لكل ساعة.}$$

عدد الأجهزة المباعة	
الزمن (ساعة)	العدد
٥	١٥
٨	٢٤
١٢	٣٦
٢٤	٧٢

عدد الزبائن في أحد المحلات

عدد الزبائن	الزمن (ساعة)
١٢	١
٢٤	٢
٣٦	٣
٦٠	٤

العلاقة بين الكميتين غير خطية، لأن معدل التغير في عدد الزبائن من ١ إلى ٢ ساعة لا يساوي معدل التغير من ٣ إلى ٤ ساعة.

$$\text{معدل التغير من ١ إلى ٢ ساعة} = \frac{12 - 24}{1 - 2} = \frac{12}{1} = 12 \text{ زبون لكل ساعة}$$

$$\text{معدل التغير من ٣ إلى ٤ ساعة} = \frac{36 - 60}{3 - 4} = \frac{24}{1} = 24 \text{ زبون لكل ساعة}$$

إذاً، معدل التغير ليس ثابتاً.

المسافة التي يقطعها الجسم الساقط

المسافة (م)	٤,٩	١٩,٦	٤٤,١	٧٨,٤
الزمن (ثانية)	١	٢	٣	٤

العلاقة بين الكميتين غير خطية، لأن معدل التغير في المسافة من ١ إلى ٢ ثانية لا يساوي معدل التغير من ٢ إلى ٣ ثانية.

$$\text{معدل التغير من ١ إلى ٢ ثانية} = \frac{19.6 - 4.9}{2 - 1} = \frac{14.7}{1} = 14.7 \text{ م/ثانية}$$

$$\text{معدل التغير من ٢ إلى ٣ ثانية} = \frac{44.1 - 19.6}{3 - 2} = \frac{24.5}{1} = 24.5 \text{ م/ثانية}$$

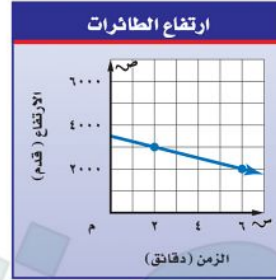
إذاً، معدل التغير ليس ثابتاً.

المقادير اللازمة للخليط

٨	٦	٤	٢	زيت (فنجان)
٣	٢ ١/٤	١ ١/٢	٣/٤	خل (فنجان)

بما أن معدل التغير ثابت، فالعلاقة بين الكميتين خطية، ويكون المعدل الثابت للتغير $\frac{3}{4} = \frac{3}{8}$ فنجان خل لكل فنجان زيت.

أوجد المعدل الثابت للتغير في كل شكل من الأشكال الآتية، وفّر معناه:



الإجابات في الصفحة التالية

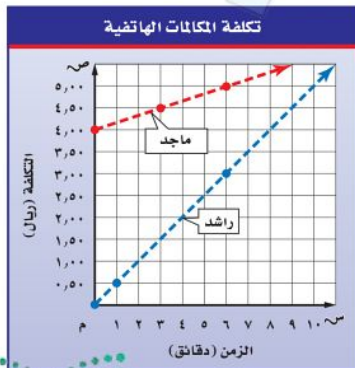
بين ما إذا كان هناك علاقة خطية متناسبة بين كل كميتين من الكميات الموضحة في الأشكال السابقة.

سؤال ١٢

سؤال ١٥

سؤال ١٤

سؤال ١٣

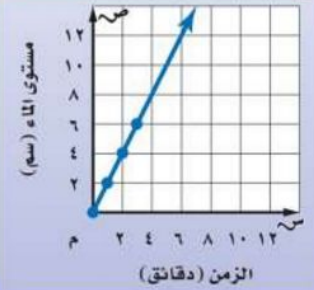


مكالمات هاتفية: يبين الشكل المجاور تكاليف المكالمات الهاتفية التي أجراها كل من راشد وماجد. استعمل هذه المعلومات لحل السؤالين ١٩، ٢٠:

١٩ أيهما ينفق نقوداً أكثر في الدقيقة: راشد أم ماجد؟ وضح إجابتك.

٢٠ أي العلاقات الممثلتين بيانياً تتضمن تناسباً بين الزمن بالدقائق والتكلفة بالريال؟ وضح إجابتك.

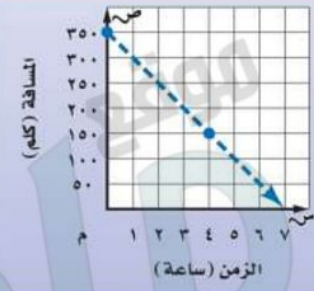
مستوى الماء في حوض السمك



$$\text{المعدل الثابت للتغير} = \frac{4 - 8}{2 - 4} = \frac{4}{2} = 2 \text{ سم / د}$$

أي أن مستوى الماء يرتفع بمقدار ٢ سم كل دقيقة.

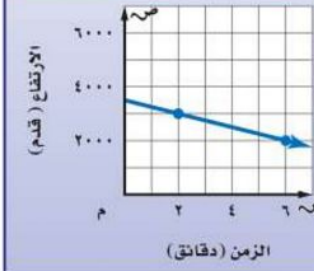
المسافة المتبقية



$$\text{المعدل الثابت للتغير} = \frac{350 - 150}{0 - 4} = \frac{200}{-4} = -50 \text{ كلم / س}$$

أي أن المسافة تنقص بمقدار ٥٠ كيلومتراً كل ساعة.

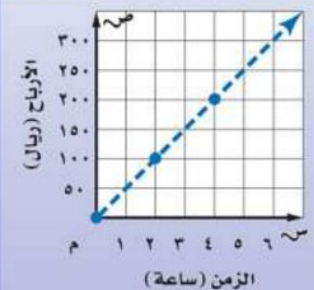
ارتفاع الطائرات



$$\text{المعدل الثابت للتغير} = \frac{3000 - 2000}{2 - 6} = \frac{1000}{-4} = -250 \text{ قدم / د}$$

أي أن ارتفاع الطائرة ينقص بمقدار ٢٥٠ قدماً كل دقيقة.

أرباح المتجر



$$\text{المعدل الثابت للتغير} = \frac{100 - 200}{2 - 4} = \frac{100}{2} = 50 \text{ ريال / س}$$

أي أن المتجر يربح ٥٠ ريال في كل ساعة.

اكتب البيانات في صورة جدول كالتالي:

٨	٦	٤	٢	مستوى الماء
٤	٣	٢	١	الزمن

$$\text{المعدل الثابت للتغير} = \frac{٢}{١} = ٢ \text{ سم/دقيقة}$$

اكتب البيانات على هيئة نسبة في أبسط صورة بين مستوى الماء والزمن

$$\frac{\text{مستوى الماء}}{\text{الزمن}} \leftarrow \frac{٢}{١} = ٢, \frac{٤}{٢} = ٢, \frac{٦}{٣} = ٢, \frac{٨}{٤} = ٢$$

بما أن جميع هذه النسب متساوية، فإن العلاقة بين الزمن ومستوى الماء متناسبة.

اكتب البيانات في صورة جدول كالتالي:

١٥٠	٢٠٠	٢٥٠	٣٠٠	المسافة
٤	٣	٢	١	الزمن

$$\text{المعدل الثابت للتغير} = \frac{٥٠}{١} = ٥٠ \text{ كلم/ساعة}$$

اكتب البيانات على هيئة نسبة في أبسط صورة بين المسافة والزمن

$$\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} \leftarrow \frac{٣٠٠}{١} = ٣٠٠, \frac{٢٥٠}{٢} = ١٢٥, \frac{٢٠٠}{٣} = ٦٦,٧, \frac{١٥٠}{٤} = ٣٧,٥$$

بما أن النسب ليست متساوية، فإن العلاقة بين الزمن والمسافة غير متناسبة.

اكتب البيانات في صورة جدول كالتالي:

٢٠٠٠	٢٥٠٠	٣٠٠٠	الارتفاع (قدم)
٦	٤	٢	الزمن (دقائق)

$$\text{المعدل الثابت للتغير} = \frac{٥٠٠}{٢} = ٢٥٠ \text{ قدم/دقيقة}$$

اكتب البيانات على هيئة نسبة في أبسط صورة بين الارتفاع والزمن

$$\frac{\text{الارتفاع}}{\text{الزمن}} \leftarrow \frac{٣٠٠٠}{٢} = ١٥٠٠, \frac{٢٥٠٠}{٤} = ٦٢٥, \frac{٢٠٠٠}{٦} = ٣٣٣,٣٣$$

بما أن النسب ليست متساوية، فإن العلاقة بين الزمن والارتفاع غير متناسبة.

اكتب البيانات في صورة جدول كالتالي:

٢٠٠	١٥٠	١٠٠	٥٠	الأرباح
٤	٣	٢	١	الزمن

$$\text{المعدل الثابت للتغير} = \frac{٥٠}{١} = ٥٠ \text{ ريال / ساعة}$$

اكتب البيانات على هيئة نسبة في أبسط صورة بين الأرباح والزمن

$$\frac{\text{الأرباح}}{\text{الزمن}} \leftarrow \frac{٥٠}{١} = ٥٠, \frac{١٠٠}{٢} = ٥٠, \frac{١٥٠}{٣} = ٥٠, \frac{٢٠٠}{٤} = ٥٠$$

بما أن جميع هذه النسب متساوية، فإن العلاقة بين الزمن والأرباح متناسبة.

أيهما ينفق نقودًا أكثر في الدقيقة: راشد أم ماجد؟ وضح إجابتك.

$$\text{ما ينفقه ماجد في الدقيقة} = \frac{٤,٥ - ٥}{٣ - ٦} = \frac{٠,٥}{٣} = ٠,١٦ \text{ ريال}$$

$$\text{ما ينفقه راشد في الدقيقة} = \frac{٠,٥ - ٣}{١ - ٦} = \frac{٢,٥}{٥} = ٠,٥ \text{ ريال}$$

ما ينفقه راشد في الدقيقة أكبر من ما ينفقه ماجد في الدقيقة

أيّ العلاقتين الممثلتين بيانيًا تتضمن تناسبًا بين الزمن بالدقائق والتكلفة بالريال؟ وضح إجابتك.

$$\text{بيانات المكالمات الهاتفية لـ ماجد} = \frac{\text{التكلفة}}{\text{الزمن}} \leftarrow \frac{٤,٥}{٣} = ١,٥, \frac{٥}{٦} \approx ٠,٨٣, \frac{٥,٥}{٩} \approx ٠,٦١$$

وبما أن النسب ليست متساوية، فإن العلاقة بين الزمن والتكلفة الخاصة بـ ماجد غير متناسبة.

$$\text{بيانات المكالمات الهاتفية لـ راشد} = \frac{\text{التكلفة}}{\text{الزمن}} \leftarrow \frac{٠,٥}{١} = ٠,٥, \frac{١}{٢} = ٠,٥, \frac{١,٥}{٣} = ٠,٥$$

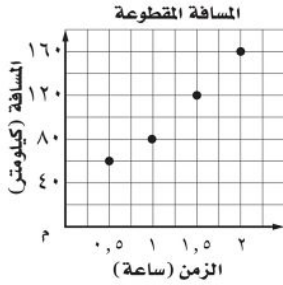
وبما أن النسب متساوية، فإن العلاقة بين الزمن والتكلفة الخاصة بـ راشد متناسبة.

مسائل
مهارات التفكير العليا

- ٢١ **مسألة مفتوحة:** مثل بيانيًا كميتين بينهما علاقة خطية متناسبة، وتحقق من حلك.
٢٢ **اكتب:** مسألة من الواقع يتطلب حلها إيجاد المعدل الثابت للتغير، ثم حلها. هل العلاقة الموضحة في هذه المسألة علاقة متناسبة؟ وضح إجابتك.

تدريب على اختبار

- ٢٤ **ي**بين الشكل التالي المسافة التي قطعها زيد بسيارته خلال رحلة. أي العبارات 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.
(ج) 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.

- ٢٣ **ا**إذا كان ثمن ربطة الشعر الواحدة ٥, ٣ ريالاً، فأَيُّ 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

(ج)

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

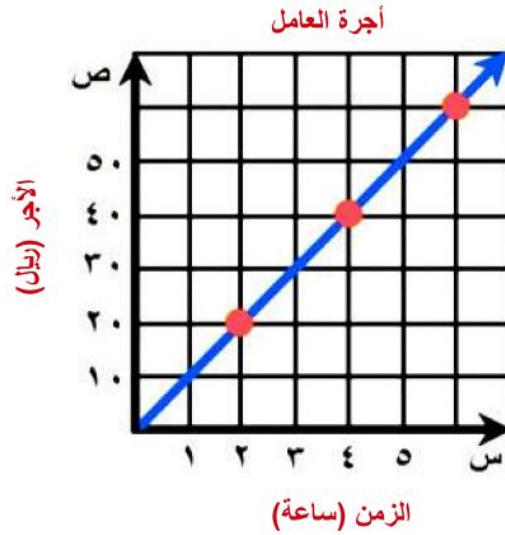
مراجعة الإجابات في الصفحة التالية

- ٢٥ **درجات حرارة:** بلغت درجة الحرارة السادسة صباحًا من أحد الأيام ١٧°س، وفي الساعة الحادية عشرة صباحًا بلغت ٢٧°س. أوجد معدل تغير درجة الحرارة بالدرجات لكل ساعة. (الدرس ٣ - ٢)
٢٦ **نقود:** وفر عامل ٢٠ ريالًا يوميًا. 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:





معدل التغير بين أي نقطتين يساوي ١٠ ريال في الساعة. لذا فالعلاقة خطية

$$\text{القيم في صورة نسبة} = \frac{10}{1} = \frac{20}{2} = \frac{30}{3} = \frac{40}{4} = \frac{50}{5} = 10$$

وبما أن جميع هذه النسب متساوية، فإن العلاقة بين الزمن والأجر متناسبة.

مسألة من الواقع يتطلب حلها إيجاد المعدل الثابت للتغير، ثم حلها. هل العلاقة الموضحة في هذه المسألة علاقة متناسبة؟ وضح إجابتك.

قرر ماجد أن يقرأ عدداً من صفحات كتاب يومياً، وسجل البيانات خلال أربعة أيام في الجدول الآتي:

عدد الصفحات	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠
الزمن	١	٢	٣	٤

ما المعدل الثابت للتغير في عدد الصفحات المقروءة في اليوم الواحد؟

$$\text{المعدل الثابت للتغير} = \frac{20}{1} = 20 \text{ صفحة/يوم}$$

$$\text{النسب} = \frac{20}{1} = \frac{40}{2} = \frac{60}{3} = \frac{80}{4} = 20$$

وبما أن جميع النسب متساوية، فإن العلاقة بين الزمن وعدد الصفحات متناسبة.

٢٣ إذا كان ثمن ربطة الشعر الواحدة ٥، ٣ ريالاً، فأَيّ الجداول التالية يعبر عن القيم المناسبة للموقف؟

(د) الإجابة الصحيحة

أسعار ربطات الشعر					(د)
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. أي العبارة التالية صحيحة؟

(ب) الإجابة الصحيحة

(ب) قاد زيد سيارته في آخر ساعة بسرعة ثابتة قدرها ٨٠ كيلومتراً في الساعة.

٢٥ درجات حرارة: بلغت درجة الحرارة الساعة السادسة صباحاً من أحد الأيام ١٧°س، وفي الساعة الحادية عشرة صباحاً بلغت ٢٧°س. أوجد معدل تغير درجة الحرارة بالدرجات لكل ساعة.

$$\text{معدل التغير} = \frac{١٧ - ٢٧}{٦:٠٠ - ١١:٠٠} = \frac{١٠}{٥} = ٢ \text{ س}^\circ \text{ لكل ساعة}$$

٢٦ نقود: وفر عامل ٢٠ ريالاً يومياً. هل يتناسب مقدار النقود التي يوفرها العامل مع عدد الأيام؟ وفّر إجابتك.

الزمن	١	٢	٣	٤
مقدار التوفير	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠

النسبة بين ما يوفره العامل الى عدد الأيام

$$\frac{\text{مقدار التوفير}}{\text{عدد الأيام}} \leftarrow \frac{٢٠}{١}, \frac{٤٠}{٢}, \frac{٦٠}{٣}, \frac{٨٠}{٤} \quad ٢٠ = \frac{٨٠}{٤}, ٢٠ = \frac{٦٠}{٣}, ٢٠ = \frac{٤٠}{٢}, ٢٠ = \frac{٢٠}{١}$$

وبما أن جميع النسب متساوية، فإن مقدار النقود التي يوفرها العامل يتناسب مع عدد الأيام.

٢٧ ٥س = ١٠ × ٦

$$٥س = ١٠ \times ٦ \quad \text{أكتب المعادلة}$$

$$٦٠ = ٥س \quad \text{اضرب}$$

$$\frac{٦٠}{٥} = \frac{٥س}{٥} \quad \text{اقسم الطرفين على ٥}$$

$$١٢ = س$$

التحقق من الحل: بما أن ٥ (١٢) = ٦٠ فإن الحل هو ١٢.

٢٨ $8 \times 3 = 24$ ص

اكتب المعادلة $8 \times 3 = 24$ ص

اضرب $24 \div 3 = 8$ ص

اقسم الطرفين على ٣ $\frac{24}{3} = \frac{24}{3}$

$8 = 8$ ص

التحقق من الحل: بما أن $8 \times 3 = 24$ فإن الحل هو ٨.

٢٩ $5 \times 3 = 15$ ص

اكتب المعادلة $5 \times 3 = 15$ ص

اضرب $15 \div 3 = 5$ ص

اقسم الطرفين على ٣ $\frac{15}{3} = \frac{15}{3}$
 $5 = 5$ ص

التحقق من الحل: بما أن $5 \times 3 = 15$ فإن الحل هو ٥.

٣٠ $7 \times 2 = 14$ ص

اكتب المعادلة $7 \times 2 = 14$ ص

اضرب $14 \div 2 = 7$ ص

اقسم الطرفين على ٢ $\frac{14}{2} = \frac{14}{2}$
 $7 = 7$ ص

التحقق من الحل: بما أن $7 \times 2 = 14$ فإن الحل هو ٧.



حل التناسب

٣ - ٤

استعد



تسوق: يبين الشكل المجاور عرضًا للبيع قدّمه أحد المتاجر.

١ اكتب نسبة في أبسط صورة تقارن فيها بين ثمن علب طلاء الأظافر وعددها.

$$\frac{\text{النسبة}}{\text{العدد}} = \frac{\text{الثمن}}{\text{العدد}} = \frac{٥}{٢}$$

٢ ترغب سميّة وصديقاتها في شراء ٦ علب طلاء أظافر. اكتب نسبة تقارن فيها بين ثمن العلب وعددها.

$$\frac{\text{النسبة}}{\text{العدد}} = \frac{\text{الثمن}}{\text{العدد}} = \frac{٣ \times ٥}{٣ \times ٢} = \frac{١٥}{٦}$$

٣ هل يتناسب ثمن العلب مع عددها؟ وضح إجابتك.

نعم، يتناسب عدد العلب مع سعرها لأن النسبتين متساويتين في أبسط صورة

فكرة الدرس

أستعمل التناسب في حل المسائل.

المفردات

النسب المتكافئة.

التناسب.

الضرب التبادلي.

ثابت التناسب.

$$\frac{١}{ب} = \frac{ج}{د}$$

اضرب كل طرف في (ب د) ثم اختصر.

$$\frac{١}{ب} \times ب د = \frac{ج}{د} \times ب د$$

بسط.

$$أ د = ب ج$$

تسمى نواتج الضرب أ د، ب ج بنواتج **الضرب التبادلي** للتناسب، وهي متساوية في أي تناسب. ويمكن استعمال الضرب التبادلي في حل تناسب أحد أطرافه غير معروف.



نواتج الضرب التبادلي متساوية

$$\begin{array}{l} ٢٤ = ٣ \times ٨ \\ ٢٤ = ٤ \times ٦ \end{array}$$

(أ) $\frac{9}{10} = \frac{س}{4}$

اكتب التناسب $\frac{9}{10} = \frac{س}{4}$

اضرب ضرباً تبادلياً $9 \times 4 = س \times 10$

أوجد ناتج الضرب $36 = س \times 10$

اقسم الطرفين على 10 $3,6 = س$

(ب) $\frac{5}{ص} = \frac{2}{34}$

اكتب التناسب $\frac{5}{ص} = \frac{2}{34}$

اضرب ضرباً تبادلياً $5 \times 34 = 2 \times ص$

أوجد ناتج الضرب $170 = 2 \times ص$

اقسم الطرفين على 2 $85 = ص$

(ج) $\frac{ن}{2,1} = \frac{7}{3}$

اكتب التناسب $\frac{ن}{2,1} = \frac{7}{3}$

اضرب ضرباً تبادلياً $2,1 \times 7 = ن \times 3$

أوجد ناتج الضرب $14,7 = ن \times 3$

اقسم الطرفين على 3 $4,9 = ن$

تحقق من فهمك :

(د) إعادة تدوير: إذا كانت عملية إعادة تدوير 900 كجم من الورق تحمي 17 شجرة تقريباً، فاكتب تناسباً وحله لإيجاد عدد الأشجار المتوقع حمايتها، إذا تم تدوير 2250 كجم من الورق.

اكتب التناسب $\frac{2250}{س} = \frac{900}{17}$

اضرب ضرباً تبادلياً $2250 \times 17 = 900 \times س$

أوجد ناتج الضرب $38250 = 900 \times س$

اقسم الطرفين على 900 $42,5 = س$

إذاً عدد الأشجار المتوقع حمايتها إذا تم تدوير 2250 كجم من الورق يساوي 42,5 شجرة.

ويمكن أيضًا استعمال نسبة ثابتة لكتابة معادلة تعبر عن العلاقة بين كميتين متناسبتين. وتسمى النسبة الثابتة في هذه الحالة **ثابت التناسب**.

كتابة معادلة وحلها

مثال

بنزين: اشترى عادل ٣٠ لترًا من البنزين بمبلغ ٥٤ ريالًا. اكتب معادلة تربط بين عدد اللترات و ثمنها. وكم يدفع عادل ثمنًا لـ ٤٢ لترًا من البنزين وفق المعدل نفسه؟

تحقق من فهمك:

هـ) طباعة: يطبع رامي صفتين 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؟

إرشادات للدراسة

التحقق من صحة المعادلة:
يمكنك التحقق من صحة المعادلة بتعويض الكهيتين
البعلمتين في المسألة:

$$\begin{aligned} & ١٠,٨ = ١٠,٨ \\ & ٤٢ \times ١,٨ = ٧٥,٦ \\ & ٧٥,٦ = ٧٥,٦ \end{aligned}$$

أوجد ثابت التناسب بين عدد الدقائق وعدد الصفحات.

$$\frac{\text{عدد الدقائق}}{\text{عدد الصفحات}} = \frac{١٥}{٢} = ٧,٥$$

عدد الدقائق اللازمة لطباعة ١٠ صفحات = $١٠ \times ٧,٥ = ٧٥$ دقيقة

عدد الدقائق اللازمة لطباعة ٢٥ صفحة = $٢٥ \times ٧,٥ = ١٨٧,٥$ دقيقة

الإجابات في الصفحة التالية

تأكد

حل كل تناسب مما يأتي:

$$\frac{٥}{٢} = \frac{٤١}{س} \quad ٣$$

$$\frac{٣,٢}{٣٦} = \frac{٢}{٩} \quad ٢$$

$$\frac{١٠}{ب} = \frac{١,٥}{٦} \quad ١$$

للسؤالين ٤، ٥ افترض أن جميع المواقف متناسبة.

المثال ١

٤) رياضة: لكل ٧ أشخاص لا يفضلون لعب كرة القدم هناك ١٨ شخصًا يفضلون ذلك.

اكتب تناسبًا وحله لإيجاد عدد الأشخاص الذين يفضلون لعب كرة القدم من بين ٦٥ شخصًا.

المثال ٢

٥) عمل: يتقاضى عبد الله مبلغ ٨٤ ريالًا عن كل ٣ ساعات عمل. اكتب معادلة تعبر عن

المثال ٣

العلاقة بين المبلغ م وعدد الساعات س. ثم أوجد عدد الريالات التي يتقاضاها عبد الله إذا عمل ساعتين؟ وإذا عمل ٤,٥ ساعات؟

$$١٠ \times ٦ = ب \times ١,٥ \quad \frac{١٠}{ب} = \frac{١,٥}{٦}$$

$$٦٠ = ب \times ١,٥$$

$$٤٠ = ب$$

$$٣٦ \times ٣,٢ = ن \times ٩$$

$$\frac{٣,٢}{٩} = \frac{ن}{٣٦}$$

$$١١٥,٢ = ن \times ٩$$

$$١٢,٨ = ن$$

$$٢ \times ٤١ = س \times ٥$$

$$\frac{٥}{٢} = \frac{٤١}{س}$$

$$٨٢ = س \times ٥$$

$$١٦,٤ = س$$

٤ رياضة: لكل ٧ أشخاص لا يفضلون لعب كرة القدم هناك ١٨ شخصاً يفضلون ذلك .
اكتب تناسباً وحله لإيجاد عدد الأشخاص الذين يفضلون لعب كرة القدم من بين ٦٥ شخصاً.

$$\frac{س}{٦٥} = \frac{١٨}{٢٥}$$

اكتب التناسب

$$٢٥ \times س = ١٨ \times ٦٥$$

اضرب ضرباً تبادلياً

$$١١٧٠ = س \times ٢٥$$

أوجد ناتج الضرب

$$س = ٤٦,٨ \approx ٤٧$$

اقسم الطرفين على ٢٥

إذا عدد الأشخاص الذين ينظفون أسنانهم من بين ٦٥ شخصاً يساوي حوالي ٤٧ شخصاً.

٥ عمل: يتقاضى عبد الله مبلغ ٨٤ ريالاً عن كل ٣ ساعات عمل . اكتب معادلة تعبر عن العلاقة بين المبلغ م وعدد الساعات س . ثم أوجد عدد الريالات التي يتقاضىها عبد الله إذا عمل ساعتين؟ وإذا عمل ٤,٥ ساعات؟

$$\frac{٨٤}{٣} = \frac{م}{س}$$

$$عدد الريالات التي يتقاضاها عبد الله في ساعتين = ٢٨ \times ٢ = ٥٦ \text{ ريالاً.}$$

$$عدد الريالات التي يتقاضاها عبد الله في ٤,٥ ساعات = ٢٨ \times ٤,٥ = ١٢٦ \text{ ريالاً.}$$

الإجابات في الصفحة التالية

تدرّب وحلّ

حل كل تناسب مما يأتي:

$$\frac{11}{5} = \frac{44}{ب} \quad (٨)$$

$$\frac{18}{39} = \frac{س}{13} \quad (٧)$$

$$\frac{32}{56} = \frac{ك}{7} \quad (٦)$$

$$\frac{٠,٤}{٠,٧} = \frac{٢}{9} \quad (١١)$$

$$\frac{٨}{9} = \frac{٢,٥}{٦} \quad (١٠)$$

$$\frac{5}{30} = \frac{7}{٢٥} \quad (٩)$$

للأسئلة	انظر الأمثلة
١	١١-٦
٢	١٥-١٢
٣	٢٠-١٦

للأسئلة ١٢ - ١٧ افترض أن جميع المواقف فيها متناسبة.

(١٢) أقلام: دفع حازم ٩٥, ١٠ ريلات ثمنًا للدرزن أقلام. اكتب تناسبًا وحلّه لإيجاد ثمن ٤ أقلام. (الدرزن = ١٢)

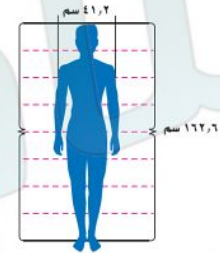
(١٣) مرض: مقابل كل شخص مصاب فعليًا بالأنفلونزا هناك ٦ أشخاص مصابون بأعراض تشبه الأنفلونزا ناتجة عن البرد. إذا قام الطبيب بفحص ٤٠ مريضًا، فاكتب تناسبًا وحلّه لإيجاد عدد الأفراد الذين يعانون أعراضًا ناتجة عن البرد من بين هؤلاء المرضى.

سفر: إذا كانت سرعة ١٠٠ كلم/س تساوي تقريبًا ٦٢ ميلًا/س، فاكتب تناسبًا وحلّه للتنبؤ بالقياسات المطلوبة في السؤالين ١٤، ١٥ مقربًا الناتج إلى أقرب عدد صحيح:

(١٤) سرعة بالميل/س تكافئ ٧٥ كلم/س. (١٥) سرعة بكلم/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.

(١٨) مسألة مفتوحة: لعمل طبق حلوى نحتاج إلى $1\frac{1}{٢}$ ملعقة سكر لكل ٣ ملاعق حليب. اكتب كميتين أخريين متناسبتين من السكر والحليب، إحداهما أكبر، والأخرى أصغر. فسّر إجابتك.

مسائل مهارات التفكير العليا

الإجابات في الصفحة التالية

تحذّر: حل كل معادلة مما يأتي:

$$\frac{3}{8} = \frac{4,٥}{س-١٧} \quad (٢١)$$

$$\frac{7}{5} = \frac{٤-س}{١٠} \quad (٢٠)$$

$$\frac{18}{5+س} = \frac{2}{3} \quad (١٩)$$

(٢٢) اكتب لماذا يكون من الأسهل كتابة معادلة لتمثيل علاقة تناسب بدّلًا من كتابة تناسب.

١٣ × ١٨ = س × ٣٩ ٢٣٤ = س ٣٩ ٦ = س	٣٢ × ٧ = ك × ٥٦ ٢٢٤ = ك ٥٦ ٤ = ك
٣٠ × ٦ = ج × ٢٥ ١٨٠ = ج ٢٥ ٧,٢ = ج	٥ × ٤٤ = ب × ١١ ٢٢٠ = ب ١١ ٢٠ = ١١
٠,٧ × ٢ = و × ٠,٤ ١,٤ = و ٠,٤ ٣,٥ = و	٩ × ٢,٥ = هـ × ٦ ٢٢,٥ = هـ ٦ ٣,٧٥ = هـ
١٢ أقلام: دفع حازم ١٠,٩٥ ريالاً ثمنًا للدرزن أقلام. اكتب تناسبًا وحلّه لإيجاد ثمن ٤ أقلام. (الدرزن = ١٢) اكتب التناسب وحله، وليكن س ثمن ٤ أقلام. اكتب التناسب اضرب ضرباً تبادلياً أوجد ناتج الضرب اقسم كلا الطرفين على ١٢ بسط إذاً ثمن ٤ أقلام يساوي ٣,٦٥ ريالاً.	

مرض: مقابل كل شخص مصاب فعلياً بالأنفلونزا هناك ٦ أشخاص مصابون بأعراض تشبه الأنفلونزا ناتجة عن البرد. إذا قام الطبيب بفحص ٤٠ مريضاً، فاكتب تناسباً وحله لإيجاد عدد الأفراد الذين يعانون أعراضاً ناتجة عن البرد من بين هؤلاء المرضى.

اكتب التناسب وحله، وليكن س عدد الأفراد الذين يعانون أعراضاً ناتجة عن البرد من بين ٤٠ مريضاً.

$$\frac{\text{س}}{٤٠} = \frac{٦}{٧}$$

اكتب التناسب

$$٧ \times \text{س} = ٤٠ \times ٦$$

اضرب ضرباً تبادلياً

$$٧٤٠ = \text{س}$$

أوجد ناتج الضرب

$$\frac{٧٤٠}{٧} = \frac{\text{س}}{٧}$$

اقسم كلا الطرفين على ٧

$$\text{س} \approx ٣٤$$

بسط

إذا عدد الأفراد الذين يعانون أعراضاً ناتجة عن البرد من بين ٤٠ مريضاً يساوي ٣٤ شخصاً.

سرعة بالميل / س تكافئ ٧٥ كلم / س. اكتب التناسب وحله، وليكن ص سرعة بالميل / س تكافئ ٧٥ كلم / س.

$$\frac{٧٥}{\text{ص}} = \frac{١٠٠}{٦٢}$$

اكتب التناسب

$$١٠٠ \times \text{ص} = ٧٥ \times ٦٢$$

اضرب ضرباً تبادلياً

$$٦٢٠٠ = ١٠٠ \times \text{ص}$$

أوجد ناتج الضرب

$$\frac{٦٢٠٠}{١٠٠} = \frac{١٠٠ \times \text{ص}}{١٠٠}$$

اقسم كلا الطرفين على ١٠٠

$$\text{ص} \approx ٤٧$$

بسط

إذا السرعة ٤٧ ميل/ساعة تكافئ ٧٥ كلم/ساعة.

سرعة بكلم / س تكافئ ٢٠ ميل / س. اكتب التناسب وحله، وليكن ن سرعة بكلم / س تكافئ ٢٠ ميل / س.

$$\frac{\text{ن}}{٢٠} = \frac{١٠٠}{٦٢}$$

اكتب التناسب

$$٦٢ \times \text{ن} = ٢٠ \times ١٠٠$$

اضرب ضرباً تبادلياً

$$٦٢٠٠ = ٢٠ \times \text{ن}$$

أوجد ناتج الضرب

$$\frac{٦٢٠٠}{٦٢} = \frac{٢٠ \times \text{ن}}{٦٢}$$

اقسم كلا الطرفين على ٦٢

$$\text{ن} \approx ٣٢$$

بسط

إذا السرعة ٣٢ كلم/ساعة تكافئ ٢٠ ميل/ساعة.

١٦ **تصوير:** يحتاج التقاط ٣ صور إلى دقيقتين. اكتب معادلة تمثل العلاقة بين عدد الصور v وعدد الدقائق d . وكم يستغرق التقاط ١٠ صور وفق المعدل نفسه؟

معادلة بين عدد الصور وعدد الدقائق $v = ١,٥ d$

$$\frac{10}{d} = \frac{3}{2}$$

$$10 \times 2 = d \times 3$$

$$20 = d \times 3$$

$$d = 6,6 \text{ دقائق}$$

يحتاج التقاط ١٠ صور إلى ٦ دقائق و ٤٠ ثانية.

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.

اكتب التناسب وحله، وليكن s طول شخص عرض كتفيه ٤٦,٣ سم.

اكتب التناسب

$$\frac{s}{46,3} = \frac{162,6}{41,2}$$

اضرب ضرباً تبادلياً $46,3 \times 162,6 = s \times 41,2$

أوجد ناتج الضرب

$$7528,38 = s \times 41,2$$

اقسم كلا الطرفين على ٤١,٢

$$\frac{7528,38}{41,2} = \frac{s \times 41,2}{41,2}$$

بسط

$$s \approx 182,7$$

إذاً طول شخص عرض كتفيه ٤٦,٣ سم يساوي حوالي ١٨٢,٧ سم.

١٨ **مسألة مفتوحة:** لعمل طبق حلوى نحتاج إلى $\frac{1}{4}$ ملعقة سكر لكل ٣ ملاعق حليب. اكتب كميتين أخريين متناسبتين من السكر والحليب، إحداهما أكبر، والأخرى أصغر. فسر إجابتك.

$$\frac{3}{4} = \frac{1}{2} \quad 3 \text{ ملاعق سكر، و } 6 \text{ ملاعق حليب}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{4} \quad \text{ملعقة سكر، و ملعقتا حليب}$$

موقع رادتي لا

$$\frac{3}{8} = \frac{4,5}{س - 17} \quad 21$$

$$8 \times 4,5 = (س - 17) \times 3$$

$$36 = 3س - 51$$

$$15 = 3س$$

$$5 = س$$

$$\frac{7}{5} = \frac{س - 4}{10} \quad 20$$

$$7 \times 10 = (س - 4) \times 5$$

$$70 = 5س - 20$$

$$90 = 5س$$

$$18 = س$$

$$\frac{18}{5 + س} = \frac{2}{3} \quad 19$$

$$3 \times 18 = (5 + س) \times 2$$

$$54 = 10 + 2س$$

$$44 = 2س$$

$$22 = س$$

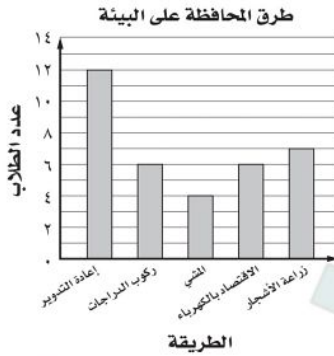
لماذا يكون من الأسهل كتابة معادلة لتمثيل علاقة تناسب بدلاً من كتابة تناسب. **الكتب** 22

عندما تكتب معادلة لتمثيل علاقة التناسب فإنه يمكنك استعمالها لإيجاد أي كمية أخرى مشابهة، ولا يتطلب ذلك سوى عملية ضرب، في حين تحتاج إلى إجراء عمليتين إذا كتبت تناسباً.

الإجابات في الصفحة التالية

تدريب على اختبار

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 تتوقع عدد طلاب المدرسة الذين يعتقدون أن إعادة التدوير هي أفضل طريقة للمحافظة على البيئة.



٢٣ إذا علمت أن العضلات في جسم الإنسان توجد بمعدل ٢ كجم لكل ٥ كجم من كتلة الجسم تقريبًا، فأَي المعادلات التالية تستعمل لإيجاد كتلة العضلات (ك) في جسم شخص كتلته ٨٥ كجم؟
 (أ) $٨٥ \times ٥ = ك$ (ب) $٢ \times ٥ = ك$
 (ج) $\frac{٢}{٥} \times ٨٥ = ك$ (د) $\frac{٥}{٢} \times ٨٥ = ك$

٢٤ يجري عداء بمعدل ٢١٦ م في ١٨ ثانية، إذا استمر العداء بالمعدل نفسه، فكم دقيقة تقريبًا يحتاج لقطع مسافة ٧٨٠ م؟
 (أ) دقيقة واحدة (ب) دقيقتان
 (ج) ٣ دقائق (د) ٥ دقائق

مراجعة تراكمية الإجابات في الصفحة التالية

٢٦ رعاية أطفال: تدفع مها ١٥، ٣٠، ٤٥، ٦٠ ريالاً 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 ريالاً سيدفع نايف إذا قطع مسافة ٢٥٠ كيلو مترًا، إذا علمت أن سعر لتر الوقود ٦، ٠ ريالاً؟ (الدرس ٣-٢)

الاستعداد للدرس اللاحق

٢٨ مهارة سابقة: إذا كان ثمن تذكرة الدخول إلى مدينة ألعاب ١٢ ريالاً، وتكلفة كل لعبة فيها ٥، ٧ ريالات، فما مجموع المبلغ الذي يدفعه عبد الرحمن إذا لعب ٦ ألعاب؟



٢٣ إذا علمت أن العضلات في جسم الإنسان توجد

بمعدل ٢ كجم لكل ٥ كجم من كتلة الجسم تقريباً، فأَي المعادلات التالية تستعمل لإيجاد كتلة العضلات (ك) في جسم شخص كتلته ٨٥ كجم؟

(أ) $٨٥ \times ٥ = ك$ (ب) $٢ \times ٥ = ك$
(ج) $\frac{٢}{٥} \times ٨٥ = ك$ (د) $\frac{٥}{٢} \times ٨٥ = ك$

٢٤ يجري عداء بمعدل ٢١٦ م في ١٨ ثانية، إذا استمر

العداء بالمعدل نفسه، فكم دقيقة تقريباً يحتاج لقطع مسافة ٧٨٠ م؟

(أ) دقيقة واحدة (ب) دقيقتان
(ج) 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 طالباً، فاكتب تناسباً لتوقع عدد طلاب المدرسة الذين يعتقدون أن إعادة التدوير هي أفضل طريقة للمحافظة على البيئة.

$$\frac{١٢}{٥١٥} = \frac{س}{٧ + ٦ + ٤ + ٦ + ١٢}$$

$$\frac{س}{٥١٥} = \frac{١٢}{٣٥}$$

$$٥١٥ \times ١٢ = س \times ٣٥$$

٣٥ س = ٦١٨٠ بقسمة كلا الطرفين على ٣٥

س $\approx$ ١٧٧ طالباً

٢٦ رعاية أطفال: تدفع مها ١٥، ٣٠، ٤٥، ٦٠ ريالاً لمرربة 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.

المبلغ (ريال)	عدد الساعات
١٥	١
٣٠	٢
٤٥	٣
٦٠	٤

بما أن معدل التغير ثابت، فالعلاقة بين المبلغ المدفوع وعدد الساعات خطية، ويكون المعدل الثابت للتغير $\frac{١٥}{١} = ١٥$ ريال لكل ساعة.

٢٧ وقود: تستهلك سيارة نايف ٨، ٤ لترات من الوقود لتقطع مسافة ٤٠ كيلومتراً. إذا استمر استهلاك السيارة

بهذا المعدل، فكم ريالاً سيدفع نايف إذا قطع مسافة ٢٥٠ كيلومتراً، إذا علمت أن سعر لتر الوقود ٠,٦ ريالاً؟

$$\frac{٢٥٠}{ل} = \frac{٤٠}{٨,٤}$$

$$\frac{٢٥٠ \times ٨,٤}{٤٠} = ل$$

ما سيدفعه سعيد = $٠,٦ \times ٣٠ = ١٨$ ريال.

٢٨ مهارة سابقة: إذا كان ثمن تذكرة الدخول إلى مدينة ألعاب ١٢ ريالاً، وتكلفة كل لعبة فيها ٧,٥ ريالاً،

فما مجموع المبلغ الذي يدفعه عبد الرحمن إذا لعب ٦ ألعاب؟

تكلفة ٦ ألعاب = $٧,٥ \times ٦ = ٤٥$ ريال ، المبلغ الذي سيدفعه عبد الرحمن = $٤٥ + ١٢ = ٥٧$ ريالاً.

الإجابات في الصفحة التالية

الدروس من ٣

٩ 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، فوضح إجابتك. (الدرس ٣-٣)

سعر السيارة (بآلاف الريالات)	١٠٠	٨٥	٧٠	٥٥
عمر السيارة (بالسنوات)	١	٢	٣	٤

١٠ سفر: أوجد المعدل الثابت للتغير في عدد الساعات وعدد الكيلومترات اعتماداً على التمثيل البياني أدناه، وفسر معناه. (الدرس ٣-٣)



حل كل تناسب مما يلي: (الدرس ٣-٤)

$$\frac{15}{24} = \frac{س}{36} \quad \text{٩} \quad \frac{11}{2} = \frac{33}{ر} \quad \text{٨}$$

١٠ اختيار من متعدد: يصنع خبز طبقاً من الحلوى بخلط ٤ أكواب من الطحين لكل ٥، ٢ كوب من الماء. إذا كان لدى الخبز ٢٤ كوباً من الطحين، فكم كوباً من الماء يحتاج الخبز لعمل الخليط؟ (الدرس ٣-٤)

- (أ) ١٥ (ب) ١٢
(ج) ٨ (د) ٦

١١ قياس: يتتشر الضوء مسافة ١٨٦٠٠٠٠ ميل تقريباً في ١٠ ثوانٍ. كم ثانية يحتاج الضوء لقطع مسافة ٩٣٠٠٠٠٠٠ ميلاً من الشمس إلى الأرض؟ (الدرس ٣-٤)

١ اختيار من متعدد: تتضمن تعليمات الرحلات في إحدى المدارس أن يرافق ٣ معلمين كل ٤٠ طالباً. إذا ذهب في رحلة ١٢٠ طالباً، فكم معلماً رافق الطلاب في الرحلة؟ (الدرس ٣-٤)

- (أ) ٣ (ب) ٦
(ج) ٩ (د) ١٢

٢ آيس كريم: يبيع محل مثلجات ٧٢ علب آيس كريم بمذاق الشوكولاتة في يوم العمل المكون من ٨ ساعات إذا باع المحل ٩ علب في ساعة واحدة، فهل يتناسب عدد العلب المباعة بالساعة الواحدة مع عدد العلب المباعة في يوم العمل كاملاً؟ (الدرس ٣-١)

٣ غسيل الأطباق: غسّلت مريم ٦٠ طبقاً 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 غسّلتها مريم في ٣٠ دقيقة؟ (الدرس ٣-١)

٤ درجات حرارة: في أحد أيام الصيف، بلغت درجة الحرارة الساعة الثامنة صباحاً 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 معدل التغير في عدد المستشفيات بين عامي ١٤٣١ و ١٤٣٧ هـ. (الدرس ٣-٢)

عدد المستشفيات في المملكة	العام
عدد المستشفيات	١٤٣١ هـ
٤١٥	١٤٣٧ هـ
٤٧٠	

المصدر: الكتاب الإحصائي السنوي (١٤٣٧ هـ)

الإجابات في الصفحة التالية

١ اختيار من متعدد: تتضمن تعليمات الرحلات في إحدى المدارس أن يرافق ٣ معلمين كل ٤٠ طالبًا. إذا ذهب في رحلة ١٢٠ طالبًا، فكم معلمًا رافق الطلاب في الرحلة؟

- (أ) ٣
(ب) ٦
(ج) ٩
(د) ١٢

٢ آيس كريم: يبيع محل مثلجات ٧٢ علبه آيس كريم بمذاق الشوكولاتة في يوم العمل المكون من ٨ ساعات إذا باع المحل ٩ علب في ساعة واحدة، فهل يتناسب عدد العلب المباعة بالساعة الواحدة مع عدد العلب المباعة في يوم العمل كاملاً؟

الساعات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
عدد العلب	٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢

اكتب العلاقة بين عدد الساعات وعدد العلب في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{الساعات}}{\text{العلب}} \leftarrow \frac{1}{9}, \frac{2}{18}, \frac{3}{27}, \frac{4}{36}, \frac{5}{45}, \frac{6}{54}, \frac{7}{63}, \frac{8}{72}$$

وبما أن جميع هذه النسب متساوية، فإن عدد العلب المباعة بالساعة الواحدة يتناسب مع عدد العلب المباعة في يوم العمل كاملاً.

٣ غسيل الأطباق: غسّلت مريم ٦٠ طبقاً 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 غسّلتها مريم في ٣٠ دقيقة؟

عدد الدقائق	١	٢	٣	٤
عدد الأطباق	٢	٤	٦	٨

اكتب العلاقة بين عدد الدقائق وعدد الأطباق في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{عدد الدقائق}}{\text{عدد الأطباق}} \leftarrow \frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{3}{6}, \frac{4}{8}$$

وبما أن جميع هذه النسب متساوية، فإن عدد الأطباق المغسولة في ٣ دقائق يتناسب مع العدد الكلي للأطباق التي غسّلتها مريم.

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.

$$\text{معدل التغير} = \frac{٢٧ - ٤١}{٨ - ١٢} = \frac{١٤}{٤} = ٣,٥ \text{ لكل ساعة}$$

٥ **مستشفيات:** استعمل المعلومات في الجدول التالي لإيجاد معدل التغير في عدد المستشفيات بين عامي ١٤٣١ و ١٤٣٧ هـ. (الدرس ٣-٢)

عدد المستشفيات في المملكة	
العام	عدد المستشفيات
١٤٣١ هـ	٤١٥
١٤٣٧ هـ	٤٧٠

المصدر : الكتاب الإحصائي السنوي (١٤٣٧ هـ)

$$\text{معدل التغير} = \frac{٤٧٠ - ٤١٥}{١٤٣١ - ١٤٣٧} = \frac{٥٥}{٦} = ٩ \text{ مستشفى في السنة.}$$

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، فوضح إجابتك.

$$\text{العلاقة خطية ويكون المعدل الثابت للتغير: } ١٥ - = \frac{١٥}{١}$$

إذا سعر السيارة ينقص بمقدار ١٥ ألف ريال في السنة.

٧ **سفر:** أوجد المعدل الثابت للتغير في عدد الساعات وعدد الكيلومترات اعتمادا على التمثيل البياني أدناه، وفسر معناه.

$$\text{معدل التغير} = \frac{١٣٠ - ٢٦٠}{٢ - ٤} = \frac{١٣٠}{٢} = ٦٥ \text{ كلم لكل ساعة.}$$

$$\frac{١١}{٢} = \frac{٣٣}{ر}$$

$$\frac{١١}{٢} = \frac{٣٣}{ر}$$

$$٣٣ \times ٢ = ر \times ١١$$

$$٦٦ = ر \times ١١$$

$$\frac{٦٦}{١١} = \frac{ر \times ١١}{١١}$$

$$٦ = ر$$

٩

$$\frac{15}{24} = \frac{س}{36}$$

$$\frac{15}{24} = \frac{س}{36}$$

$$36 \times س = 24 \times 15$$

$$24 \times س = 540$$

$$\frac{540}{24} = \frac{24 \times س}{24}$$

$$س = 22,5$$

١٠

اختيار من متعدد: يصنع خبز طبقاً من الحلوى

بخلط ٤ أكواب من الطحين لكل ٥, ٢ كوب من الماء.

إذا كان لدى الخبز ٢٤ كوباً من الطحين، فكم كوباً من

الماء يحتاج الخبز لعمل الخليط؟

(ج) ٨

(أ) ١٥

(د) ٦

(ب) ١٢

١١

قياس: ينتشر الضوء مسافة ١٨٦٠٠٠٠ ميل

تقريباً في ١٠ ثوانٍ. كم ثانية يحتاج الضوء لقطع

مسافة ٩٣٠٠٠٠٠٠ ميلاً من الشمس إلى الأرض؟

$$\frac{93000000}{186000} = \frac{186000}{10}$$

١٠ ث

$$10 \times 93000000 = \text{ث}$$

١٨٦٠٠٠٠

ث = ٥٠٠ ثانية



استراتيجية حل المسألة

فكرة الدرس : أحل المسائل باستعمال استراتيجية «الرسم».

٣ - ٥

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 شكلاً لإيجاد عدد المقاعد في القسم الذي يجلس فيه زيد في المسرح.

افهم	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.
خطّ	ارسم شكلاً يبين صفوف قسم من المسرح اعتماداً على موقع مقعد زيد.
حلّ	هناك ٧ صفوف في هذا القسم من المسرح، و٧ مقاعد في كل صف؛ إذن عدد المقاعد في هذا القسم يساوي $7 \times 7 = 49$ مقعداً.
تحقق	عدّ المقاعد في الشكل تجد أنها تساوي ٤٩ مقعداً، فالحل صحيح. ✓

الإجابات في الصفحة التالية

حلّ الاستراتيجية

١ صف طريقة أخرى لإيجاد عدد المقاعد في هذا القسم من المسرح دون أن ترسم شكلاً.

٢ **اكتب** مسألة يمكن حلها برسم شكل، ثم ارسم الشكل وحلها.



١

صف طريقة أخرى لإيجاد عدد المقاعد في هذا القسم من المسرح دون أن ترسم شكلاً.

زيد يجلس في الصف الثالث من الخلف، ولذلك فإن خلفه صفيْن من المقاعد، ولأنه يجلس في الصف الخامس من الأمام فإن هناك $5 + 2 = 7$ صفوف في المسرح. ولأنه يجلس في المقعد الثاني من اليمين فهذا يعني أن بجانبه صفاً واحداً عن اليمين، وبما أنه يجلس في المقعد السادس عن اليسار فهذا يعني أن هناك $6 + 1 = 7$ مقاعد في كل صف، وبالتالي فإن عدد المقاعد الكلي $7 \times 7 = 49$ مقعداً

٢

الكتب

مسألة يمكن حلها برسم شكل، ثم ارسم الشكل وحلها.

اجتمع ٥ أشخاص فصافح كل منهم الآخر مرة واحدة، كم عدد عمليات المصافحة التي تمت؟

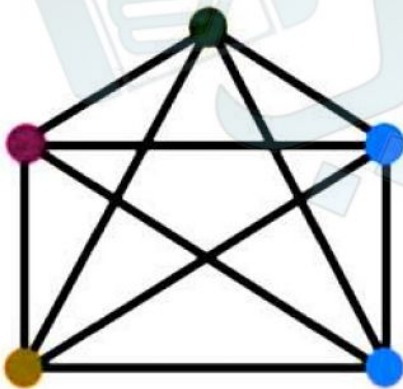
أفهم: اجتمع ٥ أشخاص فصافح كل منهم الآخر مرة واحدة، والمطلوب كم عدد عمليات المصافحة؟

أخطئ: ارسم شكلاً يبين عمليات المصافحة.

أحل:

كل شخص يقوم بأربع عمليات مصافحة فيكون عدد عمليات المصافحة الكلي يساوي:

$$10 = 1 + 2 + 3 + 4$$



أتحقق:

عدد عمليات المصافحة في الشكل تجد أن عددها يساوي ١٠ عمليات، فالحل صحيح.

الإجابات في الصفحة التالية

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 لتراً 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 مكوناً

من خمس طبقات، فما عدد الكرات؟

استعمل الاستراتيجية المناسبة لحل المسائل ٦-١١:

من استراتيجيات حل المسألة:

- الحل عكسياً
- 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؟ علماً 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 شخصاً عصير الفراولة، بينما شرب ٨ أشخاص

عصير البرتقال. إذا شرب ٥ أشخاص كلاً من

الفراولة والبرتقال، فما عدد الأشخاص المشاركين

في المناسبة؟

١٠ **مدرسة:** من بين ٣٠ طالباً في حصة العلوم هناك

١٩ طالباً يفضلون موضوعات الكيمياء، و ١٥ طالباً

يفضلون موضوعات الفيزياء، و ٧ طلاب يفضلون

كليهما. ما عدد الطلاب الذين يفضلون الكيمياء ولا

يفضلون الفيزياء؟

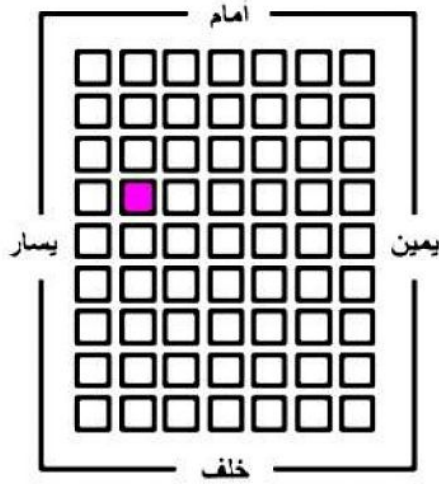
١١ **قياس:** يستغرق قص قطعة من الخشب إلى خمس

قطع متساوية ٢٠ دقيقة. ما الزمن اللازم لقص قطعة

أخرى مشابهة إلى ٣ قطع متساوية؟



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؟



افهم: مقعد حمزة يقع في الصف الرابع من الأمام وفي الصف السادس من الخلف، وهو الثاني من اليسار والسادس من اليمين، والمطلوب إيجاد عدد المقاعد في هذا القسم من المسرح

أخطئ: ارسم شكلاً يبين صفوف قسم من المسرح اعتماداً على موقع مقعد حمزة.

أحل: هنالك ٩ صفوف في هذا القسم من المسرح، و ٧ مقاعد في كل صف.

إذاً عدد المقاعد في هذا القسم يساوي $9 \times 7 = 63$ مقعداً.

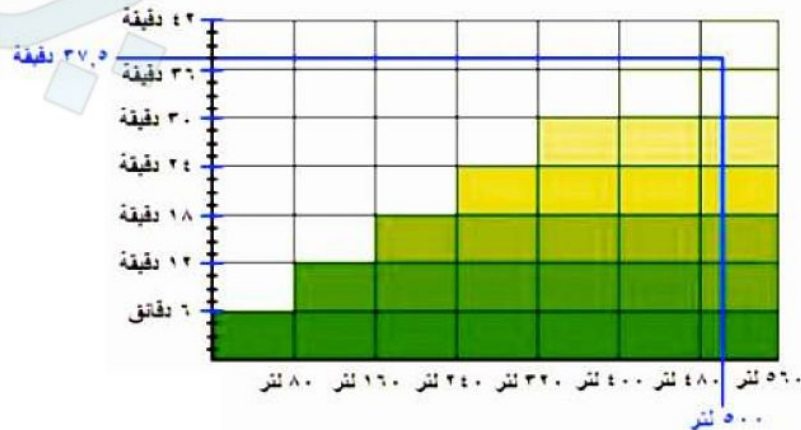
أتحقق: عُدْ المقاعد في الشكل تجد أنها تساوي ٦٣ مقعداً، فالحل صحيح.

٤ مياه: حوض سعته ٥٠٠ لتر، يصب فيه الماء

بمقدار ٨٠ لترات كل ٦ دقائق. ما عدد الدقائق اللازمة لملء الحوض؟

افهم: يصب الماء في حوض سعته ٥٠٠ لتر بمقدار ٨٠ لترات كل ٦ دقائق، والمطلوب إيجاد عدد الدقائق اللازمة لملء الحوض

أخطئ: ارسم شكلاً يبين مقدار الماء في الحوض كل ٦ دقائق.



أحل:

$$\text{عدد الدقائق اللازمة لملء الحوض} = \frac{500}{80} \times 6 = 37,5 \text{ دقيقة}$$

أتحقق: احسب إمكانية صحة التناسب بين النسبة ٥٠٠ لتر كل ٣٧,٥ دقيقة والنسبة المعطاة ٨٠ لتر كل ٦ دقائق

$$\frac{500}{80} = \frac{37,5}{6} = \frac{500}{80} \text{، بما أن النسب متساوية، فالحل صحيح}$$



٥ هندسة : تم تشكيل هرم رباعي القاعدة باستعمال كرات صغيرة كما في الشكل . إذا كان الهرم مكوناً من خمس طبقات، فما عدد الكرات؟

أفهم: هرم رباعي القاعدة مكون من خمس طبقات من الكرات الصغيرة، والمطلوب ما هو عدد الكرات؟

أخطط: ارسم شكلاً للهرم يوضح عدد الكرات في كل طبقة من طبقاته الخمسة.

أحل:

عدد الكرات في الطبقة الأولى = $1^2 = 1$

عدد الكرات في الطبقة الثانية = $2^2 = 4$

عدد الكرات في الطبقة الثالثة = $3^2 = 9$

عدد الكرات في الطبقة الرابعة = $4^2 = 16$

عدد الكرات في الطبقة الخامسة = $5^2 = 25$

إذاً عدد الكرات في الطبقات الخمسة يساوي: $1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$ كرة.

أتحقق: عد الكرات في الشكل تجد أن عددها يساوي ٥٥ كرة، فالحل صحيح.



٦ أعمارهم: 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.

أفهم: أحمد ليس الأصغر، بدر أصغر من أحمد ولكنه أكبر من علي، وعلي أكبر من عبدالرحمن وأنس، وعبدالرحمن ليس الأصغر، والمطلوب اكتب أسماء هؤلاء الأصدقاء مرتبين بحسب أعمارهم من الأصغر إلى الأكبر

أخطط: ارسم جدولاً واستعمله لإيجاد الحل.

أحل:

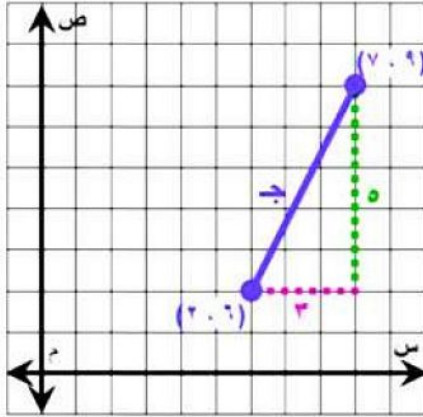
الترتيب	١	٢	٣	٤	٥
الاسماء	أنس	عبدالرحمن	علي	بدر	أحمد

أتحقق: راجع ترتيب اسماء هؤلاء الأصدقاء في الجدول وقارنه مع البيانات المعطاة.

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 كيلومتر، فما المسافة بين المنزل والمدرسة؟

أفهم: يقع منزل سلطان عند النقطة (٩، ٧) على المستوى الإحداثي، وتقع مدرسته عند النقطة (٦، ٢)، يربط بين منزله ومدرسته طريق، طول كل وحدة على المستوى الإحداثي هو ١ كيلومتر، المطلوب إيجاد المسافة بين المنزل والمدرسة

أخطئ: عين إحداثيات المنزل والمدرسة على محاور الإحداثيات، ثم احسب المسافة بينهما باستعمال نظرية فيثاغورس.



أحل: باستعمال نظرية فيثاغورس:

$$ج٢ = أ٢ + ب٢$$

$$ج٢ = ٣٢ + ٥٢$$

$$ج٢ = ٩ + ٢٥ = ٣٤$$

$$ج = \sqrt{٣٤}$$

$$ج \approx ٦$$

المسافة بين النقطتين تساوي حوالي ٦ وحدات، إذن المسافة بين المنزل والمدرسة تساوي تقريباً: $٦ \times ١ \approx ٦$ كيلومتر

أتحقق: قم بقياس المسافة بين النقطتين باستعمال مسطرة، ثم اضرب الناتج في ١،

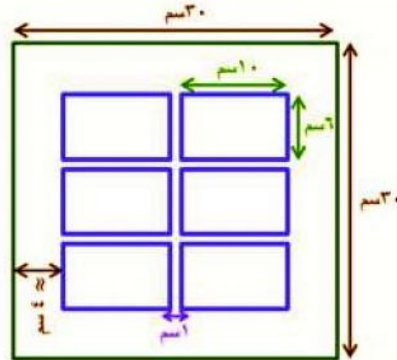
أفهم:

كل صفحة في ألبوم الصور مربعة الشكل طول ضلعها ٣٠ سم، يثبت على الصفحة صور بعدي كل صورة ٦ سم، ١٠ سم. يترك فراغ بين كل صورتين بمقدار ١ سم، ويترك فراغ آخر من جميع الجوانب بمقدار ٤ سم على الأقل المطلوب عدد الصور التي يمكن تثبيتها في الصفحة الواحدة؟

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 بعدي كل منها ٦ سم، ١٠ سم؟ علماً بأنه يُترك فراغ بين كل صورتين بمقدار ١ سم، وفراغ آخر من جميع الجوانب بمقدار ٤ سم على الأقل.

أخطئ: ارسم شكلاً لصفحة الألبوم يوضح عدد الصور فيها.

أحل:



$$\text{مساحة الصفحة ماعدا الجوانب} = \frac{٣٠ - ٤}{٢} \times \frac{٣٠ - ٤}{٢} = \frac{٢٦ \times ٢٦}{٤} = ١٦٩ \text{ سم}^2$$

$$\text{مساحة الصورة مع المسافة بين الصور} = (١٠ + ١) \times (٦ + ١) = ١١ \times ٧ = ٧٧ \text{ سم}^2$$

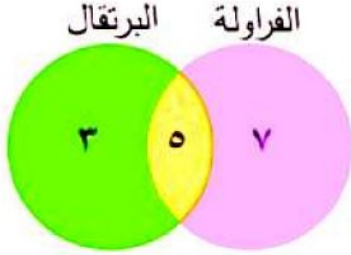
$$\text{عدد الصور في الصفحة} = \frac{١٦٩}{٧٧} \approx ٢.٢$$

أتحقق: عد الصور في الشكل تجد أن عددها يساوي ٢ صور، فالحل صحيح.

٩ **عصائر:** في إحدى المناسبات السعيدة شرب ١٢ شخصًا عصير الفراولة، بينما شرب ٨ أشخاص عصير البرتقال. إذا شرب ٥ أشخاص كلاً من الفراولة والبرتقال، فما عدد الأشخاص المشاركين في المناسبة؟

أفهم: تعرف عدد الأشخاص الذين يشربون عصير الفراولة، والذين يشربون عصير البرتقال، وتعرف عدد الأشخاص الذين يشربون كلا من الفراولة والبرتقال، والمطلوب كم عدد الأشخاص المشاركين في المناسبة؟

أخطط: استعمل شكل فن لتنظيم البيانات.



أحل: ارسم دائرتين متقاطعتين تمثلان نوعي العصير

بما أنه يوجد ٥ أشخاص يشربون كلا العصيرين فضع ٥ في الجزء المشترك من الدائرتين

استعمل الطرح لتحديد العدد في الجزأين المتبقيين

$$\text{عدد الأشخاص الذين يشربون عصير الفراولة فقط} = 12 - 5 = 7$$

$$\text{عدد الأشخاص الذين يشربون عصير البرتقال فقط} = 8 - 5 = 3$$

$$\text{عدد الطلاب المشاركين في المناسبة} = 7 + 5 + 3 = 15$$

أتحقق: تأكد أن كل دائرة تمثل العدد المناسب من الطلاب.

١٠ **مدرسة:** من بين ٣٠ طالبًا في حصة العلوم هناك ١٩ طالبًا يفضلون موضوعات الكيمياء، و ١٥ طالبًا يفضلون موضوعات الفيزياء، و ٧ طلاب يفضلون كليهما. ما عدد الطلاب الذين يفضلون الكيمياء ولا يفضلون الفيزياء؟

أفهم: تعرف عدد الطلاب الذين يفضلون موضوعات الكيمياء، والذين يفضلون موضوعات الفيزياء وتعرف عدد الذين يفضلون كليهما، والمطلوب كم عدد الطلاب الذين يفضلون الكيمياء ولا يفضلون الفيزياء؟

أخطط: استعمل شكل فن لتنظيم البيانات.

أحل:

ارسم دائرتين متقاطعتين تمثلان موضوعات الكيمياء والفيزياء

بما أنه يوجد ٧ طلاب يفضلون كليهما فضع ٧ في الجزء المشترك من الدائرتين

استعمل الطرح لتحديد العدد في الجزأين المتبقيين

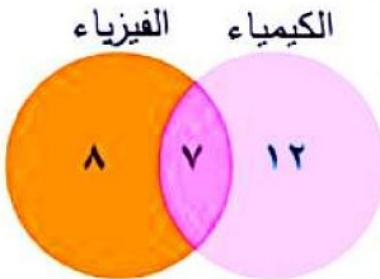
$$\text{عدد الأشخاص الذين يفضلون موضوعات الكيمياء فقط} = 19 - 7 = 12$$

$$\text{عدد الأشخاص الذين يفضلون موضوعات الفيزياء فقط} = 15 - 7 = 8$$

$$\text{عدد الأشخاص الذين لا يفضلون موضوعات الكيمياء ولا الفيزياء} = 30 - 12 - 8 - 7 = 3$$

إذاً عدد الطلاب الذين يفضلون الكيمياء ولا يفضلون الفيزياء هو ١٢ طالب.

أتحقق: تأكد أن كل دائرة تمثل العدد المناسب من الطلاب.



١١ **قياس :** يستغرق قص قطعة من الخشب إلى خمس قطع متساوية ٢٠ دقيقة. ما الزمن اللازم لقص قطعة أخرى مشابهة إلى ٣ قطع متساوية؟

أفهم: يستغرق قص قطعة من الخشب إلى خمس قطع متساوية ٢٠ دقيقة. المطلوب إيجاد الزمن اللازم لقص قطعة أخرى مشابهة إلى ٣ قطع

أخطئ: اقسم الزمن اللازم لقص ٥ قطع (٢٠ دقيقة) على ٥، لتصل إلى الزمن اللازم لقص قطعة واحدة

أحل:

الزمن اللازم لقص قطعة واحدة = $\frac{20}{5} = 4$ دقائق

إذاً : الزمن اللازم لقص ٣ قطع = $4 \times 3 = 12$ دقيقة

أتحقق: ١٢ دقيقة $\div$ ٣ قطع = ٤ دقائق لكل قطعة.

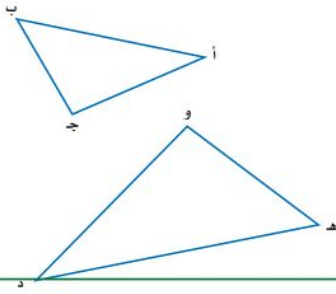


تشابه المضلعات

٦ - ٣

نشاط

نفذ الخطوات الآتية لاكتشاف العلاقة بين المثلثات:



الخطوة ١: انسخ كلا المثلثين

على ورق شفاف.

الخطوة ٢: قس أطوال أضلاع

كل مثلث وسجلها.

الخطوة ٣: قص كلا المثلثين.

فكرة الدرس

أعين المضلعات المتشابهة،
وأجد القياسات الناقصة فيها.

المفردات

المضلع.

المضلعات المتشابهة.

الأجزاء المتناظرة.

التطابق.

عامل المقياس.

١. قارن بين زوايا المثلثين بالمقابلة.

وعين أزواج الزوايا التي لها القياس نفسه.

$$\angle A = \angle D, \angle B = \angle E, \angle C = \angle F$$

٢. عبّر عن النسب الآتية: $\frac{AB}{DE}, \frac{BC}{EF}, \frac{AC}{DF}$ ،
في صورة كسور عشرية إلى أقرب جزء من عشرة.

$$\frac{AB}{DE} \approx 0.7, \frac{BC}{EF} \approx 0.7, \frac{AC}{DF} \approx 0.7$$

٣. ماذا تلاحظ على النسب بين أطوال الأضلاع المتقابلة في المثلثين؟

النسب بين أطوال الأضلاع المتقابلة في المثلثين تقريباً متساوية.

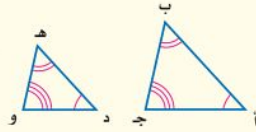
$$\frac{AB}{DE} \approx \frac{BC}{EF} \approx \frac{AC}{DF} \approx 0.7$$

التعبير اللفظي : إذا تشابه مضلعان فإن :

- زواياهما المتناظرة متطابقة، أي أن لها القياس نفسه.
- أطوال أضلاعها المتناظرة متناسبة.

النموذج :

$\triangle أ ب ج \sim \triangle د ه و$



$\angle أ \cong \angle د$ ، $\angle ب \cong \angle ه$ ، $\angle ج \cong \angle و$

الرموز :

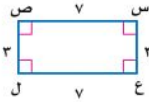
$$\frac{أ ب}{د ه} = \frac{ب ج}{ه و} = \frac{ج أ}{و د}$$

لغة الرياضيات:

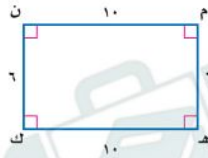
التطابق، يقرأ الرمز $\cong$ يطابق.
ويستخدم لتوضيح تطابق
الزوايا.

تحديد المضلعات المتشابهة

مثال



حدد ما إذا كان المستطيلان س ص ل ع، م ن ك ه متشابهين. وضح إجابتك.



أولاً: تأكد من أن الزوايا المتناظرة متطابقة.
بما أن المضلعين مستطيلان، فإن جميع زواياهما قائمة؛ لذا فالزوايا المتناظرة تكون متطابقة.
ثانياً: اختبر الأضلاع المتناظرة للتأكد مما إذا كانت متناسبة:

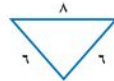
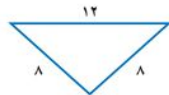
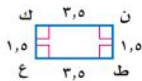
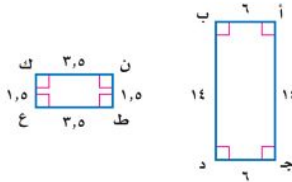
$$\frac{س ص}{م ن} = \frac{7}{10} \quad \frac{ص ل}{ن ك} = \frac{3}{6} \quad \frac{ل ع}{ك ه} = \frac{3}{6} \quad \frac{ع س}{ه م} = \frac{3}{6}$$

بما أن النسبتين $\frac{7}{10}$ ، $\frac{3}{6}$ غير متكافئتين فالمستطيلان س ص ل ع، م ن ك ه غير متشابهين.

تحقق من فهمك:

حدد ما إذا كان كل مضلعين مما يأتي متشابهين أم لا. وضح إجابتك.

(ب)



الإجابات في الصفحة التالية

تسمى النسبة بين طولي الضلعين المتناظرين في المضلعين المتشابهين **عامل المقياس**، ويمكن استعمالها في إيجاد القياسات الناقصة في أشكال متشابهة.

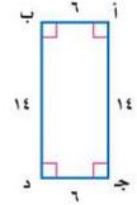
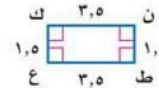


اختبر الأضلاع المتناظرة للتأكد ما إذا كانت متناسبة

اكتب النسب بين أطوال الأضلاع المتقابلة في المثلثين : $\frac{8}{12}$ ، $\frac{6}{8}$ ، $\frac{6}{8}$

بما أن $\frac{8}{12} \neq \frac{6}{8}$ فإن المضلعين غير متشابهين.

(ب)



بما أن المضلعين مستطيلان، فإن جميع زواياهما قائمة، لذا فالزوايا المتناظرة تكون متطابقة.

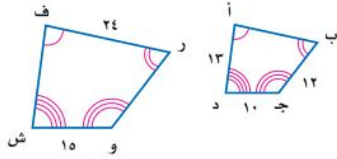
اختبر الأضلاع المتناظرة للتأكد مما إذا كانت متناسبة:

$$\frac{أ ب}{ط ن} = \frac{6}{1.5} = 4 ، \frac{ب ج}{ن ك} = \frac{14}{3.5} = 4 ، \frac{ج د}{ك ع} = \frac{6}{1.5} = 4 ، \frac{د أ}{ع ط} = \frac{14}{3.5} = 4$$

وبما أن النسب متكافئة فالمستطيلان أ ب د ج ، ط ن ك ع متشابهين.

مثال

إيجاد القياسات الناقصة



هندسة : إذا كان المضلع
ف ر وش - أ ب ج د ، فأوجد ر و .

لغة الرياضيات :

طول القطعة المستقيمة :

يكتب طول دأ على النحو دأ ،
والذي يعبر عن قيمة عددية .

الطريقة الأولى كتابة تناسب

افترض أن م هي قيمة طول ر و . اكتب تناسباً :

$$\begin{aligned} \text{المضلع ف ر وش} &\rightarrow \frac{\text{ر و}}{\text{ج د}} = \frac{\text{و ش}}{\text{ج د}} \\ \text{المضلع أ ب ج د} &\rightarrow \frac{\text{ر و}}{\text{ج د}} = \frac{\text{و ش}}{\text{ج د}} \\ \text{ر و} &= \text{م ، ج د} = 12 \\ \text{و ش} &= 10 ، ج د = 10 \\ \text{اضرب ضرباً تبادلياً.} & 10 \times 12 = 10 \times \text{م} \\ \text{أوجد ناتج الضرب.} & 180 = \text{م} \times 10 \\ \text{اقسم كلا الطرفين على 10.} & 18 = \text{م} \end{aligned}$$

الطريقة الثانية استعمال عامل المقياس في كتابة معادلة

أوجد عامل المقياس بين المضلعين ف ر وش ، أ ب ج د .

$$\text{عامل المقياس هو ثابت التناسب.} \quad \frac{\text{و ش}}{\text{ج د}} = \frac{10}{12} = \frac{3}{4}$$

التعبير اللفظي طول الضلع في المضلع ف ر وش يساوي $\frac{3}{4}$ طول الضلع المناظر له في المضلع أ ب ج د

المتغير لكن م تمثل طول ر و

المعادلة $12 \times \frac{3}{4} = \text{م}$

$$\begin{aligned} \text{م} &= 12 \times \frac{3}{4} \\ \text{م} &= 9 \end{aligned}$$

اكتب المعادلة.
اضرب.

إرشادات للدراسة

عامل المقياس

في المثال ؟ عامل المقياس
من المضلع أ ب ج د إلى
المضلع ف ر وش هو $\frac{3}{4}$ ،
وهذا يعني أن الطول على
المضلع أ ب ج د يساوي $\frac{3}{4}$
من الطول على المضلع ف
ر وش .

اختر طريقتك

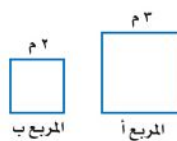
أوجد القياسات الناقصة في المثال (٢) أعلاه :

ج (ف ش) د (أ ب)

الإجابات في الصفحة التالية

أ يساوي ٣ : ٢ ، فإن
٢ : ٣ .

المحيط	المربع
١٢ م	أ
٨ م	ب



(د) أب

$$\frac{\text{أب}}{\text{د ج}} = \frac{\text{فار ش و}}{\text{ش و}}$$

$$\frac{10}{15} = \frac{\text{ص}}{24}$$

$$10 \times 24 = \text{ص} \times 15$$

$$240 = \text{ص} \times 15$$

$$\text{ص} = 16$$

(ج) ف ش

$$\frac{\text{ف ش}}{\text{أ د}} = \frac{\text{و ش}}{\text{ج د}}$$

$$\frac{15}{10} = \frac{\text{س}}{13}$$

$$15 \times 13 = \text{س} \times 10$$

$$195 = \text{س} \times 10$$

$$\text{س} = 19,5$$

يؤدي هذا المثال إلى النتيجة الآتية:

مفهوم أساسي

النسب بين الأشكال المتشابهة

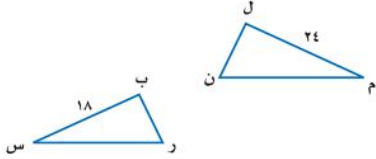
النموذج:

التعبير اللفظي: إذا تشابه شكلان وكان



عامل المقياس بينهما
يساوي $\frac{أ}{ب}$ ، فإن
النسبة بين محيطيهما
تساوي $\frac{أ}{ب}$.

مثال



٢ $\Delta ل م ن \sim \Delta ب س ر$

إذا كان محيط $\Delta ل م ن$ يساوي

٦٤ وحدة، فما محيط $\Delta ب س ر$ ؟

$\Delta ل م ن \sim \Delta ب س ر$ ، وعامل المقياس يساوي $\frac{٢٤}{١٨} = \frac{٤}{٣}$ ، إذن يجب أن تكون النسبة بين محيطي المثلثين مساوية $\frac{٤}{٣}$.

محيط $\Delta ل م ن = ٦٤$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{محيط } \Delta ب س ر = \frac{٤}{٣} \times ٦٤ \\ \text{محيط } \Delta ب س ر = ٣ \times ٤ = ١٢ \end{array} \right.$ عامل المقياس بين المثلثين $\Delta ل م ن$ ، $\Delta ب س ر$.
اضرب ضرباً تبادلياً.

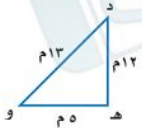
أوجد نواتج الضرب.

اقسم كلا الطرفين على ٤.

$$\frac{١٩٢}{٤} = \frac{١٢}{٤}$$

٤٨

الإجابات في الصفحة التالية



هـ) إذا كان $\Delta أ ب ج \sim \Delta د هـ و$ ،

فما محيط $\Delta أ ب ج$ ؟

تحقق من فهمك

إرشادات للدراسة

عبارات التشابه

في تسمية المثلثات

المتشابهة يراعى ترتيب

الرؤوس للدلالة على

العناصر المتناظرة. اقرأ

عبارات التشابه جيداً،

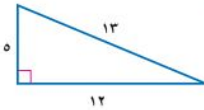
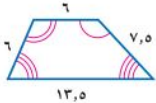
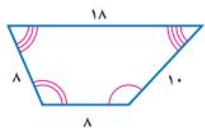
للتأكد من أنك تفارقت بين

العناصر المتناظرة.

الإجابات في الصفحة التالية

حدّد ما إذا كان كل زوج من أزواج المضلعات الآتية متشابهًا، ووضح إجابتك.

المثال ١

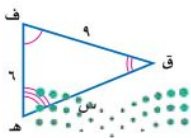


المثال ٢

في الشكل المجاور،

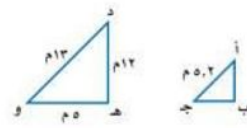
$\Delta ف ق هـ \sim \Delta ك م ج$ ، اكتب تناسبًا

وحلّه لإيجاد القياسات الناقصة.



وزارة التعليم

الدرس ٣ - ٦ : تشابه المضلعات
١٣١١ - ١٤٤٤



هـ) إذا كان $\triangle$ أ ب ج $\sim$ $\triangle$ د هـ و، فما محيط $\triangle$ أ ب ج؟

محيط $\triangle$ د هـ و = عامل المقياس بين المثلثين
محيط $\triangle$ أ ب ج

$$\frac{5}{2} = \frac{5 + 12 + 13}{س}$$

$$\frac{5}{2} = \frac{30}{س}$$

$$2 \times 30 = س \times 5$$

$$60 = س \times 5$$

$$12 = س$$

إذاً محيط $\triangle$ أ ب ج يساوي ١٢ م.

٣) في الشكل المجاور،

$\triangle$ ف ق هـ $\sim$ $\triangle$ ك م ج، اكتب تناسباً وحلّه لإيجاد القياسات الناقصة.

$$\frac{ك م}{ف ق} = \frac{ك ج}{ف هـ}$$

$$\frac{3}{6} = \frac{ص}{9}$$

$$3 \times 9 = ص \times 6$$

$$27 = ص \times 6$$

$$ص = 4.5$$

$$\frac{هـ ق}{ك ج} = \frac{ف هـ}{م ج}$$

$$\frac{6}{3} = \frac{س}{6}$$

$$6 \times 6 = س \times 3$$

$$36 = س \times 3$$

$$12 = س$$

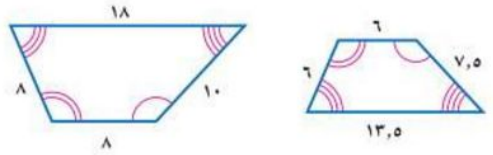
١



اختبر الأضلاع المتناظرة للتأكد ما إذا كانت متناسبة:

اكتب النسب بين أطوال الأضلاع المتقابلة في المثلثين: $\frac{12}{5}$ ، $\frac{5}{3}$ ، $\frac{13}{4}$
بما أن النسب غير متكافئة فإن المضلعين غير متشابهين.

٢



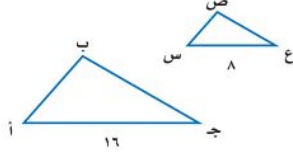
نلاحظ من الشكل أن الزوايا المتناظرة متطابقة.

اختبر الأضلاع المتناظرة للتأكد مما إذا كانت متناسبة:

$$\frac{4}{3} = \frac{10}{7.5}, \frac{4}{3} = \frac{8}{6}, \frac{4}{3} = \frac{8}{6}, \frac{4}{3} = \frac{18}{13.5}$$

وبما أن النسب متكافئة فالمضلعين متشابهين.

الإجابات في الصفحة التالية

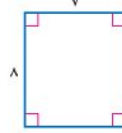
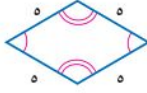


٤ إذا كان $\triangle$ أب جـ $\triangle$ س ص ع، ومحيط $\triangle$ أب جـ يساوي ٤٠ وحدة، فما محيط $\triangle$ س ص ع؟

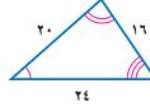
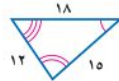
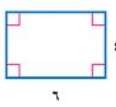
المثال ٣

تدرّب وحلّ المسائل

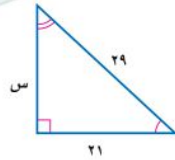
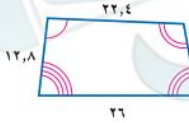
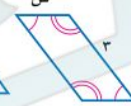
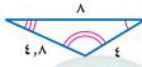
حدّد ما إذا كان كل زوج من أزواج المضلعات الآتية متشابهًا، ووضّح إجابتك.



للأسئلة	للأسئلة
١	٨ - ٥
٢	١٢ - ٩
٣	١٣



إذا كان كل زوج من المضلعات الآتية متشابهًا، فاكتب تناسبًا وحله لإيجاد القياس الناقص.



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

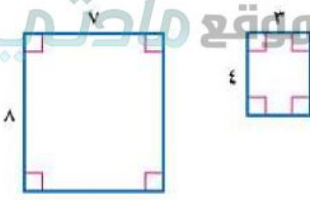
الأذن الداخلية للإنسان إلى الأذن الحقيقية

يساوي ٥٥ : ٢، وكان طول إحدى العظام في النموذج

٢٥، ٨ سم، فما طول العظمة المقابلة لها في أذن الإنسان؟



٥

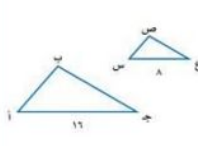


بما أن المضلعين مستطيلان، فإن جميع زواياهما قائمة
لذا فالزوايا المتناظرة تكون متطابقة.

$$\frac{4}{8} \neq \frac{3}{7}$$

وبما أن النسب غير متساوية فإن فالمستطيلان غير متشابهين.

٤ إذا كان $\triangle$ أ ب ج s ص ع، ومحيط $\triangle$ أ ب ج يساوي ٤٠ وحدة، فما محيط $\triangle$ س ص ع؟



$$\frac{1}{2} = \frac{s}{40}$$

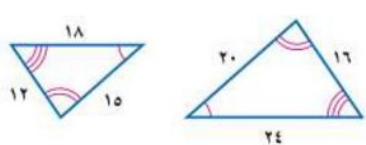
$$1 \times 40 = s \times 2$$

$$40 = s \times 2$$

$$20 = s$$

إذاً محيط $\triangle$ س ص ع يساوي ١٢ وحدة.

٧



نلاحظ من الشكل أن الزوايا المتناظرة متطابقة.

$$\frac{4}{3} = \frac{24}{18}, \quad \frac{4}{3} = \frac{20}{10}, \quad \frac{4}{3} = \frac{16}{12}$$

وبما أن النسب متكافئة فالمضلعين متشابهين.

٦

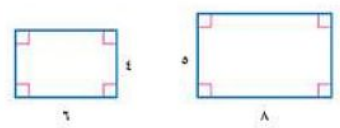


نلاحظ من الشكل أن الزوايا المتناظرة متطابقة

$$\frac{3}{5} = \frac{3}{5}$$

وبما أن النسب متكافئة فالمضلعين متشابهين.

٨

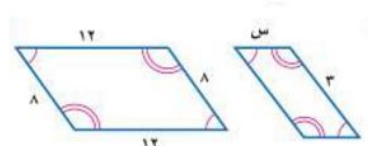


بما أن المضلعين مستطيلان، فإن الزوايا قائمة، لذا فالزوايا المتناظرة تكون متطابقة.

$$\frac{4}{3} \neq \frac{5}{4}$$

وبما أن النسب غير متساوية فالمستطيلان غير متشابهين.

٩

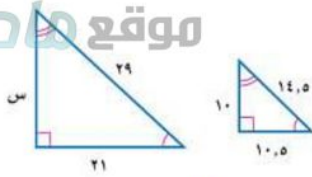


$$\frac{3}{12} = \frac{s}{8}$$

$$3 \times 8 = s \times 12$$

$$24 = s \times 12$$

$$s = 2$$

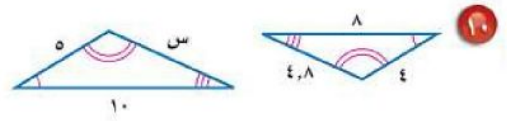


$$\frac{29}{14.5} = \frac{س}{10.5}$$

$$29 \times 10.5 = س \times 14.5$$

$$290 = س \times 14.5$$

$$س = 20$$



$$\frac{10}{8} = \frac{س}{4.8}$$

$$10 \times 4.8 = س \times 8$$

$$48 = س \times 8$$

$$س = 6$$

١٣ قياس: إذا كان محيط المربع أ يساوي ٢٨ وحدة، ومحيط المربع ب يساوي ٤٢ وحدة، فما عامل المقياس بين المربعين؟

$$\frac{2}{3} = \frac{28}{42} = \text{عامل القياس بين المربعين}$$

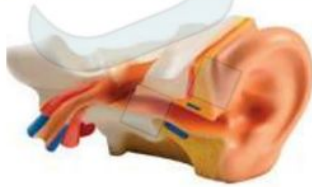


$$\frac{7.5}{12} = \frac{س}{26}$$

$$7.5 \times 26 = س \times 12$$

$$195 = س \times 12$$

$$س = 16.25$$



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، ٨ سم، فما طول العظمة المقابلة لها في أذن الإنسان؟

$$\frac{55}{2} = \frac{س}{8.25}$$

$$2 \times 8.25 = س \times 55$$

$$16.5 = س \times 55$$

$$س = 0.3$$

إذاً طول العظمة المقابلة في أذن الإنسان تساوي ٠,٣ سم.

الإجابات في الصفحة التالية

مسائل
مهارات التفكير العليا

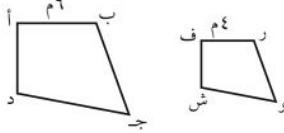
١٥ تحدّ: افترض أن مستطيلين متشابهين بعامل مقياس مقداره ٢، فما النسبة بين مساحتهما؟ وضح إجابتك.

الكتب: حدّد ما إذا كانت كل عبارة مما يأتي صحيحة دائماً أم أحياناً أم غير صحيحة أبداً. ووضح إجابتك.

١٦ كل مستطيلين متشابهين. ١٧ كل مربعين متشابهين.

تدريب على اختبار

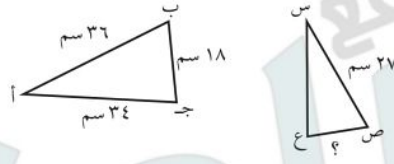
١٩ إذا كان المضلع أ ب ج د يشابه المضلع ف ر و ش، وكان محيط المضلع أ ب ج د يساوي ٥٤ م، فما محيط المضلع ف ر و ش؟



(ج) ٢٧ م
(د) ٣٦ م

(أ) ١٣,٥ م
(ب) ٢٤ م

٢٨ إذا كان Δ أ ب ج $\sim$ Δ س ص ع فما طول ص ع؟



(ج) ٢٤ سم
(د) ٥,٢٥ سم

(أ) ١٣ ١/٢ سم
(ب) ٢٢ ٢/٣ سم

مراجعة الإجابات في الصفحة التالية

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 قدماً 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)

$$\frac{1,5}{ن} = \frac{٠,٦}{٥} \quad (٢٣)$$

$$\frac{٢٤}{٦٠} = \frac{١٢٠}{ب} \quad (٢٢)$$

$$\frac{ص}{١٢} = \frac{٥}{٤} \quad (٢١)$$

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: مثل كل زوج من الأزواج المرتبة الآتية، ثم احسب المسافة بين كل نقطتين إلى أقرب عشر إذا لزم ذلك: (الدرس ٢-٧)

٢٤ (-٥, ٢, ٥, ١), (١, ٥, ٣, ٥) ٢٥ (٢, -١, ٤), (٣, ١/٣) ٢٦ (-٢, ١/٣) ٢٧ (٢, ١/٣), (٣, ١/٣)

١٥ **تحدّ:** افترض أن مستطيلين متشابهان بعامل مقياس مقداره ٢، فما النسبة بين

مساحتهما؟ وضح إجابتك.

اختر مستطيلين بعامل مقياس ٢، لتكن أبعادهما ٤ × ٤ و ٨ × ٨.

$$\frac{1}{4} = \frac{4 \times 2}{8 \times 4} = \text{النسبة بين مساحتي المستطيلين}$$

١٦ كل مستطيلين متشابهان.

أحياناً، مثال مضاد

جميع الزوايا المتناظرة بين المستطيلات متطابقة

$$\frac{4}{6} = \frac{6}{9} \text{ لأن: } \frac{4}{6} = \frac{6}{9}$$

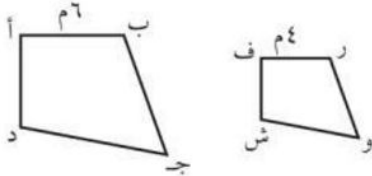
$$\frac{6}{12} \neq \frac{4}{6} \text{ لأن: } \frac{6}{12} \neq \frac{4}{6}$$

١٧ كل مربعين متشابهان.

دائماً، جميع الزوايا المتناظرة بين المربعات متطابقة لأنها قائمة، كما أن جميع الأضلاع في المربع الواحد متطابقة

لذا فالنسب الأربعة للأضلاع المتناظرة تكون متساوية.

١٩ إذا كان المضلع أ ب ج د يشابه المضلع ف ر و ش، وكان محيط المضلع أ ب ج د يساوي ٥٤ م، فما محيط المضلع ف ر و ش؟



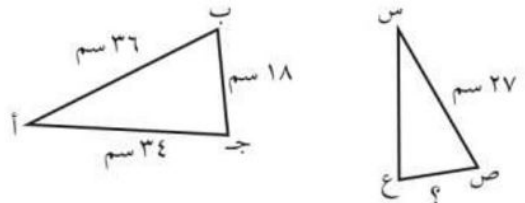
(ج) ٢٧ م

(د) ٣٦ م

(أ) ١٣,٥ م

(ب) ٢٤ م

٢٨ إذا كان Δ أ ب ج $\sim$ Δ س ص ع فما طول ص ع؟



(ج) ٢٤ سم

(د) ٥,٢٥ سم

(أ) $13\frac{1}{2}$ سم

(ب) $22\frac{2}{3}$ سم

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 قدماً واحدة، ويستغرق دقيقة واحدة لاستعادة توازنه واستئناف الصعود، فكم دقيقة يستغرق أحمد حتى يبلغ قمة الجبل؟ (استعمل استراتيجية الرسم) (الدرس ٣-٥)

الزمن اللازم لصعود الجبل = $(٥ \times ٦) + ٥ = ٣٥ = ٣٠ + ٥$ د



$$١٥ = \frac{٥ \times ١٢}{٤} = \text{ص}$$

$$\frac{\text{ص}}{١٢} = \frac{٥}{٤}$$

٢١

$$٣٠٠ = \frac{١٢٠ \times ٦٠}{٢٤} = \text{ب}$$

$$\frac{٢٤}{٦٠} = \frac{١٢٠}{\text{ب}}$$

٢٢

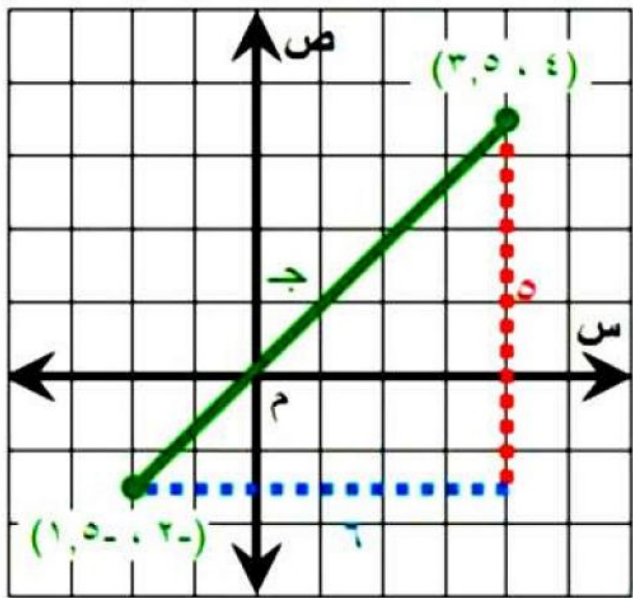
$$١٢,٥ = \frac{١,٥ \times ٥}{٠,٦} = \text{ن}$$

$$\frac{١,٥}{\text{ن}} = \frac{٠,٦}{٥}$$

٢٣

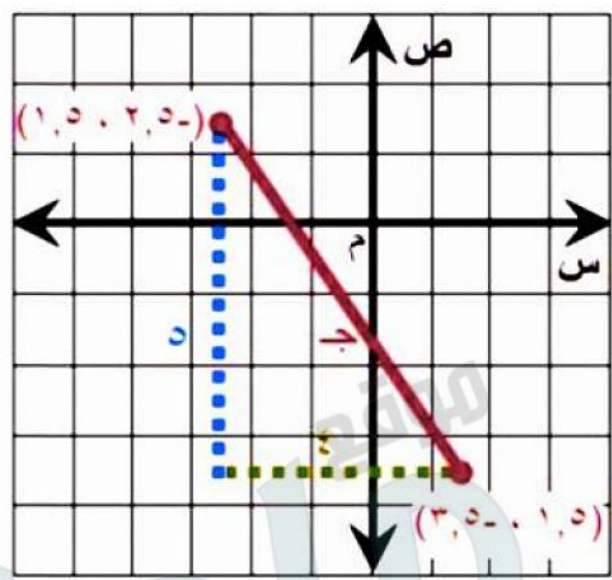
$$\left(3\frac{1}{2}, 4\right), \left(1\frac{1}{2}, -2\right) \quad 25$$

$$7,8 = \sqrt{61} = \sqrt{25 + 36} = \text{طول القطعة المستقيمة}$$



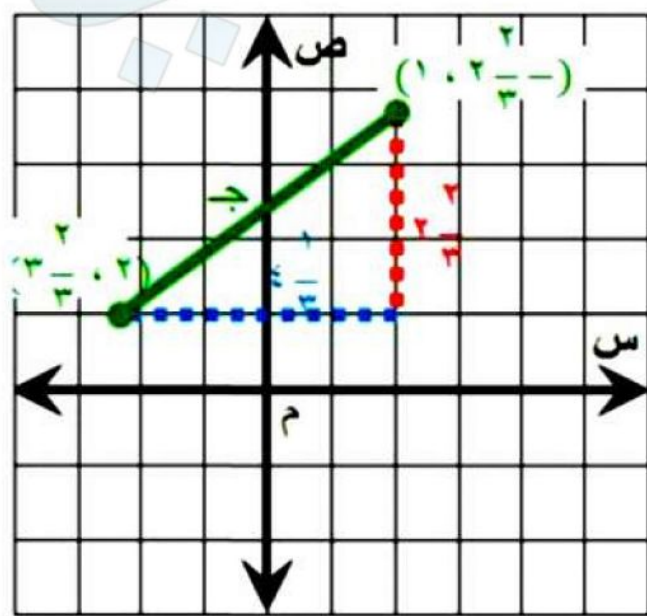
$$(3, 5), (1, 5), (2, 5) \quad 24$$

$$6,4 = \sqrt{41} = \sqrt{25 + 16} = \text{طول القطعة المستقيمة}$$



$$\left(3\frac{2}{3}, 2\right), \left(1\frac{1}{3}, -2\right) \quad 26$$

$$5,1 = \sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^2 + \left(\frac{4}{3}\right)^2} = \text{طول القطعة المستقيمة}$$

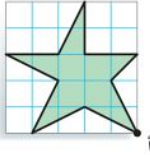




التكبير والتصغير

٣ - ٧

نشاط



يبين الشكل المجاور ورقة مربعات مقسمة إلى وحدات، طول ضلع كل وحدة منها ٥ سم، وبذلك تكون مساحة كل مربع تساوي (٥ × ٥ = ٢٥) سم^٢. أعد رسم الشكل على ورقة مربعات باستعمال مربعات أبعادها ١ سم × ١ سم، استعمل النقطة أنقطة بداية.

١ قس الأطوال المتناظرة في الشكل الأصلي والشكل الجديد وقارن بينهما. صف العلاقة بين القياسين. كيف ترتبط هذه العلاقة بالتغير في أبعاد ورقة المربعات؟

بقياس الأطوال المتناظرة نلاحظ أن الأطوال في الشكل الجديد تساوي ضعف الأطوال في الشكل الأصلي، أي أن العلاقة متناسبة بين الأطوال المتناظرة. و ترتبط هذه العلاقة بمقدار زيادة أطوال أضلاع المربعات في ورقة المربعات

فكرة الدرس

أرسم صورة ناتجة عن تكبير شكل أو تصغيره.

المفردات

التمدد.

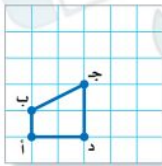
مركز التمدد.

التكبير.

التصغير.

٢ خمن : ما أبعاد ورقة المربعات التي يجب استعمالها لإنشاء نسخة جديدة من الشكل بحيث تكون أبعادها مساوية أربعة أمثال الأبعاد المناظرة لها في الشكل الأصلي؟

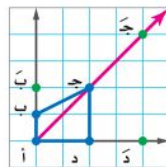
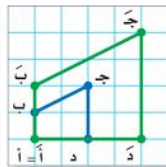
استعمل ورقة مربعات ٢ سم × ٢ سم يؤدي إلى إنتاج شكل قياساته تساوي ٤ أمثال قياسات الشكل الأصلي لأن ٤ × ٥ = ٢٠



١ انسخ المضلع المرسوم جانباً على ورقة مربعات، ثم ارسم صورة له باستعمال تمدد مركزه (أ) وعامل مقياسه ٢. الخطوة ١ : ارسم أ ب (نصف المستقيم أ ب) بحيث يمتد إلى نهاية الورقة.

الخطوة ٢ : استعمل المسطرة في تعيين النقطة ب على أ ب بحيث يكون أ ب = ٢ (أ ب).

الخطوة ٣ : كرر الخطوتين (١) و (٢) للنقاط ج، د، ثم ارسم المضلع أ ب ج د علمًا بأن أ = أ.



تحقق من فهمك:

أ) ارسم مثلثاً كبيراً على ورقة مربعات، ثم ارسم صورة له بعد إجراء تمدد مركزه وعامل مقياسه $\frac{1}{4}$.

الإجابات في الصفحة التالية

إحداثيات الصورة	العلاقة	الإحداثيات الأصلية
د (٠، ٤)	$(2 \times 0, 2 \times 2)$	د (٠، ٢)
ج (٤، ٤)	$(2 \times 2, 2 \times 2)$	ج (٢، ٢)
ب (٢، ٠)	$(2 \times 1, 2 \times 0)$	ب (١، ٠)
أ (٠، ٠)	$(2 \times 0, 2 \times 0)$	أ (٠، ٠)

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.

لإيجاد إحداثيات رؤوس الصورة بعد إجراء

تمدد مركزه (٠، ٠)، اضرب الإحداثيات السينية والصادية للنقاط في عامل المقياس.

التمثيل البياني للتمدد

مثال

مثّل بيانيًا $\triangle$ ج ك ل الذي رؤوسه ج (٨، ٣)، ك (٦، ١٠)، ل (٢، ٨)، ثم مثّل بيانيًا الصورة التي تمثّل $\triangle$ ج ك ل الناتج عن تمدد عامل مقياسه يساوي $\frac{1}{4}$.

لإيجاد الرؤوس بعد التمدد نضرب كل زوج في $\frac{1}{4}$ على النحو الآتي:

$$\begin{aligned} \text{ج (٨، ٣)} &\leftarrow \left(\frac{1}{4} \times ٨, \frac{1}{4} \times ٣\right) \leftarrow \text{ج (٢، } \frac{3}{4}\text{)} \\ \text{ك (٦، ١٠)} &\leftarrow \left(\frac{1}{4} \times ٦, \frac{1}{4} \times ١٠\right) \leftarrow \text{ك (} \frac{3}{2}\text{، ٥)} \\ \text{ل (٢، ٨)} &\leftarrow \left(\frac{1}{4} \times ٢, \frac{1}{4} \times ٨\right) \leftarrow \text{ل (} \frac{1}{2}\text{، ٢)} \end{aligned}$$

تحقق: ارسم ثلاثة مستقيمات يمر كلٌّ منهم بنقطة الأصل، وبأحد رؤوس الشكل الأصلي. يجب أن تقع رؤوس الشكل بعد التمدد على المستقيمات نفسها.

تحقق من فهمك:

أوجد إحداثيات الصورة الممثلة للمثلث ج ك ل بعد إجراء كل تمدد فيما يأتي، ثم مثّل كلّاً من $\triangle$ ج ك ل، $\triangle$ ج ك ل بيانيًا.

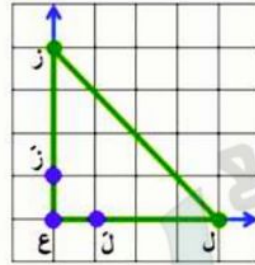
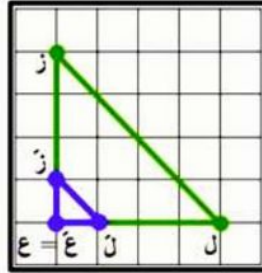
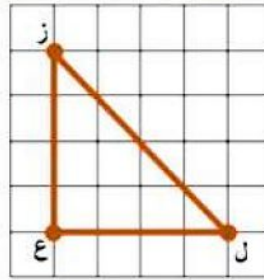
ب) تمدد عامل مقياسه = ٣ ج) تمدد عامل مقياسه = $\frac{1}{3}$

الإجابات في الصفحة التالية

إذا تفحصت عامل المقياس والصورة 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 و ١ يؤدي إلى **تصغير**، حيث تكون الصورة أصغر من الشكل الأصلي.

(i) ارسم مثلثاً كبيراً على ورقة مربعات، ثم ارسم صورة له بعد إجراء تمدد مركزه ع وعامل مقياسه $\frac{1}{4}$.



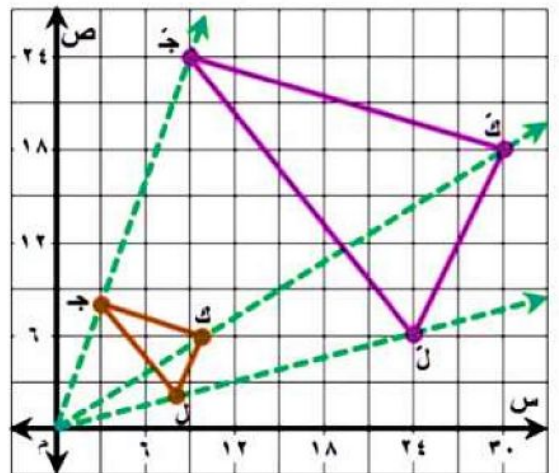
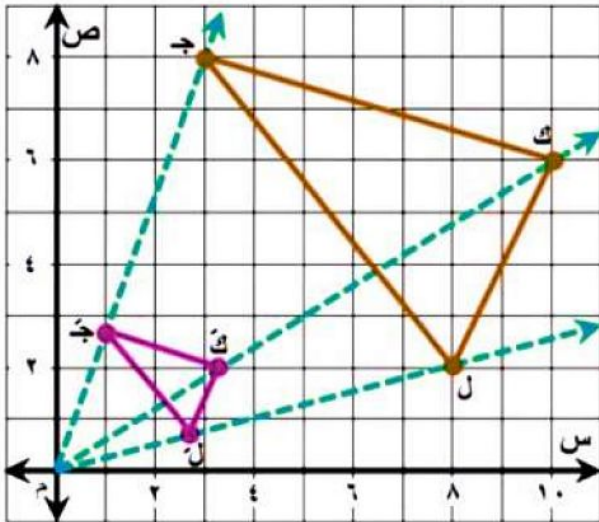
أوجد إحداثيات الصورة الممثلة للمثلث جـ كـ ل بعد إجراء كل تمدد فيما يأتي، ثم مثل كلاً من Δ جـ كـ ل، Δ جـ كـ ل بيانياً.

(جـ) تمدد عامل مقياسه $\frac{1}{3}$

$$\begin{aligned} \text{جـ (8, 3)} &\leftarrow \left(\frac{1}{3} \times 8, \frac{1}{3} \times 3\right) \leftarrow \left(\frac{8}{3}, 1\right) \\ \text{كـ (6, 10)} &\leftarrow \left(\frac{1}{3} \times 6, \frac{1}{3} \times 10\right) \leftarrow \left(2, \frac{10}{3}\right) \\ \text{لـ (2, 8)} &\leftarrow \left(\frac{1}{3} \times 2, \frac{1}{3} \times 8\right) \leftarrow \left(\frac{2}{3}, \frac{8}{3}\right) \end{aligned}$$

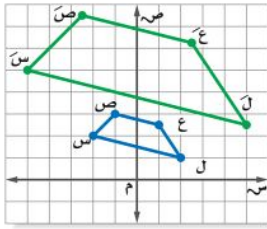
(ب) تمدد عامل مقياسه 3

$$\begin{aligned} \text{جـ (8, 3)} &\leftarrow (3 \times 8, 3 \times 3) \leftarrow (24, 9) \\ \text{كـ (6, 10)} &\leftarrow (3 \times 6, 3 \times 10) \leftarrow (18, 30) \\ \text{لـ (2, 8)} &\leftarrow (3 \times 2, 3 \times 8) \leftarrow (6, 24) \end{aligned}$$



مثال

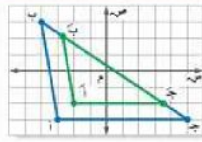
إيجاد عامل المقياس وتصنيفه



يمثل الشكل الرباعي س ص ع ل تمديدًا للشكل الرباعي س ص ع ل. أوجد عامل مقياس التمدد، وصنّفه فيما إذا كان تكبيرًا أم تصغيرًا.
اكتب نسبة الإحداثي السيني أو الصادي لرؤوس التمدد إلى الإحداثي المناظر له في الشكل الأصلي. استعمل الإحداثيات الصادية للنقطتين س (٢، -٢)، س (٥، -٥).
الإحداثي الصادي، للنقطة س.

إرشادات للدراسة

صيغة بديلة
يمكن كتابة عامل المقياس على صورة كسر عشري.



تحقق من فهمك

د) المثلث أ ب ج هو تمديد للمثلث أ ب ج، أوجد عامل مقياس التمدد، وصنّفه فيما إذا كان تكبيرًا أم تصغيرًا.

استعمل الإحداثيات الصادية للنقطتين أ (٣، -٣)، أ (٢، -٢)

$$\frac{\text{الإحداثي الصادي للنقطة أ}}{\text{الإحداثي الصادي للنقطة أ}} = \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$$

بما أن عامل المقياس $\frac{2}{3} < 1$ ، فالتمدد تصغير.

تحقق من فهمك

هـ) أجهزة حاسوب: ثبت عبد الرحيم صورة شقيقه خلفية لشاشة جهاز الحاسوب، فإذا كان بعدا الصورة الأصلية ٢٠ سم و ٣٠ سم، وكان عامل مقياس الصورة على الجهاز $\frac{5}{4}$ ، فما بعدا الصورة على الجهاز؟

$$\text{عرض الصورة على الجهاز} = 20 \times \frac{5}{4} = 25 \text{ سم}$$

$$\text{طول الصورة على الجهاز} = 30 \times \frac{5}{4} = 37,5 \text{ سم}$$

إذا بعدا الصورة على الجهاز هما ٢٥ سم في ٣٧,٥ سم.

قبل التمدد



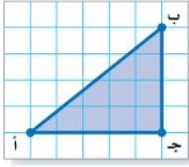
بعد التمدد



الربط بالحياة

يعمل أطباء العيون غالبًا على توسعة بؤبؤ العين (تمدده) لفحص شبكية عين المريض التي تعمل على استقبال الصور وإيصالها إلى الدماغ.

الإجابات في الصفحة التالية

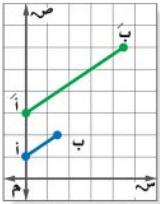


انسخ $\triangle$ أ ب ج على ورقة مربعات، ثم ارسم صورة تمده مستعملًا المعلومات الآتية:

- ١ المركز: أ، وعامل المقياس $\frac{1}{3}$.
- ٢ المركز: ج، وعامل المقياس $\frac{3}{4}$.

إذا كانت إحداثيات رؤوس $\triangle$ ج ك ل هي: جـ(٢، ٤)، كـ(٤، ٢)، لـ(٦، ٣)، فأوجد إحداثيات رؤوس $\triangle$ ج ك ل بعد إجراء كل تمدد فيما يأتي، ثم مثل بيانيًا كلًا من $\triangle$ ج ك ل و $\triangle$ ج ك ل:

- ٣ عامل مقياس التمدد = ٣
- ٤ عامل مقياس التمدد = $\frac{1}{4}$



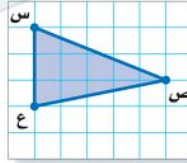
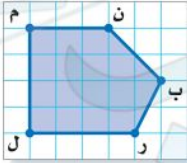
٥ في الشكل المجاور إذا كان $\overline{أ ب}$ تمددًا لـ $\overline{أ ب}$ ، فأوجد عامل مقياس التمدد، وصنفه فيما إذا كان تكبيرًا أو تصغيرًا.

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 $\frac{1}{3}$ ، فما أبعاد المخطط الجديد؟

الإجابات في الصفحة التالية



انسخ كل شكل مما يأتي على ورقة مربعات، ثم ارسم صورة تمده مستعملًا المعلومات الآتية:



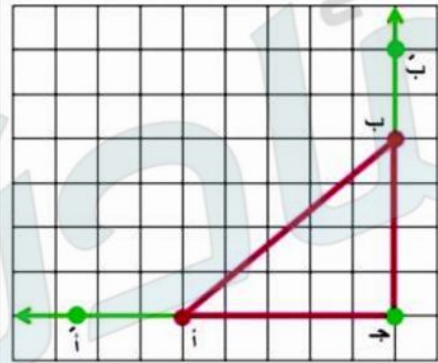
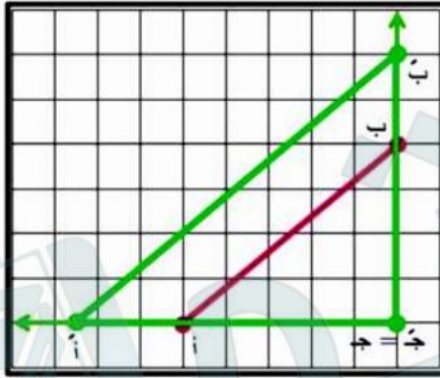
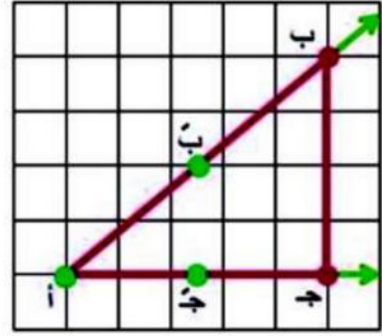
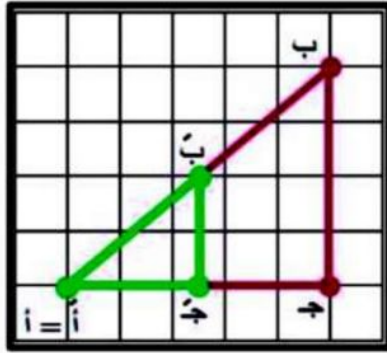
- ٧ المركز: س، وعامل المقياس $\frac{7}{3}$.
- ٨ المركز: ع، وعامل المقياس $\frac{2}{3}$.
- ٩ المركز: ل، وعامل المقياس $\frac{3}{4}$.
- ١٠ المركز: ن، وعامل المقياس ٢.

أوجد إحداثيات رؤوس المضلع هـ ج ك ل الناتج عن تمدد المضلع هـ ج ك ل باستعمال كل عامل مقياس فيما يأتي، ثم مثل بيانيًا المضلعين هـ ج ك ل، هـ ج ك ل.

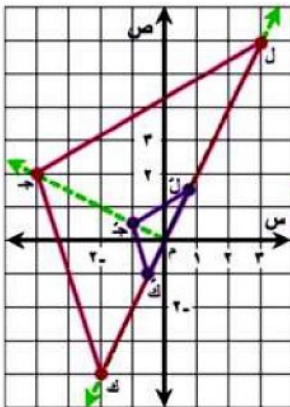
- ١١ هـ(٢، ٠)، جـ(١، ٣)، كـ(٤، ٠)، لـ(٣، ٢)، وعامل المقياس = ٣.
- ١٢ هـ(٢، ٦)، جـ(٤، ٤)، كـ(٢، ٧)، لـ(٤، ٢)، وعامل المقياس = $\frac{1}{4}$.

ارشادات للأسئلة	
للأسئلة	انظر الأمثلة
١	١٠ - ٧
٢	١٢ - ١١
٣	١٦ - ١٣
٤	١٧

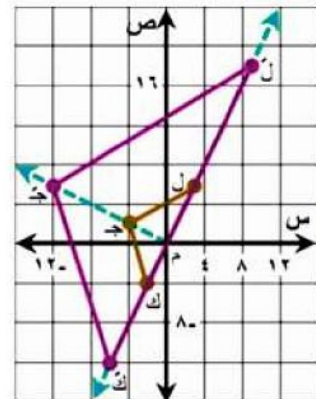




$$\begin{aligned} & \text{ج} \leftarrow (2, -4) \leftarrow \left(\frac{1}{4} \times 2, \frac{1}{4} \times -4\right) \leftarrow \left(\frac{1}{4}, -1\right) \\ & \text{ك} \leftarrow (-2, -4) \leftarrow \left(\frac{1}{4} \times -2, \frac{1}{4} \times -4\right) \leftarrow \left(-\frac{1}{4}, -1\right) \\ & \text{ل} \leftarrow (6, 3) \leftarrow \left(\frac{1}{4} \times 6, \frac{1}{4} \times 3\right) \leftarrow \left(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}\right) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} & \text{ج} \leftarrow (2, -4) \leftarrow (3 \times 2, 3 \times -4) \leftarrow (6, -12) \\ & \text{ك} \leftarrow (-2, -4) \leftarrow (3 \times -2, 3 \times -4) \leftarrow (-6, -12) \\ & \text{ل} \leftarrow (6, 3) \leftarrow (3 \times 6, 3 \times 3) \leftarrow (18, 9) \end{aligned}$$

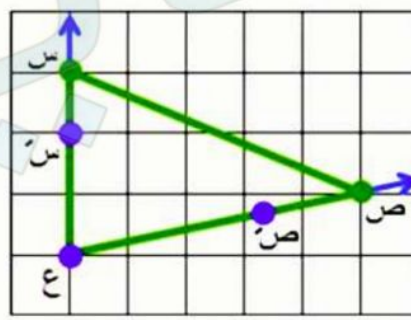
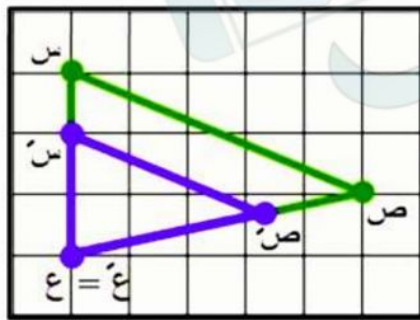
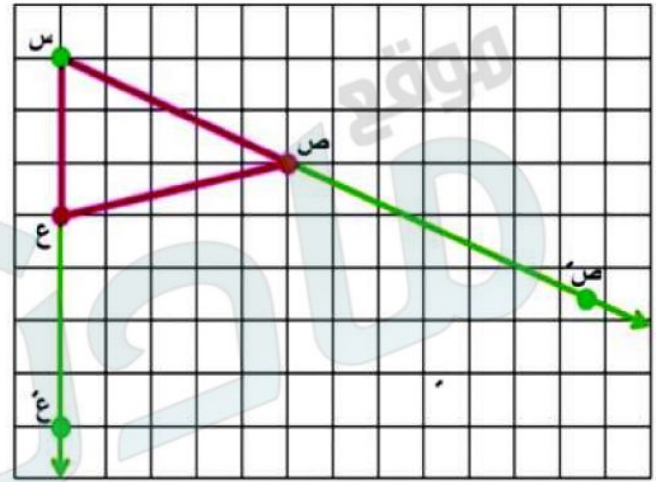
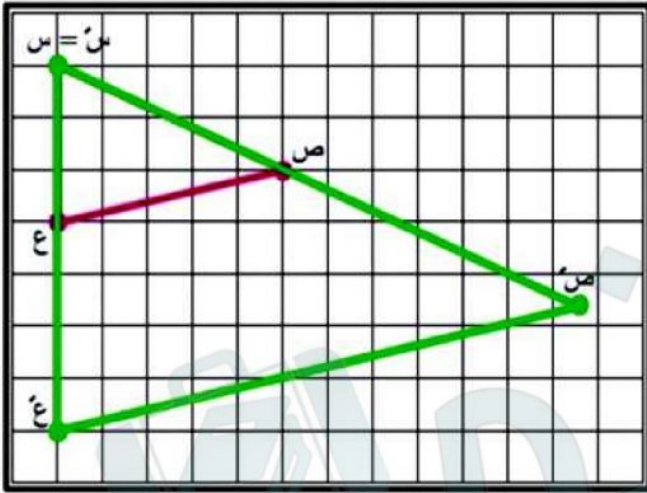


عامل مقياس التمدد $\frac{3}{3} = 1$ ، فالتمدد تكبير.
بما أن عامل المقياس $3 < 1$ ، فالتمدد تكبير.

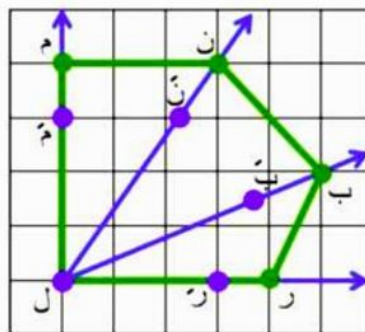
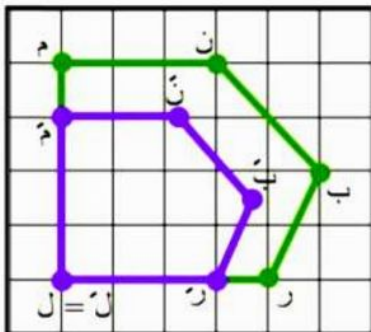
٥ في الشكل المجاور إذا كان $\overline{AB}$ تمددًا لـ $\overline{A'B'}$ ، فأوجد عامل مقياس التمدد، وصنّفه فيما إذا كان تكبيرًا أو تصغيرًا.

تصميم جرافيك: صمم عبد الرحمن مخططًا لمدرسته بقياسات ١٥ سم في ١٩,٥ سم. إذا رغب عبد الرحمن في تصغير المخطط باستعمال عامل مقياس $\frac{1}{3}$ ، فما أبعاد المخطط الجديد؟
عرض المخطط الجديد $= 15 \times \frac{1}{3} = 5$ سم
طول المخطط الجديد $= 19,5 \times \frac{1}{3} = 6,5$ سم
بعدا المخطط الجديد هما ٥ سم في ٦,٥ سم.

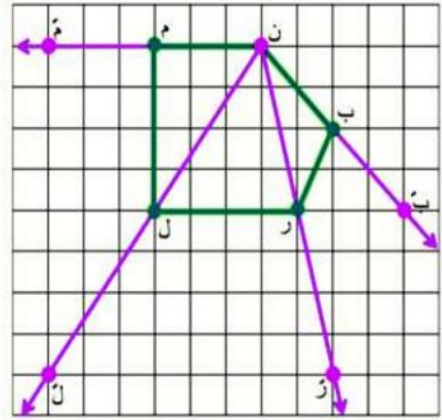
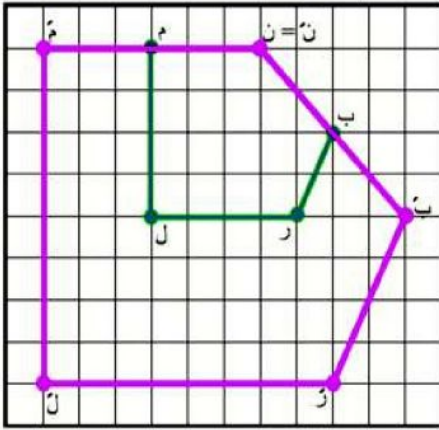
٧ المركز: س، وعامل المقياس $\frac{7}{3}$.



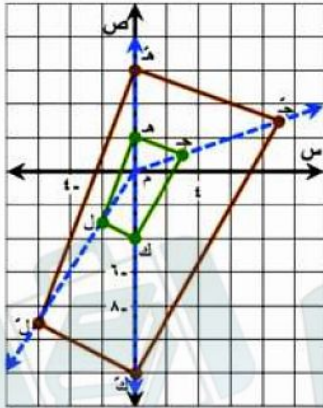
٨ المركز: ع، وعامل المقياس $\frac{2}{3}$.



٩ المركز: ل، وعامل المقياس $\frac{3}{4}$.

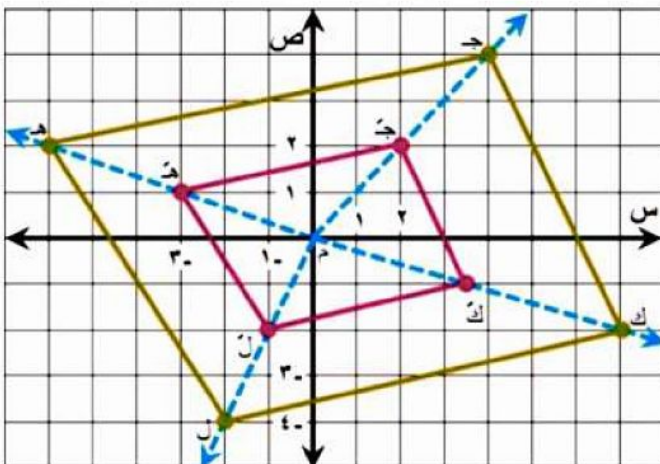


هـ (٢، ٠)، جـ (١، ٣)، كـ (٤، ٠)، لـ (٣، ٢-)، وعامل المقياس = ٣.



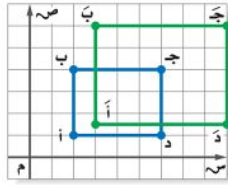
هـ (٢، ٠) ← (٣ × ٢، ٣ × ٠) ← جـ (٦، ٠)
 جـ (١، ٣) ← (٣ × ١، ٣ × ٣) ← لـ (٣، ٩)
 كـ (٤، ٠) ← (٣ × ٤، ٣ × ٠) ← نـ (١٢، ٠)
 لـ (٣، ٢-) ← (٣ × ٣، ٣ × ٢-) ← جـ (٩، ٦-)

هـ (٢، ٦-)، جـ (٤، ٤)، كـ (٢، ٧)، لـ (٤، ٢-)، وعامل المقياس = $\frac{1}{4}$.

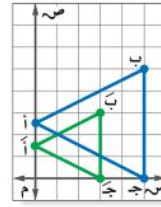


هـ (٢، ٦-) ← ($\frac{1}{4} \times ٢$ ، $\frac{1}{4} \times ٦-$) ← جـ (١، ٣-)
 جـ (٤، ٤) ← ($\frac{1}{4} \times ٤$ ، $\frac{1}{4} \times ٤$) ← لـ (٢، ٢)
 كـ (٢، ٧) ← ($\frac{1}{4} \times ٢$ ، $\frac{1}{4} \times ٧$) ← نـ (١، ٣، ٥)
 لـ (٤، ٢-) ← ($\frac{1}{4} \times ٤$ ، $\frac{1}{4} \times ٢-$) ← جـ (٢، ١-)

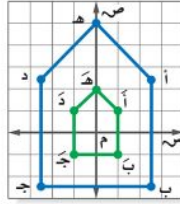
إذا علمت أن أحد المضلعين في كل رسم مما يأتي هو تمديد للمضلع الآخر، فأوجد عامل مقياس كل تمديد، وصنفه فيما إذا كان تكبيراً أو تصغيراً.



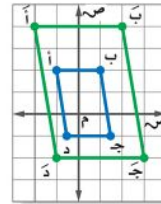
١٤



١٥



١٦



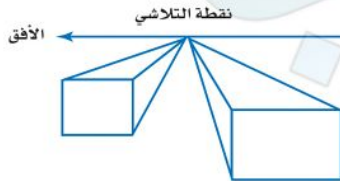
١٧

١٧ تصميم: لوضع صورة في مجلة، يقوم المصمم بتصغير الصورة وفق عامل مقياس $\frac{3}{10}$ ، 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 التمديد في إنشاء مسافات أو أعماق وهمية. فمثلاً عندما تقف على الرصيف وتنظر إلى نهاية الشارع فإن جانبي الشارع المتوازيين يظهران كأنهما يتقاربان تدريجياً حتى يلتقيا في نقطة تسمى نقطة التلاشي.



١٩ أي الشكلين في الرسم يبدو أقرب؟ وضح إجابتك.

٢٠ ارسم شكلاً مشابهاً للشكل المجاور. قس طول المستطيل الأكبر، ثم ارسم شكلاً آخر مشابهاً له، بحيث تكون قياساته تساوي $\frac{7}{5}$ الشكل الأصلي.

٢١ مسألة مفتوحة: مثل بياناً مثلثاً وصورة له بعد إجراء تمديد عامل مقياسه أكبر من ١، ثم مثل الصورة بياناً بعد إجراء تمديد عامل مقياسه أصغر من ١. توقع قيمة عامل المقياس للتمديد من الشكل الأصلي إلى الشكل الأخير. وضح السبب، ثم تحقق من صحة توقعك.

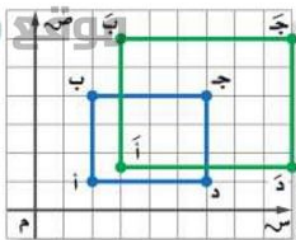


٢٢ تحدّ: صف الصورة الناتجة عن تمديد شكل ما بعامل مقياس قيمته (٢-).

٢٣ اكتب: قاعدة عامة لإيجاد الإحداثيات الجديدة للزوج المرتب (س، ص) بعد:

إجراء تمديد عامل مقياسه يساوي ك.

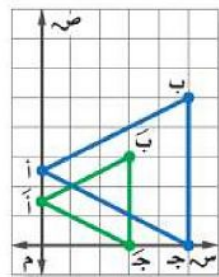
مسائل
مهارات التفكير العليا



١٤

عامل مقياس التمدد $= \frac{1}{4}$

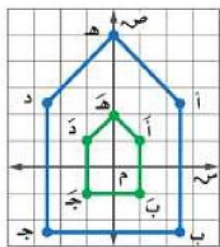
بما أن عامل المقياس $= \frac{1}{4} < 1$ ، فالتمدد تكبير.



١٣

عامل مقياس التمدد $= \frac{3}{5}$

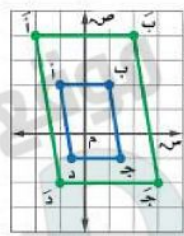
بما أن عامل المقياس $= \frac{3}{5} < 1$ ، فالتمدد تصغير.



١٦

عامل مقياس التمدد $= \frac{2}{5}$

بما أن عامل المقياس $= \frac{2}{5} < 1$ ، فالتمدد تصغير.



١٥

عامل مقياس التمدد $= \frac{4}{2} = 2$

بما أن عامل المقياس $= 2 > 1$ ، فالتمدد تكبير.

١٧ تصميم: لوضع صورة في مجلة، يقوم المصمم بتصغير الصورة وفق عامل مقياس $\frac{3}{10}$ ، فما أبعاد صورة وضعها المصمم إذا كان طولها الأصلي ١٥ سم، وعرضها الأصلي ١٠ سم؟

عرض الصورة في المجلة $= 10 \times \frac{3}{10} = 3$ سم

طول الصورة في المجلة $= 15 \times \frac{3}{10} = 4,5$ سم

إذا بعدا الصورة في المجلة هما ٣ سم ، ٤,٥ سم.

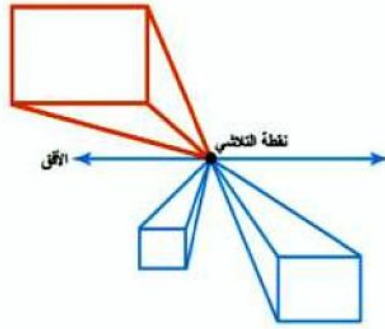
١٨ جهاز العرض: يستعمل جهاز العرض في عرض الصور المرسومة على شفافيات على شاشة، بحيث تكون مكبرة وفق عامل مقياس يساوي ٣,٥. إذا كان طول الصورة الأصلية ٤ سم، وعرضها ٣ سم، فما بعدا الصورة المعروضة على الشاشة؟

عرض الصورة المعروضة على الشاشة $= 3 \times 3,5 = 10,5$ سم

طول الصورة المعروضة على الشاشة $= 4 \times 3,5 = 14$ سم

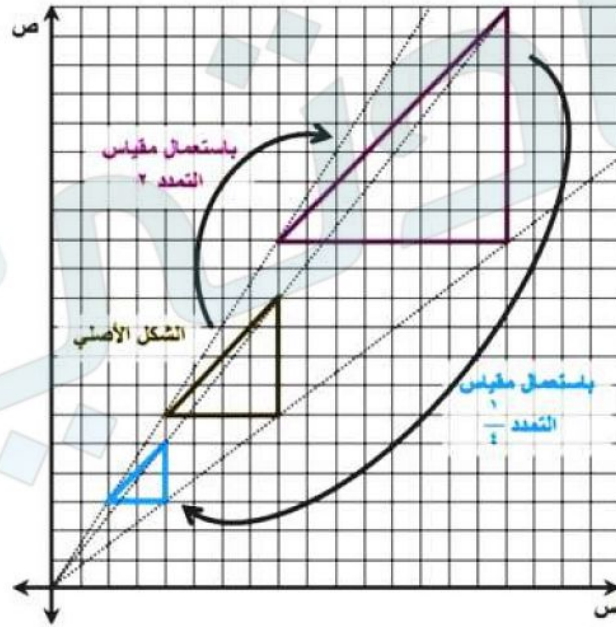
إذا بعدا الصورة المعروضة على الشاشة هما: ١٠,٥ سم و ١٤ سم.

المستطيل الأكبر يبدو أقرب، لأن المستقيمت التي تصل بينه وبين نقطة التلاشي تبدو أطول.



٢٠ ارسم شكلاً مشابهاً للشكل المجاور. قس طول المستطيل الأكبر، ثم ارسم شكلاً آخر مشابهاً له، بحيث تكون قياساته تساوي $\frac{7}{5}$ الشكل الأصلي.

٢١ **مسألة مفتوحة:** مثل بياناً مثلثاً وصورة له بعد إجراء تمدد عامل مقياسه أكبر من ١، ثم مثل الصورة بياناً بعد إجراء تمدد عامل مقياسه أصغر من ١. توقع قيمة عامل المقياس للتمدّد من الشكل الأصلي إلى الشكل الأخير. وضح السبب، ثم تحقق من صحة توقعك.



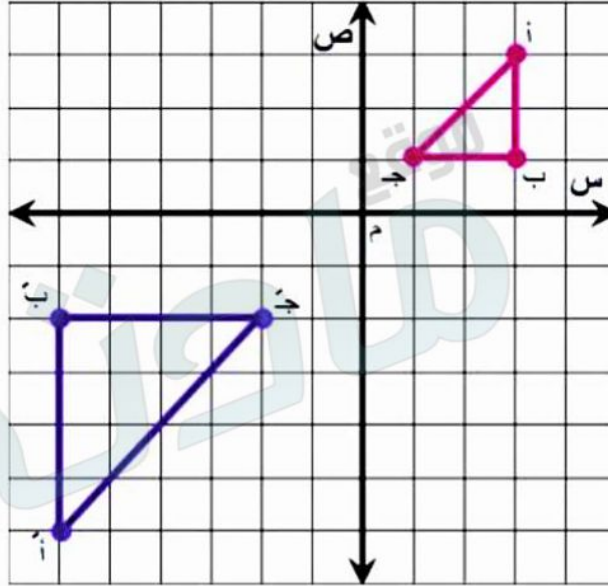
عامل مقياس التمدد من الشكل الأصلي إلى الشكل الأخير = مقياس التمدد ٢ × مقياس التمدد $\frac{1}{4}$ = $\frac{1}{2}$

التحقق: اكتب نسبة الإحداثي السيني أو الصادي لأحد رؤوس المثلث الأخير إلى الإحداثي المناظر له في المثلث الأصلي.

باستعمال الإحداثي السيني للنقطة (٢، ٣) من المثلث الأخير والإحداثي السيني للنقطة (٤، ٦) من المثلث الأصلي،

يكون عامل مقياس التمدد: عامل المقياس = $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

الصورة الناتجة تكبير للشكل وبدوران ١٨٠° كما هو موضح في المثال التالي:



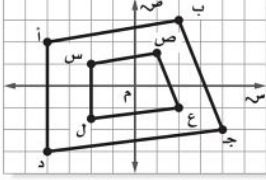
٢٣ **الكتب** قاعدة عامة لإيجاد الإحداثيات الجديدة للزوج المرتب (س، ص) بعد إجراء تمدد عامل مقياسه يساوي ك.

اضرب كلّاً من الإحداثي السيني والإحداثي الصادي للزوج المرتب (س ، ص) في عامل المقياس ك ،
وبالتالي تكون الإحداثيات الجديدة (ك س ، ك ص).

الإجابات في الصفحة التالية

تدريب على اختبار

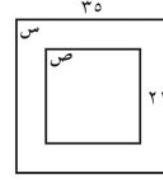
٢٥ يمثل الشكل الرباعي أ ب ج د تمديدًا للشكل الرباعي س ص ع ل:



أي الأعداد التالية يمثل أفضل عامل مقياس لتمدد الشكل الرباعي س ص ع ل؟

- (ج) ٢ (ب) $\frac{1}{2}$ (د) ٣ (أ) $\frac{1}{3}$

٢٤ في الشكل أدناه، إذا كان المربع س يشابه المربع ص:

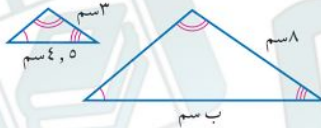


فأوجد عامل المقياس المستعمل لتمدد المربع س إلى المربع ص.

- (ج) $\frac{5}{3}$ (ب) $\frac{3}{5}$ (د) ٧ (أ) $\frac{1}{7}$

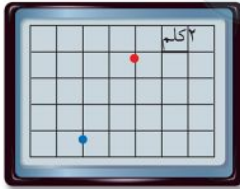
الإجابات في الصفحة التالية

مراجعة



٢٦ المثلثان في الشكل المجاور متشابهان. اكتب تناسبًا وحلّه لإيجاد القياس الناقص؟ (الدرس ٣-٦)

٢٧ هندسة: مستطيل طوله ١٢ م، وعرضه ٧ م. ما طول قطره مقربًا إلى أقرب جزء من عشرة؟ (الدرس ٢-٦)



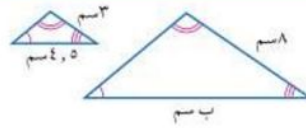
٢٨ تكنولوجيا: تستعمل شهاد جهاز GPS (نظام تحديد المواقع العالمي) لتحديد المسافة المتبقية للوصول إلى المجمع التجاري. إذا كان موقعها الحالي على شاشة الجهاز المجاورة عند النقطة الحمراء، والمجمع التجاري عند النقطة الزرقاء، فكم المسافة المتبقية حتى تصل شهاد إلى المجمع التجاري؟ (الدرس ٢-٦)

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: اكتب تناسبًا وحلّه بإيجاد قيمة س في كل مما يأتي: (الدرس ٣-٤)

٢٩ ٣ سم إلى ٥ أقدام مثل س سم إلى ٩ أقدام. ٣٠ ٤ بوصات إلى ٥ أميال مثل ٥ بوصات إلى س ميلًا.





٢٦ المثلثان في الشكل المجاور متشابهان. اكتب تناسبًا وحلّه لإيجاد القياس الناقص؟ (الدرس ٣-٦)

$$\frac{8}{3} = \frac{b}{4.5}$$

$$8 \times 4.5 = b \times 3$$

$$36 = b \times 3$$

$$12 = b$$

٢٧ هندسة: مستطيل طوله ١٢ م، وعرضه ٧ م. ما طول قطره مقربًا إلى أقرب جزء من عشرة؟

$$\text{طول القطر} = \sqrt{144 + 49} = \sqrt{193} = 13.9 \text{ م}$$



٢٨ تكنولوجيا: تستعمل شهاد جهاز GPS (نظام تحديد المواقع العالمي) لتحديد المسافة المتبقية للوصول إلى المجموع التجاري. إذا كان موقعها الحالي على شاشة الجهاز المجاورة عند النقطة الحمراء، والمجموع التجاري عند النقطة الزرقاء، فكم المسافة المتبقية حتى تصل شهاد إلى المجموع التجاري؟ (الدرس ٢-٦)

$$\text{المسافة المتبقية} = \sqrt{16 + 36} = \sqrt{52} = 7.2 \text{ كلم}$$

٣٠ ٤ بوصات إلى ٥ أميال مثل ٥ بوصات إلى س ميلًا.

$$\frac{5}{4} = \frac{s}{5}$$

$$5 \times 5 = s \times 4$$

$$25 = 4s$$

$$\frac{25}{4} = \frac{4s}{4}$$

$$6.25 = s$$

٢٩ ٣ سم إلى ٥ أقدام مثل س سم إلى ٩ أقدام.

$$\frac{3}{9} = \frac{s}{5}$$

$$9 \times 3 = s \times 5$$

$$27 = 5s$$

$$\frac{27}{5} = \frac{5s}{5}$$

$$5.4 = s$$



معمل الجداول الإلكترونية التكبير والتصغير

توسع
٧ - ٣

يمكن استعمال برنامج الجداول الإلكترونية لتكبير أو تصغير المضلعات.

نشاط

فكرة الدرس

أستعمل البرمجيات لتكبير أو
تصغير المضلعات.

رسمت هدى شكلاً خماسياً على ورقة مربعات، وكانت إحداثيات رؤوسه كما يأتي: (٢،٢)، (٢،٤)، (٤،٥)، (٤،٣)، (٤،١). وأرادت تكبير الشكل من خلال ضرب كل إحداثي في ٣، فقامت بإدخال الإحداثيات في برنامج للجداول الإلكترونية كما في الشكل الآتي.
جهاز شاشة البرنامج كما في الشكل أدناه:

تمدد الخماسي				
	D	C	B	A
1		التمدد		الأصلية
2		الإحداثي السيني	الإحداثي الصادي	الإحداثي السيني
3	= B3*3	= A3*3	2	2
4	= B4*3	= A4*3	2	4
5			4	5
6			6	3
7			4	1
8				
			ورقة ٢	ورقة ٣

أدخل الصيغ المشار إليها في العمودين C ، D لإكمال إجراءات التمدد.

الإجابات في الصفحة التالية

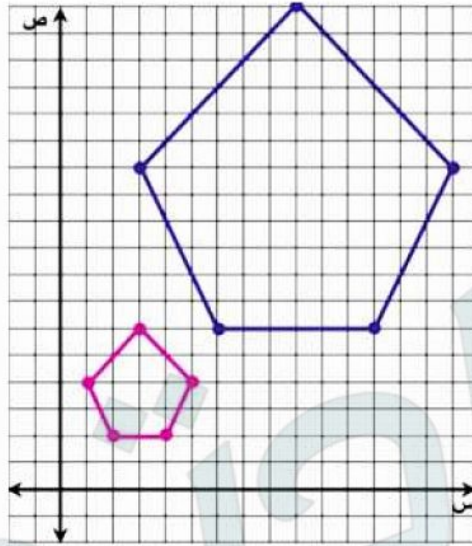
حلّ النتائج

- كيف تستعمل الصيغة الواردة في العمودين C ، D لتغيير المضلع الخماسي الأصلي؟ وضح إجابتك.
- مثل بيانياً المضلع الخماسي الأصلي وتمدده على ورقة مربعات.
- ما النسبة المئوية لمقدار الزيادة في الشكل الناتج عن التمدد مقارنةً بالشكل الأصلي؟
- أوجد إحداثيات رؤوس المضلع الخماسي بعد تكبيره خمس مرات.
- أوجد إحداثيات رؤوس المضلع الخماسي بعد تصغيره نصف مرة.
- خمن: ما نوع التمدد إذا كانت إحداثيات رؤوس المضلع الخماسي الجديدة كما يلي: (٥،٥)، (٥،١٠)، (١٠،١٢)، (١٥،٧)، (١٠،٢)، (١٠،٥)؟ وما قيمة عامل المقياس؟
- اختر شكلاً هندسياً آخر، وعيّن نقاطه على ورقة مربعات. استعمل برنامج الجداول الإلكترونية لإيجاد تمديد له، أحدهما تكبير، والآخر تصغير.

١ كيف تستعمل الصيغة الواردة في العمودين C ، D لتغيير المضلع الخماسي الأصلي؟ وضح إجابتك.

هي الإحداثيات الجديدة للشكل الخماسي بعد التمدد C ، D الصيغة الواردة في العمودين بعامل مقياس مقداره ٣ ، أي أن الإحداثيات الجديدة هي ٣ أضعاف الإحداثيات الأصلية

٢ مثل بياناً المضلع الخماسي الأصلي وتمدده على ورقة مربعات.



٣ ما النسبة المئوية لمقدار الزيادة في الشكل الناتج عن التمدد مقارنةً بالشكل الأصلي؟

النسبة المئوية لمقدار الزيادة في الشكل الناتج عن التمدد بعامل مقياس التمدد = ٣.

٤ أوجد إحداثيات رؤوس المضلع الخماسي بعد تكبيره خمس مرات.

$$(2, 2) \leftarrow (5 \times 2, 5 \times 2) \leftarrow (10, 10)$$

$$(2, 4) \leftarrow (5 \times 2, 5 \times 4) \leftarrow (10, 20)$$

$$(4, 5) \leftarrow (5 \times 4, 5 \times 5) \leftarrow (20, 25)$$

$$(6, 3) \leftarrow (5 \times 6, 5 \times 3) \leftarrow (30, 15)$$

$$(4, 1) \leftarrow (5 \times 4, 5 \times 1) \leftarrow (20, 5)$$

٥ أوجد إحداثيات رؤوس المضلع الخماسي بعد تصغيره نصف مرة.

$$(2, 2) \leftarrow (0, 5 \times 2, 0, 5 \times 2) \leftarrow (1, 1)$$

$$(2, 4) \leftarrow (0, 5 \times 2, 0, 5 \times 4) \leftarrow (1, 2)$$

$$(4, 5) \leftarrow (0, 5 \times 4, 0, 5 \times 5) \leftarrow (2, 2, 5)$$

$$(6, 3) \leftarrow (0, 5 \times 6, 0, 5 \times 3) \leftarrow (3, 1, 5)$$

$$(4, 1) \leftarrow (0, 5 \times 4, 0, 5 \times 1) \leftarrow (2, 0, 5)$$

٦ **خمن:** ما نوع التمدد إذا كانت إحداثيات رؤوس المضلع الخماسي الجديدة

كما يلي: $(5, 5), (5, 10), (10, 12, 5), (15, 7, 5), (10, 2, 5)$ ؟ وما

قيمة عامل المقياس؟

بما أن قيم جميع الإحداثيات تزداد فإن التمدد للشكل هو تكبير

$$\text{عامل مقياس التمدد} = \frac{5}{2,5} = 2,5$$

وبما أن عامل المقياس $2,5 > 1$ ، فالتمدد تكبير.

٧ اختر شكلاً هندسياً آخر، وعيّن نقاطه على ورقة مربعات. استعمل برنامج

الجداول الإلكترونية لإيجاد تمديد له، أحدهما تكبير، والآخر تصغير.

يترك للطالب



القياس غير المباشر

٣ - ٨

استعد

تاريخ: يقال: إن الفيلسوف الإغريقي طاليس كان أول من عيّن ارتفاع الأهرامات في مصر من خلال فحص ظلها على الأرض. فقد أخذ في الحساب ارتفاع الهرم وطول الظل والقاعدة.



فكرة الدرس

أحل مسائل باستعمال المثلثات المتشابهة.

المفردات

القياس غير المباشر

١) ماذا تلاحظ على الزوايا المتناظرة في المثلثين أ ب ج، س ص ع الموضحين في الشكل؟

الزوايا المتناظرة في المثلثين متطابقة أي قياساتها متساوية.

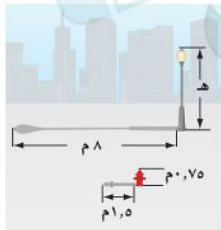
٢) إذا كانت أطوال الأضلاع المتناظرة متناسبة، فماذا يمكنك أن تستنتج عن المثلثين؟

إذا كانت أطوال الأضلاع المتناظرة في المثلثين متناسبة فإن المثلثين متشابهين.

$$\frac{ع ص}{ج ب} = \frac{س ص}{أ ب}$$

استعمال تقدير الظل

مثال



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.

$$\frac{المضخة}{المصباح} = \frac{الارتفاع}{الظل}$$

$$١,٥ هـ = ٨ \times ٠,٧٥$$

أوجد نواتج الضرب.

$$١,٥ هـ = ٦$$

اقسم كلا الطرفين على ١,٥.

$$\frac{١,٥}{١,٥} = \frac{٦}{١,٥}$$

بسط.

$$٤ = هـ$$

إذن ارتفاع المصباح عن الأرض يساوي ٤ م.



الإجابات في الصفحة التالية

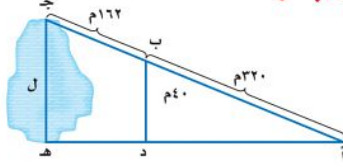
تحقق من فهمك:

(أ) **شوارع:** إذا كان طول ظل إشارة مرور ٣م، وطول ظل برج الهاتف النقال في الوقت نفسه ٣، ٢١م، فما طول برج الهاتف النقال إذا كان طول إشارة المرور مترين؟

يمكنك أيضًا استعمال المثلثات المتشابهة دون الحاجة إلى الظل في إيجاد القياسات الناقصة.

مثال

استعمال القياس غير المباشر



بحيرات: في الشكل

المجاور، المثلث د ب أ يشابه المثلث هـ جـ أ. أوجد طول البحيرة.

أب يناظر أ جـ و ب د يناظر جـ هـ

اكتب التناسب.

$$\frac{أب}{ب د} = \frac{أ جـ}{جـ هـ} \quad \frac{٤٠}{ل} = \frac{٣٢٠}{٤٨٢}$$

اضرب ضربًا تبادليًا.

$$ل \times ٣٢٠ = ٤٨٢ \times ٤٠$$

أوجد نواتج الضرب، واقسم كلا الطرفين على ٣٢٠.

$$\frac{ل \times ٣٢٠}{٣٢٠} = \frac{١٩٢٨٠}{٣٢٠}$$

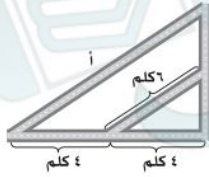
بسط.

$$ل = ٦٠,٢٥$$

طول البحيرة يساوي ٦٠,٢٥ مترًا.

تحقق من فهمك:

(ب) **شوارع:** الشكل المجاور يمثل تقاطعات أربعة شوارع، أوجد طول الشارع أ.



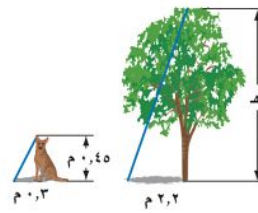
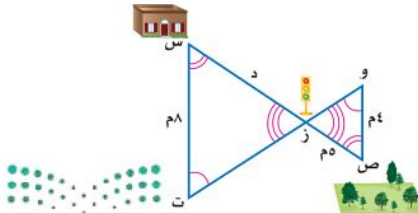
الإجابات في الصفحة التالية

تاكد

حل السؤالين ١، ٢ حيث المثلثان في كل شكل متشابهان:

المثالان ١، ٢

١ **أشجار:** ما طول هذه الشجرة؟ **مشي:** أوجد المسافة بين المتنزه والبيت.



(أ) شوارع: إذا كان طول ظل إشارة مرور ٣م، وطول ظل برج الهاتف النقال في الوقت نفسه ٢١,٣م، فما طول برج الهاتف النقال إذا كان طول إشارة المرور مترين؟

$$\frac{\text{ظل الإشارة}}{\text{طول برج الهاتف}} = \frac{\text{طول الإشارة}}{\text{طول برج الهاتف}}$$

$$\frac{2}{21,3} = \frac{3}{س}$$

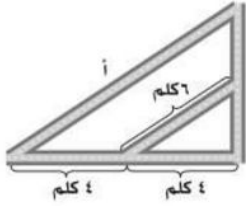
$$2 \times 21,3 = 3 \times س$$

$$42,6 = 3 \times س$$

$$س = 14,2$$

إذاً طول برج الهاتف النقال يساوي ١٤,٢ م.

(ب) شوارع: الشكل المجاور يمثل تقاطعات أربعة شوارع، أوجد طول الشارع أ.



$$\frac{4 + 4}{4} = \frac{أ}{6}$$

$$\frac{8}{4} = \frac{أ}{6}$$

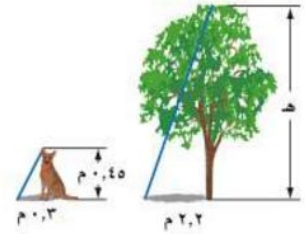
$$8 \times 6 = أ \times 4$$

$$48 = أ \times 4$$

$$12 = أ$$

إذاً طول الشارع أ يساوي ١٢ كلم.

١ أشجار: ما طول هذه الشجرة؟



$$\frac{0,45}{2,2} = \frac{0,3}{هـ}$$

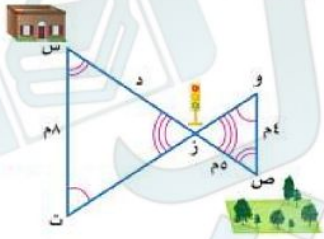
$$0,45 \times 2,2 = هـ \times 0,3$$

$$0,99 = هـ \times 0,3$$

$$3,3 = هـ$$

إذاً طول الشجرة يساوي ٣,٣ م.

٢ مشي: أوجد المسافة بين المنزل والبيت.



$$\frac{8}{4} = \frac{د}{5}$$

$$8 \times 5 = د \times 4$$

$$40 = د \times 4$$

$$10 = د$$

إذاً المسافة بين المنزل والبيت تساوي:

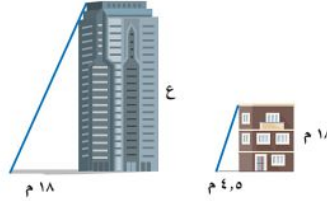
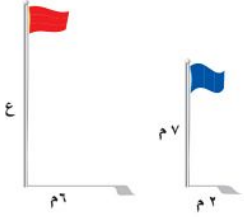
$$10 + 5 = 15 \text{ م.}$$

الإجابات في الصفحة التالية

تدرّب وحلّ المسائل

في الأسئلة ٣ - ٨ ، افترض أن المثلثات متشابهة. اكتب تناسبًا، واستعمله لحل كل مسألة منها:

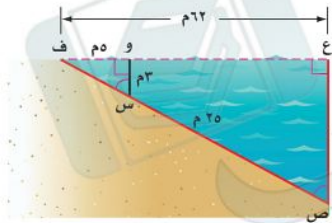
للأسئلة	للأسئلة
انظر الأمثلة	١
٢	٤ - ٣
	٦ - ٥



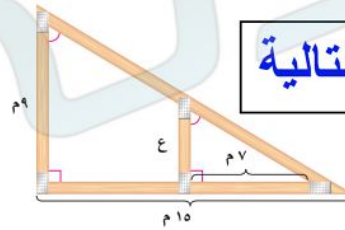
٥ متنزّه: ما المسافة بين الخيمة والسفينة؟ ٦ أنهار: ما طول المسافة بين الجدولين؟



٨ مياه: ما عمق المياه التي تبعد ٦٢م عن الشاطئ؟



٧ بناء: أوجد ارتفاع العمود.



الإجابات في الصفحة التالية

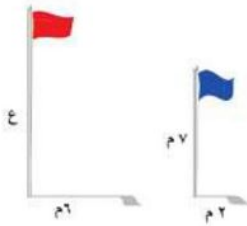
٩ مدينة ألعاب: يبلغ ارتفاع لعبة العجلة في مدينة الألعاب ٣٠م، وطول ظلها في وقت ما ١٠م. استعمل استراتيجية "الرسم" لحل المسألة، واكتب تناسبًا وحله لإيجاد طول رجل بلغ طول ظله في الوقت نفسه $\frac{2}{3}$ م.

١٠ مسألة مفتوحة: صف موقفًا يتطلب إجراء قياس غير مباشر، ووضح كيفية حله.

١١ تحدّ: إذا عملت ثقبًا مربع الشكل طول ضلعه ٦ سم، في قطعة من الكرتون المقوى، ونظرت من الثقب إلى القمر، وتمكنت من مشاهدته كاملاً عندما كانت المسافة بين عينك وبين الثقب ٧٥ سم، فقدّر طول قطر القمر إذا علمت أنه يبعد عن الأرض مسافة ٣٨٦٠٠٠ كلم. ارسم شكلاً لتمثيل الموقف، ثم اكتب تناسبًا وحله.

١٢ اكتب: ما القياسات الواجب معرفتها لحساب ارتفاع جسم باستعمال تقديز الظل؟

مسائل
مهارات التفكير العليا



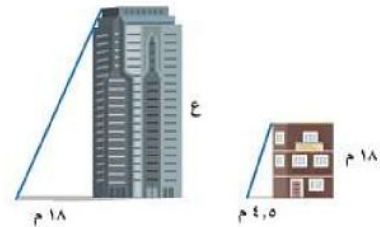
$$\frac{7}{ع} = \frac{2}{6}$$

$$7 \times 6 = ع \times 2$$

$$٤٢ = ع \times ٢$$

$$٢١ = ع$$

إذاً ارتفاع العلم الأحمر يساوي ٢١ م.



$$\frac{١٨}{ع} = \frac{٤,٥}{١٨}$$

$$١٨ \times ١٨ = ع \times ٤,٥$$

$$٣٢٤ = ع \times ٤,٥$$

$$٧٢ = ع$$

إذاً ارتفاع البناية يساوي ٧٢ م.



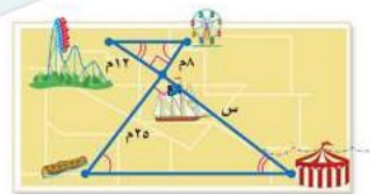
$$\frac{٩}{١٢} = \frac{س}{٨}$$

$$٩ \times ٨ = س \times ١٢$$

$$٧٢ = س \times ١٢$$

$$٦ = س$$

إذاً طول المسافة بين الجدولين يساوي ٦ م.



$$\frac{٢٥}{٨} = \frac{س}{١٢}$$

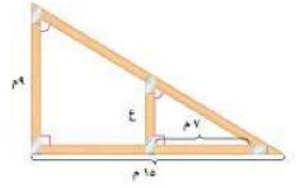
$$٢٥ \times ١٢ = س \times ٨$$

$$٣٠٠ = س \times ٨$$

$$٣٧,٥ = س$$

إذاً المسافة بين الخيمة والسفينة تساوي ٣٧,٥ م.

٧ بناء : أوجد ارتفاع العمود ع.



$$\frac{7}{15} = \frac{9}{9}$$

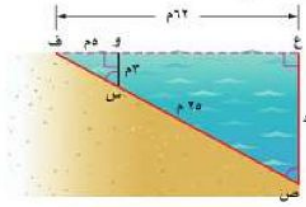
$$7 \times 9 = 9 \times 15$$

$$63 = 9 \times 15$$

$$7, 2 = 9$$

إذا ارتفاعه العمود ع يساوي ٧, ٢ م.

٨ مياه : ما عمق المياه التي تبعد ٦٢ م عن الشاطئ؟



$$\frac{62}{3} = \frac{3}{5}$$

$$62 \times 5 = 3 \times 3$$

$$310 = 3 \times 3$$

$$103 \frac{1}{3} = 3$$

إذا عمق المياه يساوي $103 \frac{1}{3}$ م.

٩ مدينة ألعاب : يبلغ ارتفاع لعبة العجلة في مدينة الألعاب ٣٠ م، وطول ظلها في وقت ما ١٠ م. استعمل استراتيجية "الرسم" لحل المسألة، واكتب تناسبًا وحله لإيجاد طول رجل بلغ طول ظله في الوقت نفسه $\frac{2}{3}$ م.

$$\frac{30}{س} = \frac{10}{\frac{2}{3}}$$

$$30 \times \frac{2}{3} = س \times 10$$

$$20 = س \times 10$$

$$س = 2$$

إذا طول الرجال يساوي ٢ م.

١٠ مسألة مفتوحة : صف موقفًا يتطلب إجراء قياس غير مباشر، ووضح كيفية حله.

يبلغ طول ظل بناء صغير ٥ م في وقت ما، إذا كان ارتفاع بناء كبير ٤٠ م وطول ظله في الوقت نفسه ٢٠ م، فما هو ارتفاع البناء الصغير؟

$$\frac{40}{ع} = \frac{20}{5}$$

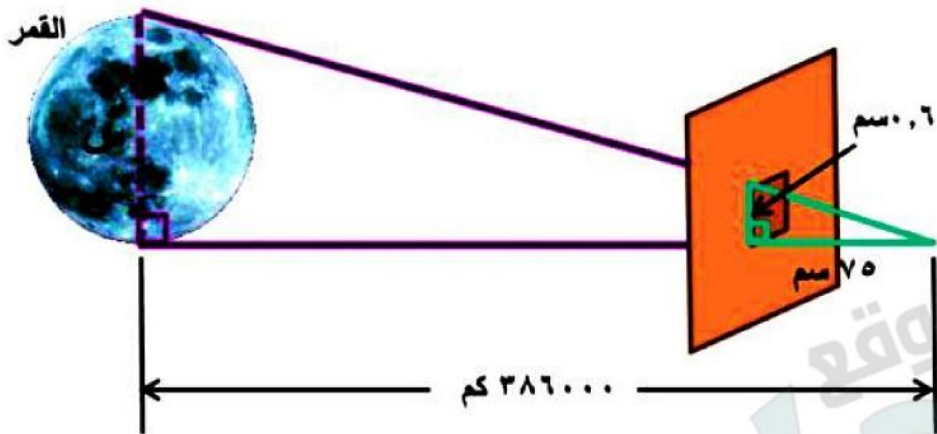
$$40 \times 5 = ع \times 20$$

$$200 = ع \times 20$$

$$10 = ع$$

إذا ارتفاع البناء الصغير يساوي ١٠ م.

تحدّ: إذا عملت ثقباً مربع الشكل طول ضلعه ٦ سم في قطعة من الكرتون المقوى، ونظرت من الثقب إلى القمر، وتمكنت من مشاهدته كاملاً عندما كانت المسافة بين عينك وبين الثقب ٧٥ سم، فقدّر طول قطر القمر إذا علمت أنه يبعد عن الأرض مسافة ٣٨٦٠٠٠ كلم. ارسم شكلاً لتمثيل الموقف، ثم اكتب تناسباً وحله.



$$\frac{\text{سم } ٦}{\text{سم } ٧٥} = \frac{\text{س كم}}{\text{كم } ٣٨٦٠٠٠}$$

$$\text{سم } ٧٥ \times \text{س كم} = \text{كم } ٣٨٦٠٠٠ \times \text{سم } ٦$$

$$\frac{\text{سم } ٦ \times \text{كم } ٣٨٦٠٠٠}{\text{سم } ٧٥} = \text{س}$$

$$\frac{\cancel{\text{سم } ٦} \times \text{كم } ٣٨٦٠٠٠}{\cancel{\text{سم } ٧٥}} = \text{س}$$

$$\text{س} = ٣٠٨٨ \text{ كم}$$

إذاً طول قطر القمر يساوي ٣٠٨٨ كم.

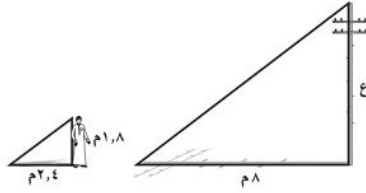
ما القياسات الواجب معرفتها لحساب ارتفاع جسم باستعمال تقدير الظل؟

القياسات الواجب معرفتها لحساب ارتفاع جسم باستعمال تقدير الظل هي: طول ظل الجسم، وارتفاع الجسم المجاور له وطول ظله.

الإجابات في الصفحة التالية

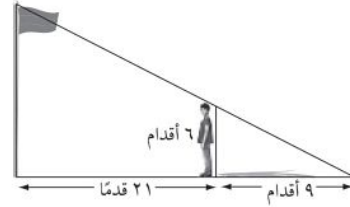
تدريب على اختبار

١٤ يبلغ طول محمد ٨ م، وكان طول ظله في وقت ما ٤ م. فإذا كان طول ظل عمود كهرباء في الوقت نفسه ٨ م، فما ارتفاع العمود عن الأرض؟



- (أ) ١٢ م
(ب) ١٠,٧ م
(ج) ٨ م
(د) ٦ م

١٣ يقف رجل طوله ٦ أقدام بعيداً عن قاعدة سارية علم مسافة ٢١ قدماً كما في الشكل أدناه:

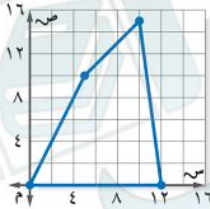


إذا كان طول ظل الرجل ٩ أقدام، فما ارتفاع سارية العلم؟

- (أ) ١٤ قدماً
(ب) ٢٠ قدماً
(ج) ٣٠ قدماً
(د) ٣١,٥ قدماً

الإجابات في الصفحة التالية

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 تبين موقع منزله؛ ليتمكن أصدقاؤه من زيارته في المنزل على بطاقة أبعادها ٦ سم × ١٥ سم، كم سيكون طول الخريطة التي رسمها سامي إذا كبرها، بحيث أصبح عرضها ٢٠ سم؟ (الدرس ٣-٧)

قَدِّر كلاً مما يأتي إلى أقرب عدد كلي: (الدرس ٢-٢)

١٩ $\sqrt{118}$

١٨ $\sqrt{48}$

١٧ $\sqrt{11}$

أوجد إحداثيي نقطة المنتصف للقطعة المستقيمة الواصلة بين كل نقطتين فيما يأتي: (الدرس ٢-٧)

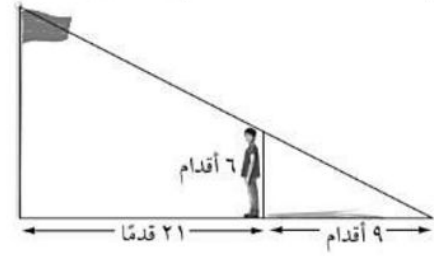
٢٢ $(-١, ٧), (١٣, ٣)$

٢١ $(٨, ٢), (٦, ٤)$

٢٠ $(٥, ٣), (١١, ٩)$



١٣ يقف رجل طوله ٦ أقدام بعيداً عن قاعدة سارية علم مسافة ٢١ قدماً كما في الشكل أدناه:



إذا كان طول ظل الرجل ٩ أقدام، فما ارتفاع سارية العلم؟

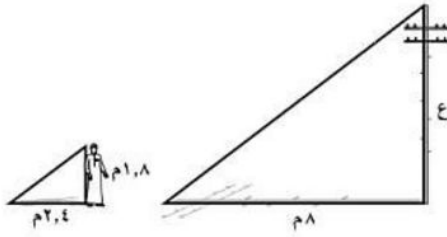
(i) ١٤ قدماً

(ب) ٢٠ قدماً

(ج) ٣٠ قدماً

(د) ٣١,٥ قدماً

١٤ يبلغ طول محمد ٨ م، وكان طول ظله في وقت ما ٢,٤ م. فإذا كان طول ظل عمود كهرباء في الوقت نفسه ٨ م، فما ارتفاع العمود عن الأرض؟



(ج) ٨ م

(د) ٦ م

(i) ١٢ م

(ب) ١٠,٧ م

١٥ **خضر 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)

لإيجاد إحداثيات رؤوس منطقة الدورية بعد التخفيض ٦٠٪

نضرب كل زوج في ٠,٦ على النحو التالي:

$$(0, 0) \leftarrow (0, 6 \times 0, 0, 6 \times 0) \leftarrow (0, 0)$$

$$(10, 5) \leftarrow (0, 6 \times 10, 0, 6 \times 5) \leftarrow (6, 3)$$

$$(15, 10) \leftarrow (0, 6 \times 15, 0, 6 \times 10) \leftarrow (9, 6)$$

$$(0, 12) \leftarrow (0, 6 \times 0, 0, 6 \times 12) \leftarrow (0, 7, 2)$$

١٦ **خرائط:** رسم سامي خريطة تبين موقع منزله؛ ليتمكن أصدقاؤه من زيارته في المنزل على بطاقة أبعادها

٦ سم × ١٥ سم، كم سيكون طول الخريطة التي رسمها سامي إذا كبرها، بحيث أصبح عرضها ٢٠ سم؟

$$\frac{20}{6} = \frac{س}{15}$$

$$20 \times 15 = س \times 6$$

$$300 = س \times 6$$

$$س = 50$$

إذا طول الخريطة التي كبرها سامي يساوي ٥٠ سم.

$$۱۶ > ۱۱ > ۹$$

$$۱۱\sqrt{۱۷}$$

$$۴ > ۱۱\sqrt{۳} > ۳$$

$$۱۱\sqrt{۳} \text{ أقرب إلى } ۳ \text{ منه إلى } ۴$$

$$۴۹ > ۴۸ > ۳۶$$

$$۴۸\sqrt{۱۸}$$

$$۷ > ۴۸\sqrt{۶} > ۶$$

$$۴۸\sqrt{۶} \text{ أقرب إلى } ۷ \text{ منه إلى } ۶$$

$$۱۲۱ - > ۱۱۸ - > ۱۰۰ - \quad ۱۱۸\sqrt{۱۹}$$

$$۱۱ - > ۱۱۸\sqrt{۱۰} - > ۱۰ -$$

$$۱۱۸\sqrt{۱۰} \text{ أقرب إلى } ۱۱ \text{ منه إلى } ۱۰ -$$

$$(۶, ۸) \quad (۹, ۱۱), (۳, ۵) \quad ۲۰$$

$$(۳, ۷) \quad (۴, ۶), (۲, ۸) \quad ۲۱$$

$$(۲, ۶) \quad (۳-, ۱۳), (۷, ۱-) \quad ۲۲$$

اختبار الفصل

الإجابات في الصفحة التالية

٩ **قياس:** يقود رائد دراجته مسافة ٢٠ كلم كل يومين.
هل تناسب المسافة التي يقطعها رائد مع عدد الأيام؟

حل كل تناسب مما يأتي:

$$\frac{20}{3} = \frac{5}{ص}$$

$$\frac{9}{12} = \frac{3}{أ}$$

٤ **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

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؟

١٠ أوجد معدل التغير في عدد الطلاب في اليوم الواحد من الأحد إلى الاثنين.

١١ أوجد معدل التغير في عدد الطلاب في اليوم الواحد من الثلاثاء إلى الخميس، وفسر معناه.

٥ **طعام:** في حصة التدبير المنزلي، تفضل ١٩ طالبة طهي الأطباق الرئيسية، وتفضل ١٥ طالبة خبز الحلويات، و٧ طالبات يفضلن طهي الأطباق الرئيسية وخبز الحلويات معاً. فما عدد الطالبات اللاتي يفضلن طهي الأطباق الرئيسية ولا يفضلن خبز الحلويات؟ استعمل استراتيجية أشكال فن.

١٢ **اختيار من متعدد:** طفل طوله $\frac{1}{4}$ م، وطول ظله ٢ م، وبجانبه شجرة طول ظلها ٤ م. ما طول الشجرة؟

- (أ) $6\frac{1}{4}$ م (ب) $2\frac{1}{3}$ م
(ج) $4\frac{1}{3}$ م (د) $4\frac{1}{4}$ م

١٣ **قياس:** هل العلاقة بين الكتلة وعدد الأشهر خطية؟ إذا كانت كذلك، فأوجد المعدل الثابت للتغير. وإذا لم تكن كذلك، فوضح السبب.

عدد الأشهر	الكتلة (كجم)
٤	٧
٦	٩
٨	١٠
١٠	١١

إذا كان كل زوجين من المضلعات الآتية متشابهين، فاكتب تناسباً وحله لإيجاد كل قياس ناقص:



٨ **هندسة:** في $\triangle$ أ ب ج، أ (١، ١)، ب (٤، ٢)، ج (٣، ٢). أوجد رؤوس صورته بعد إجراء تمدد عامل مقياسه ٢، ثم مثل كلاً من $\triangle$ أ ب ج وتمده بيانياً.

الإجابات في الصفحة التالية

هل تتناسب المسافة التي يقطعها رائد مع عدد الأيام؟

٨٠	٦٠	٤٠	٢٠	المسافة
٨	٦	٤	٢	عدد الأيام

اكتب العلاقة بين المسافة وعدد الأيام في كل حالة على هيئة نسبة في أبسط صورة.

$$\frac{\text{المسافة}}{\text{عدد الأيام}} \leftarrow \frac{٢٠}{٢} = ١٠, \frac{٤٠}{٤} = ١٠, \frac{٦٠}{٦} = ١٠, \frac{٨٠}{٨} = ١٠$$

وبما أن جميع هذه النسب متساوية، فإن المسافة التي يقطعها رائد تتناسب مع عدد الأيام.

$$\frac{٢٠}{\text{ص}} = \frac{٥}{٣}$$

$$٢٠ \times ٣ = \text{ص} \times ٥$$

$$٦٠ = \text{ص} \times ٥$$

$$١٢ = \frac{٦٠}{٥} = \text{ص}$$

$$\frac{٩}{١٢} = \frac{٣}{٤}$$

$$١٢ \times ٣ = ٩ \times ٤$$

$$٣٦ = ٩ \times ٤$$

$$٤ = \frac{٣٦}{٩} = ٤$$

الجسم بـ ٣٠٪ من احتياجاته اليومية من الكالسيوم،

فما كمية الحليب اللازمة لتزويد الجسم بـ ٥٠٪ من

احتياجاته اليومية من الكالسيوم؟

$$\frac{\text{س}}{٥٠\%} = \frac{٢٢٨}{٣٠\%}$$

$$\frac{\text{س}}{٠,٥} = \frac{٢٢٨}{٠,٣}$$

$$٢٢٨ \times ٠,٥ = \text{س} \times ٠,٣$$

$$١١٤ = \text{س} \times ٠,٣$$

$$٣٨٠ = \frac{١١٤}{٠,٣} = \text{س}$$

إذاً كمية الحليب اللازمة تساوي ٣٨٠ جم.

٥ طعام: في حصة التدبير المنزلي ، تفضل ١٩ طالبة طهي الأطباق الرئيسية، و تفضل ١٥ طالبة خبز الحلويات، و ٧ طالبات يفضلن طهي الأطباق الرئيسية وخبز الحلويات معاً. فما عدد الطالبات اللاتي يفضلن طهي الأطباق الرئيسية ولا يفضلن خبز الحلويات؟ استعمل استراتيجية أشكال فن.

أفهم: تعرف عدد الطالبات اللاتي يفضلن طهي الأطباق الرئيسية، واللاتي يفضلن خبز الحلويات، وتعرف عدد الطالبات اللاتي يفضلن كليهما، والمطلوب كم عدد الطالبات اللاتي يفضلن طهي الأطباق الرئيسية ولا يفضلن خبز الحلويات؟

اخطط: استعمل شكل فن لتنظيم البيانات.

احل:



ارسم دائرتين متقاطعتين تمثلان طهي الأطباق الرئيسية وخبز الحلويات.

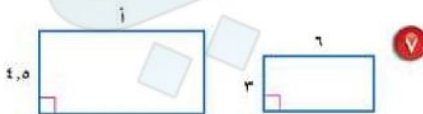
بما أنه يوجد ٧ طالبات يفضلن كليهما فضع ٧ في الجزء المشترك من الدائرتين ، استعمل الطرح لتحديد العدد في الجزأين المتبقيين

عدد الطالبات اللاتي يفضلن طهي الأطباق الرئيسية فقط = $12 - 7 = 5$

عدد الطالبات اللاتي يفضلن خبز الحلويات فقط = $8 - 7 = 1$

إذاً عدد الطالبات اللاتي يفضلن طهي الأطباق الرئيسية ولا يفضلن خبز الحلويات هو ٥ طالب.

اتحقق: تأكد أن كل دائرة تمثل العدد المناسب من الطلاب.



$$\frac{4,5}{3} = \frac{1}{6}$$

$$4,5 \times 6 = 1 \times 3$$

$$27 = 3$$

$$9 = 1$$



$$\frac{10}{5} = \frac{2}{1}$$

$$10 \times 1 = 2 \times 5$$

$$20 = 5$$

$$4 = 5$$

$$(1, 1) \leftarrow (2 \times 1, 2 \times 1) \leftarrow (2, 2)$$

$$(2, 2) \leftarrow (2 \times 2, 2 \times 2) \leftarrow (4, 4)$$

$$(2, 3) \leftarrow (2 \times 2, 2 \times 3) \leftarrow (4, 6)$$

هندسة: في $\triangle$ أ ب ج، أ (١، ١)، ب (٤، ٢)، ج (٢، ٣).

أوجد رؤوس صورته بعد إجراء تمدد عامل مقياسه ٢، ثم مثل كلاً من $\triangle$ أ ب ج وتمدده بيانياً.

٩ مستطيلان متشابهان طول الأول ١٠ سم، وعرضه ٤ سم، وطول الثاني ٥ سم. ما محيط المستطيل الثاني؟

$$2 = \frac{10 \times 2 + 4 \times 2}{س}$$

$$2 = \frac{28}{س}$$

$$28 = س \times 2$$

$$س = 14$$

إذاً محيط المستطيل الثاني يساوي ٤٨ سم.

١٠ أوجد معدل التغير في عدد الطلاب في اليوم الواحد من الأحد إلى الاثنين.

$$\text{معدل التغير} = \frac{123 - 110}{1 - 2} = 13 \text{ طالب في اليوم.}$$

١١ أوجد معدل التغير في عدد الطلاب في اليوم الواحد من الثلاثاء إلى الخميس، وفسر معناه.

$$\text{معدل التغير} = \frac{155 - 75}{3 - 5} = \frac{80}{2} = 40 \text{ طالب في اليوم.}$$

١٢ **اختيار من متعدد:** طفل طوله $1\frac{1}{4}$ م، وطول ظله

٢ م، وبجانبه شجرة طول ظلها ٤ م. ما طول الشجرة؟

(ج) $4\frac{1}{2}$ م

(أ) $6\frac{1}{4}$ م

(د) $4\frac{1}{4}$ م

(ب) $2\frac{1}{2}$ م

١٣ **قياس:** هل العلاقة بين الكتلة وعدد الأشهر خطية؟

إذا كانت كذلك، فأوجد المعدل الثابت للتغير. وإذا لم تكن كذلك، فوضّح السبب.

العلاقة غير خطية.

$$\text{معدل التغير من ٤ إلى ٦} = \frac{7 - 9}{4 - 6} = \frac{2}{2} = 1 \text{ كجم لكل شهر}$$

$$\text{معدل التغير من ٦ إلى ٨} = \frac{9 - 10}{6 - 8} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ كجم لكل شهر}$$

إذاً معدل التغير ليس ثابتاً.

عدد الأشهر	الكتلة (كجم)
٤	٧
٦	٩
٨	١٠
١٠	١١

الاختبار التراكمي (٣)

اختيار من متعدد

القسم ١

اختر الإجابة الصحيحة:

١ يحتوي صندوق على ٢٥٪ كرات خضراء، ٣٢٪ صفراء، ٢٠٪ بنية، ٢٣٪ بيضاء. فإذا كان عدد الكرات كلها ٣٠٠ كرة، فأَيُّ التناسبات الآتية يمكن استعمالها لإيجاد عدد الكرات البيضاء في الصندوق؟

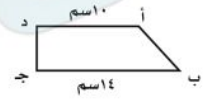
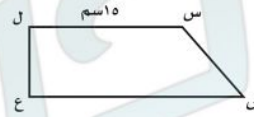
$$\frac{9}{300} = \frac{23}{100} \text{ (ج)}$$

$$\frac{300}{9} = \frac{23}{100} \text{ (أ)}$$

$$\frac{9}{100} = \frac{23}{300} \text{ (د)}$$

$$\frac{300}{9} = \frac{23}{100} \text{ (ب)}$$

٢ إذا كان شبه المنحرف أ ب ج د يشابه شبه المنحرف س ص ع ل، فأوجد طول ص ع.



(ج) ٢٤ سم

(أ) ٢٠ سم

(د) ٢٧ سم

(ب) ٢١ سم

إرشادات للاختبار

السؤال ٢: يتضمن هذا السؤال مضلعين متشابهين، وعندما يكون المضلعان متشابهين، فيمكنك استعمال عامل المقياس؛ أو كتابة تناسب وحله لإيجاد القياس أو القياسات الناقصة.

٣ ما عدد الثواني في $\frac{1}{3}$ ساعة؟

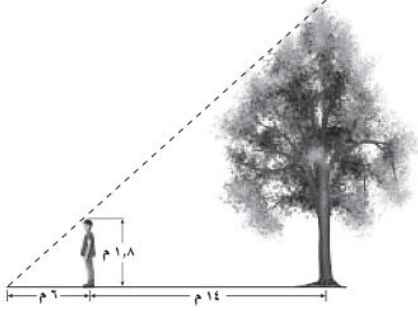
(ج) ٣٦٠٠

(أ) ٩٠

(د) ٥٤٠٠

(ب) ٥٤٠

٤ أراد أحمد إيجاد ارتفاع الشجرة التي خلفه، فسار فوق ظل الشجرة بدءاً من جذعها ١٤ متراً، وكان طرف ظله يلتقي مع طرف ظل الشجرة، حيث بلغ طول ظله ٦ م.



ما ارتفاع الشجرة، علماً بأن طول أحمد ١,٨ متر؟

(ج) ٦

(أ) ٥

(د) ١٤

(ب) ١٢

٥ بين أيّ عديدين صحيحين على خط الأعداد يقع العدد $\frac{66}{7}$ ؟

(أ) ٧,٦

(ب) ٨,٧

(ج) ٩,٨

(د) ١٠,٩

٦ إذا كان طول علي $\frac{1}{3}$ متر، فما طوله بالأقدام والبوصات تقريباً؟

(المتري ≈ 39 بوصة، ١ قدم = ١٢ بوصة)

(أ) ٥٨,٥ بوصة؛ ٩,٤ أقدام

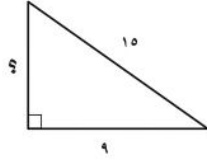
(ب) ٥٨,٥ بوصة؛ ١٨ قدماً

(ج) ٢٦ بوصة؛ ٢,٧ قدم

(د) ٢٦ بوصة؛ ١٨ قدماً.



الإجابات في الصفحة التالية



أجب عن السؤالين الآتيين:
٩ ما طول الضلع المجهول
للمثلث المرسوم جانباً؟

١٠ اكتب كسراً اعتيادياً يقع بين $\frac{2}{3}$ ، $\frac{9}{10}$.

الإجابة المطولة

القسم ٣

أجب عن السؤال الآتي موضحاً خطوات الحل.
١١ بين الجدول أدناه قيمة عدد من تذاكر الدخول
لأحد مدن الألعاب.

عدد التذاكر	القيمة (ريال)
٢	١٥
٤	٣٠
٦	٤٥
٨	٦٠

- (أ) مثل بيانات الجدول، وصل بخط بين النقاط.
(ب) أوجد المعدل الثابت للتغير.
(ج) ما قيمة التذكرة الواحدة؟
(د) ما قيمة ١٠ تذكرة؟

الإجابات في الصفحة التالية



من خلال الإجابة عن الأسئلة؛ حتى أعزز
ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

أنا طالب معدٌ للحياة، ومنافسٌ عالمياً.

٧ بلغ عدد الأشخاص الذين زاروا المتنزّه خلال
٣ ساعات ٢٢٩٢ شخصاً. أيّ التناسبات الآتية
تستعمل لإيجاد س التي تمثل عدد الأشخاص
الذين زاروا المتنزّه خلال ١٢ ساعة بالمعدل
نفسه؟

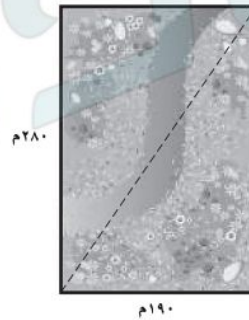
$$(أ) \frac{3}{12} = \frac{2292}{s}$$

$$(ب) \frac{12}{s} = \frac{3}{2292}$$

$$(ج) \frac{12}{2292} = \frac{3}{s}$$

$$(د) \frac{12}{2292} = \frac{s}{3}$$

٨ يمثل الشكل الآتي متنزّهاً مستطيل الشكل. أيّ مما
يلي يمثل الطول التقريبي لقطره؟



(ج) ٢٩٠ م
(د) ٤٠٥ م

(أ) ١٦٥ م
(ب) ٣٤٠ م

هل تحتاج إلى مساعدة إضافية؟

إذا لم تجب عن السؤال

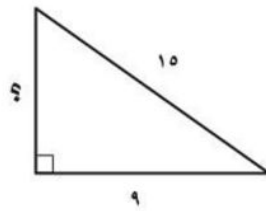
فراجع الدرس

١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
٣-١١	١-١٠	٢-٩	٦-٨	٤-٧	٤-٦	٢-٥	٨-٤	٤-٣	٦-٢	٤-١

وزارة التعليم

Ministry of Education
١٤٤٧ - ١٤٤٨
الفصل ٣: الاختبار التراكمي (٢) - ١٤٤٧

طول الضلع = $\sqrt{15^2 - 9^2} = \sqrt{144} = 12$



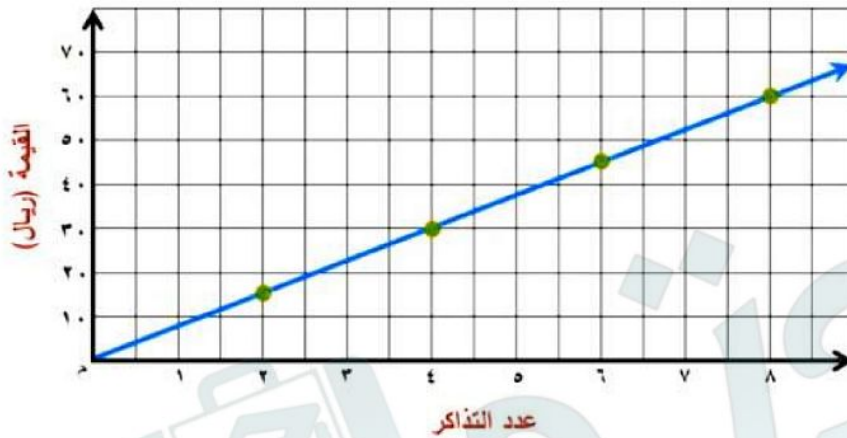
٩ ما طول الضلع المجهول
للمثلث المرسوم جانباً؟

١٠ اكتب كسراً اعتيادياً يقع بين $\frac{2}{3}$ ، $\frac{9}{10}$ ، $\frac{5}{6}$

١١ بين الجدول أدناه قيمة عدد من تذاكر الدخول
لأحد مدن الألعاب.

عدد التذاكر	القيمة (ريال)
٢	١٥
٤	٣٠
٦	٤٥
٨	٦٠

أ) مثل بيانات الجدول، وصل بخط بين النقاء



ب) أوجد المعدل الثابت للتغير.

المعدل الثابت للتغير = $\frac{15}{2} = 7,5$ ريال لكل تذكرة.

ج) ما قيمة التذكرة الواحدة؟ $7,5$ ريال لكل تذكرة.

د) ما قيمة ١٠ تذاكر؟

قيمة ١٠ تذاكر = $7,5 \times 10 = 75$ ريال.