الفصل الثالث

٣-١ العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة

٣-٢ معدل التغير

٣-٣ المعدل الثابت للتغير

٣-٤ حل التناسب

٣-٥ استراتيجية حل المسألة

٣-٦ تشابه المضلعات

٣-٧ التكبير والتصغير

٣-٨ القياس غير المباشر

٣-١ العلاقات المتناسبة وغير المتناسبة

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

ب) **نقود:** مع راشد في بداية العام الدراسي ٤٢٠ ريالًا إذا ادّخر ٢٠ ريالًا كل أسبوع. هل يتناسب المبلغ الإجمالي لكل أسبوع مع عدد الأسابيع؟ وضّح إجابتك.

نعم، نسبة السكر إلى الماء $= \frac{١}{٢} = \frac{٢}{٤} = \frac{٣}{٦} = \frac{٤}{٨}$

وتساوي جميعًا $\frac{١}{٤}$.

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

عدد الأيام	٥	١٠	١٥	٢٠
طول النبات	٧,٥	١٥	٢٢,٥	٣٠

نعم، نسبة عدد الأيام إلى طول النبات يساوي

$\frac{٥}{٧,٥} = \frac{٢}{٣}$ ، $\frac{١٠}{١٥} = \frac{٢}{٣}$ ، $\frac{١٥}{٢٢,٥} = \frac{٢}{٣}$

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

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

الدرجة السيليزية	٠	١٠	٢٠	٣٠
الدرجة الفهرنهايتية	٣٢	٥٠	٦٨	٨٦

لا، نسبة درجة الحرارة السيليزية إلى درجة الحرارة الفهرنهايتية المكافئة لها يساوي

$\frac{٠}{٣٢} = ٠$ ، $\frac{١٠}{٥٠} = \frac{١}{٥}$ ، $\frac{٢٠}{٦٨} = \frac{٥}{١٧}$

بما أن النسب غير متساوية فإن درجة الحرارة السيليزية غير متناسبة مع درجة الحرارة الفهرنهايتية المكافئة لها.

رجوع

إعلان: بمناسبة الافتتاح وزع أحد المطاعم ٤١٦ بطاقة لتناول وجبة مجانية يوم الاثنين. وفي اليوم التالي وزع 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؟

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

نعم، نسبة عدد البطاقات الموزعة يوم الثلاثاء إلى عدد ساعات العمل في ذلك اليوم يساوي

$\frac{٥٢}{١} = ٥٢$ ، $\frac{١٠٤}{٢} = ٥٢$ ، $\frac{١٥٦}{٣} = ٥٢$

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

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

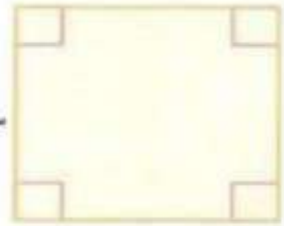
عدد ساعات العمل يوم الثلاثاء	١	٢	٣	٤
العدد الكلي للبطاقات الموزعة يومي الاثنين والثلاثاء	٤٦٨	٥٢٠	٥٧٢	٦٢٤

٥٢ + ٤١٦ ، ٥٢ + ٤٦٨

لا، نسبة عدد البطاقات إلى عدد ساعات العمل يساوي

$\frac{٤٦٨}{١} = ٤٦٨$ ، $\frac{٥٢٠}{٢} = ٢٦٠$ ، $\frac{٥٧٢}{٣}$

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



٩ طول الضلع وطول المحيط.

١٠ طول الضلع والمساحة.

طول الضلع	١	٢	٣	٤
المحيط	٤	٨	١٢	١٦

نعم، نسبة طول الضلع إلى المحيط يساوي

$\frac{١}{٤}$ ، $\frac{٢}{٨} = \frac{١}{٤}$ ، $\frac{٣}{١٢} = \frac{١}{٤}$

ولأن جميع هذه النسب متساوية فإن طول ضلع المربع يتناسب مع محيطه.

طول الضلع	١	٢	٣	٤
المساحة	١	٤	٩	١٦

لا، نسبة طول الضلع إلى المساحة يساوي

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

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

رجوع

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

الأجرة (ريال)	١,٤	٢,٥	٣,٢	٤,٥	
الوزن (جم)	٣٠	٦٠	٩٠	١٢٠	١٥٠

١١ هل تتناسب أجرة البريد مع وزن الرسالة؟ وضّح إجابتك.

لا، نسبة أجرة البريد إلى وزن الرسالة يساوي

$\frac{١.٤}{٣٠} = \frac{٧}{١٥٠}$ ، $\frac{٢.٥}{٦٠} = \frac{١}{٢٤}$ ، .....

بما أن النسب غير متساوية فإن أجرة البريد لا يتناسب مع وزن الرسالة.

١٢ هل يمكنك إيجاد أجرة إرسال رسالة وزنها ١٥٠ جرامًا؟ اشرح.

لا، النسب غير متساوية.

مسائل : مهارات التفكير العليا

١٣ **مسألة مفتوحة:** أعطِ مثالًا واحدًا لعلاقة متناسبة، ومثالًا آخر لعلاقة غير متناسبة، وتحقق من المثالين.

مثال لعلاقة متناسبة:

تحتاج وصفة لصنع نوع من الحلوى إلى $\frac{١}{٢}$ فنجان حلوى هلامية، وبيضة واحدة . هل يتناسب عدد البيض مع عدد فناجين الحلوى الهلامية؟ أنشئ جدولاً للقيم ووضح إجابتك.

نعم، جميع النسب تساوي $\frac{١}{٣}$ ، لذا فإن عدد البيض يتناسب مع عدد فناجين الحلوى الهلامية.

فناجين الحلوى الهلامية	$\frac{١}{٣}$	$\frac{٢}{٣}$	١	$١\frac{١}{٣}$
البيض	١	٢	٣	٤

مثال لعلاقة غير متناسبة:

يتقاضى عامل ٤٥ ريالاً عن أول ساعة عمل، ثم يتقاضى ٣٠ ريالاً عن كل ساعة إضافية . إذا عمل ٤ ساعات فهل يتناسب المبلغ الذي يتقاضاه مع عدد ساعات العمل؟ أنشئ جدولاً للقيم ووضح إجابتك.

لا، نسبة المبلغ إلى الزمن في الساعة الأولى = $\frac{٤٥}{١}$ = ٤٥ ، ونسبته في ساعتين = $\frac{٧٥}{٢}$ = ٣٧,٥ . وبما أن النسب غير متساوية ، فالمبلغ لا يتناسب مع عدد الساعات.

المبلغ (ريال)	٤٥	٧٥	١٠٥	١٣٥
عدد الساعات	١	٢	٣	٤

رجوع

١٤ **تحدٍّ:** بلغ عمر خالد خلال هذا الشهر ١٠ سنوات، وعمر أخيه أنس ٥ سنوات. وقد لاحظ خالد أن عمره يعادل مثلَيْ عمر أخيه. فهل العلاقة بين عمريهما متناسبة؟ وضّح إجابتك مستعينًا بجدول للقيم.

عمر خالد	١٠	١١	١٢	١٣
عمر أنس	٥	٦	٧	٨

لا، نسبة عمر خالد إلى عمر أنس يساوي

$$\frac{١٠}{٥} = ٢ \quad ، \quad \frac{١١}{٦} = ١.٨ \quad ، \quad \frac{١٢}{٧} = ١.٧$$

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

١٥ **اكتب** مع مهند ٢٠٠ ريال، ويريد شراء ألعاب إلكترونية بسعر ٢٠ ريالًا للعبة الواحدة، ويدعي أن المبلغ الذي يتبقى معه بعد شراء الألعاب يتناسب مع عدد الألعاب التي يشتريها؛ لأن سعر اللعبة ثابت. هل ادعاؤه صحيح؟ إذا كان ما يقوله خطأً فاذكر كميتين متناسبتين في هذا الموقف.

عدد الألعاب التي سيشتريها	١	٢	٣	٤
المبلغ المتبقي (بالريال)	١٨٠	١٦٠	١٤٠	١٢٠

لا، نسبة المبلغ المتبقي إلى عدد الألعاب يساوي

$$\frac{١٨٠}{١} = ١٨٠ \quad ، \quad \frac{١٦٠}{٢} = ٨٠ \quad ، \quad \frac{١٤٠}{٣} = ٤٦.٧$$

بما أن النسب غير متساوية فإن المبلغ المتبقي بعد شراء الألعاب لا يتناسب مع عدد الألعاب التي يشتريها.

رجوع

٣-٢ معدل التغير

الطول (سم)	١٣٠	١٤٥
العمر (سنة)	٨	١١

أ) أطوال: يبين الجدول الآتي طول ثامر عندما كان عمره ٨ سنوات و١١ سنة. أوجد معدل التغيّر في طوله خلال هذين العمرين.

اكتب معدلاً يقارن بين التغير في الكميتين.

$$\frac{\text{التغير في الطول}}{\text{التغير في العمر}} = \frac{١٤٥ - ١٣٠}{١١ - ٨}$$

$$= \frac{١٥}{٣}$$

= ٥ سنتمترات في السنة

ب) من الشكل أعلاه، أوجد معدل التغيّر بين عامي ١٤٢٠هـ وَ ١٤٢٢هـ. **جـ)** صف كيف يظهر معدل التغيّر في الشكل؟

يظهر الخط مائلاً في اتجاه الأسفل من اليسار إلى اليمين.

اكتب معدلاً يقارن بين التغير في الكميتين.

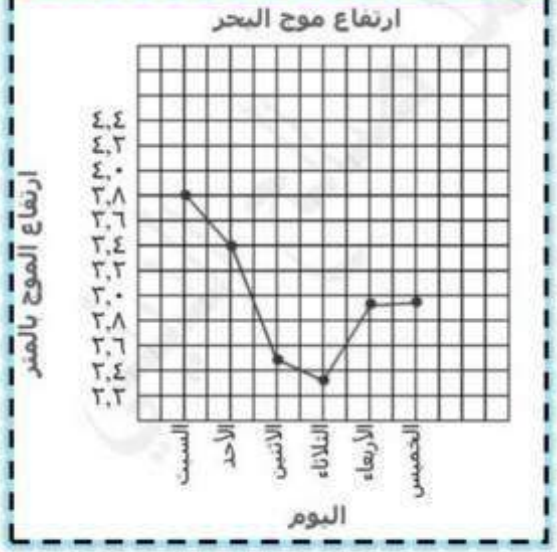
$$\frac{\text{التغير في التكلفة}}{\text{التغير في السنوات}} = \frac{٣٥٠٠ - ٣٠٠٠}{١٤٢٢ - ١٤٢٠}$$

$$= \frac{٥٠٠-}{٢}$$

= - ٢٥٠ ريال في السنة

د) أمواج البحر: مثل البيانات الواردة في الجدول أدناه بيانيًّا. ثم اذكر بين أيّ يومين كان معدل التغيّر في ارتفاع موج البحر أكبر؟ وضّح إجابتك.

ارتفاع موج البحر						
ارتفاع الموج (بالمتر)	٣,٧٨	٣,٤٠	٢,٤٨	٢,٢٩	٢,٩٨	٢,٩٥
اليوم	السبت	الأحد	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس



معدل التغير في ارتفاع الموج بين يومي الأحد والاثنين كان أكبر.

رجوع

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

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

٤ أوجد معدل التغيّر في عدد الأجهزة المبيعة لكل نصف ساعة بين الوقتين ١٠:٣٠ ، ١١:٠٠.

$$\frac{\text{التغير في عدد الأجهزة}}{\text{التغير في الوقت}} = \frac{١٠ - ٢}{١١ - ١٠:٣٠}$$

$$= \frac{٨}{٣٠}$$

= ٨ أجهزة لكل نصف ساعة

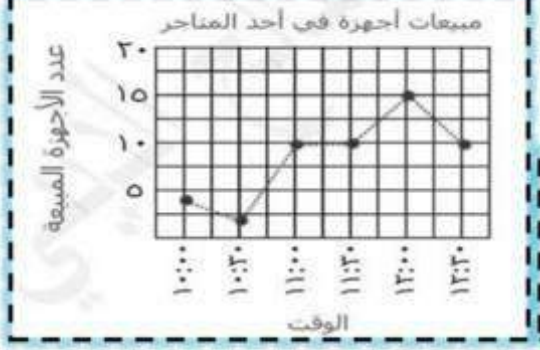
٥ أوجد معدل التغيّر في عدد الأجهزة المبيعة لكل نصف ساعة بين الوقتين ١١:٠٠ ، ١١:٣٠ .

$$\frac{\text{التغير في عدد الأجهزة}}{\text{التغير في الوقت}} = \frac{١٠ - ١٠}{١١:٣٠ - ١١:٠٠}$$

$$= \frac{٠}{٣٠}$$

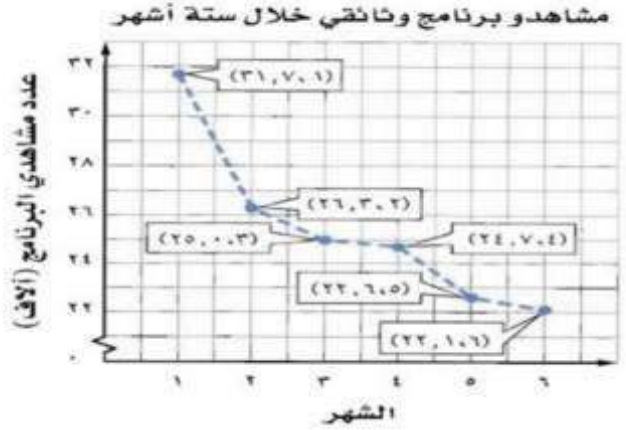
= صفر جهاز لكل نصف ساعة

٦ مثّل المعلومات الواردة في الجدول بيانيًّا. ثم اذكر بيْنَ أيِّ وقتين كان معدل التغيّر أكبر؟ وضّح إجابتك.



معدل مبيعات الأجهزة كان أكبر بين الساعة ١٠:٣٠ ، ١١:٠٠ ، لأن ميل القطعة المستقيمة الواصلة بين النقطتين أكبر.

تلفاز: للأسئلة ٧ – ٩ استعمل المعلومات الواردة في التمثيل البياني، والذي يمثل عدد مشاهدي أحد البرامج الوثائقية خلال ستة أشهر.



رجوع

٧ أوجد معدل التغيّر في عدد المشاهدين بين الشهرين ١ وَ ٣.

$$\frac{\text{التغير في عدد المشاهدين}}{\text{التغير في الشهر}} = \frac{٣١.٧ - ٣٥}{٣ - ١}$$

$$= \frac{-٦.٧}{٣}$$

= -٣,٣٥ ألف مشاهد كل شهر

٨ أوجد معدل التغيّر في عدد المشاهدين بين الشهرين ٢ وَ ٦.

$$\frac{\text{التغير في عدد المشاهدين}}{\text{التغير في الشهر}} = \frac{٢٦.٢ - ٢٢.١}{٦ - ٢}$$

$$= \frac{-٤.٢}{٤}$$

= -١,٠٥ألف مشاهد كل شهر

٩ اذكر بيْنَ أي شهرين كان معدل التغيّر في عدد المشاهدين أكبر؟

الشهران ١ ، ٣

مياه : للأسئلة ١٠ – ١٢، استعمل التمثيل البياني المجاور.

١٠ أوجد معدل التغيّر في عدد المشتركين بين عامي ١٤٢٥هـ و١٤٢٧هـ.

$$\frac{\text{التغير في عدد السياحة}}{\text{التغير في العام}} = \frac{٣٨٨ - ٤٦٩}{١٤٢٣ - ١٤٢٤}$$

$$= \frac{٨١}{٢}$$

= ٤٠.٥ ألف سائح كل سنة

١١ أوجد معدل التغيّر في عدد المشتركين بين عامي ١٤٢٦هـ و١٤٢٨هـ.

$$\frac{\text{التغير في عدد السياحة}}{\text{التغير في العام}} = \frac{٤٣٩ - ٤٩٧}{١٤٢٣ - ١٤٢٥}$$

$$= \frac{٦٨}{٢}$$

= ٣٤ ألف كل سنة

١٢ بين أي عامين كان معدل التغيّر في عدد المشتركين أكبر؟

١٤٢١هـ - ١٤٢٢هـ

رجوع

مبيعات: للسؤالين ١٤ ، ١٥ استعمل المعلومات الآتية:

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

١٤ ما معدل التغيّر بين عامي ١٤٢٣هـ وَ ١٤٢٨هـ؟

معدل التغير = $\frac{\text{إنتاج عام ١٤٢٨ هـ} - \text{إنتاج عام ١٤٢٣هـ}}{١٤٢٣-١٤٢٨}$

$= \frac{٧٦٧ - ٩٣٨,٩}{٥}$

$= -٣٤,٤$

١٥ مستعملاً معدل التغيّر نفسه، كم عبوة ينتجها المصنع عام ١٤٣٦هـ؟ وضّح إجابتك

نفرض أن كمية الإنتاج في عام ١٤٣٦هـ تساوي ص

$\frac{ص - ٧٦٧}{١٤٢٨-١٤٣٦} = -٣٤,٤$

$ص - ٧٦٧ = -٢٧٥,٢$

$ص = ٤٩١,٨$ مليون عبوة

مسائل: مهارات التفكير العليا

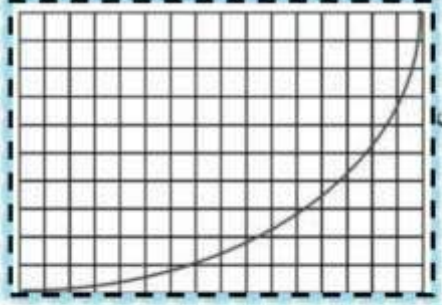
١٦ **مسألة مفتوحة:** أنشئ مجموعة من البيانات حول أسعار بعض أنواع الأدوات الكهربائية، بحيث يكون معدل التغيّر فيها بمقدار ٥ ريالات لكل جهاز خلال ٤ أيام.

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

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

يكون معدل التغير سالباً لأن طول الشمعة يتناقص بمرور الوقت

١٨ **تحدٍّ:** سُكِبت كمية من السائل بمعدل ثابت في دورق مخبري مشابه للشكل المجاور. مثّل بيانيًّا العلاقة بين مستوى السائل في الدورق والزمن.



١٩ **اكتب** وضّح الفرق بين معدل التغيّر لمجموعة من القيم، ومقدار التغيّر بين هذه القيم.

معدل التغير لمجموعة 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.

رجوع

٣-٣ المعدل الثابت للتغير

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

أ)

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

معدل التغير من ٥ إلى ١٠ دقائق = $\frac{٣٠ - ٣٥}{١٠ - ٥} = -١$

معدل التغير من ١٠ إلى ١٥ دقيقة = $\frac{٣٦ - ٣٠}{١٥ - ١٠} = -٠,٨$

بما أن معدل التغير غير ثابت فإن العلاقة **غير خطية**

ب)

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

معدل التغير من ٢ إلى ٤ = $\frac{١٧ - ٨,٥}{٤ - ٢}$ = ٤,٢٥ ريال

معدل التغير من ٤ إلى ٦ = $\frac{٢٥,٥ - ١٧}{٦ - ٤}$ = ٤,٢٥ ريال

معدل التغير من ٦ إلى ٨ = $\frac{٣٤ - ٢٥,٥}{٨ - ٦}$ = ٤,٢٥ ريال

بما أن معدل التغير ثابت فإن العلاقة **خطية**

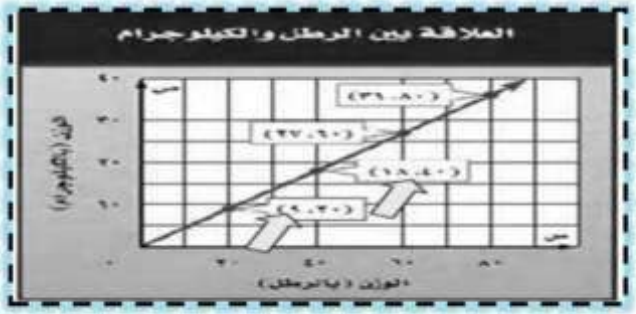
جـ) **أنقاض:** أوجد المعدل الثابت للتغيّر في الزمن الذي يستغرقه كل عامل من العاملين لإزالة مخلفات أحد المشاريع، كما هو مبين في التمثيل البياني المجاور، وفسّر معناه.

اختر أي نقطتين تقعان على الخط، وجد معدل التغير بينهما. (١٦ ، ٦٠) ، (٣٢ ، ٣٠).

المعدل = $\frac{٦٠ - ٣٠}{١٦ - ٣٢}$ = - ١,٩ دقيقة لكل عامل

رجوع

د) **قياس:** استعمل التمثيل البياني المجاور لتحديد ما إذا كان هنالك علاقة خطية متناسبة بين وزن الجسم بوحدة الرطل، ووزنه بوحدة الكيلوجرام أم لا. وضّح إجابتك.



بما أن العلاقة بين البيانات ممثلة بخط فهي خطية. ومتناسبة لأن النسب متساوية بين الوزن بالكيلو جرام إلى الوزن بالرطل.

الوزن (بالرطل)	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠
الوزن (بالكيلوجرام)	٩	١٨	٢٧	٣٦

$\frac{٩}{٢٠} = ٠,٤٥$ ، $\frac{١٨}{٤٠} = ٠,٤٥$ ، $\frac{٢٧}{٦٠} = ٠,٤٥$ ، $\frac{٣٦}{٨٠} = ٠,٤٥$

بيّن ما إذا كانت العلاقة بين كل كميتين في الجداول الآتية خطية أم لا. وإذا كانت خطية فأوجد المعدل الثابت للتغيّر. وإذا لم تكن كذلك فوضّح السبب:

٧

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

معدل التغير من ٥ إلى ٨ $= \frac{١٥ - ٢٤}{٥ - ٨} = ٣$

معدل التغير من ٨ إلى ١٢ $= \frac{٢٤ - ٣٦}{٨ - ١٢} = ٣$

بما أن معدل التغير ثابت، فالعلاقة خطية.

٨

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

معدل التغير من ١ إلى ٢ $= \frac{١٢ - ٢٤}{١ - ٢} = ١٢$

معدل التغير من ٢ إلى ٣ $= \frac{٢٤ - ٣٦}{٢ - ٣} = ١٢$

معدل التغير من ٣ إلى ٤ $= \frac{٣٦ - ٦٠}{٣ - ٤} = ٢٤$

بما أن معدل التغير غير ثابت، فالعلاقة ليست خطية.

رجوع

٩

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

معدل التغير من ١ إلى ٢ $= \frac{١٩,٦ - ٤,٩}{٢ - ١} = ١٤,٧$

معدل التغير من ٢ إلى ٣ $= \frac{٤٤,١ - ١٩,٦}{٣ - ٢} = ٢٤,٥$

بما أن معدل التغير غير ثابت، فالعلاقة ليست خطية.

١٠

المقادير اللازمة للخليط				
زيت (فنجان)	٢	٤	٦	٨
خل (فنجان)	$\frac{٣}{٤}$	$١\frac{١}{٢}$	$٢\frac{١}{٤}$	٣

معدل التغير من ٢ إلى ٤ $= \frac{١,٥ - ٠,٧٥}{٤ - ٢} = ٠,٣٧٥$

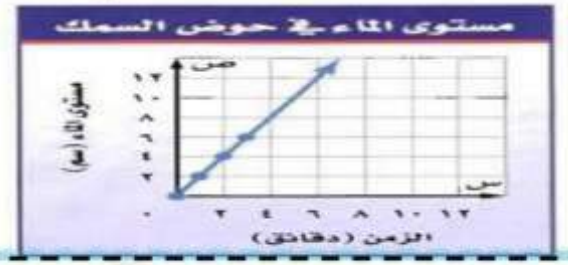
معدل التغير من ٤ إلى ٦ $= \frac{٢,٢٥ - ١,٥}{٦ - ٤} = ٠,٣٧٥$

معدل التغير من ٦ إلى ٨ $= ٠,٣٧٥$

بما أن معدل التغير ثابت، فالعلاقة خطية.

أوجد المعدل الثابت للتغيّر في كل شكل من الأشكال الآتية، وفسّر معناه:

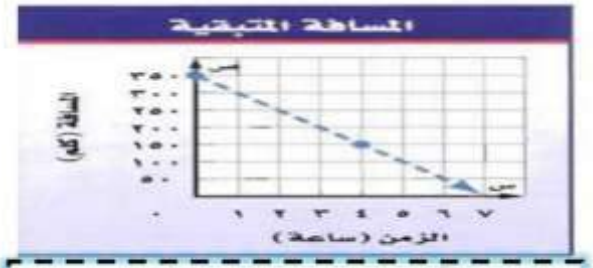
١١



اختر أي نقطتين تقعان على الخط، وجد معدل التغير بينهما. (٢ ، ٤) ، (٦ ، ١٢).

المعدل $= \frac{١٢ - ٤}{٦ - ٢} = ٢$ سم/د ، إي يرتفع مستوى الماء بمقدار ٢سم كل دقيقة.

١٢



اختر أي نقطتين تقعان على الخط، وجد معدل التغير بينهما. (٠ ، ٣٥٠) ، (٤ ، ١٥٠).

المعدل $= \frac{١٥٠ - ٣٥٠}{٠ - ٤} = -٥٠$ كلم/س ، إي تنقص المسافة بمقدار ٥٠ كيلو متراً في الساعة

١٣

اختر أي نقطتين تقعان على الخط، وجد معدل التغير بينهما. (٢ ، ٣٠٠٠) ، (٦ ، ٢٠٠٠).

المعدل $= \frac{٢٠٠٠ - ٣٠٠٠}{٦ - ٢} = -٢٥٠$ قدم / د ، إي ينقص الارتفاع بمقدار ٢٥٠ قدم كل دقيقة.

١٤

اختر أي نقطتين تقعان على الخط، وجد معدل التغير بينهما. (٢ ، ١٠٠) ، (٤ ، ٢٠٠).

المعدل $= \frac{٢٠٠ - ١٠٠}{٤ - ٢} = ٥٠$ ريال/ ساعة يربح المنجر ٥٠ ريالاً في كل ساعة.

رجوع

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

١٥ تمرين ١١

نعم ، العلاقة خطية، ونسبة مستوى الماء إلى الزمن ثابتة تساوي ٢سم في الدقيقة ، لذا فالعلاقة متناسبة.

١٦ تمرين ١٢

لا. العلاقة خطية. إلا أن نسبة المسافة إلى الزمن عند ١ و ٤ تساوي $\frac{٣٠٠}{١}$ و $\frac{١٥٠}{٤}$ على الترتيب. لذا فالعلاقة ليست متناسبة.

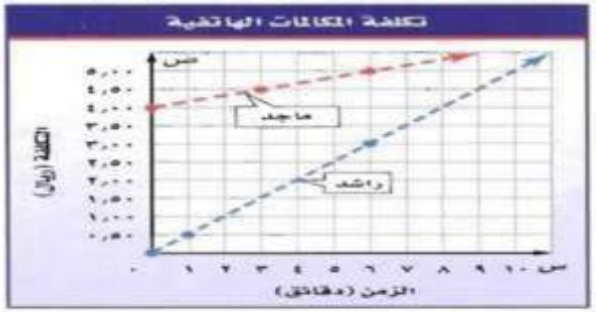
١٧ تمرين ١٣

لا. العلاقة خطية. إلا أن نسبة الارتفاع إلى الزمن عند ٣ و ٦ دقائق تساوي $\frac{٣٠٠٠}{٣}$ = ١٥٠٠ و $\frac{٣٠٠٠}{٦}$ = ٣٣٣,٣ على الترتيب. لذا فالعلاقة ليست متناسبة.

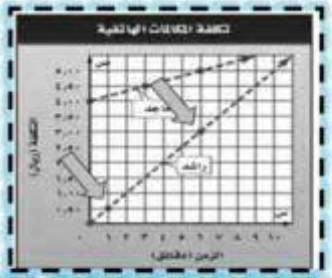
١٨ تمرين ١٤

نعم ، العلاقة خطية ، ونسبة الأرباح إلى الزمن ثابتة و تساوي ٥٠ ريالاً في الساعة . لذا فالعلاقة متناسبة.

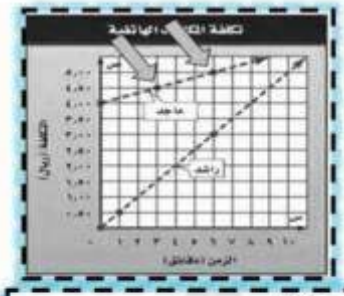
مكالمات هاتفية : يبين الشكل المجاور تكاليف المكالمات الهاتفية التي أجراها كل من راشد وماجد. استعمل هذه المعلومات لحل السؤالين ١٩، ٢٠:



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



تكلفة المكالمات الهاتفية	
الزمن (دقائق)	التكلفة (ريال)
١	٠,٥٠
٦	٣



تكلفة المكالمات الهاتفية	
الزمن (دقائق)	التكلفة (ريال)
٣	٤,٥٠
٦	٥

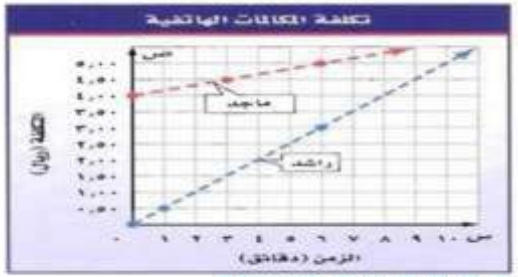
معدل التغير لما ينفقه راشد = $\frac{٣-٠,٥}{٦-١}$ = ٠,٥ ريال كل دقيقة

معدل التغير لما ينفقه ماجد = $\frac{٥-٤,٥}{٦-٣}$ = ٠,١٧ ريال كل دقيقة

إذن راشد ينفق أكثر في الدقيقة لأنه ينفق نصف ريال كل دقيقة بينما ماجد ينفق حوالي ٠,١٧ ريال كل دقيقة.

رجوع

٢٠ أيّ العلاقتين الممثلتين بيانيًّا تتضمن تناسبًا بين الزمن بالدقائق والتكلفة بالريال؟ وضّح إجابتك.

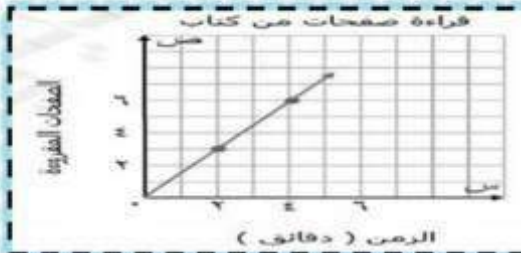


راشد، لأن هناك معدل ثابت للتغير (نسبة التكلفة إلى الزمن ثابتة وتساوي ٠,٥ ريال لكل دقيقة) ، بينما هذه النسبة في العلاقة الخاصة بماجد غير ثابتة. فهذه النسبة تساوي $\frac{٤,٥}{٣}$ = ١,٥ عند ٣ دقائق وتساوي $\frac{٥}{٦}$ = ٠,٨٣ عند ٦ دقائق.

مسائل : مهارات التفكير العليا

٢١ **مسألة مفتوحة :** مثّل بيانيًّا كميتين بينهما علاقة خطية متناسبة، وتحقق من حلك.

معدل التغير بين أي نقطتين يساوي $\frac{٣}{٢}$ = ١,٥ صفحة في الدقيقة. لذا فالعلاقة خطية . وبما أن النسبة بين عدد الصفحات والدقائق ثابتة ($\frac{٣}{٢}$ = ١,٥ صفحة في الدقيقة)فالعلاقة متناسبة.



٢٢ **اكتب** مسألة من الواقع يتطلب حلها إيجاد المعدل الثابت للتغيّر، ثم حلها. هل العلاقة الموضحة في هذه المسألة علاقة متناسبة؟ وضّح إجابتك.

فرر هشام أن يمشي عددًا من الكيلو مترات يوميًا . وسجل البيانات خلال أربعة أيام في الجدول الآتي:

عدد الأيام	١	٢	٣	٤
عدد الكيلو مترات	٢	٤	٦	٨

ما المعدل الثابت للتغير في عدد الكيلو مترات المقطوعة في اليوم الواحد؟

الحل:

$\frac{٢}{١} = \frac{٤}{٢} = \frac{٦}{٣} = \frac{٨}{٤}$ = ٢ كيلو متر في اليوم.

رجوع

٣-٤ حل التناسب

حل كل تناسب مما يأتي:

أ) $\frac{س}{٤} = \frac{٩}{١٠}$

١٠ × س = ٩ × ٤

١٠س = ٣٦

$س = \frac{٣٦}{١٠}$

= ٣.٦

ب) $\frac{٢}{٣٤} = \frac{٥}{ص}$

٢ × ص = ٥ × ٣٤

٢ ص = ١٧٠

$ص = \frac{١٧٠}{٢}$

= ٨٥

جـ) $\frac{٧}{٣} = \frac{ن}{٢.١}$

٣ × ن = ٧ × ٢.١

٣ ن = ١٤.٧

$ن = \frac{١٤.٧}{٣}$

= ٤.٩

د) **إعادة تدوير:** إذا كانت عملية إعادة تدوير ٩٠٠ كجم من الورق تحمي ١٧ شجرة تقريبًا، فاكتب تناسبًا وحله لإيجاد عدد الأشجار المتوقع حمايتها، إذا تم تدوير ٢٢٥٠ كجم من الورق.

$\frac{٩٠٠}{١٧} = \frac{٢٢٥٠}{س}$

٩٠٠ × س = ١٧ × ٢٢٥٠

٩٠٠ س = ٣٨٢٥٠

$س = \frac{٣٨٢٥٠}{٩٠٠}$

= ٤٢.٥ شجرة

هـ) **طباعة:** يطبع رامي صفحتين في ١٥ دقيقة. اكتب معادلة تعبر عن العلاقة بين عدد الدقائق ن وعدد الصفحات المطبوعة ص. وإذا استمرت الطباعة وفق المعدل نفسه، فما عدد الدقائق اللازمة لطباعة ١٠ صفحات، ولطباعة ٢٥ صفحة؟

ثابت التناسب = $\frac{١٥}{٢}$

= ٧.٥

ن = ٧.٥ ص

ن = ٧.٥ × ١٠

= ٧٥ دقيقة

ن = ٧.٥ ص

ن = ٧.٥ × ٢٥

= ١٨٧.٥ دقيقة

حل كل تناسب مما يأتي:

٦) $\frac{ك}{٧} = \frac{٣٢}{٥٦}$

٥٦ × ك = ٧ × ٣٢

٥٦ ك = ٢٢٤

$س = \frac{٢٢٤}{٥٦}$

= ٤

٧) $\frac{س}{١٣} = \frac{١٨}{٣٩}$

٣٩ × س = ١٣ × ١٨

٣٩ س = ٢٣٤

$س = \frac{٢٣٤}{٣٩}$

= ٦

٨) $\frac{٤٤}{ب} = \frac{١١}{٥}$

١١ × ب = ٥ × ٤٤

١١ ب = ٢٢٠

$ب = \frac{٢٢٠}{١١}$

= ٢٠

رجوع

٩ $\frac{٦}{٢٥} = \frac{د}{٣٠}$

$٣٠ \times ٦ = د \times ٢٥$

$١٨٠ = ٢٥ د$

$\frac{١٨٠}{٢٥} = د$

$= ٧.٢$

١٠ $\frac{٢,٥}{٦} = \frac{هـ}{٩}$

$٩ \times ٢.٥ = هـ \times ٦$

$٢٢.٥ = ٦ هـ$

$\frac{٢٢.٥}{٦} = هـ$

$= ٣.٧٥$

١١ $\frac{٠,٤}{٠,٧} = \frac{٢}{و}$

$٠.٧ \times ٢ = و \times ٠.٤$

$١.٤ = و ٠.٤$

$\frac{١.٤}{٠.٤} = و$

$= ٣.٥$

للأسئلة ١٢ – ١٧ افترض أن جميع المواقف فيها متناسبة.

١٢ **أقلام:** دفع حازم ٩٥ , ١٠ ريالات ثمنًا لدرزن أقلام. اكتب تناسبًا وحُلَه لإيجاد ثمن ٤ أقلام. (الدرزن = ١٢)

$\frac{ن}{٣} = \frac{٦.٩٥}{١٢}$

$٣ \times ٦.٩٥ = ن \times ١٢$

$٣٠.٨٥ = ١٢ن$

$\frac{٣٠.٨٥}{١٢} = ن$

$= ١.٧٤$ ريال

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

$\frac{س}{٤٠} = \frac{٦}{٧}$

$٧ \times ن = ٦ \times ٤٠$

$٧ن = ٢٤٠$

$ن = \frac{٢٤٠}{٧}$

≈ ٣٤ مصابًا تقريبًا

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

١٤ سرعة بالميل/ س تكافئ ٧٥ كلم/ س.

$\frac{٧٥}{ن} = \frac{١٠٠}{٦٢}$

$٦٢ \times ٧٥ = ن \times ١٠٠$

$٤٦٥٠ = ١٠٠ن$

$ن = \frac{٤٦٥٠}{١٠٠}$

$\approx$ ٤٧ ميلا/ ساعة تقريباً

١٥ سرعة بـ كلم/ س تكافئ ٢٠ ميل/ س.

$\frac{ن}{٢٠} = \frac{١٠٠}{٦٢}$

$٢٠ \times ١٠٠ = ن \times ٦٢$

$٢٠٠٠ = ٦٢ن$

$ن = \frac{٢٠٠٠}{٦٢}$

$\approx$ ٣٢ كلم/ ساعة تقريباً

رجوع

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؟

ثابت التناسب = $\frac{٣}{٢}$ = ١,٥

ص = ١,٥ د

١٠ = ١,٥ × د

د = ٦,٦٦٦٦٦٦٠٠٠٠

ويساوي 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.

$\frac{٤١,٢}{١٦٢,٦} = \frac{٤٦,٣}{ن}$

٤١,٢ × ن = ١٦٢,٦ × ٤٦,٣

ن = ١٨٢,٧ سم

مسائل: مهارات التفكير العليا

١٨ **مسألة مفتوحة:** لعمل طبق حلوى نحتاج إلى $\frac{١}{٢}$ ١ ملعقة سكر لكل ٣ ملاعق حليب. اكتب كميتين أخريين متناسبتين من السكر والحليب، إحداهما أكبر، والأخرى أصغر. فسِّر إجابتك.

أكبر: ٣ ملاعق سكر و ٦ حليب (ضرب في ٢)

أصغر: ١ ملعقة سكر وملعقتا حليب (ضرب في $\frac{٢}{٣}$)

تحدَّ: حل كل معادلة مما يأتي:

١٩ $\frac{١٨}{س+٥} = \frac{٢}{٣}$

٣(س + ٥) = ٢ × ١٨

٣س + ١٥ = ٥٤

٣س = ٥٤ − ١٥

٣س = ٣٩

س = ١٣

٢٠ $\frac{س-٤}{١٠} = \frac{٧}{٥}$

٥(س − ٤) = ١٠ × ٧

٥س − ٢٠ = ٧٠

٥س = ٩٠

س = ١٨

٢١ $\frac{٣}{٨} = \frac{٤,٥}{١٧-س}$

٣(١٧ − س) = ٨ × ٤,٥

٥١ − ٣س = ٣٦

−٣س = ٣٦ − ٥١

−٣س = −١٥

س = ٥

٢٢ **اكتب** لماذا يكون من الأسهل كتابة معادلة لتمثيل علاقة تناسب بدلًا من كتابة تناسب.

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

رجوع

٣-٥ استراتيجية حل المسألة

٣ **مسرح:** عُدّ 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 ؟

عدد المقاعد ٧ × ٩ = ٦٣ مقعداً

٤ **مياه:** حوض سعته ٥٠٠ لتر، يصب فيه الماء بمقدار ٨٠ لترًا كل ٦ دقائق. ما عدد الدقائق اللازمة لملء الحوض ؟

عدد الدقائق اللازمة لملء الحوض ٣٧,٥ دقيقة

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

٢٥ + ١٦ + ٩ + ٤ + ١ = ٥٥ كرة

٦ **أعمار:** أحمد وعبدالرحمن وعلي وبدر وأنس أصدقاء. إذا كان أحمد ليس الأصغر، وبدر أصغر من أحمد، لكنه أكبر من علي، وعلي أكبر من عبدالرحمن وأنس، وعبدالرحمن ليس الأصغر، فاكتب أسماء هؤلاء الأصدقاء مرتبين حسب أعمارهم من الأصغر إلى الأكبر.

أنس ، عبدالرحمن ، علي ، بدر ، أحمد

رجوع

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؟

جـ = $\sqrt{(٩+٢٥٧)}$

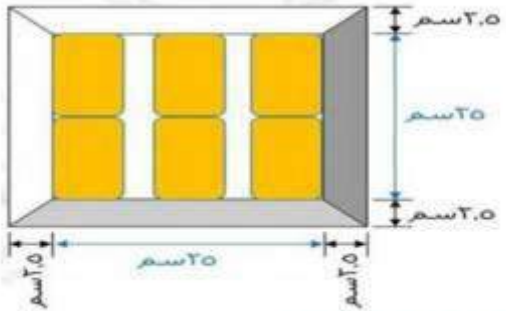
= $\sqrt{٣٤٧}$

≈ ٥,٨ وحدات

المسافة بين المنزل والمدرسة = ٥,٨ × ٠,١

= ٠,٦ كيلو متر

٨ **ألبوم صور :** إذا كانت صفحة الألبوم مربعة الشكل، طول ضلعها ٢٥ سم، فما عدد الصور التي يمكن تثبيتها في الصفحة الواحدة، إذا علمت أن بُعدي كل منها ٦ سم، ١٠ سم؟ علمًا بأنه يترك فراغ بين كل صورتين بمقدار ١ سم، وفراغ آخر من جميع الجوانب بمقدار ٢,٥ سم على الأقل.



عدد الصور التي يمكن تثبيتها في الصفحة الواحدة تساوي ٦ صور

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

عدد الأشخاص المشاركين في المناسبة ١٥ شخص

١٠ **مدرسة :** من بين ٣٠ طالبًا في حصة العلوم هناك ١٩ طالبًا يفضلون موضوعات الكيمياء، و١٥ طالبًا يفضلون موضوعات الفيزياء، و٧ طلاب يفضلون كليهما. ما عدد الطلاب الذين يفضلون الكيمياء ولا يفضلون الفيزياء؟

عدد الطلاب الذين يفضلون الكيمياء ولا يفضلون الفيزياء ١٢ شخص

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

الزمن اللازم لقص قطعة أخرى مشابهة إلى ٣ قطع متساوية ١٠ دقائق

رجوع

٦-٣ تشابه المضلعات

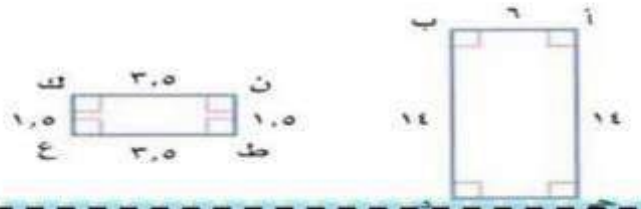
حدِّد ما إذا كان كل مضلعين مما يأتي متشابهين أم لا. وضّح إجابتك.

أ)

الزوايا المتناظرة	الأضلاع المتناظرة
؟	غير متناسبة $\frac{٨}{١٢} \neq \frac{٦}{٨}$

غير متشابهين، لأن النسبتين $\frac{٨}{١٢}$ ، $\frac{٦}{٨}$ غير متكافئتين.

ب)

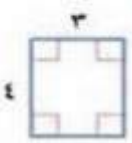


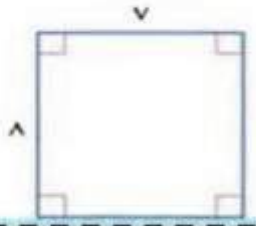
الزوايا المتناظرة	الأضلاع المتناظرة
بما أن المضلعين مستطيلات، فإن جميع زواياهما قائمة. لذا فالزوايا المتناظرة تكون متطابقة	متناسبة $\frac{١٤}{٢,٥} = \frac{٦}{١,٥}$ ، ٤

نعم، الزوايا القائمة المتناظرة متطابقة.

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

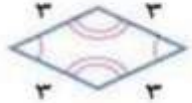
٥

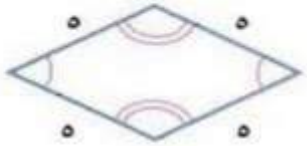




لا، الزوايا المتناظرة متطابقة، لكن $\frac{٣}{٧} \neq \frac{٤}{٨}$

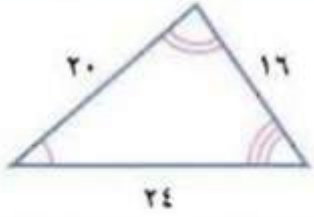
٦

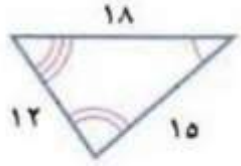




نعم، الزوايا المتناظرة متطابقة، و $\frac{٣}{٥} = \frac{٣}{٥}$

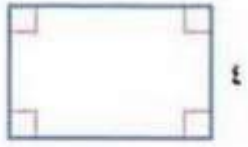
٧





نعم، الزوايا المتناظرة متطابقة، و $\frac{٢٠}{١٥} = \frac{١٦}{١٢} = \frac{٢٤}{١٨}$

٨

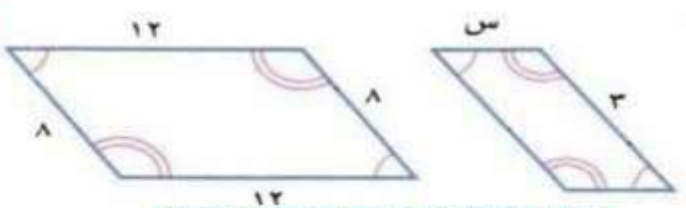


لا، الزوايا المتناظرة متطابقة، لكن $\frac{٥}{٤} \neq \frac{٨}{٦}$

رجوع

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

٩

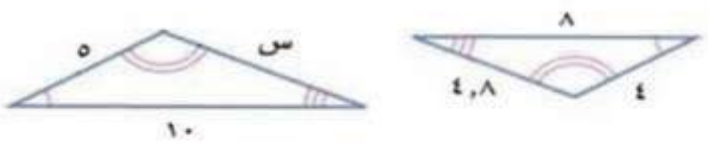


$$\frac{١٢}{٣} = \frac{٨}{س}$$

$$١٢ \times س = ٣ \times ٨$$

$$س = ٢$$

١٠

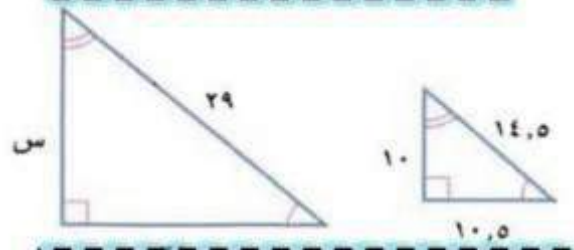


$$\frac{٥}{٤} = \frac{س}{٤,٨}$$

$$٤ \times س = ٥ \times ٤,٨$$

$$س = ٦$$

١١

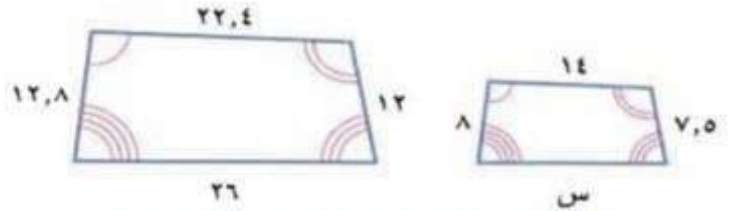


$$\frac{س}{١٠} = \frac{٢١}{١٠,٥}$$

$$١٠,٥ \times س = ١٠ \times ٢١$$

$$س = ٢٠$$

١٢



$$\frac{١٢}{٧,٥} = \frac{٢٦}{س}$$

$$١٢ \times س = ٧,٥ \times ٢٦$$

$$س = ١٦,٢٥$$

١٣ **علم الحياة**: إذا كان عامل المقياس من نموذج الأذن الداخلية للإنسان إلى الأذن الحقيقية يساوي ٥٥ : ٢، وكان طول إحدى العظام في النموذج ٨,٢٥ سم، فما طول العظمة المقابلة لها في أذن الإنسان؟

$$\frac{٨,٢٥}{س} = \frac{٥٥}{٢}$$

$$٥٥ \times س = ٢ \times ٨,٢٥$$

$$س = ٠,٣ \text{ سم}$$

رجوع

مسائل : مهارات التفكير العليا

١٥ تحدٍّ : افترض أن مستطيلين متشابهان بعامل مقياس مقداره ٢ ، فما النسبة بين مساحتيهما؟ وضّح إجابتك.

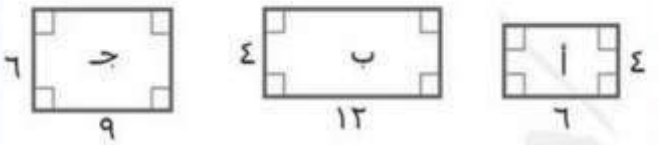
اختر مستطيلين بعامل مقياس ٢.

النسبة بين مساحتيهما = $\frac{٨}{٣٢} = \frac{١}{٤}$

اكتب حدِّد ما إذا كانت كل عبارة مما يأتي صحيحة دائمًا أم أحيانًا أم غير صحيحة أبدًا. ووضّح إجابتك.

١٦ كل مستطيلين متشابهان.

أحياناً،



جميع الزوايا المتناظرة متطابقة. والمستطيل أ يشبه المستطيل جـ ، ولكن لا يشابه ب.

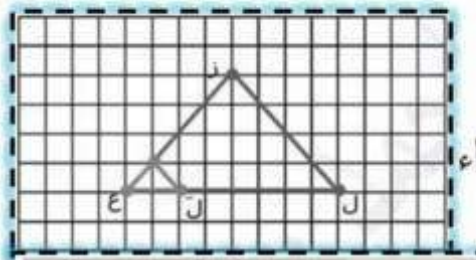
١٧ كل مربعين متشابهان.

صحيحة دائماً، جميع الزوايا المتناظرة بين المربعات متطابقة لأنها جميعاً قائمة، كما أن جميع الأضلاع في المربع الواحد متطابقة. لذا فالنسب الأربع للأضلاع المتناظرة تكون متساوية.

رجوع

٣-٧ التكبير والتصغير

أ) ارسم مثلثًا كبيرًا ع ل ز على ورقة مربعات، ثم ارسم صورة له بعد إجراء تمدد مركزه ع وعامل مقياسه $\frac{١}{٤}$.

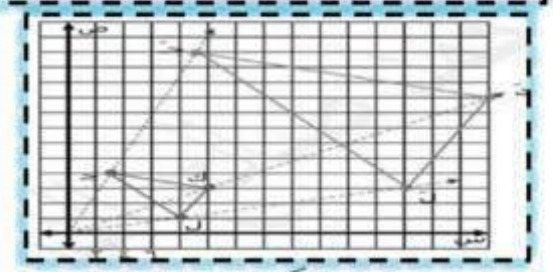


الإحداثيات الأصلية	العلاقة	إحداثيات الصورة
ع(٠ ، ٠)	$(\frac{١}{٤}\times٠ ، \frac{١}{٤}\times٠)$	عَ(٠ ، ٠)
ل(٨ ، ٠)	$(\frac{١}{٤}\times٨ ، \frac{١}{٤}\times٠)$	لَ(٣ ، ٠)
ز(٤ ، ٤)	$(\frac{١}{٤}\times٤ ، \frac{١}{٤}\times٤)$	زَ(١ ، ١)

أوجد إحداثيات الصورة الممثلة للمثلث جـ ك ل بعد إجراء كل تمدد فيما يأتي، ثم مثّل كلًا من △ جـ ك ل ، △ جَـ كَ لَ بيانيًا.

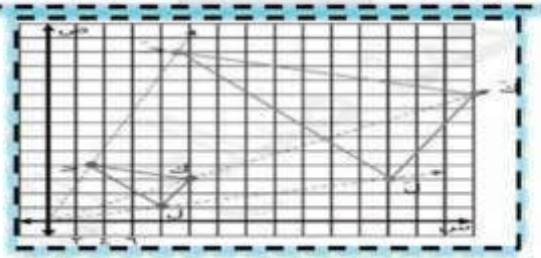
ب) تمدد عامل مقياسه = ٣

الإحداثيات الأصلية	العلاقة	إحداثيات الصورة
جـ(٣ ، ٨)	(٣×٣ ، ٣×٨)	جَ(٩ ، ٢٤)
ك(١٠،٦)	(٣×١٠ ، ٣×٦)	كَ(٣٠ ، ١٨)
ل(٨ ، ٣)	(٣×٨ ، ٣×٢)	لَ(٢٤ ، ٦)

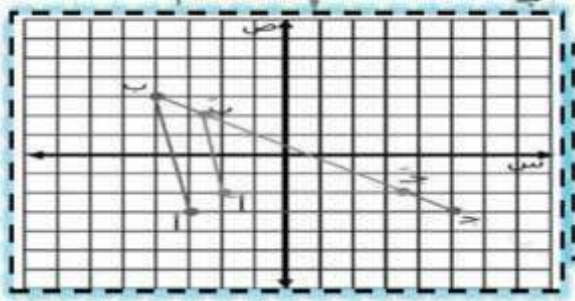


جـ) تمدد عامل مقياسه = $\frac{١}{٣}$

الإحداثيات الأصلية	العلاقة	إحداثيات الصورة
جـ(٨ ، ٣)	(٣×٣ ، ٣×٨)	جَ(٩ ، ٢٤)
ك(١٠،٦)	(٣×١٠ ، ٣×٦)	كَ(٣٠ ، ١٨)
ل(٨ ، ٣)	(٣×٨ ، ٣×٢)	لَ(٢٤ ، ٦)



د) المثلث أَ بَ جَـ هو تمدد للمثلث أب جـ، أوجد عامل مقياس التمدد، وصنفه فيما إذا كان تكبيرًا أم تصغيرًا.



اكتب نسبة الإحداثى السينى أو الصادى لأحد رؤوس التمدد إلى الإحداثى المناظر له فى الشكل الأصلى.

الإحداثيات الصادية للنقطتين أَ(-٢ ، -٣) . أ (-٣ . -٣)

$$\frac{\text{الإحداثى الصادى للنقطة أَ}}{\text{الإحداثى الصادى للنقطة أ}} = \frac{-٢}{-٣}$$

$$= \frac{٢}{٣} < ١ \text{ . تصغير}$$

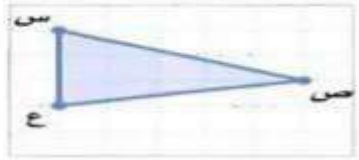
رجوع

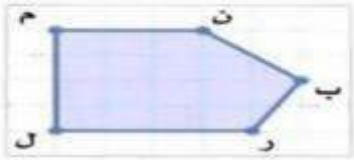
هـ) **أجهزة حاسوب:** ثبّت عبد الرحيم صورة شقيقه خلفية لشاشة جهاز الحاسوب، فإذا كان بعدا الصورة الأصلية ٢٠ سم و ٣٠ سم، وكان عامل مقياس الصورة على الجهاز $\frac{٥}{٤}$ ، فما بعدا الصورة على الجهاز؟

بعدا الصورة على الجهاز

$٣٠ \times \frac{٥}{٤} = ٢٥$ سم ، $٣٠ \times \frac{٥}{٤} = ٣٧.٥$سم

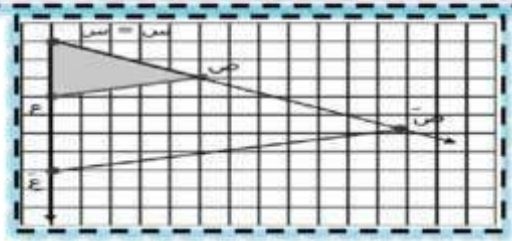
انسخ كل شكل مما يأتي على ورقة مربعات، ثم ارسم صورة تمدده مستعملًا المعلومات الآتية:





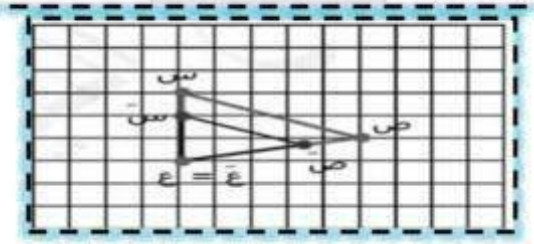
٧ المركز: س، وعامل المقياس $\frac{٧}{٣}$.

الإحداثيات الأصلية	العلاقة	إحداثيات الصورة
س(٠ ، ٠)	$(\frac{٧}{٣}\times٠ ، \frac{٧}{٣}\times٠)$	س'(٠ ، ٠)
ع(٠ ، -٣)	$(\frac{٧}{٣}\times٠ ، \frac{٧}{٣}\times-٣)$	ع'(٠ ، -٧)
ص(٥ ، -٣)	$(\frac{٧}{٣}\times٥ ، \frac{٧}{٣}\times-٣)$	ص'(١١.٧ ، -٤.٧)



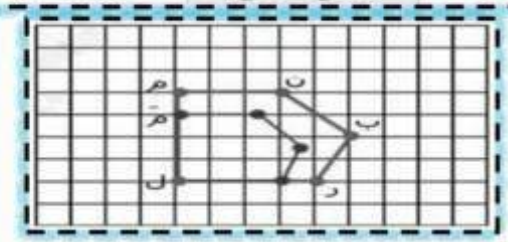
٨ المركز: ع، وعامل المقياس $\frac{٢}{٣}$.

الإحداثيات الأصلية	العلاقة	إحداثيات الصورة
س(٠ ، ٣)	$(\frac{٢}{٣}\times٠ ، \frac{٢}{٣}\times٣)$	س'(٠ ، ٢)
ع(٠ ، ٠)	$(\frac{٢}{٣}\times٠ ، \frac{٢}{٣}\times٠)$	ع'(٠ ، ٠)
ص(١ ، ٥)	$(\frac{٢}{٣}\times١ ، \frac{٢}{٣}\times٥)$	ص'(٠.٧ ، ٣.٣)



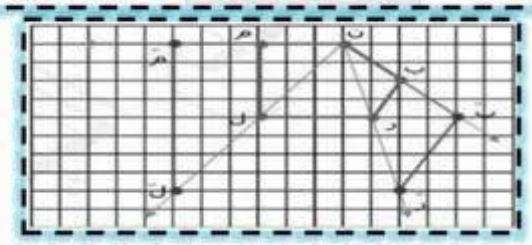
٩ المركز: ل، وعامل المقياس $\frac{٣}{٤}$.

الإحداثيات الأصلية	العلاقة	إحداثيات الصورة
ل(٠ ، ٠)	$(\frac{٣}{٤}\times٠ ، \frac{٣}{٤}\times٠)$	ل'(٠ ، ٠)
م(٠ ، ٤)	$(\frac{٣}{٤}\times٤ ، \frac{٣}{٤}\times٠)$	م'(٠ ، ٣)
ن(٣ ، ٤)	$(\frac{٣}{٤}\times٤ ، \frac{٣}{٤}\times٣)$	ن'(٢.٢٥ ، ٣)
ب(٥ ، ٢)	$(\frac{٣}{٤}\times٢ ، \frac{٣}{٤}\times٥)$	ب'(٣.٧٥ ، ١.٥)
د(٤ ، ٠)	$(\frac{٣}{٤}\times٠ ، \frac{٣}{٤}\times٤)$	د'(٠ ، ٣)



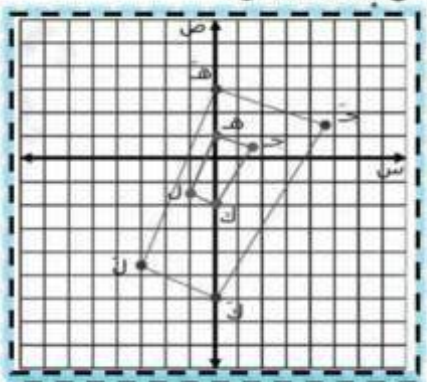
١٠ المركز: ن، وعامل المقياس ٢.

الإحداثيات الأصلية	العلاقة	إحداثيات الصورة
ل(-٣ ، ٤)	(٢×-٣ ، ٢×٤)	ل'(-٦ ، ٨)
م(-٣ ، ٠)	(٢×-٣ ، ٢×٠)	م'(-٦ ، ٠)
ن(٠ ، ٠)	(٢×٠ ، ٢×٠)	ن'(٠ ، ٠)
ب(٣ ، -٢)	(٢×٣ ، ٢×-٢)	ب'(٤ ، -٤)
د(١ ، -٤)	(٢×١ ، ٢×-٤)	د'(٢ ، -٨)



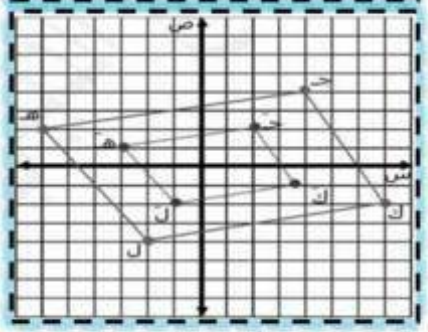
رجوع

أوجد إحداثيات رؤوس المضلع هـَ جَـ كَ لَ الناتج عن تمدد المضلع هـ جـ ك ل باستعمال كل عامل مقياس فيما يأتي، ثم مثّل بيانيًّا المضلعين هـ جـ ك ل ، هَـ جَـ كَ لَ .



(١١) هـ(٠، ٢) ، جـ(٣، ١) ، ك(٠، -٤)، ل(-٢، -٣)، وعامل المقياس = ٣.

الإحداثيات الأصلية	العلاقة	إحداثيات الصورة
هـ(٠ ، ٢)	(٣×٠ ، ٣×٢)	هـَ(٠ ، ٦)
جـ(٣ ، ١)	(٣×٣ ، ٣×١)	جـَ(٩ ، ٣)
ك(٠ ، -٤)	(٣×٠ ، ٣×-٤)	كَ(٠ ، -١٢)
ل(-٣ ، -٢)	(٣×-٣ ، ٣×-٢)	لَ(-٩ ، -٦)

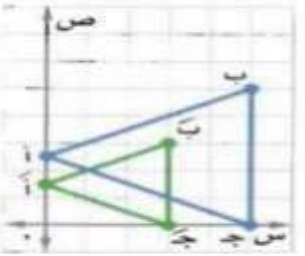


(١٢) هـ(-٦، ٢) ، جـ(٤، ٤) ، ك(-٢، ٧) ، ل(-٤، -٢) ، وعامل المقياس = $\frac{١}{٢}$.

الإحداثيات الأصلية	العلاقة	إحداثيات الصورة
هـ(-٦ ، ٢)	($\frac{١}{٢}$×-٦ ، $\frac{١}{٢}$×٢)	هـَ(-٣ ، ١)
جـ(٤ ، ٤)	($\frac{١}{٢}$×٤ ، $\frac{١}{٢}$×٤)	جـَ(٢ ، ٢)
ك(٧ ، -٣)	($\frac{١}{٢}$×٧ ، $\frac{١}{٢}$×-٣)	كَ(٣,٥ ، -١)
ل(-٤ ، -٢)	($\frac{١}{٢}$×-٤ ، $\frac{١}{٢}$×-٢)	لَ(-٢ ، -١)

إذا علمت أن أحد المضلعين في كل رسم مما يأتي هو تمدد للمضلع الآخر، فأوجد عامل مقياس كل تمدد، وصنفه فيما إذا كان تكبيرًا أو تصغيرًا.

(١٣)



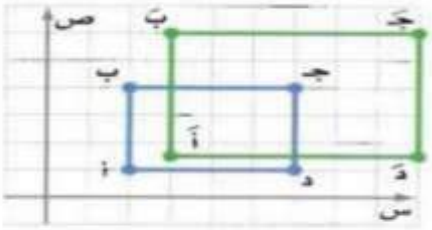
اكتب نسبة الإحداثي السيني أو الصادي لأحد رؤوس التمدد إلى الإحداثي المناظر له في الشكل الأصلي.

الإحداثيات الصادية للنقطتين جـَ(٣ ، ٠) ، جـ (٥ ، ٠)

$\frac{\text{الإحداثي السيني للنقطة جـَ}}{\text{الإحداثي السيني للنقطة جـ}} = \frac{٣}{٥}$

< ١ ، تصغير

(١٤)



اكتب نسبة الإحداثي السيني أو الصادي لأحد رؤوس التمدد إلى الإحداثي المناظر له في الشكل الأصلي.

الإحداثيات الصادية للنقطتين جـَ(٩ ، ٦) ، جـ (٦ ، ٤)

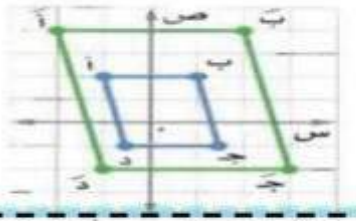
$\frac{\text{الإحداثي السيني للنقطة جـَ}}{\text{الإحداثي السيني للنقطة جـ}} = \frac{٩}{٦}$

$= \frac{٣}{٢}$ > ١ ، تكبير

رجوع

حلول
منصة مدرسية تعليمية

١٥



اكتب نسبة الإحداثي السيني أو الصادي لأحد رؤوس التمدد إلى الإحداثي المناظر له في الشكل الأصلي.

الإحداثيات الصادية للنقطتين ب، (٢، ٤) ، ب (١ ، ٣)

$$\frac{\text{الإحداثي السيني للنقطة ب}'}{\text{الإحداثي السيني للنقطة ب}} = \frac{٣}{١}$$

= ٣ > ١ ، تكبير

١٦

اكتب نسبة الإحداثي السيني أو الصادي لأحد رؤوس التمدد إلى الإحداثي المناظر له في الشكل الأصلي.

الإحداثيات الصادية للنقطتين هـ، (٠، ٢) ، هـ (٠ ، ٥)

$$\frac{\text{الإحداثي السيني للنقطة هـ}'}{\text{الإحداثي السيني للنقطة هـ}} = \frac{٢}{٥} < ١$$ ، تصغير

١٧ **جهاز العرض الرأسي:** يستعمل جهاز العرض الرأسي 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؟

بعدا الصورة المعروضة على الشاشة

٤ × ٣,٥ = ١٤ سم في ٣ × ٣,٥ = ١٠,٥سم

مسائل : مهارات التفكير العليا

٢١ **تحدَّ:** صف الصورة الناتجة عن تمدد شكل ما بعامل مقياس قيمته (−٢).

الصورة الناتجة تكبير للشكل وبدوران ١٨٠°.

٢٢ **اكتب** قاعدة عامة لإيجاد الإحداثيات الجديدة للزوج المرتب (س، ص) بعد إجراء تمدد عامل مقياسه يساوي ك.

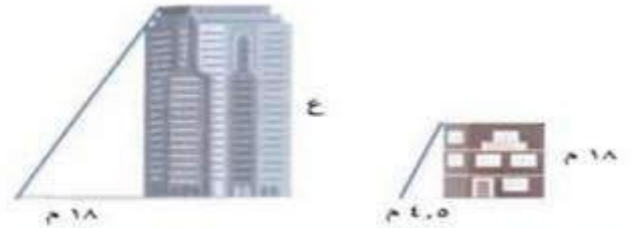
اضرب كلاً من الإحداثي السيني و الإحداثي الصادي للزوج المرتب (س ، ص) بعامل المقياس ك ، وبالتالي تكون الإحداثيات الجديدة (ك س ، ك ص)

رجوع

٣-٨ القياس غير المباشر

في الأسئلة ٣ – ٨ ، افترض أن المثلثات متشابهة. اكتب تناسبًا، واستعمله لحل كل مسألة منها:

٣ بنايات: ما ارتفاع هذه البناية؟

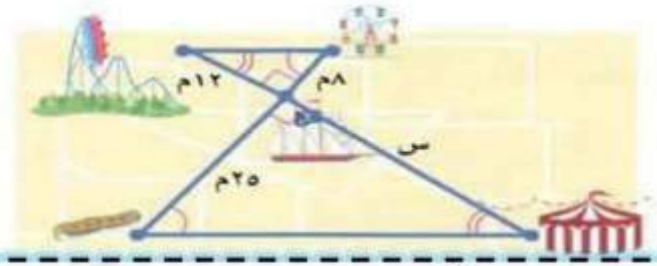


الطل		الارتفاع	
البناية أ ← ٣,٥ / البناية ب ← ١٥	=	الارتفاع أ ← ١٥ / الارتفاع ب ← هـ	
٣,٥ هـ = ١٥ × ١٥			اضرب ضربا تبادليا
٣,٥ هـ = ٢٢٥			جد نواتج الضرب
$\frac{٣,٥ هـ}{٣,٥} = \frac{٢٢٥}{٣,٥}$			اقسم كلا الطرفين على ٣,٥
هـ = ٦٤,٣ م			بسط.

٤ أعلام: ما ارتفاع العلم الأحمر؟

الطل		الارتفاع	
العلم الأزرق ← ٢ / العلم الأحمر ← ٦	=	العلم الأزرق ← ٧ / العلم الأحمر ← هـ	
٢ هـ = ٦ × ٧			اضرب ضربا تبادليا
٢هـ = ٤٢			جد نواتج الضرب
$\frac{٢هـ}{٢} = \frac{٤٢}{٢}$			اقسم كلا الطرفين على ٢
هـ = ٢١ م			بسط.

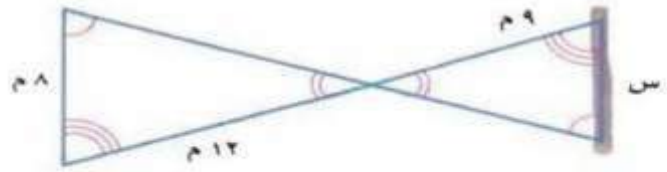
٥ متنزه: ما المسافة بين الخيمة والسفينة؟



$\frac{س}{١٢} = \frac{٢٥}{٨}$		اكتب التناسب
٨ س = ١٢ × ٢٥		اضرب ضربا تبادليا
٨ س = ٣٠٠		جد نواتج الضرب
$\frac{٨س}{٨} = \frac{٣٠٠}{٨}$		اقسم كلا الطرفين على ٨
س = ٣٧,٥م		بسط.

المسافة بين الخيمة والسفينة ٣٧,٥م

٦ أنهار: ما طول المسافة بين الجدولين؟

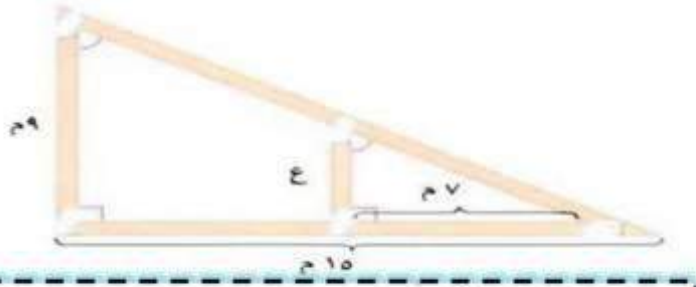


$\frac{س}{٨} = \frac{٩}{١٢}$		اكتب التناسب
١٢ س = ٨ × ٩		اضرب ضربا تبادليا
١٢ س = ٧٢		جد نواتج الضرب
$\frac{١٢س}{١٢} = \frac{٧٢}{١٢}$		اقسم كلا الطرفين على ١٢
س = ٦م		بسط.

طول المسافة بين الجدولين ٦ م

رجوع

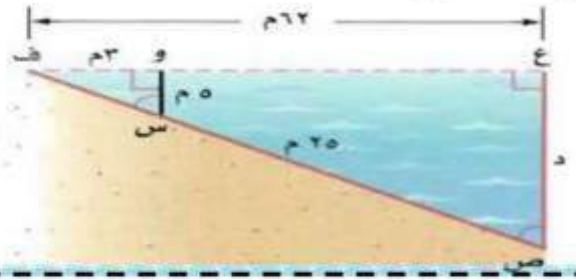
٧ بناء: أوجد ارتفاع العمود ع.



$\frac{هـ}{٩} = \frac{٧}{١٥}$	اكتب التناسب
$١٥هـ = ٧ \times ٩$	اضرب ضربا تبادليا
$١٥هـ = ٦٣$	جد نواتج الضرب
$\frac{١٥هـ}{١٥} = \frac{٦٣}{١٥}$	اقسم كلا الطرفين على ١٥
هـ = ٤.٢م	بسط

ارتفاع الدعامة ٤.٢م

٨ مياه: ما عمق المياه التي تبعد ٦٢م عن الشاطئ؟



$\frac{د}{٥} = \frac{٦٣}{٣}$	اكتب التناسب
$٣د = ٥ \times ٦٣$	اضرب ضربا تبادليا
$٣د = ٣١٥$	جد نواتج الضرب
$\frac{٣د}{٣} = \frac{٣١٥}{٣}$	اقسم كلا الطرفين على ١٥
د = ١٠٣.٣م	بسط

عمق المياه ١٠٣.٣م

٩ مدينة ألعاب: يبلغ ارتفاع لعبة العجلة في مدينة الألعاب ٣٠م، وطول ظلها في وقت ما ١٠م. استعمل استراتيجية (الرسم) لحل المسألة، واكتب تناسبًا وحله لإيجاد طول رجل بلغ طول ظله في الوقت نفسه $\frac{٢}{٣}$ م.

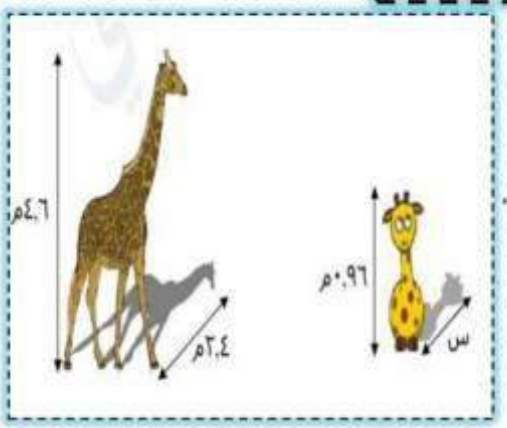
$\frac{س}{٣٠} = \frac{٠.٩}{١٠}$	اكتب التناسب
$١٠س = ٣٠ \times ٠.٩$	اضرب ضربا تبادليا
$١٠س = ١٨$	جد نواتج الضرب
$\frac{١٠س}{١٠} = \frac{١٨}{١٠}$	اقسم كلا الطرفين على ١٠
س = ١.٨م	بسط

طول الرجل ١.٨م

مسائل : مهارات التفكير العليا

١٠ مسألة مفتوحة: صف موقفًا يتطلب إجراء قياس غير مباشر، ووضّح كيفية حله.

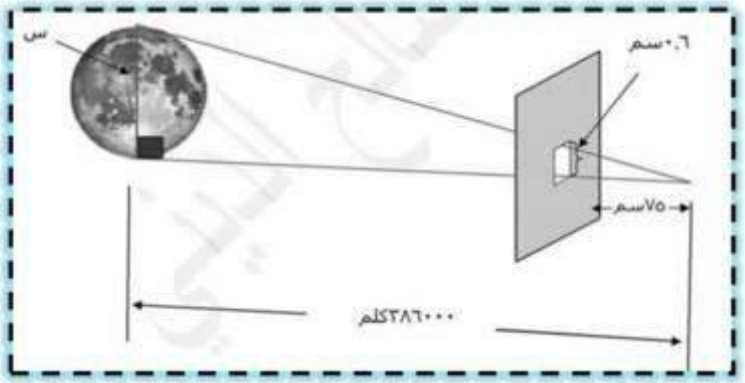
يبلغ طول ظل زرافة صغيرة ٠.٩٦م ، إذا كان طول زرافة كبيرة ٤.٦ م ، وطول ظلها ٢.٤م فما طول الزرافة ؟



حل التناسب لتجد أن طول الزرافة الصغيرة ١.٨٤م.

رجوع

١١ **تحدٍّ:** إذا عملت ثقبًا مربع الشكل طول ضلعه ٠,٦ سم في قطعة من الكرتون المقوى، ونظرت من الثقب إلى القمر، وتمكنت من مشاهدته كاملًا عندما كانت المسافة بين عينك وبين الثقب ٧٥ سم ، فقدّر طول قطر القمر إذا علمت أنه يبعد عن الأرض مسافة ٣٨٦٠٠٠ كلم. ارسم شكلًا لتمثيل الموقف، ثم اكتب تناسبًا وحله.



$\frac{٠,٦}{س} = \frac{٧٥}{٣٨٦٠٠٠}$ اكتب التناسب

٧٥س = ٢٣١٠٠ اضرب ضرباً تبادلياً

س = ٣٠٨٨كلم بسط.

١٢ **اكتب** ما القياسات الواجب معرفتها لحساب ارتفاع جسم باستعمال تقدير الظل؟

طول ظل الجسم ، وطول ظل الجسم المجاور له المعروف طوله بالقياس المباشر، وطوله بالقياس المباشر.

رجوع

الفصل الرابع

٤ – ١ إيجاد النسب المئوية ذهنياً

٤-٢ النسبة المئوية والتقدير

٤-٣ استراتيجية حل المسألة

٤-٤ الجبر: المعادلة المئوية

٤-٥ التغير المئوى

٤ – ١ إيجاد النسب المئوية ذهنياً

احسب ذهنيًا :

٨ ٢٥٪ من ٤٤ = $\frac{١}{٤}$ × ٤٤ = ١١

٩ $\frac{٢}{٣}$ ١٦٪ من ٥٤ = $\frac{١}{٦}$ × ٥٤ = ٩

١٠ ٤٠٪ من ٣٥ = $\frac{٢}{٥}$ × ٣٥ = ١٤

١١ $\frac{١}{٢}$ ٦٢٪ من ١٦٠ = $\frac{٥}{٨}$ × ١٦٠ = ١٠٠

١٢ ١٠٪ من ٥٧ = $\frac{١}{١٠}$ × ٥٧ = ٥,٧

١٣ ١٪ من ٢٨,٣ = $\frac{١}{١٠٠}$ × ٢٨,٣ = ٠,٢٨٣

١٤ ٣٪ من ١٣٠ = $\frac{١}{١٠٠}$ × ٢٨,٣ = ٠,٢٨٣

١٥ ١٠٪ من ١٧,١ = $\frac{١}{١٠}$ × ١٧,١ = ١,٧١

١٦ **زكاة :** إذا كانت النسبة المئوية للزكاة المستحقة على المال هي ٢,٥٪ فما مقدار الزكاة التي يدفعها شخص عن مبلغ ١٢٠٠٠٠ ريال مضى عليه حول كامل؟

٢,٥ ٪ من ١٢٠ ٠٠٠ = $\frac{١}{٤٠}$ × ١٢٠ ٠٠٠

= ٣٠٠٠ ريال

١٧ **سفر :** إذا كان ١٠٪ من رحلات السياحة في أحد البلدان تتضمن زيارة متحف، وكان عدد الرحلات جميعها ٩٢٠ رحلة، فما عدد الرحلات التي تتضمن زيارة متحف؟

١٠ ٪ من ٩٢٠ = $\frac{١}{١٠}$ × ٩٢٠

= ٩٢ رحلة

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

١٨ $\frac{٢}{٣}$ ٦٦٪ من ١٨ ● ٦٠٪ من ١٥

$\frac{٢}{٣}$ ٦٦ ٪ من ١٨ = $\frac{٢}{٣}$ × ١٨ = ١٢

٦٠ ٪ من ١٥ = $\frac{٣}{٥}$ × ١٥ = ٩

إذن $\frac{٢}{٣}$ ٦٦ ٪ من ١٨ > ٦٠ ٪ من ١٥

١٩ ١٪ من ١٥٠ ● ١٠٪ من ١٥

١ ٪ من ١٥٠ = $\frac{١}{١٠٠}$ × ١٥٠ = ١,٥

١ ٪ من ١٥ = $\frac{١}{١٠}$ × ١٥٠ = ١,٥

إذن ١ ٪ من ١٥٠ = ١ ٪ من ١٥

رجوع

٢٠ **قياس** : يعتبر نهر الأمازون ثاني أطول نهر في العالم، ويبلغ طوله ٤٠٠٠ ميل تقريبًا، إذا كان أطول نهر في العالم هو النيل، ويعادل طوله ١٠٤٪ من طول الأمازون، فما طول نهر النيل؟

١٠٤ ٪ من ٤٠٠٠ = $\frac{١}{٢٥}$ ١ × ٤٠٠٠

= ٤١٦٠ ميلاً

مسائل : مهارات التفكير العليا

٢١ **تحدَّ** : مجموع عددين صحيحين س، ص يساوي ٩٠ . إذا كان ٢٠٪ من س يساوي ٨٠٪ من ص، فأوجد العددين. وضّح إجابتك.

ليكن س = ٢٠ ٪ من ٩٠ = $\frac{١}{٥}$ × ٩٠ = ١٨

و ص = ٨٠ ٪ من ٩٠ = $\frac{٤}{٥}$ × ٩٠ = ٧٢

س + ص = ١٨ + ٧٢ = ٩٠

٢٢ **مسألة مفتوحة** : أوجد عددين يمكنك حساب $\frac{٢}{٣}$ ٦٦٪ من كل منهما ذهنيًّا، ووضّح إجابتك.

٦ و ٢٤ ، لأن $\frac{٢}{٣}$ ٦٦ ٪ = $\frac{٢}{٣}$ فإنه يمكن حساب النسبة لأي عدد من مضاعفات ٣ ذهنياً

٢٣ **اكتشف الخطأ** : يحاول ناصر وعلي حساب ١٠٪ من ٩٥ . أيُّهما على صواب ؟ فسّر ذلك.

ناصر

١٠٪ من ٩٥ = ٠,٩٥

على

١٠٪ من ٩٥ = ٩,٥

علي، ١٠ ٪ من ٩٥ = $\frac{١}{١٠}$ × ٩٥

= ٩.٥

رجوع

٤-٢ النسبة المئوية والتقدير

قدّر :

٨ ٢٩٪ من ٥٠

٣٠ ٪ من ٥٠ = $\frac{٣}{١٠}$ × ٥٠ = ١٥

٩ ٦٧٪ من ٩٣

$٦٦\frac{٢}{٣}$ ٪ من ٩٣ = $\frac{٢}{٣}$ × ٩٣ = ٦٢

١٠ ٢١٪ من ٧١

٢٠ ٪ من ٧٠ = $\frac{١}{٥}$ × ٧٠ = ١٤

١١ ٩٢٪ من ٤١

٩٠ ٪ من ٤٠ = $\frac{٩}{١٠}$ × ٤٠ = ٣٦

قدّر النسبة المئوية لما يلي:

١٢ ٧ من ٢٩

$$٪ ٢٥ = \frac{٧}{٢٨} \approx \frac{٧}{٢٩}$$

١٣ ٩ من ٥٥

$$٪ ١٦\frac{٢}{٣} = \frac{٩}{٥٤} \approx \frac{٩}{٥٥}$$

١٤ ٢ من ١٥

$$٪ ١٦\frac{٢}{٣} = \frac{٩}{٥٤} \approx \frac{٩}{٥٥}$$

١٥ ٧ من ١١

$$٪ ٦٦\frac{٢}{٣} = \frac{٨}{١٢} \approx \frac{٧}{١١}$$

١٦ **قياس:** يبلغ طول جسم بالبوصة ٣٩٪ تقريبًا من طوله بالسنتمتر. قدّر طوله بالبوصة إذا كان طوله بالسنتمتر يساوي ٥٠ سم.

٣٩ ٪ من ٥٠ = ٤٠ ٪ من ٥٠

= $\frac{٢}{٥}$ × ٥٠ = ٢٠ بوصة

١٧ **تحليل جدول:** قدّر النسبة المئوية لعدد سكان كل مدينة بالنسبة إلى عدد سكان المنطقة التي تقع فيها، ثم حدد المدينة التي تحتوي على أكبر نسبة.

إحصائية عدد السكان عام ١٤٣١هـ		
المنطقة الإدارية	عدد سكان المدينة	عدد سكان المنطقة الإدارية
الرياض	٥٢٥٤٥٦٠	٦٧٧٧١٤٦
مكة المكرمة	١٦٧٥٣٦٨	٦٩١٥٠٠٦
المدينة المنورة	١١٨٠٧٧٠	١٧٧٧٩٣٣

الرياض $\frac{٤١٣٧٢٨٠}{٥٤٥٥٣٦٢} \approx \frac{٤٠٠٠٠٠٠}{٥٠٠٠٠٠٠} =$ ٨٠ ٪

مكة $\frac{١٣٣٨٣٤١}{٥٧٩٧٩٧١} \approx \frac{١٠٠٠٠٠٠}{٦٠٠٠٠٠٠} =$ $١٦\frac{٢}{٣}$ ٪

المدينة $\frac{٩٩٤١٧٥}{١٥١٢٠٧٦} \approx \frac{١٠٠٠٠٠٠}{٢٠٠٠٠٠٠} =$ ٥٠ ٪

المدينة التي تحوي أكبر نسبة هي الرياض.

رجوع

قدّر :

(١٨) ٢٦,٥٪ من ١٢٣

٢٥ ٪ من ١٢٠ = $\frac{١}{٤}$ × ١٢٠ = ٣٠

(١٩) ١٢٤٪ من ٤١

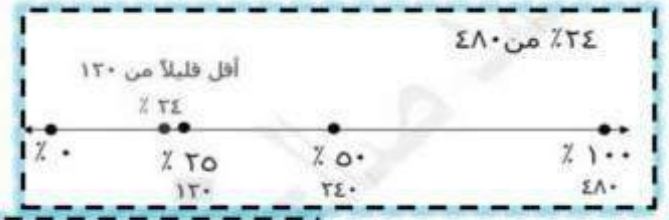
١٢٥ ٪ من ٤٠ = ١$\frac{١}{٤}$ × ٤٠ = ٥٠

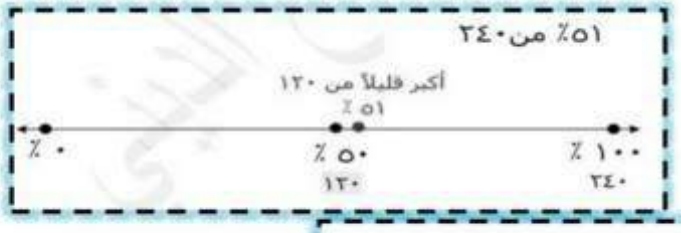
(٢٠) ٢٤٩٪ من ١١٩

٢٥٠ ٪ من ١٢٠ = ٢$\frac{١}{٢}$ × ١٢٠ = ٣٠٠

مسائل : مهارات التفكير العليا

(٢١) **الحسّ العددي** : استعمل الحساب الذهني لتحديد أيّهما أكبر: ٢٤ ٪ من ٤٨٠ أم ٥١ ٪ من ٢٤٠ فسّر إجابتك.





إذن ٥١٪ من٢٤٠ أكبر من ٢٤٪ من٤٨٠

تحدٍّ : هل العبارات الآتية صحيحة دائمًا أو أحيانًا، أو غير صحيحة أبدًا؟ فسّر إجابتك.

(٢٢) إذا تم تقريب كل من العدد والنسبة المئوية إلى العدد الأكبر، فإن التقدير سيكون أكبر من الإجابة الحقيقية.

صحيحة دائماً ، لأنه استعمل في التقدير أعداد أكبر بدلاً من الأعداد الفعلية.

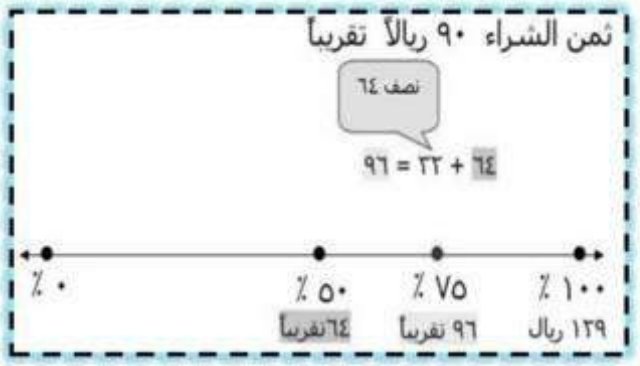
(٢٣) إذا تم تقريب النسبة المئوية إلى النسبة الأكبر، وتقريب العدد إلى العدد الأصغر، فإن التقدير سيكون أكبر من الإجابة الحقيقية.

أحياناً؛ هذا يعتمد على كل قيمة تم تقريبها.

رجوع

٤-٣ استراتيجية حل المسألة

٣ نقود: يرغب أيمن في شراء مجموعة من الكتب تكلف ١٢٩ ريالًا. إذا اشتراها في موسم التخفيضات بـ ٧٥٪ من ثمنها الأصلي، هل يكون ثمن الشراء ٣٠ ريالًا أم ٦٠ ريالًا أم ٩٠ ريالًا تقريبًا؟ وضّح إجابتك.



٤ ملابس: مع عزّام ٣٥٠ ريالًا. يريد أن يشتري مجموعة من الملابس. إذا كان سعر الثوب ١٥٤ ريالًا، وسعر الغترة ٩٠ ريالًا، فهل يكفي المبلغ الذي يتبقى معه لشراء حذاء بمبلغ ١٢٦ ريالًا؟ وضّح إجابتك.

لا؛ ١٥٤ + ٩٠ + ١٢٦ = ٣٧٠ وهي أكبر من ٣٥٠

٥ أعمال: يتقاضى بدر مبلغ ٣٠ ريالًا عن كل ساعة عمل. إذا خطط لادّخار مبلغ لشراء هاتف نقال ثمنه ١١٦٠ ريالًا، فهل تكفي ٢٠ أو ٣٠ أو ٤٠ ساعة عمل لذلك؟ فسّر إجابتك.

٤٠ × ٣٠ = ١٢٠٠ ريالاً وهي كافية لشراء الهاتف النقال.

٦ نظرية الأعداد: ادرس النمط الآتي:

١ × ١ = ١
١١ × ١١ = ١٢١
١١١ × ١١١ = ١٢٣٢١
١١١١ × ١١١١ = ١٢٣٤٣٢١

أوجد ناتج ١١١١١١١ × ١١١١١١١ دون إجراء عملية الضرب.

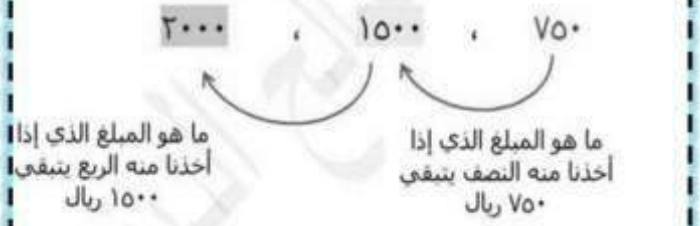
١ × ١ = ١
١١ × ١١ = ١٢١
١١١ × ١١١ = ١٢٣٢١
١١١١ × ١١١١ = ١٢٣٤٣٢١
.....
١١١١١١١ × ١١١١١١١ = ١٢٣٤٥٦٧٦٥٤٣٢١

رجوع

٧ **حليّ :** تصنع ليان قلادة باستعمال نمط من الخرز الأزرق والأخضر والأبيض، كما في الشكل أدناه. ما النسبة المئوية للخرزات البيضاء في القلادة؟

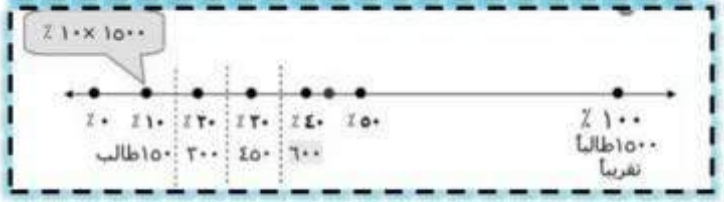
عدد الخرزات ٨ ، وعدد الخرزات البيضاء ٢.
إذن النسبة المئوية للخرزات البيضاء في القلادة هي $\frac{٢}{٨} = \frac{١}{٤} = ٢٥٪$

٨ **حفل :** يخطط حسين للاحتفال بمناسبة اجتماعية أسرية، وقد كلّفه استئجار المكان $\frac{١}{٤}$ المبلغ الذي معه، وكلّفه التجهيز $\frac{١}{٢}$ ما تبقى من المبلغ، وبقي معه ٧٥٠ ريالًا. ما المبلغ الذي كان معه؟



إذن المبلغ الذي كان معه ٣٠٠٠ ريالاً

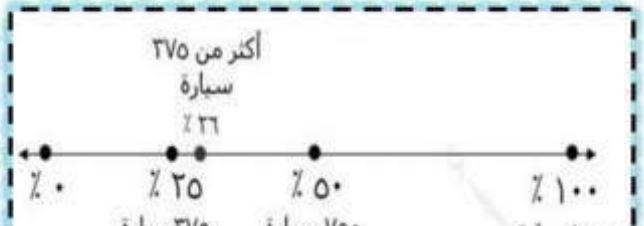
١٠ **رياضة :** في دراسة مسحية أجاب ٤٤٪ من الطلاب أنهم يمارسون الرياضة. إذا كان عدد الطلاب الذين تم سؤالهم ١٥٣٢ طالبًا، فهل يعتبر ٦٠٠ طالب أو ٦٧٥ طالبًا أو ٧١٥ طالبًا تقديرًا معقولًا لعدد الطلاب



وبما أن ٤٤٪ أكبر قليلاً من ٤٠٪ فإن ٦٧٥ أكبر قليلاً من ٦٠٠ . إذن ٦٧٥ طالباً تعتبر تقديراً معقولاً لعدد الطلبة الذين يمارسون الرياضة

١١ **سيارات :** يبين الجدول المجاور الألوان الخمسة الشائعة لإحدى السيارات. إذا تم إنتاج ١٥٠٠ سيارة في شهر واحد، فما عدد السيارات غير البيضاء فيها؟

اللون	النسبة المئوية
أبيض	٪٢٦
فضي	٪١٦
رمادي	٪١٣
أسود	٪١٣
أحمر	٪١١
غير ذلك	٪٢١



عدد السيارات البيضاء أكبر قليلاً من ٣٧٥ سيارة

رجوع

٤-٤ الجبر: المعادلة المئوية

حل كل مسألة مما يأتي باستعمال معادلة مئوية:

٥ أوجد ٦٠٪ من ٣٠

الجزء = النسبة المئوية × الكل

جـ = ٦٠٪ × ٣٠

= ٠.٦ × ٣٠

= ١٨

٦ ما قيمة ٢٤٪ من ٨٤؟

الجزء = النسبة المئوية × الكل

جـ = ٢٤٪ × ٨٤

= ٠.٢٤ × ٨٤

= ٢٠.١٦

٧ ما النسبة المئوية للعدد ٤٥ من ١٥٠؟

٤٥ = جـ × ١٥٠

$\frac{٤٥}{١٥٠} = \frac{جـ \times ١٥٠}{١٥٠}$

جـ = ٠.٣

جـ = ٣٠٪

٨ ما النسبة المئوية للعدد ٦ من ٣٠٠٠؟

٦ = جـ × ٣٠٠٠

$\frac{٦}{٣٠٠٠} = \frac{جـ \times ٣٠٠٠}{٣٠٠٠}$

$جـ = \frac{١}{٥٠٠}$

= ٠.٠٠٢٪

٩ ما العدد الذي ١٥٪ منه تساوي ٣٠؟

٣٠ = ١٥٪ × جـ

$\frac{٣٠}{٠.١٥} = \frac{جـ \times ٠.١٥}{٠.١٥}$

جـ = ٢٠٠

١٠ ما العدد الذي ٣٪ منه تساوي ٩؟

٣٠ = ١٥٪ × جـ

$\frac{٣٠}{٠.١٥} = \frac{جـ \times ٠.١٥}{٠.١٥}$

جـ = ٢٠٠

١١ **ملابس:** يشترى تاجر المعطف بمبلغ ٢٦٠ ريالًا، ويبيعه بربح ٧,٥٪. بكم يبيعه؟

س = ٧.٢٥٪ × ٢٦٠

= ٠.٠٧٢٥ × ٢٦٠

= ١٨.٨٥

لذا ثمن البيع = ٢٦٠ + ١٨.٨٥

= ٢٧٨.٨٥ ريال

رجوع

١٢ **وقود :** تقطع سيارة مسافة ١٨ كيلومترًا لكل لتر واحد من البنزين، فإذا كانت الإطارات غير ممتلئة جيدًا، فإنها تقطع مسافة أقل بـ ١٥٪ لكل لتر من البنزين. ما عدد الكيلومترات التي تقطعها السيارة في اللتر الواحد من البنزين عندما تكون الإطارات غير ممتلئة جيدًا؟

الجزء = النسبة المئوية × الكل
جـ = ١٥٪ × ١٨
جـ = ٠,١٥ × ١٨
= ٢,٧
١٨ − ٢,٧ = ١٥,٣ كلم

١٣ **غسّالة :** اشترى طارق غسّالة في عرض للتنزيلات بمبلغ ١٣٨٠ ريالًا، بخصم نسبته ٨٪. أوجد ثمن الغسالة قبل الخصم؟

الجزء = النسبة المئوية × الكل
جـ = ٧٪ × ٨٠٠
جـ = ٠,٠٧ × ٨٠٠
جـ = ٥٦
إذن ثمن الغسالة قبل الخصم ٨٠٠ + ٥٦ = ٨٥٦ ريالًا

حل كل مسالة مما ياتي باستعمال معادلة مئوية:

١٤ أوجد $٦\frac{١}{٤}$٪ من ١٥٠.

الجزء = النسبة المئوية × الكل
جـ = ٠,٠٦٢٥ × ١٥٠
جـ = ٩,٣٧٥

١٥ ما النسبة المئوية للعدد ٣٦٠ من ٢٧٠؟

٣٦٠ = جـ × ٢٧٠
$\frac{٣٦٠}{٢٧٠} = \frac{جـ \times ٢٧٠}{٢٧٠}$
جـ = $١٣٣\frac{١}{٣}$٪

رجوع

مسائل : مهارات التفكير العليا

١٦ **تحدٍّ:** بيّن ما إذا كانت العبارة "أ٪ من ب = ب٪ من أ". صحيحة دائمًا أو أحيانًا أو غير صحيحة أبدًا. فسّر إجابتك.

دائما: أ ٪ من ب = $\frac{\text{أ}}{١٠٠} \times \text{ب} = \frac{\text{أب}}{١٠٠}$

و ب ٪ من أ = $\frac{\text{ب}}{١٠٠} \times \text{أ} = \frac{\text{أب}}{١٠٠}$

١٧ **تحدٍّ:** ادّخر ياسر مبلغًا من المال لشراء حذاء جديد، فوجد سعره قد ارتفع بنسبة ٢٠٪ فلم يشتره، وبعد شهر عرض المتجر خصمًا عليه بنسبة ٢٠٪، فاشتراه ياسر ظنًّا منه أن تكلفته بعد الخصم أقل من ثمنه الأصلي. فهل ظنه صحيح؟ فسّر إجابتك.

نعم، إذا كان السعر الأصلي ١س فقد أصبح بعد الزيادة
١س + ٠,٢س = ١,٢س، ويساوي بعد الخصم
١,٢س – ٠,٢ (١,٢س) = ٠,٩٦س وهذا أقل من س.

١٨ **اكتب** وضّح مستعينًا بمثال كيف أن خصمًا نسبته ٥ ٪ على سعر قطعة، ثم رفع سعرها بنسبة ٥ ٪ لا يساوي ذلك السعر الأصلي للقطعة.

افترض أن سعر سلعة ١٠٠ ريال، وبعد الخصم
٥ ٪ أصبح ٩٥ ريالا، وعندما رفع السعر يصبح سعرها
٩٥ ريالا، مضافا إليه ٤,٧٥، وبذلك فإن ٩٥ + ٤,٧٥ لا
يساوي ١٠٠ ريال.

رجوع

٤-٥ التغير المئوي

أوجد التغير المئوي فيما يأتي، وقرّب الناتج إلى أقرب عُشر إذا لزم ذلك. وبين ما إذا كان التغير المئوي زيادة أم نقصانًا :

٧ الأصلي: ٦ تذاكر
الجديد: ٩ تذاكر

- مقدار التغير $٩ - ٦ = ٣$
- التغير المئوي $= \frac{\text{مقدار التغير}}{\text{قيمة الأصلية}} = \frac{٣}{٦} = \frac{١}{٢}$
- النسبة المئوية $\frac{١}{٢} \times ١٠٠ = ٥٠\ \%$

التغير يعبر عن زيادة مئوية.

٨ الأصلي: ٢٧ ضيفًا
الجديد: ٣٩ ضيفًا

- مقدار التغير $٣٩ - ٢٧ = ١٢$
- التغير المئوي $= \frac{\text{مقدار التغير}}{\text{قيمة الأصلية}} = \frac{١٢}{٢٧} = ٠.٤٤٤٤٤٤٤٤$
- النسبة المئوية $٠.٤٤٤٤٤٤ \times ١٠٠ = ٤٤.٤\ \%$

التغير يعبر عن زيادة مئوية.

٩ الأصلي: ٨٠ ريالًا
الجديد: ٦٤ ريالًا

- مقدار التغير $٨٠ - ٦٤ = ١٦$
- التغير المئوي $= \frac{\text{مقدار التغير}}{\text{قيمة الأصلية}} = \frac{١٦}{٨٠} = ٠.٢$
- النسبة المئوية $٠.٢ \times ١٠٠ = ٢٠\ \%$

التغير يعبر عن نقصان مئوي.

١٠ الأصلي: ٥٦٠ ريالًا
الجديد: ٤٢٠ ريالًا

- مقدار التغير $٥٦٠ - ٤٢٠ = ١٤٠$
- التغير المئوي $= \frac{\text{مقدار التغير}}{\text{قيمة الأصلية}} = \frac{١٤٠}{٥٦٠} = ٠.٢٥$
- النسبة المئوية $٠.٢٥ \times ١٠٠ = ٢٥\ \%$

التغير يعبر عن نقصان مئوي.

١١ الأصلي: ٦٨°ف
الجديد: ٥١°ف

- مقدار التغير $٦٨ - ٥١ = ١٧$
- التغير المئوي $= \frac{\text{مقدار التغير}}{\text{قيمة الأصلية}} = \frac{١٧}{٦٨} = ٠.٢٥$
- النسبة المئوية $٠.٢٥ \times ١٠٠ = ٢٥\%$

التغير يعبر عن نقصان مئوي.

١٢ الأصلي: ١٥٠ رسالة إلكترونية
الجديد: ٩٨ رسالة إلكترونية

- مقدار التغير $١٥٠ - ٩٨ = ٥٢$
- التغير المئوي $= \frac{\text{مقدار التغير}}{\text{قيمة الأصلية}} = \frac{٥٢}{١٥٠} = ٠.٣٤٧$
- النسبة المئوية $٠.٣٤٧ \times ١٠٠ = ٣٤.٧\%$

التغير يعبر عن نقصان مئوي.

١٣ تلفاز: شاهد ١٧,٨ مليون مشاهد أحد البرامج الثقافية في التلفاز يوم الثلاثاء، وشاهد البرنامج نفسه ١٦,٦ مليون مشاهد يوم الأربعاء. أوجد النقصان المئوي في عدد المشاهدين بين يومي الثلاثاء والأربعاء.

- مقدار التغير $١٧.٨ - ١٦.٦ = ١.٢$
- التغير المئوي $= \frac{\text{مقدار التغير}}{\text{قيمة الأصلية}} = \frac{١.٢}{١٧.٨} = ٠.٠٦٧$
- النسبة المئوية $٠.٠٦٧ \times ١٠٠ = ٦.٧\%$

رجوع

أوجد ثمن البيع في كل حالة مما يأتي:

١٤ غسالة: ٧٠٠ ريال، والربح ٣٠٪

الجزء = النسبة المئوية × الكل
جـ = ٣٠٪ × ٧٠٠
= ٠,٣ × ٧٠٠
= ٢١٠
٧٠٠ + ٢١٠ = ٩١٠

١٥ حذاء: ١٢٠ ريالًا، والربح ٢٠٪

الجزء = النسبة المئوية × الكل
جـ = ٢٠٪ × ١٢٠
= ٠,٢ × ١٢٠
= ٢٤
١٢٠ + ٢٤ = ١٤٤

١٦ ثوب: ٧٥ ريالًا والخصم ٢٥٪

الجزء = النسبة المئوية × الكل
جـ = ٢٥٪ × ٧٥
= ٠,٢٥ × ٧٥
= ١٨,٧٥
٧٥ − ١٨,٧٥ = ٥٦,٢٥

١٧ كرة: ١٩,٥٠ ريالًا، والخصم ٣٥٪

الجزء = النسبة المئوية × الكل
جـ = ٣٥٪ × ١٩,٥٠
= ٠,٣٥ × ١٩,٥٠
= ٦,٨٢٥
١٩,٥٠ − ٦,٨٢٥ = ١٢,٦٨

١٨ **إعلان:** تحوي علبة الحليب المخصصة للدعاية زيادة مجانية بنسبة ٣٠٪ عما تحتويه العلبة الأصلية. إذا كانت العلبة الجديدة تحتوي على ٢,٦ كيلوجرام من الحليب، فما عدد كيلوجرامات الحليب في العلبة الأصلية؟

الجزء = النسبة المئوية × الكل
جـ = ٠,٣ × (٢,٦ − جـ)
جـ = ٠,٧٨ − ٠,٣ جـ
جـ + ٠,٣ جـ = ٠,٧٨
١,٣ جـ = ٠,٧٨
جـ = ٠,٦
إذن عدد الكيلو جرامات في العلبة الأصلية يساوي
٢,٦ − ٠,٦ = ٢ كيلو جرام

١٩ **ترفيه:** يحصل الصغار على خصم قدره ٢٠٪ من السعر الأصلي لتذكرة دخول متنزه. إذا كان سعر تذكرة الصغير ٨ ريالات، فما السعر الأصلي للتذكرة (**إرشاد:** اعتبر جـ قيمة الخصم، وَ (جـ + ٨) السعر الأصلي للتذكرة).

الجزء = النسبة المئوية × الكل
جـ = ٠,٢ × (٦,٨ + جـ)
جـ = ١,٣٦ + ٠,٢ جـ
جـ − ٠,٢ جـ = ١,٣٦
٠,٨ جـ = ١,٣٦
جـ = ١,٧
إذن السعر الأصلي للتذكرة يساوي ١,٧ + ٦,٨ = ٨,٥ ريالًا

رجوع

مسائل : مهارات التفكير العليا

٢٠ **اكتشف الخطأ:** يحل راشد وعمار المسألة التالية: ارتفع ثمن تذكرة حضور مباريات دوري المحترفين لكرة القدم من ٢٠ ريالًا إلى ٢٥ ريالًا. ما الزيادة المئوية في ثمن التذكرة؟ أيّهما إجابته صحيحة؟ فسّر إجابتك.

التغير المئوي = $\frac{٥}{٢٠}$

= ٠,٢٥ = ٢٥٪

التغير المئوي = $\frac{٥}{٢٥}$

= ٠,٢ = ٢٠٪

عمار

راشد

عمار ؛ يجب مقارنة مقدار التغير بالسعر الأصلي ١٦ ريالاً لا بالسعر الجديد ٢٠ ريالاً.

٢١ **اكتب** مسألة من واقع الحياة تتضمن زيادة أو نقصانًا بنسبة ٢٥ ٪ في بعض الكميات، ثم حلها.

ارتفعت درجة ماجد في الامتحان الثاني بنسبة ٢٥ ٪ عما كانت عليه في الامتحان الأول. إذا كانت درجته في الامتحان الأول ١٢، فما درجته في الامتحان الثاني؟

الجزء = النسبة المئوية × الكل

جـ = ٢٥ ٪ × ١٢

= ٠,٢٥ × ١٢

= ٣

١٢ + ٣ = ١٥

رجوع

الفصل الخامس

- ٥ ـ ١ علاقات الزوايا والمستقيمات
- ٥-٢ استراتيجية حل المسألة
- ٥-٣ المضلعات والزوايا
- ٥-٤ تطابق المضلعات
- ٥ ـ ٥ التمـــاثل
- ٥-٦ الانعكـــاس
- ٥-٧ الانسحـــاب

الرئيس

٥ ـ ١ علاقات الزوايا والمستقيمات

أوجد قيمة س في كل شكل من الأشكال الآتية:

١٠

س° + ١٢٩° = ١٨٠° متكاملتان

س° = ١٨٠° - ١٢٩°

= ٥١°

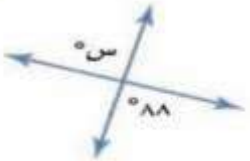
١١

س° + ٧٧° = ١٨٠° متكاملتان

س° = ١٨٠° - ٧٧°

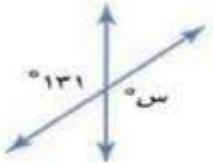
= ١٠٣°

١٢



س° = ٨٨° متقابلتان بالرأس

١٣



س° = ١٣١° متقابلتان بالرأس

١٤

س° + ١٤٤° = ١٨٠° متكاملتان

س° = ١٨٠° - ١٤٤°

= ٣٦°

١٥

س° + ٦٨° = ١٨٠° متكاملتان

س° = ١٨٠° - ٦٨°

= ١١٢°

١٦

س° + ٦٤° = ١٢٥°

س° = ١٢٥° - ٦٤°

س° = ٦١°

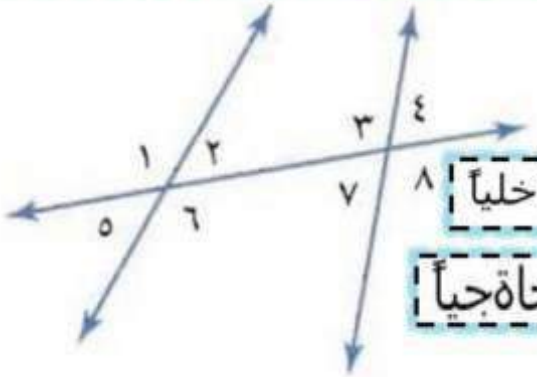
١٧

س° + ٦٤° = ١٢٥°

س° = ١٢٥° - ٦٤°

س° = ٦١°

صنف أزواج الزوايا التالية إلى متبادلة داخليًا، أومتبادلة خارجيًا، أومتناظرة .



١٨ ∠ ٢ وَ ∠ ٤ متناظرتان

١٩ ∠ ٣ وَ ∠ ٦ متبادلة داخلياً

٢٠ ∠ ١ وَ ∠ ٣ متناظرتان

٢١ ∠ ١ وَ ∠ ٨ متبادلة خارجياً

رجوع

٣٢ **سكة حديد:** صنف العلاقة بين ∠ ١ وَ ∠ ٢ الظاهرتين في صورة سكة الحديد أدناه.

متناظرتان.

٣٣ **فن العمارة:** يعتبر برج بيزا المائل في مدينة بيزا الإيطالية من عجائب فن العمارة. في الصورة جانبًا إذا كان ق ∠ ١ = ٥ , ٨٤°، فما العلاقة بين الزاويتين ∠ ١، ∠ ٣ ؟ وأوجد ق ∠ ٢ . فسّر إجابتك.

∠١، ∠٣ زاويتان متناظرتان بما أن ∠٢، ∠٣ متكاملتان ، فإن ق ∠٢ = ١٨٠° - ٨٤,٥°

= ٩٥,٥°

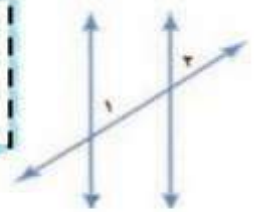
جبر: للسؤالين ٢٤، ٢٥ إذا قطع قاطع مستقيمين متوازيين في كل شكل من الشكلين التاليين، فما قيمة س.

٢٤ الزاويتان ∠ ١ ، ∠ ٢ متناظرتان ، ق ∠ ١ = ٤٥° وَ ق ∠ ٢ = (س + ٢٥)°.

س + ٢٥ = ٤٥

س = ٤٥ − ٢٥

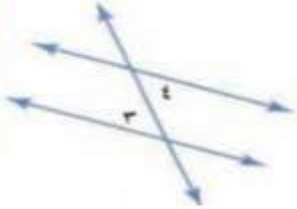
س = ٢٠



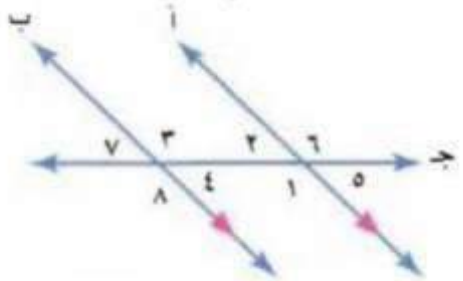
٢٥ الزاويتان ∠ ٣ و ∠ ٤ متبادلتان داخليًا، ق ∠ ٣ = ٢س° وَ ق ∠ ٤ = ٨٠°.

٢س = ٨٠

س = ٤٠



استعمل الشكل المجاور في حل الأسئلة ٢٦ – ٢٨، وفسّر إجابتك في كل حالة:



٢٦ أوجد ق ∠ ٤ ، إذا كان ق ∠ ٥ = ٤٣° .

∠٤ ≅ ∠٥ زاويتان متناظرتان، ق ∠٤ = ٤٣°.

رجوع

٢٧ أوجد ق ∠ ١ ، إذا كان ق ∠ ٣ = ١٣٥° .

∠١ ≅ ∠٣ متبادلتان داخلياً، ق ∠١ = ١٣٥°.

٢٨ أوجد ق ∠ ٦ ، إذا كان ق ∠ ٨ = ١٢٦° .

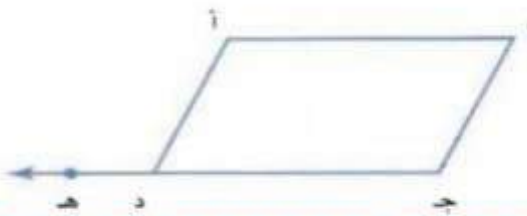
∠٦ ≅ ∠٨ زاويتان متبادلتان خارجياً، ق ∠٦ = ١٢٦°.

مسائل : مهارات التفكير العليا

٣٢ **تبرير:** إذا كان القاطع عموديًّا على أحد المستقيمين المتوازيين. فهل يكون (دائمًا، أو أحيانًا، أو لا يكون أبدًا) عموديًّا على المستقيم الآخر؟ برر إجابتك.

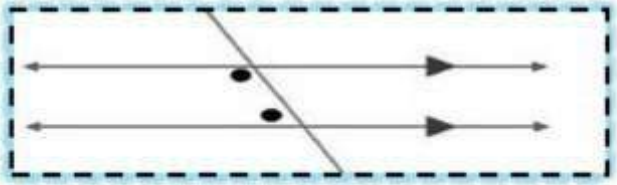
دائماً : إذا كان قياس الزاوية المحصورة بين القاطع وأحد المستقيمين يساوي ٩٠° ، فإن الزاوية المناظرة لها والمتكونة على المستقيم الثاني الموازي له قياسها ٩٠° .

٣٣ **تحدٍ** يمثل الشكل المجاور متوازي الأضلاع أ ب جـ د، إذا مُدَّ الضلع جـ د إلى النقطة هـ، استنتج العلاقة بين ∠ د أ ب ، ∠ أ د جـ. برر إجابتك.



بما أن المستقيمين متوازيان فإن ∠د أ ب ≅ ∠أ د هـ (الزاويتان المتبادلتان داخلياً متطابقتان). وبما أن ∠أ د هـ وَ ∠أ د جـ تقعان على نفس المستقيم فهما متكاملتان ، أي أن: ق∠أ د هـ + ق∠ أ د جـ = ١٨٠° . عوض ∠د أ ب مكان ∠أ د هـ . فيكون: ق∠د أ ب + ق∠ أ د جـ = ١٨٠°.

٣٤ **اكتب** إذا قطع قاطع مستقيمين متوازيين فما العلاقة بين الزاويتين الداخليتين الواقعتين في جهة واحدة من القاطع؟ برر إجابتك.



متكاملتان

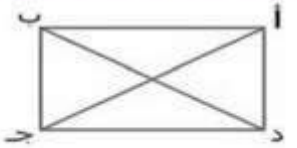
رجوع

٥-٢ استراتيجية حل المسألة

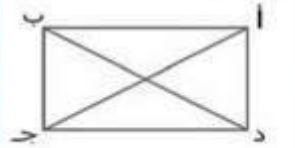
استعمل استراتيجية "التبرير المنطقي" لحل المسائل ٣-٥:

٣ **هندسة:** ارسم عدة مستطيلات وأقطارها، وقس أطوال أقطارها. ماذا تستنتج عن طول قطري المستطيل؟

نستنتج أن طول القطرين في كل مستطيل متطابقين



أ جـ = ب د = ٦سم



أ جـ = ب د = ٦سم

٤ **مهن:** يعمل كل من مازن ورامي وفيصل وعمار في إحدى المهن الآتية: نجارًا، منقذًا في نادٍ للسباحة، مندوب مبيعات، بائعًا في مكتبة. حدد مهنة كل شخص.

- لا يلبس عمار بدلة سباحة في أثناء عمله.
- يعتمد راتب فيصل على عدد الكتب التي يبيعها.
- مازن سبّاح ماهر.

	منقذاً في نادٍ للسباحة	مندوب مبيعات	نجارا	بائعاً في مكتبة
مازن				×
رامي				×
فيصل				✓
عمار	×			×

	منقذاً في نادٍ للسباحة	مندوب مبيعات	نجارا	بائعاً في مكتبة
مازن				×
رامي		×		×
فيصل				✓
عمار	×			×

	منقذاً في نادٍ للسباحة	مندوب مبيعات	نجارا	بائعاً في مكتبة
مازن	✓	×	×	×
رامي	×	×	✓	×
فيصل	×	×	×	✓
عمار	×	✓	×	×

رجوع

٥ الحسُّ العدديُّ: اكتب كل كسر اعتيادي في الجدول المجاور على صورة كسر عشري دوري، ثم استعمل الاستدلال المنطقي لكتابة الكسور العشرية المكافئة للكسور: $\frac{٣}{١١}$ ، $\frac{٦}{١١}$ ، $\frac{٩}{١٠٠}$.

الكسر الاعتيادي	الكسر العشري
$\frac{١}{١١}$	
$\frac{٤}{١١}$	
$\frac{٨}{١١}$	

الكسر الاعتيادي	الكسر العشري
$\frac{١}{١١}$	$٠,\overline{٠٩}$
$\frac{٤}{١١}$	$٠,\overline{٣٦}$
$\frac{٨}{١١}$	$٠,\overline{٧٢}$

٦ هندسة: تم ترتيب المثلثات القائمة الزاوية لتكوّن النمط المبين أدناه. إذا كانت مساحة كل مثلث منها تساوي ١٢ سم^{٢}، فأوجد مساحة النمط المتكون في الشكل الخامس.

٢٤ × ٥ = ١٢٠سم^{٢}

٧ هواتف: نظر كل من سلمان وأخيه لفاتورتي هاتفيهما. قال سلمان: لو تضاعف عدد ساعات مكالماتي لأصبح مساويًا عدد ساعات مكالماتك. أجابه أخوه: لو تضاعف عدد ساعات مكالماتي لأصبح مساويًا أربعة أمثال عدد ساعات مكالماتك. كم أمضى كل منهما على الهاتف؟

سلمان ساعتان ، أخوه: ٤ ساعات

رجوع

٨ كشافة: يقدم فريق من الكشافة تشكيلًا في صفوف، بحيث يقف طالب واحد في الصف الأول، ويزيد طالبان في كل صف جديد. إذا كان عدد الفريق ٢٥ طالبًا، فكم صفًّا يمكن تشكيله؟

يمكن تشكيل ٥ صفوف

٩ تسوّق: تحتاج عائلة سعيد إلى $\frac{١}{٤}$ ٨ لترات من الزيت . إذا كان الزيت يباع بعبوات سعة ١، ٢، $\frac{١}{٢}$ ٣ لترات. فأي العبوات يختار سعيد؟ وما عددها ليدفع أقل مبلغ

عبوتان سعة الواحدة منها $\frac{١}{٢}$ ٣ لتر، و عبوة واحدة سعتها ٢ لتر.

١٠ طيور: يعيش طائر خطاف البحر القطبي (السنونو) في القطب الشمالي، وله أطول رحلة هجرة سنوية، إذا كان هذا الطائر يطير حوالي ٢١٧٥٠ ميلًا في السنة، ومعدل عمره ٢٠ سنة، فكم ميلًا يطير طوال حياته؟

يطير طوال حياته ٢١٧٥٠ × ٢٠ = ٤٣٥٠٠٠ ميل

رجوع

٥-٣ المضلعات والزوايا

أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مضلع مما يأتي:

٥ الخماسي

جـ = (ن − ٢) × ١٨٠°
= (٥ − ٢) × ١٨٠°
= ٥٤٠°

٦ السباعي

جـ = (ن − ٢) × ١٨٠°
= (٧ − ٢) × ١٨٠°
= ٩٠٠°

٧ ذي ١١ ضلعًا

جـ = (ن − ٢) × ١٨٠°
= (١١ − ٢) × ١٨٠°
= ١٦٢٠°

٨ ذي ١٤ ضلعًا

جـ = (ن − ٢) × ١٨٠°
= (١٤ − ٢) × ١٨٠°
= ٢١٦٠°

٩ ذي ١٩ ضلعًا

جـ = (ن − ٢) × ١٨٠°
= (١٩ − ٢) × ١٨٠°
= ٣١٦٠°

١٠ ذي ٢٤ ضلعًا

جـ = (ن − ٢) × ١٨٠°
= (٢٤ − ٢) × ١٨٠°
= ٣٩٦٠°

١١ **فن:** هذا التشكيل مركَّب من قطع زجاجية على شكل مثلثات ومضلعات خماسية منتظمة. ماقياس الزاوية الداخلية للمضلع الخماسي؟

$$\frac{(ن-٢)\times ١٨٠}{ن} = \frac{(٥-٢)\times ١٨٠}{٥}$$
$$= ١٠٨°$$

١٢ **طبيعة:** تشكّل كل حجرة من خلية النحل مضلعًا سداسيًّا منتظمًا. ما قياس إحدى الزوايا الداخلية لهذه الحجرة؟

$$\frac{(ن-٢)\times ١٨٠}{ن} = \frac{(٦-٢)\times ١٨٠}{٦}$$
$$= ١٢٠°$$

أوجد قياس الزاوية الداخلية في المضلعات المنتظمة الآتية، وقرّب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

١٣ التساعي

$$= \frac{(٩-٢)\times ١٨٠}{٩}$$
$$= ١٤٠°$$

١٤ العشاري

$$= \frac{(١٠-٢)\times ١٨٠}{١٠}$$
$$= ١٤٤°$$

١٥ ذي ١٣ ضلعًا

$$= \frac{(١٣-٢)\times ١٨٠}{١٣}$$
$$= ١٥٢,٣°$$

١٦ ذي ١٦ ضلعًا

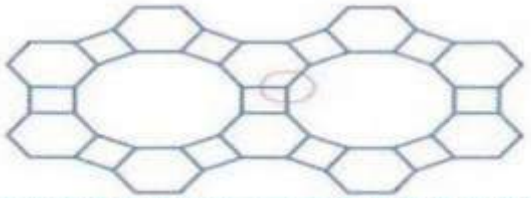
$$= \frac{(١٦-٢)\times ١٨٠}{١٦}$$
$$= ١٥٧,٥°$$

رجوع

فن: للسؤالين ١٧، ١٨ استعمل المعلومات الآتية:

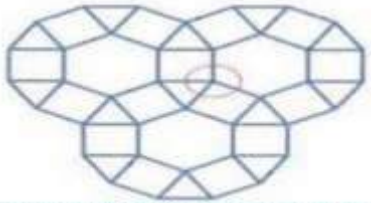
عند التبليط يتكرر نمط من المضلعات تم ترتيبها دون تقاطعات أو ترك فراغات بينها.
أوجد قياس كل زاوية من زوايا الرأس داخل الدائرة الحمراء لكل تبليط فيما يأتي، ثم أوجد مجموع قياسات الزوايا.

١٧



المربع	قياس كل زاوية من الزوايا الرأس داخل الدائرة الحمراء
السداسي	٩٠°
ذي ١٢ ضلعاً.	١٢٠°
المجموع	١٥٠°
	٣٦٠°

١٨



المربع	قياس كل زاوية من الزوايا الرأس داخل الدائرة الحمراء
المثلث	٩٠°
المربع	٦٠°
السداسي	٩٠°
المجموع	١٢٠°
	٣٦٠°

مسائل : مهارات التفكير العليا

١٩ **تحدٍّ:** ما عدد أضلاع مضلع منتظم، قياس زاويته الداخلية ١٦٠°؟ برر إجابتك.

$$\frac{(ن-٢)\times ١٨٠}{ن} = ١٦٠$$
$$ن\ ١٦٠ = ١٨٠ \times (ن - ٢)$$
$$ن١٦٠ = ١٨٠ن - ٣٦٠$$
$$٣٦٠ = ن٢٠$$
$$ن = ١٨$$

٢٠ **اكتب** فسّر العلاقة بين عدد أضلاع المضلع المنتظم وقياس كل زاوية داخلية فيه.

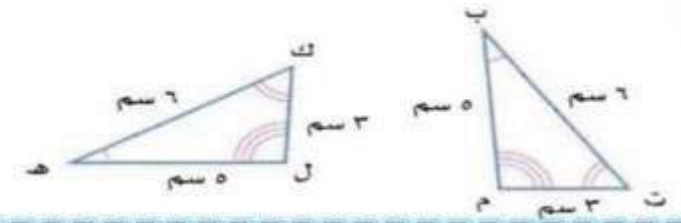
عدد المثلثات داخل المضلع المنتظم(ن – ٢) . ومجموع قياسات زوايا كل مثلث منها يساوي ١٨٠ . لذلك فإن مجموع قياس زوايا كل مضلع يساوي (ن – ٢) × ١٨٠. و إذا كان للمضلع ن ضلع فإن له ن زاوية أيضاً ، لذا اقسم مجموع قياسات الزوايا علي عدد الزوايا لإيجاد قياس الزاوية الواحدة.

رجوع

٥-٤ تطابق المضلعات

حدد ما إذا كانت المضلعات المبينة أدناه متطابقة، وإذا كانت كذلك فسمِّ الأجزاء المتطابقة، واكتب عبارة التطابق.

٧

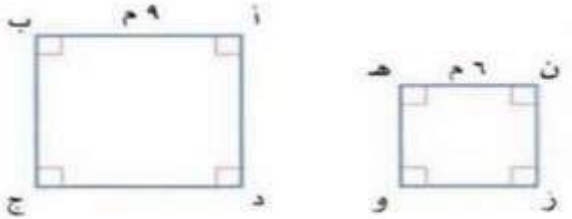


نعم، ∠هـ ≅ ∠ب ، ∠ك ≅ ∠ت ، ∠ل ≅ ∠م .

$\overline{هـك} \cong \overline{بت}$ ، $\overline{لك} \cong \overline{مت}$ ، $\overline{هـل} \cong \overline{بم}$.

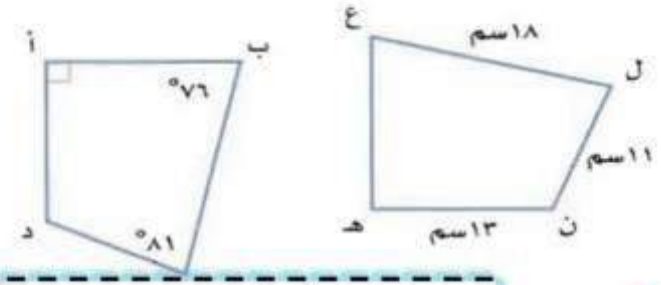
إذاً: Δ هـ ك ل ≅ Δ ب ت م

٨



لا

في الشكل المجاور، المضلعان أ ب جـ د ، هـ ع ل ن متطابقان. أوجد ما يأتي:



٩ أد

١٣ سم (أب جـ د ، هـ ع ل ن)

١٠ د جـ

١١ سم (أب جـ د ، هـ ع ل ن)

١١ ق ∠ ن

ق∠ن = ق∠د المضلعان أ ب جـ د ، هـ ع ل ن متطابقان

= ٣٦٠ − (٩٠ + ٧٦ + ٨١)

= ١١٣°

١٢ ق ∠ هـ

ق∠هـ = ق∠أ المضلعان أ ب جـ د ، هـ ع ل ن متطابقان

= ٩٠°

رجوع

١٣ **حشرات:** تمثل أجنحة الفراشة المجاورة شكلين رباعيين متطابقين، اكتب عبارة التطابق، ثم أوجد ق ∠ أ، إذا علمت أن: ق ∠ ص = ٨١°، ق ∠ ع = ١٤٥°، ق ∠ ل = ٥٥°.

الشكل الرباعي س ص ع ل ≅ الشكل الرباعي ا ب جـ د؛

ق∠أ = ٣٦٠ − (٩٠ + ١٤٥ + ٤٥)

= ٨٠°

مسائل : مهارات التفكير العليا

١٤ **تحدٍّ:** بيّن إذا كانت العبارة الآتية صحيحة دائمًا، أو صحيحة أحيانًا، أو غير صحيحة:

"إذا تساوت مساحتا مستطيلين فإنهما متطابقان".

أحياناً، مساحة المستطيل الذي بعداه ٦ ، ٤ تساوي مساحة المستطيل الذي بعداه ١٢ ، ٢ إلا أنهما غير متطابقين؛ لأن أضلاعها المتناظرة غير متطابقة.

١٥ **اكتب** بيّن متى يكون المضلعان المتشابهان متطابقين أيضًا؟

إذا كان عامل المقياس بين المضلعين المتشابهين يساوي ١ ، فإن أطوال أضلاعهما المتناظرة متساوية ، وبذلك يكون الشكلان متطابقين.

رجوع

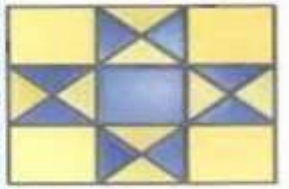
٥ ـ ٥ التمـــاثل

زجاج ملوَّن : أجب عن الفرعين أ، ب لكل نمط من الزجاج الملوَّن في الأسئلة (٤–٧).

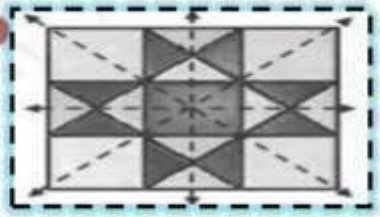
أ) حدد ما إذا كان النمط متماثلًا حول محور. إذا كانت الإجابة نعم، فانسخ النمط وارسم جميع محاور التماثل، وإلاّ فاكتب (لا يوجد).

ب) حدد ما إذا كان للنمط تماثل دوراني حول نقطة. اكتب نعم أو لا. وإذا كانت الإجابة نعم فاذكر زاوية أو زوايا الدوران.

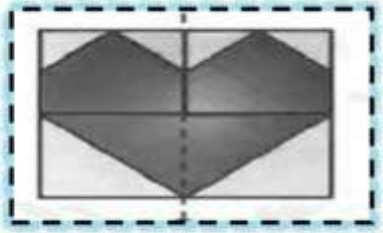
٤



٥

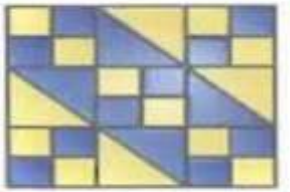


ب) نعم، ٩٠° ، ١٨٠° ، ٢٧٠°

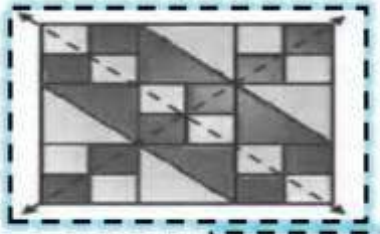


ب) لا

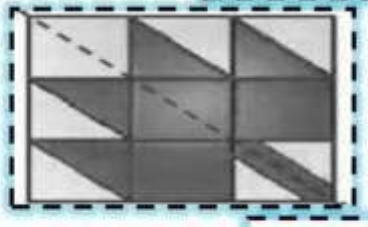
٦



٧

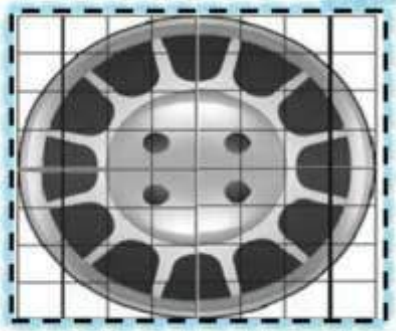


ب) نعم، ١٨٠°



ب) لا

٨ **عجلة :** يبين الشكل جزءًا من عجلة سيارة. انسخ وأكمل الشكل ليكون متماثلًا بالدوران حول نقطة بزوايا دوران، قياساتها: ٩٠°، ١٨٠°، ٢٧٠°.

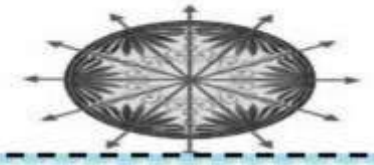


رجوع

٩ **فن العمارة:** تمثل الصورة عن اليسار مسجد قبة الصخرة في القدس المحتلة. حدد ما إذا كانت الصورة متماثلة حول محور ، وإذا كانت كذلك فاكتب عدد محاور التماثل، مع وصفٍ لكل منها ، وإلا فاكتب (لا يوجد) .

١٠ **فن:** صف نوع التماثل أو(أنواعه) في صورة الزخرفة المبينة جانبًا عن اليمين.

يوجد تماثل حول محور و تماثل دوراني حول نقطة



١١ **أشكال رباعية :** أيُّ الأشكال الرباعية متماثلة حول محور؟ وأيُّها له تماثل دوراني حول نقطة؟

	تماثل حول محور	تماثل دوراني حول نقطة
المستطيل	✓	✓
المعين	✓	✓
المربع	✓	✓
متوازي الأضلاع	×	✓

١٢ **حروف:** أيُّ حروف كلمة (MATHEMATICS) يكرر نفسه بزاوية دوران قياسها ١٨٠°.

S ، I ، H

رجوع

مسائل : مهارات التفكير العليا

تحدٍّ : في السؤالين ١٣، ١٤ بيِّن ما إذا كانت الجملة صحيحة أو خاطئة. وإذا كانت خاطئة فأعطِ مثالًا مضادًّا.

١٣ إذا كان للشكل محور تماثل أفقي وآخر رأسي فإن له تماثلًا دورانيًّا حول نقطة.

صحيحة.

١٤ إذا كان الشكل متماثلًا بالدوران حول نقطة فإن له محور تماثل.

خطأ ،

١٥ **اكتب** اشرح الفرق بين التماثل حول محور والتماثل الدوراني حول نقطة.

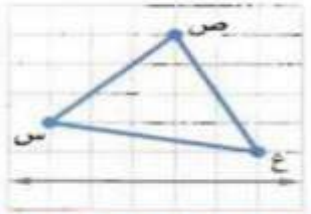
إذا كان للشكل محور تماثل فإنه يمكن طيه فوق المحور ، بحيث يتطابق نصفاه تماماً . وإذا كان للشكل تماثل دوراني حول نقطة أمكن تدويره بزاوية أقل من ٣٦٠° ليتطابق مع نفسه في الوضع الأصلي.

رجوع

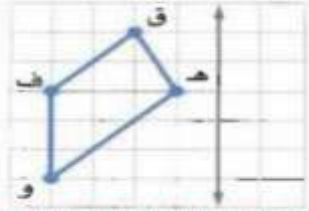
٥ـ ٦ الانعكـــــاس

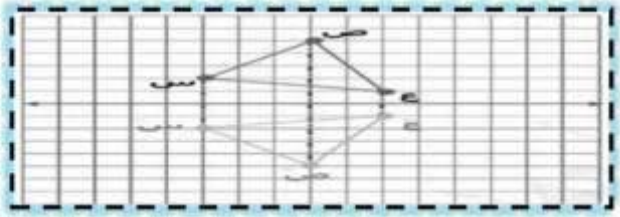
انسخ الشكلين الآتيين على ورق رسم بياني، ثم ارسم صورة انعكاسهما حول المحور المبين.

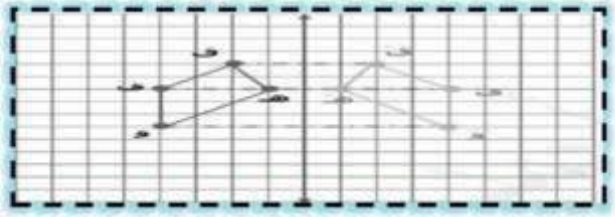
٤



٥

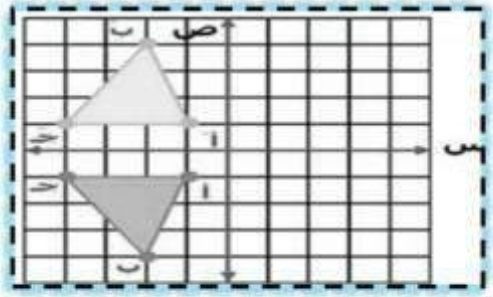






ارسم الشكلين الآتيين، ثم أوجد صورة الانعكاس لكل منهما حول المحور المعطى.

٦ △ أ ب جـ ، حيث:أ (−١، −١)، ب(−٢، −٤) ، جـ (−٤، −١) حول محور السينات.

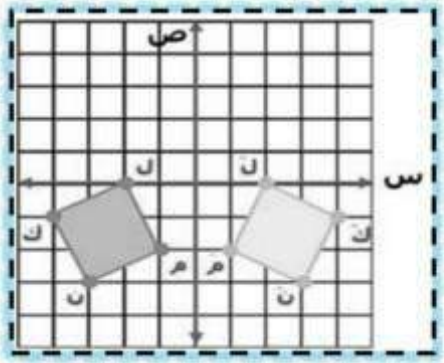


الانعكاس حول محور السينات:

صورة النقطة (س ، ص) هي النقطة (س ، - ص)

النقطة (س ، ص)	النقطة (- س ، ص)
أ(-١، -١)	أ(-١، ١)
ب(-٢، -٤)	ب(-٢، ٤)
جـ (-٤، -١)	جـ (-٤، ١)

٧ المربع ل م ن ك، حيث:ل(−٢، ٠)، م (−١، −٢)، ن(−٣، −٣)،ك (−٤، −١) حول محور الصادات.



الانعكاس حول محور الصادات:

صورة النقطة (س ، ص) هي النقطة (- س ، ص)

النقطة (س ، ص)	النقطة (- س ، ص)
ل(-٢، ٠)	لَ (٢، ٠)
م (-١، -٢)	مَ (١، -٢)
ن(-٣، -٣)	نَ (٣، -٣)
ك (-٤، -١)	كَ (٤، -١)

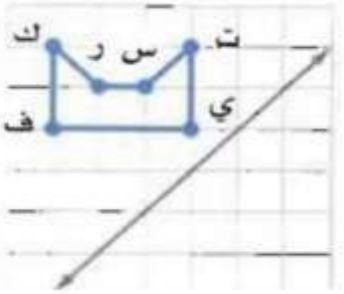
رجوع

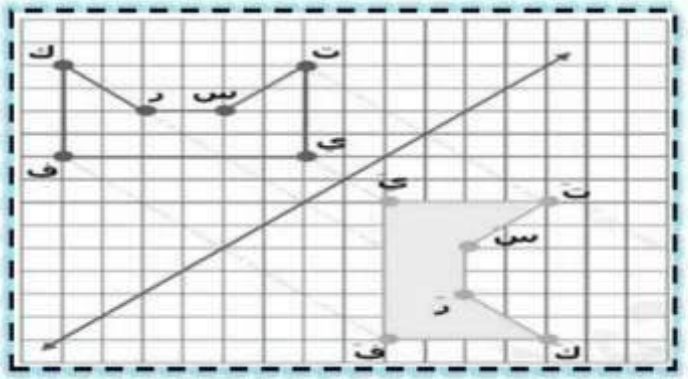
٨ **سيارات:** يظهر الرسم المجاور النصف الأيمن لسيارة، انسخ الرسم على ورق رسم بياني، ثم أكمل النصف الأيسر للسيارة؛ ليصبح للشكل النهائي محور تماثل رأسي.

٩ **فن:** يوضح الرسم المجاور الجزء العلوي من شكل مزخرف، انقل الرسم على قطعة من الورق، ثم أكمل الشكل بعد انعكاسه حول محور أفقي.

انسخ الشكلين الآتيين على ورقة رسم بياني. ثم ارسم صورة انعكاسهما حول المحور المبين.

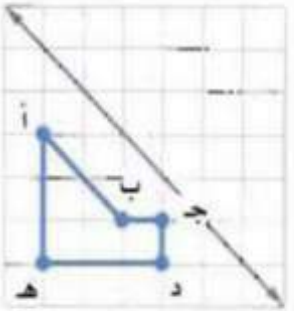
١١

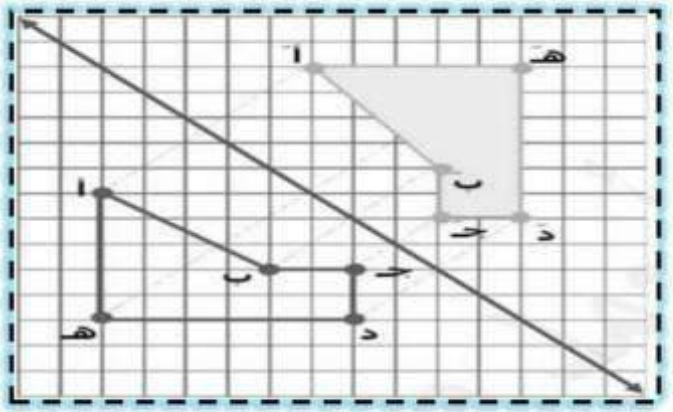




رجوع

١٢





مسائل : مهارات التفكير العليا

١٣ **تحدٍّ :** افترض أن النقطة كَ (٧، ٢) هي صورة النقطة (٧، −٢) في انعكاس ما. دون استعمال الرسم حدّد حول أيَّ محور تم الانعكاس. برر إجابتك.

محور السينات؛ الإحداثيات السينية متساوية لكن الإحداثيات الصادية متعاكسة.

١٤ **اكتب** أوجد إحداثيات صورة النقطة (س، ص) بالانعكاس حول محور السينات. ثم أوجد إحداثيات صورة النقطة (س ، ص) بالانعكاس حول محور الصادات. فسّر إجابتك.

(س،ص) تصبح (س ، -ص) بعد الانعكاس حول محور السينات. الإحداثي السيني يبقى كما هو، وتتغير إشارة الإحداثي الصادي.

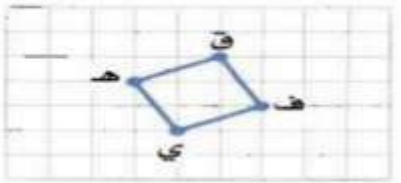
(س ، ص) تصبح (- س ، ص) بعد الانعكاس حول محور الصادات. تتغير إشارة الإحداثي السيني، أما الإحداثي الصادي فيبقى كما هو.

رجوع

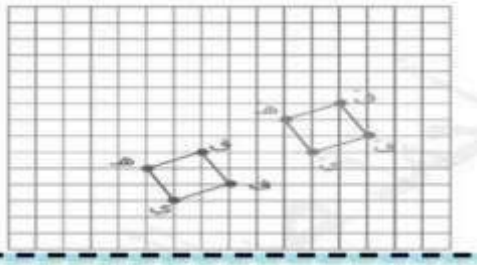
٧-٥ الانسحاب

انسخ الشكلين الآتيين، ثم أوجد صورتيهما بالانسحاب المطلوب.

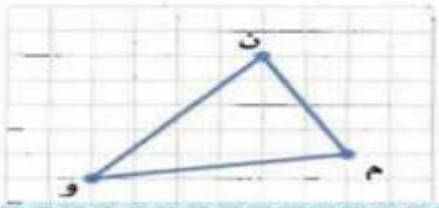
٦ ٥ وحدات إلى اليمين وَ٣ وحدات إلى الأعلى

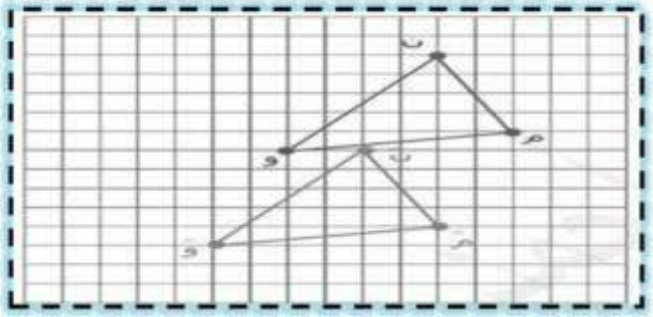


٥ وحدات إلى اليمين و ٣ وحدات إلى الأعلى.



٧ وحدتان إلى اليسار وَ ٥ وحدات إلى الأسفل



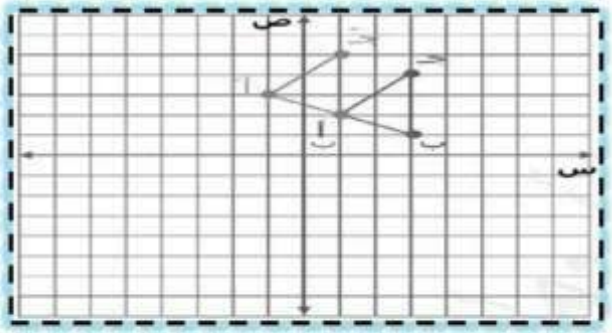


ارسم الشكل بالرؤوس المعطاة، ثم ارسم صورته بعد إجراء الانسحاب. واكتب إحداثيات رؤوسه.

٨ المثلث Δ أ ب جـ الذي إحداثيات رؤوسه أ (١، ٢)، ب (٣، ١)، جـ(٤، ٣) بانسحاب مقداره وحدتان إلى اليسار ووحدة إلى الأعلى.

بالانسحاب وحدتان إلى اليسار و وحدة إلى الأعلى.

النقطة (س ، ص)	النقطة (س - ٢ ، ص +١)
أ (١ ، ٢)	أَ(١-٢ ، ٢ + ١) = (-١ ، ٣)
ب (٣ ، ١)	بَ (٣ - ٢ ، ١ + ١) = (١، ٢)
جـ (٤ ، ٣)	جَ (٣-٢ ، ٤ + ١) = (١ ، ٥)

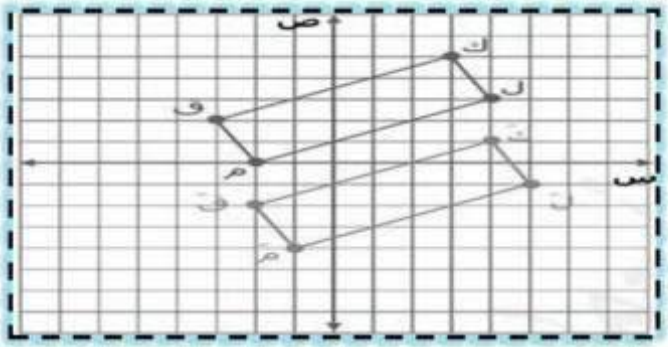


رجوع

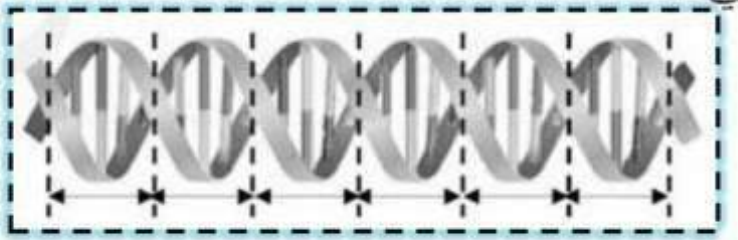
٩ المستطيل ق ك ل م الذي إحداثيات رؤوسه ق (−٣، ٢)، ك (٣، ٥)، م(−٢، ٠)، ل (٤، ٣) بانسحاب مقداره وحدة إلى اليمين و ٤ وحدات إلى الأسفل.

بالانسحاب وحدة إلى اليمين و ٤ وحدات إلى الأسفل

النقطة (س ، ص)	النقطة (س + ١ ، ص - ٤)
ق (-٣ ، ٢)	قَ (-٣ + ١ ، ٢ - ٤) = (-٢ ، -٢)
ك (٣ ، ٥)	كَ (٣ + ١ ، ٥ - ٤) = (٤ ، ١)
م (-٢ ، ٠)	مَ (-٢ + ١ ، ٠ - ٤) = (-١ ، -٤)
ل (٤ ، ٣)	لَ (٤ + ١ ، ٣ - ٤) = (٥ ، -١)



١٠ **علوم :** يظهر في الشكل المجاور شريط DNA اللولبي المزدوج. انسخ اللولب المزدوج، وابحث فيه عن نمط، وحدد أين يتكرر أو ينسحب النمط. ثم أوجد عدد الانسحابات للنمط الأصلي الموجودة في المخطط.



١١ **هندسة :** عند إجراء انسحاب على △ أ ب جـ الذي رؤوسه أ (٤، ٣)، ب(−٧، ٠)، جـ(٦، ٥) كان إحداثيا الرأس أَ (−١، ٣). أوجد إحداثيات كل من بَ، جـَ، ثم صف انسحاب المثلث أ ب جـ .

النقطة (س ، ص)	النقطة (س - ٥ ، ص)
أ (٣، ٤)	أَ (٣، ١٠)
ب (٠، ٧٠)	بَ (٠، ١٢٠)
جـ (٥، ٦)	جـَ (٥، ١)

أ (٤ ، ٣) آ (-١ ، ٣)

س − ٥

٤ + □ = -١

٤ + (-٥) = -١

إي الإنسحاب ٥ وحدات لليسار

٣ + □ = ٣

٣ + ■ = -١ لا يوجد انسحاب

رجوع

مسائل : مهارات التفكير العليا

١٣ **تبرير:** أُجري انسحاب مقداره (−٥، ٧) على شكل ما، ثم انسحاب آخر للصورة الناتجة مقداره (٥، −٧). دون استعمال الرسم، اذكر الوضع النهائي للشكل، وبرر إجابتك.

يعود الشكل للوضع الأصلي له. الانسحاب (-٥ ، ٧)
يعني انسحاب ٥ وحدات إلى اليسار و ٧ وحدات إلى الأعلى. الانسحاب (٥ ، -٧) يعني انسحاب ٥ وحدات إلى اليمين و ٧ وحدات إلى الأسفل، وهو عكس الانسحاب الأول ، لذا يعود الشكل إلى وضعه الأصلي.

١٤ **تحدٍّ:** ما إحداثيًّا النقطة (س، ص) بالانسحاب م وحدة إلى اليسار، وَ ن وحدة إلى الأعلى؟

(س − م ، ص + ن)

١٥ **اكتب** مسألة للربط مع الحياة، تستعمل فيها انسحابًا لشكل معين، ثم حل المسألة.

غطاء: يبين الشكل المجاور تصميماً لغطاء طاولة الطعام.أوجد أقل عدد من الانسحابات للنمط الأصلي أ الذي نحتاج إليه لتكوين الجزء المبين في الشكل.

نحتاج إلى ١٤ انسحاباً

رجوع