الهندسة

الوحدة 7

التطابق والتشابه

السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

ممارسات في الرياضيات

1, 2, 3, 4, 5, 7

الرياضيات في الحياة اليومية

نماذج يبلغ طول جناح نموذج طائرة تجارية طراز (737)، 17 سنتيمتر. عامل المقياس هو 1 cm – 200 cm.

استخدم عامل المقياس لإيجاد طول جناح الطائرة 737 الحقيقية بالسنتيمتر. ثم حوّل القيمة بالسنتيمتر إلى أمتار.

www.almanahj.com

المطويات منظم الدراسة

1. قُص المطوية الموجودة في الصفحة FL7 من هذا الكتاب.
2. ضع مطويتك في الصفحة 580.
3. استخدم المطوية طوال هذه الوحدة لتساعدك في التعرف على التطابق والتشابه.

هل أنت مستعد؟

حاول الإجابة عن أسئلة التدريب السريع التالي.

مراجعة سريعة

مثال 1

أوجد حل $\frac{w}{12} = \frac{5}{6}$.

$\frac{w}{12} = \frac{5}{6}$	اكتب التناسب.
$6 \times w = 12 \times 5$	أوجد ناتج الضرب التقاطعي.
$6w = 60$	بسّط.
$w = 10$	خاصية القسمة في المعادلة

مثال 2

أوجد ميل الخط الذي يمر بالنقطة (3, 8) و (−1, 0).

$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$	قانون الميل
$m = \frac{0 - 8}{-1 - 3}$	$(x_1, y_1) = (3, 8), (x_2, y_2) = (-1, 0)$
$m = \frac{-8}{-4} = 2$	بسّط.

تدريب سريع

التناسبات حل كلاً من التناسبات التالية.

1. $\frac{x}{15} = \frac{7}{30}$ _____
2. $\frac{4}{9} = \frac{14}{y}$ _____
3. $\frac{12}{z} = \frac{30}{37}$ _____
4. $\frac{8}{15} = \frac{m}{21}$ _____
5. $\frac{n}{5} = \frac{18}{45}$ _____
6. $\frac{3}{7} = \frac{21}{p}$ _____

أوجد الميل أوجد ميل المستقيم المار بكل زوج من النقاط.

7. (−1, 1), (−3, 7) _____
8. (2, 0), (0, 2) _____
9. (−6, −1), (−3, 4) _____

www.almanahj.com

كيف أبليت؟

ما المسائل التي أجبت عنها بشكل صحيح في التدريب السريع؟ ظلل أرقام هذه التمارين فيما يلي.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

مختبر الاستكشاف

تركيب التحويلات

الاستكشاف ما وجه الاختلاف بين مجموعة تحويلات وتحويل واحد؟ وما وجه التشابه بينهما؟

ممارسات في الرياضيات 1, 3

يستخدم مصممو الجرافيك غالبًا عدة تحويلات لابتكار تصميمات. عند تطبيق تحويل على أحد الأشكال ثم تطبيق تحويل آخر على الصورة، فإن هذه النتيجة تسمى **تركيب التحويلات**.

نشاط عملي 1

الخطوة 1 قم بطي صفحة كتابك عموديًا إلى ثلاثة أقسام بطول الخطوط المنقطة.

الخطوة 2 ارسم انعكاس السهم على الطية في القسم المتوسط.

الخطوة 3 ارسم انعكاس السهم الثاني على الطية الموجودة في الجزء الأيمن.

الخطوة 4 كرر الخطوتين رقم 2 و 3 بالشكل الخماسي.

www.almanahj.com

كيف ترتبط الأشكال الأصلية بالأشكال النهائية؟

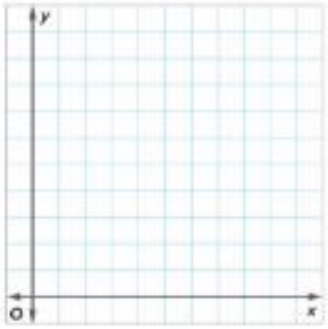
هل تكون الصور النهائية مماثلة للشكل الأصلي إذا كان الانعكاس الثاني منعكسًا على المستقيم الأفقي؟ اشرح.

Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company

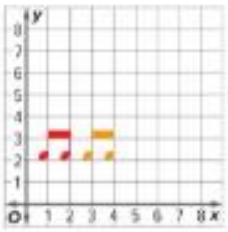
نشاط عملي 2

في هذا النشاط، ستستخدم الإزاحة والانعكاس لإنشاء حد ديكوري.

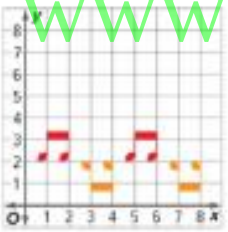
الخطوة 1 ارسم شكلاً على المستوى الإحداثي الموضح، بحيث يكون قريبًا من الأصل.



الخطوة 2 على المستوى الإحداثي المذكور في الخطوة 1، قم بإزاحة الشكل. ثم ارسم الصورة بخط غير واضح جدًا بما أنها لن تكون في موقعها النهائي. في هذا المثال، تمت إزاحة الشكل الأحمر بمقدار وحدتين إلى اليمين.



الخطوة 3 على المستوى الإحداثي المذكور في الخطوة 1، أعكس الصورة المرسومة عبر المستقيم الأفقي. وهذا سيكون الموقع النهائي، لذا يمكنك رسم هذه الصورة في كتابك. في هذا المثال، تم عكس الصورة عبر المستقيم $y = 2$.



www.almanahj.com

الخطوة 4 كرر هذا النشاط لإنشاء الحد.

ما وجه ارتباط قياس ومظهر الشكل الأصلي بقياس ومظهر الصور؟

اقترض أنك تريد أن يرتفع الحد على هامش الصفحة بدلاً من التعامد على أسفل الصفحة. صف التحويلا ت التي قد تستخدمها للقيام بذلك.

استكشاف

نشاط تعاوني

تعاون مع زميلك. صِف التحويلات المضمنة لابتكار الأنماط الملخّصة والتي تم توضيحها في التمارين 4–1.

1.

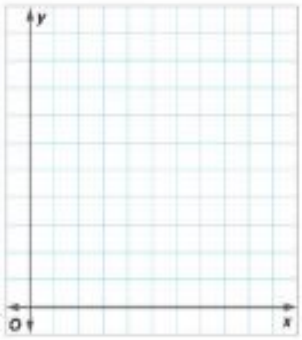
2.

3.

4.

www.almanahj.com

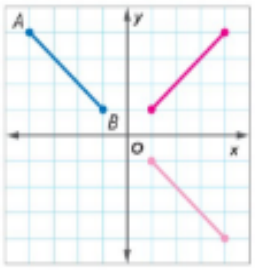
5. ارسم شكلاً على المستوى الإحداثي الموضح. ثم استخدم الانعكاس والدوران لابتكار شعار للشركة.



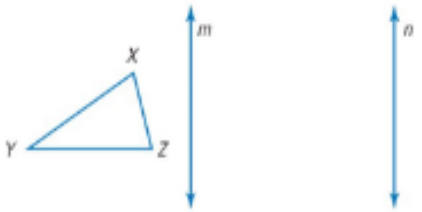
التحليل والتفكير

في بعض الحالا ت، يكون تركيب التحويلات مماثلاً لعملية تحويل فردية. ارسم تركيب التحويلات الموصوفة. ثم حدد التحويل الفردي الذي ستنتج عنه الصورة نفسها مثل كل تركيب.

6. $\overline{AB}$ معكوس عبر المحور y ثم أسبح معكوسًا عبر المحور x.



7. $\triangle XYZ$ معكوس عبر المستقيم m ثم أسبح معكوسًا عبر المستقيم n.



ابتكار

www.almanahj.com

8. **التخمين** عمليات التحويل في "الأنشطة" و"التمارين" كانت عبارة عن إزاحات وانعكاسات ودورانات تحافظ على المسافة. قم بتخمين موضع أحد الأشكال قياسه وشكله إذا كان تركيب تحويلا ت يتضمن تغيير الأبعاد (التمدد).

9. **الاستكشاف** ما وجه الاختلاف بين مجموعة تحويلات وتحويل واحد؟ وما وجه تشابههما؟

Holt McDougal Geometry ... Holt McDougal ... جميع الحقوق محفوظة

الدرس 1

التطابق والتحويلات

السؤال الأساسي

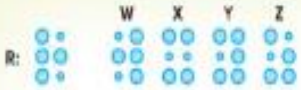
كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

ممارسات في الرياضيات

1, 3, 4

الربط بالحياة اليومية

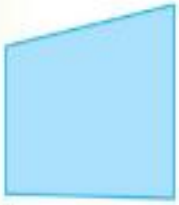
طريقة برايل الحرف R في أبجدية برايل يتألف من أربع نقاط كبيرة وفتحتين أسفر بالنمط الموضح. ارسم دائرة حول الحرف الذي له شكل مشابه للحرف R.



نشاط تعاوني

كيف يمكنك تحديد ما إذا كان الشكلان لهما القياس والشكل نفسهما؟

الخطوة 1 انسخ الشكل الموضح على ورقة رسم شفاف مرتين، ثم اقطع كلا الشكلين. قم بتسمية الشكلين A و B.



الخطوة 2 ضع الشكل B أعلى الشكل A. هل أطوال الأضلاع هي نفسها؟ وهل مقاييس الزوايا متشابهة؟

www.almanahj.com

هل الشكلان لهما القياس والشكل نفسهما؟

الخطوة 3 قم بإزاحة الشكل B لأعلى وفوق طاولة مقعدك. الآن، كيف يمكنك تحريك الشكل A على الشكل B بحيث تتطابق جميع الأضلاع والزوايا؟

الخطوة 4 اقلب الشكل B. كيف يمكنك تحريك الشكل A على الشكل B بحيث تتطابق جميع الأضلاع والزوايا؟

أي ممارسات في الرياضيات استخدمتها؟ ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

① المثابرة في حل المسائل
② التفكير بطريقة تجريدية
③ بناء فرضية
④ استخدام نماذج الرياضيات
⑤ استخدام أدوات الرياضيات
⑥ مراعاة الدقة
⑦ الاستعادة من البنية
⑧ استخدام الاستنتاجات المتكررة

محفوظة الحقوق © مجموعة ماكجرو هيل للتعليم

منطقة العمل

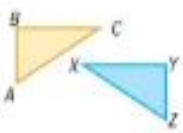
تحديد التطابق

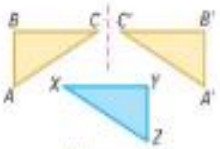
في الصفحة السابقة، طابقت الشكل A مع الشكل B بواسطة الإزاحة والانعكاس. يكون الشكلا ن متطابقين إذا كان يمكن الحصول على الشكل الثاني من الأول بواسطة مجموعة من عمليات الدوران و/أو الانعكاس و/أو الإزاحة.

أمثلة

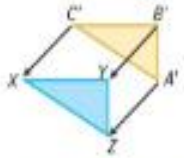
حدد ما إذا كان الشكلان متطابقين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك.

1.





الخطوة 1 اعكس $\triangle ABC$ على المستقيم الرأسي. ثم قم بتسمية رؤوس الصورة A' و B' و C'.



الخطوة 2 قم بإزاحة $\triangle A'B'C'$ إلى أن تتطابق جميع الأضلاع والزوايا مع $\triangle XYZ$.

إذًا، المثلثان متطابقان لأن الانعكاس المتبوع بإزاحة سيطابق $\triangle ABC$ على $\triangle ZYX$.

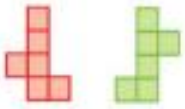
التحويلات

الإزاحات والانعكاسات والدورانات كلها تسمى تساوي أبعاد. وفي تساوي الأبعاد، تكون المسافة بين نقطتين في صورة ناتجة هي نفس المسافة في الصورة الأصلية.

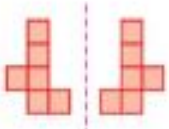
تساوي الأبعاد ← المسافة ذاتها

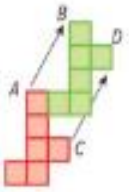
www.almanahj.com

2.



اعكس الشكل الأحمر على مستقيم رأسي.





حتى إذا ما تمت إزاحة الشكل المنعكس إلى أعلى وفي المقدمة، فلن يطابق الشكل الأخضر بدقة. الشكلان ليسا متطابقين.

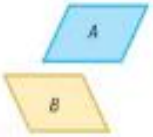
محمد تحسين وشركاه @ محفوظة جميع حقوق النشر

a. _____

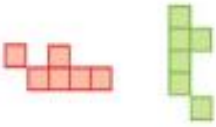
b. _____

تأكد من فهمك! أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد من أنك فهمت.

a.

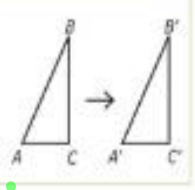
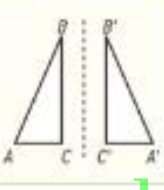
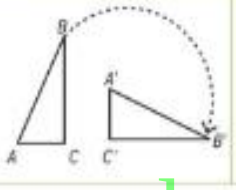


b.



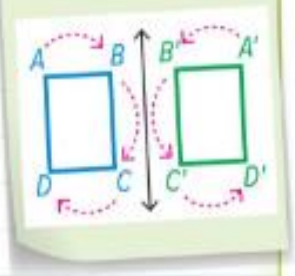
تحديد التحويلات

إذا كان لديك شكلا ن متطابقين، فبإمكانك تحديد التحويل، أو مجموعة التحويلات، التي تطابق أحد الشكلين على الآخر بواسطة تحليل الا تجاه أو الموضع النسبي للشكلين.

إزاحة	انعكاس	دوران
• الطول هو نفسه • الاتجاه هو نفسه	• الطول هو نفسه • الاتجاه معكوس	• الطول هو نفسه • الاتجاه هو نفسه
		

الاتجاه

الترتيب الذي تتم به تسمية رؤوس الأشكال يحدد اتجاه الشكل. ففي الانعكاس الموضح، نجد أن رؤوس الصورة الأصلية تمت تسميتها باتجاه عقارب الساعة. لكن رؤوس الصورة الناتجة تمت تسميتها في اتجاه عكس اتجاه عقارب الساعة لذا تم عكس الاتجاه.



www.almanahj.com

مثال

3. قامت إيمان بإعداد الشعار الموضح، فما التحويلات التي استخدمتها إذا كان الحرف "d" هو الصورة الأصلية والحرف "p" هو الصورة الناتجة؟ هل كلا الشكلان متطابقان؟

الخطوة 1 ابدأ بالصورة الأصلية. قم بتدوير الحرف "d" بزاوية "180 حول النقطة A.

الخطوة 2 قم بإزاحة الصورة الجديدة لأعلى.

استخدمت إيمان الدوران والإزاحة لإنشاء الشعار. ستجد أن الحروف متطابقة لأن الصورتين الجديدتين بواسطة الدوران والإ زاحة لهما الشكل والقياس نفسهما.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة المعرفة

تأكد من فهمك! أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.

c. ما التحويلا ت الممكن استخدامها إذا كان الحرف "W" هو الصورة الأسلية والحرف "M" هو الصورة الناتجة في الشعار الموضح؟ هل كلا الشكلا ن متطابقان؟ اشرح.

اكتب الحل هنا

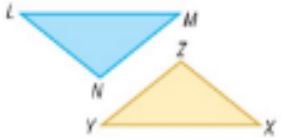
_____ .c

تمرين موجه

تحقق

حدد ما إذا كان الشكلان متطابقين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك. (المثالان 1 و 2)

1.



2.

اكتب الحل هنا

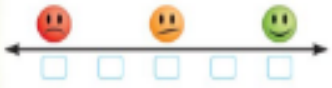
3. تصميم شعار لخدمة التوصيل. انظر الشعار الموضح. هل التحويلات التي يمكن استخدامها إذا كان شبه المنحرف الأحمر هو الصورة الأسلية وكان شبه المنحرف الأزرق هو الصورة الناتجة؟ هل كلا الشكلا ن متطابقان؟ اشرح. (مثال 3)

www.almanahj.com

4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** لماذا تنتج عن عمليات الإزاحة والانعكاس والدوران صورًا متطابقة؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك للعلاقة بين التطابق والتحويلات؟ ضع علامة في المربع المناسب.



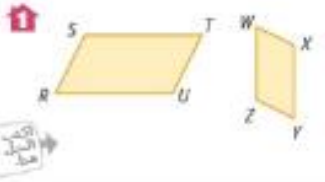
المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

محفوظة لصالح مؤسسة نماذج للتعليم © Mcgraw-Hill Education

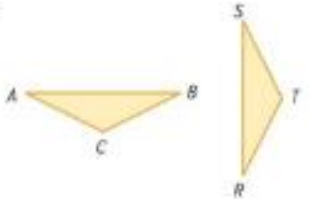
تمارين ذاتية

حدد ما إذا كان الشكلان متطابقين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك. (المثالان 1 و 2)

1

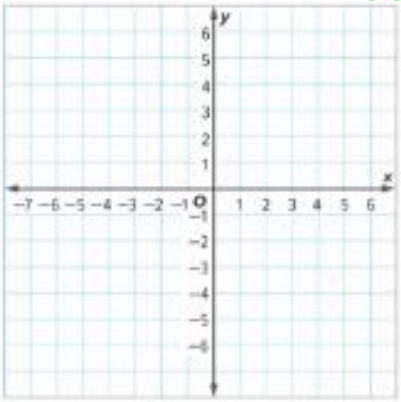


2.



3 اشترت زينة بعض الأدوات المكتبية المطبوعة خصيصًا بالحروف الأولى من اسمها. فما التحويلا ت التي يمكن استخدامها إذا كان الحرف "Z" هو الصورة الأ صلية وكان الحرف "N" هو الصورة الناتجة في التصميم الموضح؟ هل الشكلان متطابقان؟ اشرح (مثال 3)

www.almanahj.com



4. **التمثيلات المتعددة** الطريقة الوحيدة لتحديد مثلثات متطابقة هي إثبات أن الأضلا ع المتطابقة لها نفس المقياس.
المثلث CDE به الرؤوس عند النقاط (4, 1) و (1, 1) و (1, 5).

a. التمثيلات البيانية مثّل بيانيًا $\triangle CDE$.

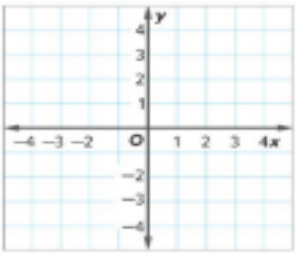
b. الأعداد أوجد أطوال أضلاع $\triangle CDE$.

c. الهندسة اعكس $\triangle CDE$ على المحور y، ثم قم بإزاحته بمقدار وحدتين إلى اليسار. وقم بتسمية رؤوس الصورة $C'D'E'$. اكتب إحداثيات $\triangle C'D'E'$ أدناه.

d. الأعداد أوجد أطوال أضلاع $\triangle C'D'E'$.

e. الشرح هل المثلثان متطابقان؟ برر إجابتك.

جميع الحقوق محفوظة © مؤسسة ماكجروهيل التعليمية



5. مثّل بيانيًا $\triangle GHJ$ به رؤوس عند النقاط $G(0, 1)$ و $H(4, 0)$ و $J(4, 1)$.
ثم مثّل بيانيًا صورة المثلث بعد إزاحة 3 وحدات لأعلى متبوعة بانعكاس على المحور y. أوجد أطوال كل ضلع للصورة الأصلية والصورة الناتجة. ثم حدد ما إذا كان الشكلان متطابقين.

مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

6. **استخدام نماذج الرياضيات** أنشئ تصميمًا في المساحة الموجودة على اليسار، باستخدام مجموعة من التحويلات التي تنتج أشكالاً متطابقة. ثم بادل التصميمات مع أحد زملاء الصف الدراسي وحدد التحويلا ت التي تم استخدامها لابتكار التصميم.

7. **المثابرة في حل المسائل** المثلث $A'B'C'$ به الرؤوس $A'(-4, 5)$ و $B'(-1, 4)$ و $C'(-2, 0)$.
المثلث ABC تم تدويره بزاوية $90°$ باتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأ صل، ثم تمت إزاحته بنحو وحدتين لأعلى وانعكس على المحور y. فأين وقعت إحداثيات رؤوس المثلث ABC؟

8. **المثابرة في حل المسائل** القطعة المستقيمة XY لها نقاط نهاية عند $X(3, 1)$ و $Y(-2, 0)$.
صورتها بعد مجموعة من التحويلات لها نقاط نهاية عند $X'(0, 1)$ و $Y'(5, 0)$. أوجد مجموعة التحويلا ت التي تطابق $\overline{XY}$ على $\overline{X'Y'}$. ثم أوجد أطوال كلا المستقيمين بدقة.

www.almanahj.com

9. **تبرير الاستنتاجات** قطعة مستقيمة لها نقاط نهاية عند (a, b) و (c, d). حدد ما إذا كانت العبارات التالية صواب أم خطأ. اشرح تبريرك.

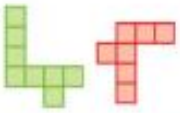
a. القطعة المستقيمة التي لها نقاط نهاية عند $(a + x, b)$ و $(c + x, d)$ متطابقة مع القطعة الأصلية.

b. القطعة المستقيمة التي لها نقاط نهاية عند $\left(\frac{2}{3}a, \frac{2}{3}b\right)$ و $\left(\frac{2}{3}c, \frac{2}{3}d\right)$ متطابقة مع القطعة الأصلية.

تمرين إضافي

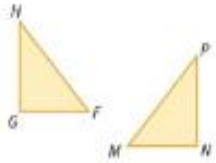
حدد ما إذا كان الشكلا ن متطابقين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك.

10.

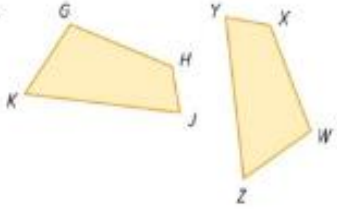


الشكلا ن غير متطابقين لعدم وجود تسلسل في التحويلات يطابق الشكل الأخضر على الشكل الأحمر تمامًا.

11.

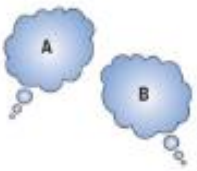


12.

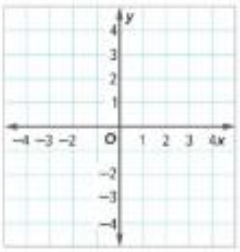


www.almanahj.com

13. يوضح إسماعيل الرابط المصورة أدناه لأصدقائه وقد استخدم تحويلين الأقل الموضحين فيما التحويلا ت التي استخدمها إذا كان الشكل A هو الصورة الأ سلية وكان الشكل B هو الصورة الناتجة؟



14. **استخدام نماذج الرياضيات** مثّل بيانيًا $\triangle PQR$ به رؤوس عند $P(0, 0)$ و $Q(2, 0)$ و $R(0, 2)$. ثم مثّل بيانيًا صورة المثلث بالا نعكاس على المحور x متبوعًا بتغيير أبعاد (تمدد) بعامل مقياس 2. أوجد أطوال كل ضلع من أضلاع الصورة الأسلية والصورة الناتجة، ثم حدد ما إذا كان الشكلان متطابقين.

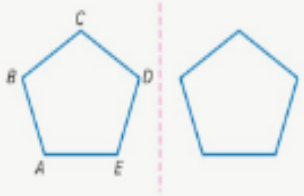


انطلق! تدريب على الاختبار

15. يقوم أسامة بابتكار قطعة قسيفساء للمعرض الفني. وقد استخدم فيها قطعا مثلثة كما هو موضح.

المثلثان A و B متطابقان. اشرح التحويلا ت الممكنة التي قد يستخدمها إذا كان المثلث A هو الصورة الأسلية وكان المثلث B هو الصورة الناتجة؟

16. الشكل الخماسي $ABCDE$ انعكس على المستقيم الموضح ثم تم تدويره بزاوية $72°$ باتجاه عقارب الساعة حول نقطة المركز لا بتكار شكل خماسي متطابق $FGHIJ$. حدد تسمية لرؤوس $FGHIJ$ في المواضع الصحيحة على الصورة.

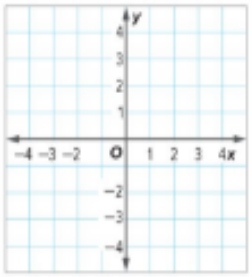


www.almanahj.com

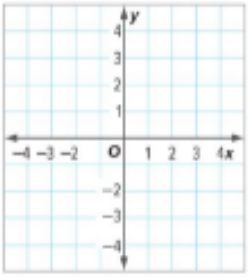
مراجعة شاملة

مثل بيانيا كل شكل حسب الرؤوس المعطاة وصورته بعد التحويل المحدد. ثم حدد إحداثيات الصورة النهائية.

17. $\overline{CD}$: $C(-2, 4)$ و $D(0, 0)$؛ إزاحة 3 وحدات إلى اليمين ووحدتين إلى أسفل



18. $\triangle XYZ$: $X(-1, 1)$ و $Y(3, 1)$ و $Z(1, 3)$؛ انعكاس على المحور y



الهندسة

مختبر الاستكشاف

استكشاف المثلثات المتطابقة

الاستكشاف ما الأزواج الثلاثة في الأجزاء المتناظرة التي يمكن استخدامها لتوضيح أن مثلثين متطابقان؟

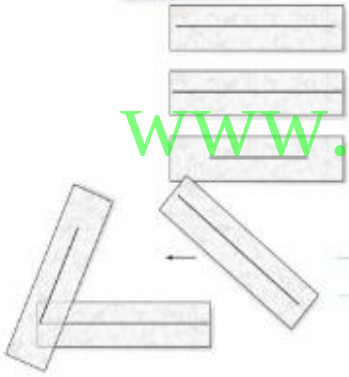
ممارسات في الرياضيات 3 ,1

لاحظ أيمن أثناء قيادة السيارة عابرا جسرا مع أسرته أن الأطواق الحديدية للجسر كانت مصنوعة من مثلثات متطابقة.

نشاط عملي 1

في هذا النشاط، سنستكشف ما إذا كان يمكن توضيح تطابق مثلثين بدون توضيح تطابق الأزواج الستة الأخرى من الأجزاء المتناظرة.

الخطوة 1 انسخ أضلاع المثلث الموضح على ورق سميك شفاف ثم قصها.



www.almanahj.com

الخطوة 2 قم بترتيب قطع الورق ولصقها معا لتشكيل مثلث.

هل المثلث الذي شكلته متطابق مع المثلث الأصلي؟ اشرح.

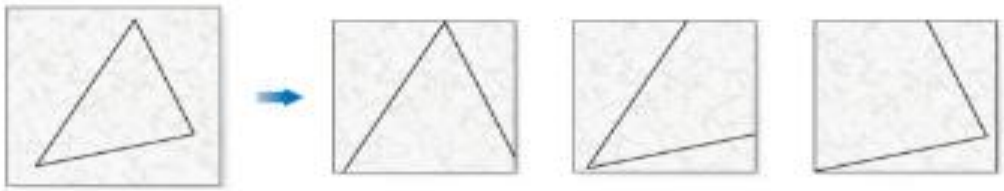
قم بتدوير المثلث الذي شكلته بزاوية "180. هل المثلث متطابق مع المثلث الأصلي؟ اشرح.

حاول تشكيل مثلث آخر باستخدام الأضلاع المتطابقة. هل يتطابق مع المثلث الأصلي؟

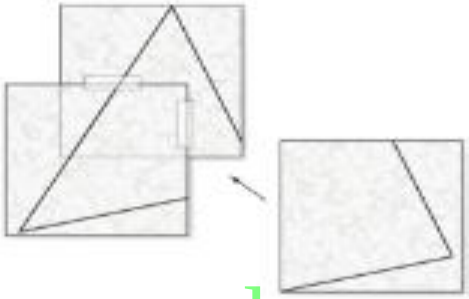
حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح شركة مكجروهيل للتعليم

نشاط عملي 2

الخطوة 1 ارسم مثلثًا على قطعة ورق صغيرة شفافة. ثم انسخ كل زاوية من زوايا المثلث على قطعة منفصلة من الورق الصغير الشفاف. ثم قم بتمديد كل ضلع من أضلاع الزاوية إلى حافة الورقة الشفافة.



الخطوة 2 قم بترتيب قطع الورق ولصقها معًا لتشكيل مثلث.



www.almanahj.com

هل يتطابق المثلث الذي شكلته مع المثلث الأصلي؟ اشرح.

حاول تشكيل مثلث آخر باستخدام الزوايا المعطاة. هل يتطابق مع المثلث الأصلي؟

مثال مضاد يُبطل عبارة بتوضيح مثال عندما تكون العبارة غير صحيحة. بناءً على هذا النشاط، هل العبارة التالية صحيحة؟ إذا لم تكن كذلك، فاذكر مثالاً مضاداً.

إذا تطابقت زوايا أحد المثلثات مع زوايا مثلث آخر، فسيكون المثلثان متطابقين.

استكشاف

نشاط تعاوني

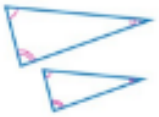
1. ارسم مثلثا على قطعة من الورق الشفاف. ثم انسخ ضلعين من المثلث والزاوية الواقعة بينهما على قطع ورق منفصلة من الورق الشفاف ثم قصها. ثم رتّب قطع الورق والصقها بحيث ينضم ضلعان معا لتكوين أشعة الزاوية، ثم وصّل الشعاعين لتكوين مثلث.

   a. *هل المثلث الذي شكلته متطابق مع المثلث الأصلي؟ اشرح.* _____

   _____

   b. حاول تشكيل مثلث آخر باستخدام الأضلاع والزاوية المعطاة. هل تتطابق مع المثلث الأصلي؟ _____

2. حدد ما إذا كان مثلثان بالأجزاء المتطابقة التالية متطابقين. إذا لم يكونا متطابقين، فارسم مثالاً مضاداً.

أجزاء مختلفة	تطابق؟	مثال مضاد
3 زوايا	لا	
ضلعان		
زاويتان وضلع واحد		
زاويتان والضلع الواقع بينهما		
زاويتان		
3 أضلاع		

www.almanahj.com

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة المناهج

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

3. بناء على النشاط 1 ، هل يمكن استخدام الأزواج الثلاثة من الأضلاع المتطابقة لتوضيح أن مثلثين متطابقين؟

4. بناء على النشاط 2 ، هل يمكن استخدام الأزواج الثلاثة من الزوايا المتطابقة لتوضيح أن مثلثين متطابقين؟

5. بناء على التمرين 1 ، هل يمكن استخدام زوجين من الأضلاع المتطابقة وزوج من الزوايا المتطابقة بينهم لتوضيح أن مثلثين متطابقين؟

ابتكار

بتصرف

6. **التخمين** استخدم ورق سفير شفافًا لاستكشاف العلاقة بين مثلثين باستخدام المعلومات المعطاة. ثم خمن ما إذا كان يمكن استخدام كل مسألة من هذه المسائل لتوضيح أن مثلثين متطابقين.

الخطوة 1 زوجان من الأضلاع المتطابقة وزوج من الزوايا المتطابقة ليس بينهما

الخطوة 2 زوجان من الزوايا المتطابقة وزوج الأضلاع المتطابقة بينهما

www.almanahj.com

الخطوة 3 زوجان من الزوايا المتطابقة وزوج من الأضلاع المتطابقة ليس بينهما

7. **استكشاف** ما الأزواج الثلاثة في الأجزاء المتناظرة التي يمكن استخدامها لتوضيح أن مثلثين متطابقين؟

محتوى تعليمي © محفوظ لصالح مؤسسة [illegible]

الدرس 2

التطابق

الربط بالحياة

الحِرَف اليدوية تقوم بثينة بإعداد لحاف باستخدام النمط الهندسي الموضح. وقد أرادت التأكد من أن جميع المثلثات الموجودة في النمط لها الشكل والقياس نفسيهما.

1. ما الذي تحتاج بثينة إلى عمله لتوضيح تطابق المثلثين؟

2. أكمل قوائم أجزاء $\triangle ABC$ و $\triangle DEF$. ثم ارسم مستقيمات بين الأجزاء المتناظرة في كل مثلث.

$\overline{CB}$		$\overline{BA}$	$\angle BAC$	$\angle ABC$	$\angle$
$\overline{ED}$		$\angle$	$\angle$	$\angle EDF$

3. افترض أنك اقتصصت المثلثين ووضعت أحدهما أعلى الآخر بحيث تتطابق الأجزاء ذات المقاييس ذاتها. فما الصواب بشأن المثلثين؟

السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

المفردات

corresponding parts أجزاء متناظرة

رموز الرياضيات

$\cong$ يتطابق مع

ممارسات في الرياضيات

1, 2, 3, 4

أي ممارسات في الرياضيات استخدمتها؟ ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

① المثابرة في حل المسائل	⑤ استخدام أدوات الرياضيات
② التفكير بطريقة تجريدية	⑥ مراعاة الدقة
③ بناء فرضية	⑦ الاستفادة من البنية
④ استخدام نماذج الرياضيات	⑧ استخدام الاستنتاجات المتكررة

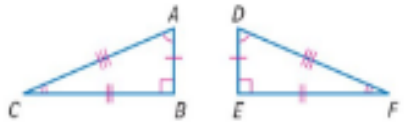
www.almanahj.com

المفهوم الأساسي

الأجزاء المتناظرة في أشكال متطابقة

الشرح إذا كان شكلان متطابقين، فإن أضلاعهما وزواياهما المتناظرة ستكون متطابقة.

النماذج

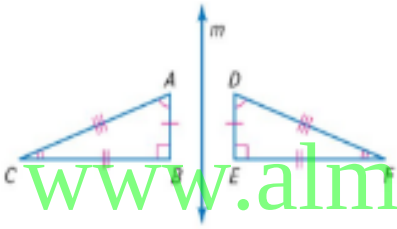


الرموز $\triangle ABC \cong \triangle DEF$

الزوايا المتطابقة، $\angle A \cong \angle D; \angle B \cong \angle E; \angle C \cong \angle F$

الأضلاع المتطابقة، $\overline{AB} \cong \overline{DE}; \overline{BC} \cong \overline{EF}; \overline{CA} \cong \overline{FD}$

في الشكل أدناه، المثلثان متطابقان لأن $\triangle DEF$ عبارة عن صورة من $\triangle ABC$ معكوسة على المستقيم m. الترميز $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ يقرأ هكذا: المثلث ABC متطابق مع المثلث DEF.

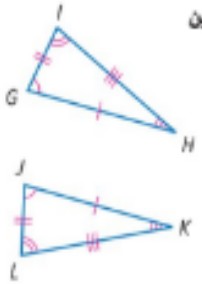


www.almanahj.com

أجزاء الأشكال المتطابقة التي تتطابق أو تتوافق، تسمى **أجزاء متناظرة** (أو متطابقة).

مثال

1. اكتب عبارات متطابقة تقارن الأجزاء المتناظرة في المثلثين المتطابقين الموضحين.



استخدم أقواس التطابق والعلامات لتحديد الأجزاء المتناظرة.

زوايا متناظرة، $\angle J \cong \angle G, \angle L \cong \angle I, \angle K \cong \angle H$

أضلاع متناظرة، $\overline{JK} \cong \overline{GH}, \overline{KL} \cong \overline{HI}, \overline{LJ} \cong \overline{IG}$

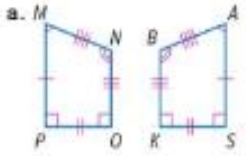
منطقة العمل

التطابق

للإشارة إلى أن أضلاع متطابقة، يتم رسم عدد متساوٍ من العلامات على الأضلاع المتناظرة. ولتوضيح أن هذه الزوايا متطابقة، يتم رسم عدد متساوٍ من الأقواس على الزوايا المتطابقة.

محتوى الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة الإمارات للتعليم المدرسي

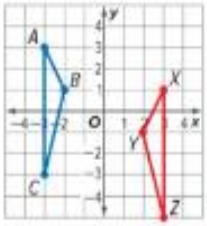
تأكد من فهمك! أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.

a. 

a. _____

مثال

2. المثلث ABC متطابق مع $\triangle XYZ$.
اكتب عبارات تَطابق لمقارنة الأجزاء المتناظرة.
ثم حدد التحويلات التي تطابق $\triangle ABC$ على $\triangle XYZ$.



الخطوة 1 حلل الأشكال لتحديد الزوايا والأضلاع المتناظرة.

زوايا متناظرة. $\angle A \cong \angle X, \angle B \cong \angle Y, \angle C \cong \angle Z$

أضلاع متناظرة. $\overline{AB} \cong \overline{XY}, \overline{BC} \cong \overline{YZ}, \overline{CA} \cong \overline{ZX}$

الخطوة 2 حدد أي تغييرات في توجيه المثلثين. التوجيه معكوس لذا على الأقل إحدى التحويلات عبارة عن انعكاس. في حالة انعكاس $\triangle ABC$ على المحور y ثم إزاحته إلى أسفل بمقدار وحدتين، سوف يتطابق مع $\triangle XYZ$.

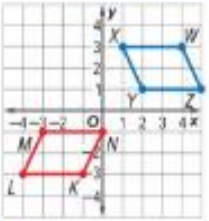
التحويلات التي تطابق $\triangle ABC$ على $\triangle XYZ$ تتألف من عملية انعكاس على المحور y متبوعة بإزاحة وحدتين إلى أسفل.

فكّر

عند كتابة عبارات تطابق، ما سبب أهمية مطابقة النقاط المتناظرة في العبارة؟

تأكد من فهمك! أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.

b. يتطابق متوازي الأضلاع $WXYZ$ مع متوازي الأضلاع $KLMN$. اكتب عبارات تطابق لمقارنة الأجزاء المتناظرة. ثم حدد التحويل/التحويلات التي تطابق متوازي الأضلاع $WXYZ$ على متوازي الأضلاع $KLMN$.



_____ b.

www.almanahj.com

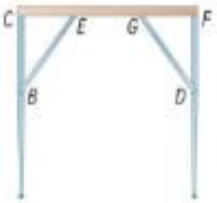
حقوق الطبع والنشر © محفوظة لشركة مؤسسة المناهج

إيجاد القياسات المجهولة

يمكنك استخدام خواص الأشكال المتطابقة لإيجاد المقاييس المجهولة للزوايا والأضلاع في أحد الأشكال.

التطابق
الزوايا المتطابقة لها القياس نفسه والأضلاع المتطابقة تكون متساوية الطول.

مثال



3. تستخدم بدرية دعامة لتوفير الدعم لسطح الطاولة. في الشكل، $\triangle DFG \cong \triangle BCE$. إذا كان $m\angle CEB = 50°$، فما قياس $\angle FGD$؟

بما أن $\angle CEB$ و $\angle FGD$ عبارة عن أجزاء متناظرة في أشكال متطابقة، فهما متطابقان. إذًا، قياس $\angle FGD$ هو 50°.

تأكد من فهمك! أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.

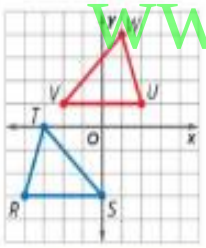
c. في الشكل الموضح أعلاه، يبلغ طول $\overline{CE}$ 0.6 متر. فما طول $\overline{FG}$؟

c. _____

تمرين موجه

www.almanahj.com

1. المثلث RST متطابق مع $\triangle UVW$. اكتب عبارات تطابق لمقارنة الأجزاء المتناظرة. ثم حدد التحويل/التحويلات التي تطابق $\triangle RST$ على $\triangle UVW$. (المثالان 2، 1)



2. في مثال تصميم الطاولة الموضح رقم 3، افترض أن $BE = 45$ سنتيمترًا. ما طول DG؟ (مثال 3)

3. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يساعد المستوى الإحداثي في تحديد تطابق الأضلاع المتناظرة؟

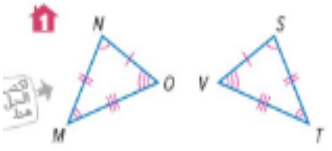
قيّم نفسك!

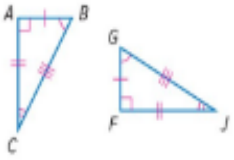
ما مدى فهمك لعمليات التطابق؟ ضع علامة في المربع المناسب.

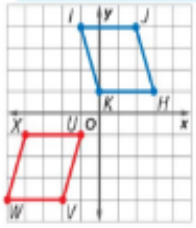
المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

تمارين ذاتية

اكتب عبارات تُطابق لمقارنة الأجزاء المتناظرة في كل مجموعة أشكال متطابقة. (المثال 1)

1. 

2. 

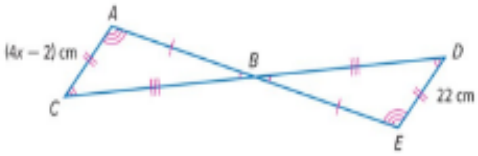


3. يتطابق متوازيا الأضلاع $UVWX$ و $HJIK$. اكتب عبارات تطابق لمقارنة الأجزاء المتناظرة. ثم حدد التحويل/التحويلات التي تطابق متوازي الأضلاع $UVWX$ على متوازي الأضلاع $HJIK$. (المثال 2)

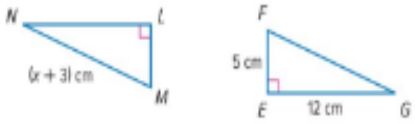
4. في المظلة الموضحة على اليسار، $\triangle JLK \cong \triangle NLM$. (المثال 3)
   a. إذا كان $m\angle JKL = 66°$، فإن _____ $= m\angle NML$.
   b. إذا كان $MN = 35\text{cm}$، فإن _____ $= KJ$.

www.almanahj.com

5. **التفكير بطريقة تجريدية** في الشكل، $\triangle EBD \cong \triangle ABC$.
   a. على الشكل، ارسم قوسًا وعلامات لتحديد الأجزاء المتناظرة.
   b. أوجد قيمة x.

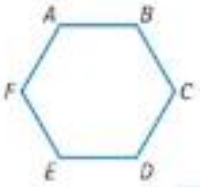


6. في الشكل الموضح على اليسار، $\triangle LMN \cong \triangle EFG$. أوجد قيمة x. ثم صف التحويلات التي تطابق $\triangle EFG$ على $\triangle LMN$.



M-EBAB-0-11 | 2020/07/27 ... حقوق الطبع محفوظة © مدارس المنهج

7. **التخمين** الشكل السداسي $ABCDEF$ له ستة أضلاع متطابقة.



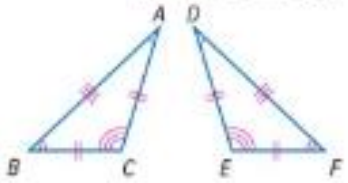
a. ارسم $\overline{CF}$ و $\overline{CA}$ و $\overline{CE}$.

b. كم عدد المثلثات التي تشكّلت؟

c. خمّن المثلثات المتطابقة. ثم تحقق من تخمينك بقياس أضلاع المثلثات وزواياها.

مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

8. **البحث عن الخطأ** يقوم بلال بإعداد عبارة تُطابق للمثلثات المتطابقة الموضحة. ابحث عن خطئه ثم صححه.



9. **المثابرة في حل المسائل** حدد ما إذا كانت كل عبارة صواب أم خطأ. واذا كانت العبارة خاطئة فاشرح السبب. وإذا كانت صحيحة، فاذكر مثالاً مضاداً.

a. إذا كان الشكلان متطابقين، فإن محيطهما سيكون متساويًا.

b. إذا كان شكلا ن لهما المحيط ذاته، فسيكونان متطابقين.

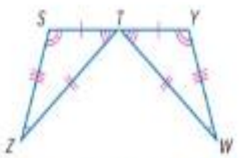
10. **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب وحل مسائل من الحياة اليومية تتضمن استخدام خواص الأشكال المتطابقة لإيجاد قياس مجهول.

www.almanahj.com

تمرين إضافي

اكتب عبارات تطابق لمقارنة الأجزاء المتناظرة في كل مجموعة أشكال متطابقة.

11.



استخدم أقواس التطابق والعلامات لتحديد الأجزاء المتطابقة.

مساعد الواجب المنزلي

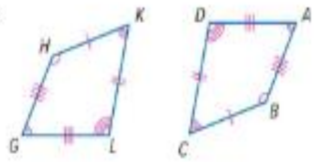
الزوايا المتناظرة:

$\angle S \cong \angle Y, \angle STZ \cong \angle YTW, \angle Z \cong \angle W$

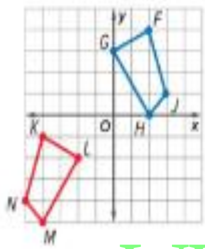
الأضلاع المتناظرة:

$\overline{SZ} \cong \overline{YW}, \overline{ZT} \cong \overline{WT}, \overline{TS} \cong \overline{TY}$

12.

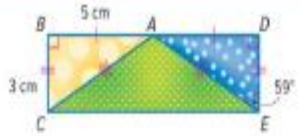


13. الشكلان رباعيا الأضلاع $KLMN$ و $FGHJ$ متطابقان. اكتب عبارات تطابق لمقارنة الأجزاء المتناظرة. ثم حدد التحويل/التحويلات التي تطابق الشكل رباعي الأضلاع $KLMN$ على رباعي الأضلاع $FGHJ$.



www.almanahj.com

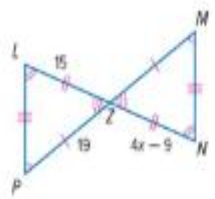
14. في تصميم اللحاف الموضح، $\triangle ABC \cong \triangle ADE$. ما مقياس $\angle BCA$؟



15. **التفكير بطريقة تجريدية** في الشكل، $\triangle LZP \cong \triangle NZM$.

a. على الشكل، ارسم قوسًا وعلامات لتحديد الأجزاء المتناظرة.

b. أوجد قيمة x.



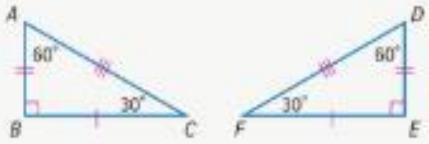
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انطلق!

تدريب على الاختبار

16. المثلثات الموضحة متطابقة.

أكمل عبارات التطابق لمقارنة الأجزاء المتناظرة.



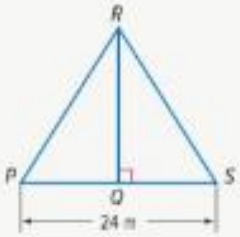
a. $\angle A \cong$ ____ b. $\angle B \cong$ ____

c. $\angle C \cong$ ____ d. $\overline{AB} \cong$ ____

e. $\overline{BC} \cong$ ____ f. $\overline{AC} \cong$ ____

$\angle A$	$\angle D$	$\overline{AB}$	$\overline{DE}$
$\angle B$	$\angle E$	$\overline{AC}$	$\overline{DF}$
$\angle C$	$\angle F$	$\overline{BC}$	$\overline{EF}$

17. في الشكل، $\triangle PQR \cong \triangle SQR$. أيًا مما يلي يمثل عبارة تطابق للأجزاء المتناظرة؟ حدد كل ما ينطبق.



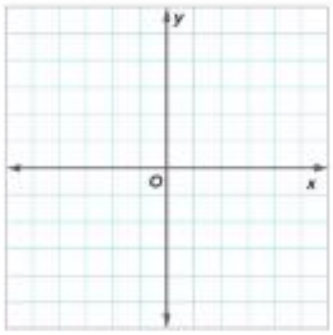
- ☐ $\angle RQP \cong \angle QSR$
- ☐ $\overline{PQ} \cong \overline{RQ}$
- ☐ $\overline{RP} \cong \overline{RS}$
- ☐ $\angle SRQ \cong \angle PRQ$

www.almanahj.com

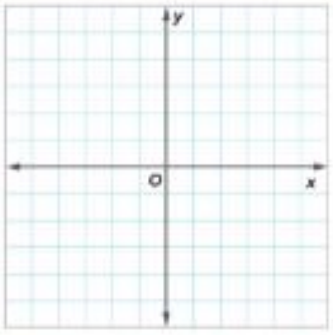
مراجعة شاملة

مثّل بيانيًا كل شكل حسب الرؤوس المعطاة وصورته بعد التحويلات المحددة. ثم حدد إحداثيات الصورة النهائية.

18. $\triangle ABC$: $A(-4, 2)$, $B(-2, -3)$, $C(-4, -3)$، الدوران بزاوية 90° عكس اتجاه عقارب الساعة حول النقطة A متبوعًا بإزاحة 4 وحدات إلى اليمين



19. رباعي الأضلاع $RSTU$: $R(4, 3)$, $S(5, -1)$, $T(4, -3)$, $U(3, -1)$، الانعكاس على المحور x متبوعًا بانعكاس على المحور y



استقصاء حل المسائل

تصميم رسم تخطيطي

ممارسات في الرياضيات
1, 3, 4

المسألة رقم 1 حان وقت العمل

يريد حسن إعداد رفوف لتخزين نظام ألعابه وغيره من الإلكترونيات في غرفته. وأراد إعداد دعائم على شكل مثلثات قائمة الزاوية لحمل الرفوف. وبما أن الشكل مثلث قائم الزاوية، فإن إحدى الزوايا قياسها "90.

ما العلاقة بين الزاويتين الأخريين في مثلث قائم الزاوية؟

1 الفهم *ما المعطيات؟*

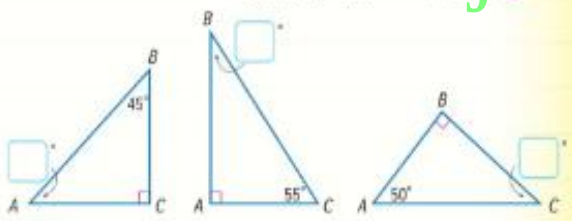
الدعامة بشكل مثلث قائم الزاوية، إذًا إحدى الزوايا قياسها "90.

2 التخطيط *ما الإستراتيجية التي ستستخدمها لحل هذه المسألة؟*

ارسم عدة مثلثات قائمة الزاوية، ثم قِس كل زاوية، وابحث عن النمط.

www.almanahj.com

3 الحل *كيف يمكنك تطبيق الإستراتيجية؟*



يبدو أن مجموع قياس الزاويتين الحادتين للمثلث قائم الزاوية يساوي ____. إذًا، الزوايا الحادة ____.

4 التحقق هل الإجابة منطقية؟

يمكنك تجربة المديد من الأمثلة الإضافية لمعرفة ما إذا كان تخمينك صحيحًا. لكن عند هذه النقطة، سيكون ذلك مجرد تخمين وليس برهانًا حقيقيًا.

تحليل الإستراتيجية

تبرير الاستنتاجات الاستدلال الاستقرائي هو عملية التخمين بعد ملاحظة عدة أمثلة. هل استخدم حسن الاستدلال الاستقرائي؟ اشرح. ____

المسألة رقم 2 سباق الدراجات الخيري

يشارك أحمد في سباق دراجات في طريق إلى البحيرة لجمع تبرعات.
بعد 45 كيلومترًا، اجتاز $\frac{5}{6}$ من المسافة.
مقدار الكيلومترات التي يتعين عليه قطعها للوصول إلى البحيرة؟

1 الفهم

اقرأ المسألة. ما المطلوب منك إيجاده؟

أحتاج إلى إيجاد _____.

ضع خطًا تحت الكلمات والقيم الأساسية. ما المعطيات التي تعرفها؟

قطع أحمد بالدراجة مسافة _____ من الطريق المؤدي إلى البحيرة. وهذا يساوي _____.

2 التخطيط

اختر إستراتيجية لحل المسألة.

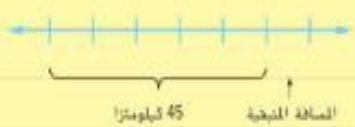
سأستخدم إستراتيجية _____.

www.almanahj.com

3 الحل

استخدم الإستراتيجية التي تراها مناسبة لحل المسألة.

ارسم مستقيمًا يمثل المسافة إلى البحيرة. قسّم المستقيم إلى 6 أجزاء متساوية.



_____ من 6 أجزاء = 45 إذًا كل جزء يساوي _____ كيلومترات.

_____ + _____ + _____ + _____

_____ + _____ = 45

المسافة إلى البحيرة هي

45 + _____ = _____ كيلومترات.

إذًا، تبقى أمام أحمد _____ من المسافة.

4 التحقق

استخدم المعلومات الموجودة في المسألة للتحقق من إجابتك.

_____

شارك مجموعة صغيرة لحل المسائل التالية. اكتب الحل على ورقة منفصلة.

المسألة رقم 3 العزف

يجلس طلاب صف حلبة الدراسي لدروس العزف على شكل دائرة.

فإذا كان الشخص السادس يقابل الشخص السادس عشر مباشرة، فكم عدد الأشخاص الموجودين في الدائرة؟

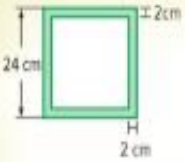
المسألة رقم 4 مقاعد الاستاد

تم إعداد أحد أقسام ملعب كرة سلة بحيث يضم كل صف عدد المقاعد ذاته. تجلس خديجة في الصف السابع اعتبارًا من الخلف، وفي الصف الثامن اعتبارًا من الأمام. ومقعدها يقع في الصف الرابع من اليمين والسابع من اليسار.

كم عدد المقاعد الموجودة في كل قسم من الملعب؟

www.almanahj.com

المسألة رقم 5 قصاصات صغيرة



صفحة قصاصات صغيرة مقاسها 24 سنتيمترًا طولاً في 24 سنتيمترًا عرضًا.

كم عدد الصور الفوتوغرافية الأفقية ذات المقاس 6 سنتيمترات في 10 سنتيمترات يمكن وضعها على الصفحة إذا أمكن تخصيص مسافة 1 سنتيمترات بين كل صورة وترك ما لا يقل عن 2 سنتيمتر في الهامش على الجوانب الأربعة؟

المسألة رقم 6 الهندسة

أضلاع مثلث قائم الزاوية هي بالتناسب 3: 4، 5. محيط المثلث يبلغ 84 مترًا.

فما مساحة المثلث؟

اختبار نصف الوحدة

واجبات الخطوات

١. ما التحويلات التي يمكن استخدامها لتهيئة أي شكلين متطابقين؟ (الدرس ١)

٢. اكتب معنيين عن معادلات متطابقين متطابقين. (الدرس ٢)

واجبات المهارات على المسألة

حدد ما إذا كان الشكلان متطابقين باستخدام التحويلات. اشرح إجابتك. (الدرس ١)

٣.

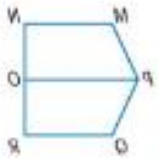
٤.

٥.

www.almanahj.com

٦. يقوم حسام باختبار المثلث المتجانس باستخدام شكل تلاميذ مختلف متطابقة. المثلث XWV متطابق مع المثلث ZBY. جميع التحويلات التي تطابق XWV △ على ZBY △. إذا كان XW مساوياً ٥ سنتيمترات، فما طول ZY؟ (الدرس ٢)

٧. **مهارة** في المثلث MNOP، قياس المتجه PQRO. ما التحويلات التي تطابق PQRO على PQMN؟ (الدرس ٢)



حقوق الطبع والنشر © محفوظة لمنار التعليم والتدريب

مختبر الاستكشاف

المثلثات المتشابهة

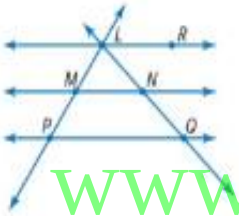
الاستكشاف كيف يكون مثلثان مترابطين إذا كان لهما الشكل نفسه مع اختلاف القياس؟

ممارسات في الرياضيات 1, 3

أثناء الطيران في طائرة، نظرت حورية عبر النافذة ورأت طُرقًا وحقلاً مثل ما هو موضح في الصورة. وقد تساءلت عما إذا كانت توجد علاقة بين المثلثين اللذين رأتهما أم لا.

نشاط عملي

لتحديد ما إذا كانت توجد علاقة بين المثلثين، استخدم الرسم التخطيطي الموضح.



$\overleftrightarrow{LR} \parallel \overleftrightarrow{MN} \parallel \overleftrightarrow{PQ}$

$\overleftrightarrow{LQ}$, $\overleftrightarrow{LP}$ قاطعان.

www.almanahj.com

الخطوة 1 قِس أطوال القطعة المستقيمة بالمِلّيمتر والزوايا بالدرجة ثم سجّلهما في الجدول.

$\triangle LPQ$		$\triangle LMN$	
$LP =$	$m\angle L =$	$LM =$	$m\angle L =$ °
$LQ =$	$m\angle P =$ °	$LN =$	$m\angle M =$ °
$PQ =$	$m\angle Q =$ °	$MN =$	$m\angle N =$ °

ما الذي لاحظته عن قياس الزوايا المتناظرة بالمثلثين؟

الخطوة 2 عبّر عن أطوال الأضلاع المتناظرة للمثلثين في صورة نسبة.

$\frac{LP}{LM} =$ _____ $\frac{LQ}{LN} =$ _____ $\frac{PQ}{MN} =$ _____

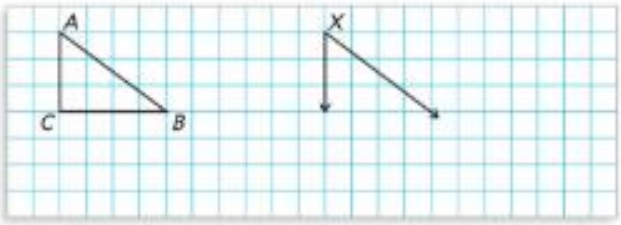
ما الذي لاحظته عن نسب الأضلاع المتناظرة بالمثلثين؟

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة [illegible]

استكشاف

تعاون مع زميلك.

1. **استخدام نماذج الرياضيات** المثلث ABC هو مثلث قائم الزاوية وفيه $m\angle A = 53°$. على الشبكة، ارسم مثلثًا آخر قائم الزاوية، وقم بتسميته XYZ، باستخدام الزاوية المحددة X، والتي قياسها 53° أيضًا.



ماذا تلاحظ بشأن شكل المثلثين؟

التحليل والتفكير

بالنسبة للتمارين 2–4، راجع المثلثات الموجودة في التمرين 1.

2. ما قياس $\angle B$؟ قياس الزاوية المتناظرة مع $\angle B$ في $\triangle XYZ$؟

3. عبّر عن أطوال الأضلاع المتناظرة للمثلثين في صورة نسبة.

$\frac{AC}{\quad}$ $\frac{CB}{\quad}$ $\frac{AB}{\quad}$

www.almanahj.com

4. ما الذي تلاحظه عن النسب؟

إبتكار

5. **الاستدلال الاستقرائي** المثلثان الموجودان في النشاط والتمرين 1 يطلق عليهما مثلثان متشابهان. بناء على استكشافاتك، قم بتخمين خواص المثلثات المتشابهة.

6. **اكتب** كيف يرتبط مثلثان إذا كان لهما الشكل نفسه مع اختلاف القياس؟

الدرس 3

التشابه والتحويلات

المفردات الأساسية

تذكّر أن تغيير الأبعاد (التمدّد) يعمل على تغيّر قياس الشكل بواسطة معامل المقياس، لكنها لا تغيّر من مظهر الشكل. وبما أن القياسات تتغير، فإن الصورة الناتجة والصورة الأصلية لن تتطابقا.

أكمل خريطة المفاهيم، مع التفكير في كل كلمة موجودة في "مقياس التقييم" ثم ضع علامة ✓ في العمود المناسب المجاور للكلمة. وإذا لم تكن تعرف معنى الكلمة فابحث عن المعنى في القاموس أو على الإنترنت.

مقياس التقييم				
الكلمة	تعرفها جيدًا	رأيتها أو سمعتها	ليست لدي فكرة عنها	المقصود منها
تغيير الأبعاد (التمدّد)				
معامل المقياس				
أشكال متشابهة				

www.almanahj.com

السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

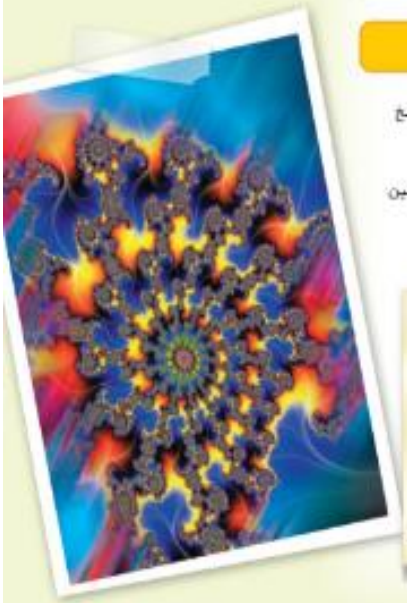
المفردات

متشابه similar

ممارسات في الرياضيات

1, 3, 4, 7

الربط بالحياة اليومية



النمط الهندسي المتكرر هو صورة هندسية يمكن قسمتها إلى أجزاء تكون بمثابة نسخ أصغر من الشكل الكلي. وتعتبر الصورة الموجودة على اليسار مثالاً لذلك.

1. ارسم دائرة حول جزأين مختلفين في القياس من الشكل واللذان يعتبران نسختين أصغر من الشكل الكلي.

أي ممارسات في الرياضيات استخدمتها؟ ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

① المثابرة في حل المسائل	⑤ استخدام أدوات الرياضيات
② التفكير بطريقة تجريدية	⑥ مراعاة الدقة
③ بناء فرضية	⑦ الاستفادة من البنية
④ استخدام نماذج الرياضيات	⑧ استخدام الاستنتاجات المتكررة

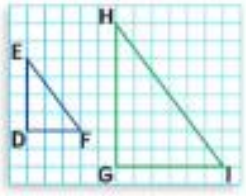
منطقة العمل

تعريف التشابه

يكون الشكلان **متشابهين** إذا كان الثاني يمكن الحصول عليه من الأول بواسطة تسلسل التحويلات وتغييرات الأبعاد (التمدد).

أمثلة

1. حدد ما إذا كان المثلثان متشابهين باستخدام التحويلات.



بما أن اتجاه الشكلين متماثل، فربما تكون إحدى التحويلات عبارة عن إزاحة.

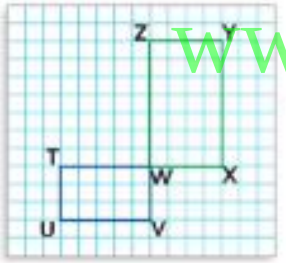
الخطوة 1 قم بإزاحة $\triangle DEF$ للأسفل بمقدار وحدتين وبمقدار خمس وحدات إلى اليمين بحيث يتطابق D مع G.

الخطوة 2 اكتب تناسبا لمقارنة أطوال كل ضلع.

$$\frac{HG}{ED} = \frac{8}{4} = \frac{2}{1} \qquad \frac{GI}{DF} = \frac{6}{3} = \frac{2}{1} \qquad \frac{IH}{FE} = \frac{10}{5} = \frac{2}{1}$$

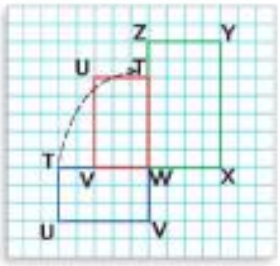
بما أن النسب متساوية، فإن المثلث $\triangle HGI$ يعتبر صورة متغيرة الأبعاد من المثلث $\triangle EDF$. إذا المثلثان متشابهان لأن الإزاحة وتغيير الأبعاد (التمدد) تطابق $\triangle EDF$ على $\triangle HGI$.

2. حدد ما إذا كان المستطيلان متشابهين باستخدام التحويلات.



اتجاه الشكلين متماثل، وبالتالي ربما تكون إحدى التحويلا ت عبارة عن عملية دوران.

الخطوة 1 قم بتدوير المستطيل $VWTU$ بزاوية "90 باتجاه عقارب الساعة حول W وبالتالي يتم تدويره بالطريقة ذاتها مثل المستطيل $WXYZ$.



الخطوة 2 اكتب تناسبا لمقارنة أطوال كل ضلع.

$$\frac{WT}{XY} = \frac{5}{7} \qquad \frac{TU}{YZ} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{UV}{ZW} = \frac{5}{7} \qquad \frac{VW}{WX} = \frac{3}{4}$$

التناسبات غير متساوية. إذا المستطيلان ليسا متشابهين لأن تغيير الأبعاد (التمدد) لم يحدث.

www.almanahj.com

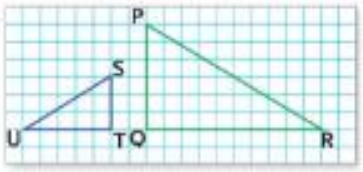
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة المناهج

تأكد من فهمك! أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد من أنك فهمت.

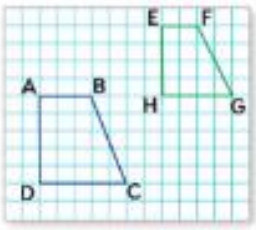
a. _____

b. _____

a.



b.



استخدام معامل المقياس

الأ شكال المتشابهة لديها الشكل ذاته، لكن ربما تكون قياساتها مختلفة. فقياس الشكلين مرتبط بمعامل مقياس تغيير الأبعاد (التمدّد).

إذا كان معامل مقياس تغيير الأبعاد...	فإن الشكل الذي تم تغيير أبعاده سيكون...
بين 0 و 1	أصغر من الأصل
يساوي 1	القياس نفسه مثل الأصل
أكبر من 1	أكبر من الأصل

مثال

3. **قام حماد بتكبير الصورة الموضحة بواسطة معامل المقياس 2 لصفحة الويب الخاصة به. ثم قام بتكبير صور صفحة الويب بواسطة معامل المقياس 1.5 للطباعة. إذا كانت الصورة الأصلية حجمها 5 سنتيمترات في 7.5 سنتيمترات، فما أبعاد الطباعة؟ وهل الصور التي تم تكبيرها مشابهة للأصل؟**

www.almanahj.com

اضرب كل بُعد في الصورة الأصلية في 2 لإيجاد أبعاد صورة صفحة الويب.

$5\text{ cm} \times 2 = 10\text{ cm}$ $7.5\text{ cm} \times 2 = 15\text{ cm}$

إذا، صورة صفحة الويب ستكون 10 سنتيمترات في 15 سنتيمترا. اضرب أبعاد هذه الصورة في 1.5 لإيجاد أبعاد الطباعة.

$10\text{ cm} \times 1.5 = 15\text{ cm}$ $15\text{ cm} \times 1.5 = 22.5\text{ cm}$

الصورة المطبوعة ستكون 15 سنتيمترا في 22.5 سنتيمترا. جميع الصور الثلاث متشابهة لأن كل عملية تكبير كانت نتيجة لتغيير الأبعاد (التمدّد).

اتجاه وفكر

اصرد أدناه ما لا يقل عن موضوعين في الرياضيات يستخدم فيهما معامل مقياس.

تأكد من فهمك! أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.

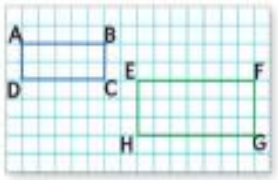
c. رسم فني بعرض طبعات مختلفة القياس من الصورة ذاتها. كانت مقاييس الصورة الأصلية 24 سنتيمترا في 30 سنتيمترا. كبرت الصورة الأصل بواسطة معامل مقياس 1.5 ثم كبرت النسخة الثانية بواسطة معامل مقياس 3. فما أبعاد الصورة الأكبر؟ وهل كلتا الصورتين المكبرتين متشابهتين مع الصورة الأصلية؟

C. _____

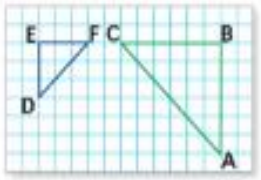
تمرين موجه

حدد ما إذا كان الشكلان متشابهين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك. (المثالان 1 و 2)

1.



2.



www.almanahj.com

3. ملصق بنم تثبيته بالدبابيس مقاسه 5 cm في 2.5 cm. قبس ما تم تكبيره بواسطة معامل مقياس 3 للجزء الخلفي من القميص، أما الملصق الثاني فقد تم تكبيره بواسطة معامل مقياس 2 للجزء الأمامي من القميص. فما أبعاد الملصق الأكبر؟ هل كلا الملصقين اللذين تم تكبيرهما مشابهين للأصل؟ (مثال 3)

4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** ما الاختلاف بين استخدام التحويلات لإنشاء أشكال متشابهة مقابل استخدام التحويلات لإنشاء أشكال متطابقة؟

قيم نفسك!

ما مدى فهمك للأشكال المتشابهة؟ ظلل الحلقة التي تصف حالتك.

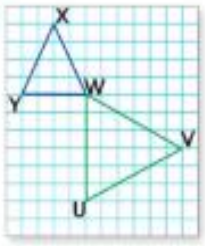
التحويلات حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

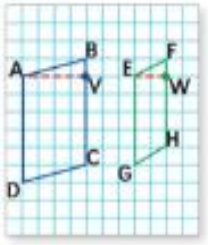
تمارين ذاتية

حدد ما إذا كان الشكلان متشابهين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك. (المثالان 1 و 2)

1



2.

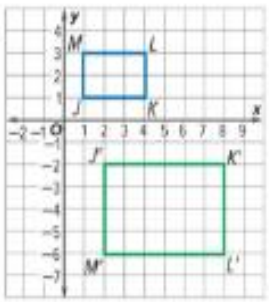


3 تقوم رنا بابتكار كتيب قصاصات لأسرتها. كانت صورة جدتها قياسها 6 سنتيمترات في 10 سنتيمترات وقد قامت بتكبيرها بواسطة معامل مقياس 1.5 لوضعها في الكتيب. ثم قامت بتكبير الصورة الثانية بمعامل مقياس 1.5 لوضعها على غلاف للكتيب. فما أبعاد صورة غلاف الكتيب؟ هل جميع الصور متشابهة؟ (مثال 3)

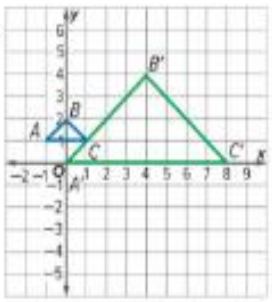
www.almanahj.com

المثابرة في حل المسائل كل صورة أصلية وصورة ناتجة متشابهة. صِف تسلسل التحويلات التي تطابق صورة أصلية على صورة متشابهة.

4.



5.



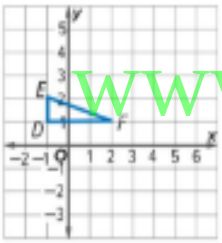
6. **تحديد البنية** استخدم خريطة المفاهيم لمقارنة الأشكال المتشابهة والمتطابقة وتوضيح الفرق بينهما.

	أشكال متشابهة	أشكال متطابقة
مقاييس الأضلاع		
مقاييس الزاوية		
التحويلات المستخدمة		

مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

7. **المثابرة في حل المسائل** استخدم ما لا يقل عن تغيير أبعاد (تمدد) واحد؛ بصف سلسلة من التحويلا ت تتطابق فيها الصورة المتشابهة مع الصور الأصلية.

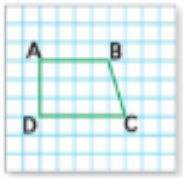
8. **استخدام نماذج الرياضيات** الصورة الناتجة عن $\triangle DEF$ بعد إزاحتين لها رؤوس عند $D'(3, 3)$ و $E'(6, 3)$ و $F'(3, -6)$. إذا كان المثلثان متشابهين، فحدد التحويلين اللذين يطابقان $\triangle DEF$ على $\triangle D'E'F'$.



www.almanahj.com

9. **بناء فرضية** صواب أم خطأ. إذا حدث تغيير أبعاد (تمدد) في تركيب تحويلات، فإن ترتيب تنفيذ التركيب ليس مهمًا. اشرح تبريرك.

10. **استخدام نماذج الرياضيات** شبه المنحرف $ABCD$ موضح على اليسار. نفّذ مجموعة من التحويلا ت على شبه المنحرف وارسم الصورة على المستوى الإحداثي. اسرد التحويلات المستخدمة أدناه.

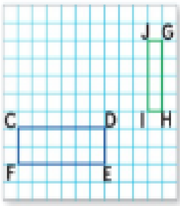


محتوى الكتاب © محفوظ لصالح مؤسسة [illegible]

تمرين إضافي

حدد ما إذا كان الشكلا ن متشابهين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك.

11.



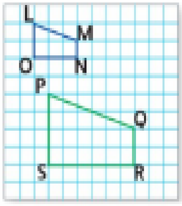
مساعد الواجب المنزلي

لا؛ نسب أطوال الأضلاع ليست متساوية.

أوجد نسب أطوال الأضلاع.

$\frac{CD}{GH}=\frac{6}{4}$ و $\frac{DE}{JG}=\frac{2}{1}$، $\frac{2}{1}\neq\frac{6}{4}$ إذًا الشكلان ليسا متشابهين.

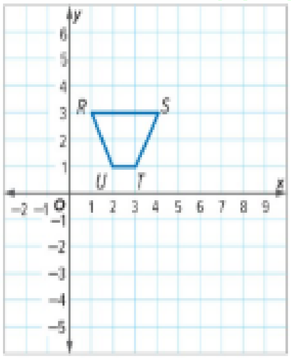
12.



13. تقوم ريهام بإعداد بطانيات بثلا ثة أحجام مختلفة من المادة ذاتها. البطانية الأولى مقاسها متر واحد في 0.6 متر وقد أرادت تكبيرها بواسطة معامل مقياس 2 لإعداد البطانية الثانية. ثم أرادت تكبير البطانية الثانية بواسطة معامل مقياس 1.5 لإعداد البطانية الثالثة. فما أبعاد البطانية الثالثة؟ وهل البطانيات متشابهة؟

www.almanahj.com

14. استخدام نماذج الرياضيات في الشكل الموضح، شبه المنحرف *RSTU* له رؤوس $R(1, 3)$ و $S(4.3)$ و $T(3, 1)$ و $U(2, 1)$.



a. ارسم صورة الشكل *RSTU* بعد إزاحة وحدتين لأ سفل متبوعًا بتغيير أبعاد بمعامل مقياس 2. قم بتسمية الرؤوس *ABCD*.

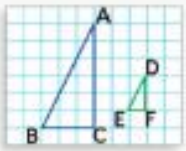
b. ارسم صورة الشكل *RSTU* بعد تغيير الأبعاد (التمدد) بمعامل مقياس 2، متبوعًا بإزاحة وحدتين لأسفل. قم بتسمية الرؤوس *EFGH*.

c. ما الأشكال المتشابهة؟ ما الأشكال المتطابقة؟

d. هل الشكلان *ABCD* و *EFGH* في الموقع ذاته؟ وإذا لم يكونا كذلك، فما التحويل الذي سيطابق *ABCD* على *EFGH*؟

انطلق! تمرين على الاختبار

15. المثلث DEF هو صورة من المثلث ABC بعد سلسلة من التحويلات.



حدد ما إذا كانت كل عبارة صحيحة أم خطأ.

a. $\triangle ABC$ تم تغيير أبعاده بمعامل مقياس 3 لإنشاء $\triangle DEF$.
☐ صواب ☐ خطأ

b. التحويل يمثل شكلاً مسقوراً.
☐ صواب ☐ خطأ

c. النسب $\frac{AB}{DF}$ و $\frac{AC}{DE}$ متساوية.
☐ صواب ☐ خطأ

16. ما تسلسل التحويلا ت الذي ستنتج عنها أشكال متشابهة تمثل تكبيرات أو تصغيرات؟ اذكر جميع ما ينطبق.

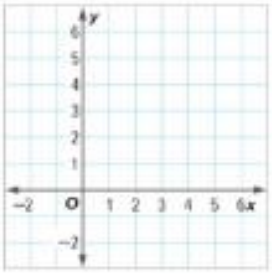
☐ الإزاحة، تغيير الأبعاد (التمدد)، الدوران، الانعكاس
☐ الانعكاس، الإزاحة، الدوران
☐ الإزاحة، الانعكاس، الدوران، الانعكاس
☐ الدوران، الإزاحة، الانعكاس

مراجعة شاملة

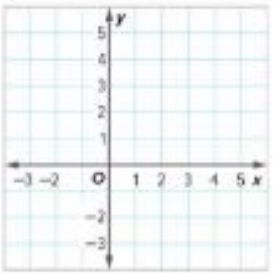
www.alnanalj.com

أوجد إحداثيات رؤوس كل شكل بعد تغيير الأبعاد بالمعامل المعطى k. ثم مثّل الصورة الأصلية والصورة مقيرة الأبعاد بيانياً.

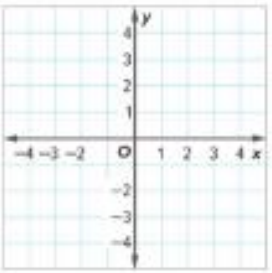
17. $M(0, 0)$, $N(-1, 1)$, $O(2, 3)$; $k = 2$



18. $A(-3, 3)$, $B(3, 3)$, $C(3, -3)$; $k = \frac{2}{3}$



19. $G(4, 4)$, $H(2, -4)$, $I(-4, -4)$, $J(0, 2)$; $k = \frac{1}{2}$



حقوق النشر © محفوظة لدار ماسة للنشر والتوزيع

الدرس 4

خصائص المضلعات المتشابهة

الربط بالحياة اليومية

الصور تطبع سالي سوزا عدد أحد أكشاك الصور في المتجر. ويمكن الاختيار ما بين الطباعة بحجم 4 × 6 أو 5 × 7. هل أطوال الطباعتين متناسبة؟ اشرح.

السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

المفردات

مضلعات متشابهة similar polygons

معامل مقياس scale factor

رموز الرياضيات

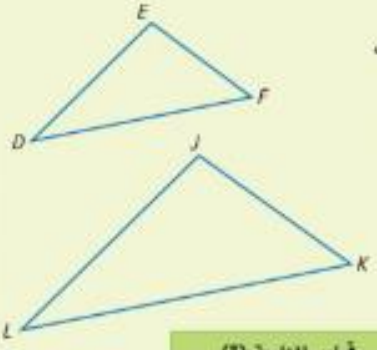
~ يشابه

ممارسات في الرياضيات

1, 2, 3, 4

اتبع الخطوات لاستكشاف كيفية ارتباط المثلثين.

1. باستخدام مسطرة سنتيمترية، قس أضلاع مثلثين. ثم استخدم منقلة لقياس الزوايا واكتب النتائج في الجدول.



الشكل	طول الضلع (cm)			قياس الزاوية (°)		
	FD	EF	DE	∠F	∠E	∠D
△EFD						
△LJK	KL	JK	LJ	∠K	∠J	∠L

www.almanahj.com

2. هل أطوال الأضلاع متناسبة؟ اشرح.

3. ماذا تلاحظ بالنسبة لزوايا المثلثين؟

أي ممارسات في الرياضيات استخدمتها؟ ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

① المثابرة في حل المسائل
② التفكير بطريقة تجريدية
③ بناء فرضية
④ استخدام نماذج الرياضيات
⑤ استخدام أدوات الرياضيات
⑥ مراعاة الدقة
⑦ الاستفادة من البنية
⑧ استخدام الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة ماكجرو هيل للتعليم

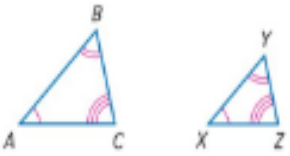
المفهوم الأساسي

المضلعات المتشابهة

الشرح

إذا كان مضلعان متشابهين، فإن
- زواياهما تكون متناظرة ومتطابقة
- ومقاييس أضلاعهما المتناظرة متناسبة.

النماذج



$\triangle ABC \sim \triangle XYZ$

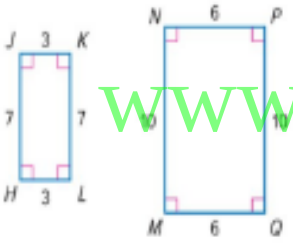
الرموز

$\angle A \cong \angle X,\ \angle B \cong \angle Y,\ \angle C \cong \angle Z$ ، $\frac{AB}{XY} = \frac{BC}{YZ} = \frac{AC}{XZ}$.

المضلعات التي لها نفس الشكل تسمى **مضلعات متشابهة**. في مربع "المفهوم الأساسي"، المثلث ABC مشابه للمثلث XYZ. وهذا يُكتب في صورة $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$. أجزاء الأشكال المتشابهة التي "تتطابق" تسمى أجزاء متناظرة.

مثال

1. حدد ما إذا كان المستطيل $HJKL$ مشابهًا للمستطيل $MNPQ$. اشرح.



أولاً، تحقق لمعرفة ما إذا كانت الزوايا المتناظرة متطابقة.

بما أن المضلعين عبارة عن مستطيلين، فجميع زواياهما قائمة. وبالتالي، جميع الزوايا المتناظرة تكون متطابقة.

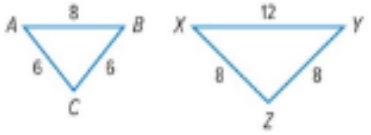
ثانيًا، تحقق لمعرفة ما إذا كانت الأضلاع المتناظرة متناسبة.

$$\frac{HJ}{MN} = \frac{7}{10} \qquad \frac{JK}{NP} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \qquad \frac{KL}{PQ} = \frac{7}{10} \qquad \frac{LH}{QM} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

بما أن $\frac{7}{10}$ و $\frac{1}{2}$ غير متكافئين، فسيكون المستطيلان غير متشابهين.

تأكد من فهمك! أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.

a. حدد ما إذا كان $\triangle ABC$ منشابهًا مع $\triangle XYZ$. اشرح.



a. _____

منطقة العمل

خطأ شائع

لا تفترض أن مستطيلين متشابهين بمجرد تطابق زواياهما المتناظرة. حيث يجب أن تتناسب أضلاعهما المتناظرة أيضًا.

www.almanahj.com

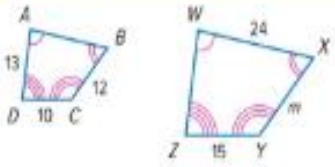
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة المناهج للتعليم الإلكتروني

إيجاد القياسات المجهولة

معامل المقياس هو نسبة أطوال ضلعين متناظرين من مضلعين متشابهين. يمكنك استخدام معامل مقياس الأشكال المتشابهة لإيجاد المقاييس المجهولة.

مثال

2. رباعي الأضلاع $WXYZ$ متشابه مع رباعي الأضلاع $ABCD$.



a. صف التحويلات التي تطابق $WXYZ$ على $ABCD$.

بما أن الأشكال متشابهة، فلن يكون لهما القياس نفسه. اختر ضلعين متناظرين وحدد التحويلات التي ستطابق أحدهما على الآخر. إزاحة متبوعة بتقبير أبعاد (تمدد) ستطابق $\overline{AB}$ على $\overline{WX}$.

b. أوجد القياس المجهول.

الطريقة 1

أوجد معامل مقياس رباعي الأضلاع $ABCD$ إلى رباعي الأضلاع $WXYZ$.

معامل المقياس، $\frac{YZ}{CD} = \frac{15}{10}$ أو $\frac{3}{2}$

إذًا، طول أضلاع $WXYZ$ يعادل $\frac{3}{2}$ ضعف طول الأضلاع المتناظرة على $ABCD$. فلإيجاد m، أوجد طول $\overline{XY}$.

$m = \frac{3}{2}(12)$ اكتب المعادلة.

$m = 18$ اضرب.

الطريقة 2

ضع تناسبًا لإيجاد المقياس المجهول.

$\frac{XY}{BC} = \frac{YZ}{CD}$ اكتب التناسب.

$\frac{m}{12} = \frac{15}{10}$ $XY = m, BC = 12, YZ = 15, CD = 10$

$m \cdot 10 = 12 \cdot 15$ أوجد ناتج الضرب التطاطعي.

$10m = 180$ بسّط.

$m = 18$ خاصية القسمة في المعادلة

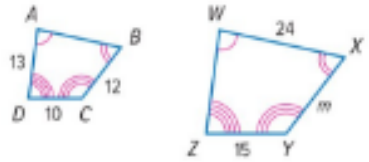
www.almanahj.com

تأكد من فهمك! أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد من أنك فهمت.

أوجد كل قياس مجهول فيما يلي.

b. WZ

c. AB



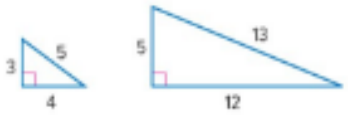
b. _____

c. _____

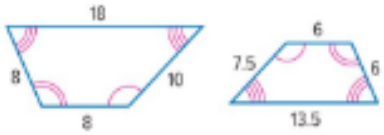
تمرين موجّه

حدد ما إذا كان كل زوجين من المضلعات متشابهين. اشرح. (المثال 1)

1.



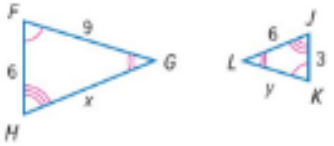
2.



3. المثلثان متشابهان. (المثال 2)

a. حدد التحويلات التي تطابق أحد الأشكال على الآخر.

b. أوجد مقياس الضلع المجهول.



www.almanahj.com

4. المثلثان متشابهان. (المثال 2)

a. حدد التحويلات التي تطابق أحد الأشكال على الآخر.

b. أوجد مقياس الضلع المجهول.

5. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يرتبط معامل مقياس تغيير الأبعاد (التمدد) مع تناسب ضلعين متناظرين من الصورة الأصلية والصورة الناتجة؟

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.

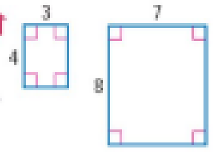
الملحوظات حان وقت تحديث ملحوظاتك!

محفوظة لصالح مؤسسة تعليم للنشر © Pearson Education

تمارين ذاتية

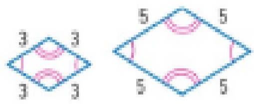
حدد ما إذا كان كل زوجين من المضلعات متشابهين. اشرح. (المثال 1)

1.



______

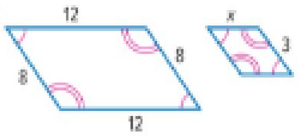
2.



______

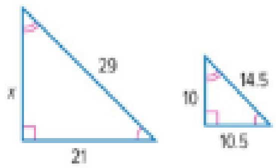
كل زوجين من المضلعات متشابهين. حدد التحويلات التي تطابق أحد الأشكال على الآخر. ثم أوجد مقاييس الأضلاع المجهولة. (المثال 2)

3.



______

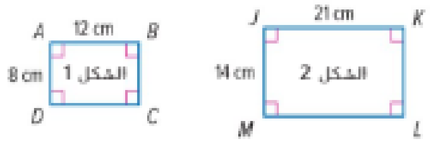
4.



______

www.almanahj.com

5. المثابرة في حل المسائل الأشكال الموجودة على اليسار متشابهة.



a. أوجد مساحة كلا الشكلين.

______

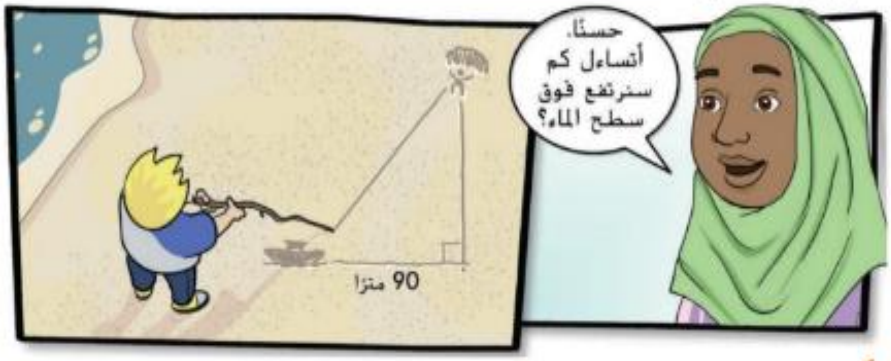
b. قارن معامل مقياس أطوال الضلع وتناسب المساحة.

______

6. STEM معامل المقياس (النسبي) من نموذج للأذن الداخلية للإنسان إلى الأذن الحقيقية هو 55:2. إذا كان طول إحدى عظام النموذج هو 8.25 سنتيمترات، فما مقدار طول العظمة الحقيقية في أذن الإنسان؟ ______

McGraw-Hill Education

7. **استخدام نماذج الرياضيات** لاحظ الإطار الرسومي المصور أدناه. يفيد المنشور الدعائي أن طول الحبل 150 مترا. استخدم خصائص المثلثات المتشابهة لإيجاد ارتفاع لاعب رياضة الإبحار بالمظلة أعلى الماء.



مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

8. **المثابرة في حل المسائل** افترض أن مستطيلين متشابهين بمعامل مقياس 2. فما تناسب مساحتيهما؟ اشرح.

تبرير الاستنتاجات حدد ما إذا كانت كل عبارة من العبارات التالية صحيحة أم خاطئة. وإذا كانت العبارة صحيحة، فاشرح تبريرك. وإذا كانت خاطئة، فاذكر مثالاً مضاداً.

9. كل المستطيلات متشابهة.

10. كل المربعات متشابهة.

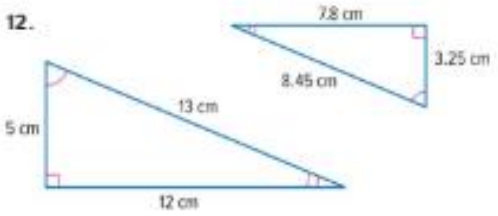
www.almanahj.com

11. **استخدام نماذج الرياضيات** ارسم مضلعين متشابهين في المساحة المتوفرة. قم بتضمين مقاييس الأضلاع على رسمك، وحدد معامل المقياس.

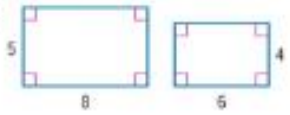
تمرين إضافي

حدد ما إذا كان كل زوجين من المضلعات متشابهين. اشرح.

12.



13.

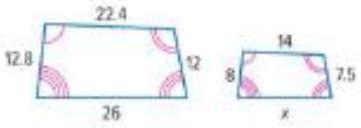


وفقا لما أشارت إليه علامات القوس، الزوايا المتناظرة تكون متطابقة. تحقق لمعرفة ما إذا كانت الأضلاع المتناظرة متناسبة أم لا.

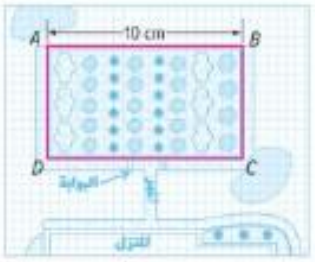
$\frac{3.25}{5} = \frac{8.45}{13} = \frac{7.8}{12}$

هذه الأضلاع متناسبة، إذًا فالمثلثان متشابهان.

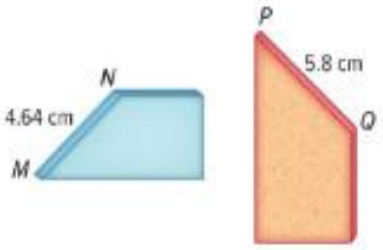
14. الشكلان متشابهان. حدد التحويلات التي تطابق أحد الأشكال على الآخر. ثم أوجد طول الضلع المجهول.



15. **استخدام نماذج الرياضيات** تريد منال بناء سياج حول حديقتها المستطيلة الموجودة في حديقتها الخلفي. وفي المقياس المرسوم، يبلغ محيط الحديقة 34 سنتيمترا. إذا كان الطول المعلي للضلع $\overline{AB}$ هو 6 أمتار، فكم عدد أمتار السياج التي ستحتاجها؟



16. يقوم عبد العزيز بإعداد قطعة فسيفساء باستخدام قطع بلاط. قطعة البلاط المعروضة على اليسار متشابهة. إذا كان محيط قطعة البلاط الكبرى هو 23 سنتيمترا، فما محيط قطعة البلاط الصغرى؟



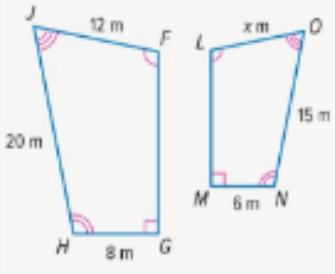
www.almanahj.com

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة المناهج

انطلق! تدريب على الاختبار

17. تم تحويل رباعي الأضلاع *FGHJ* لإعداد رباعي أضلاع متشابه *LMNO*.

حدد ما إذا كانت كل عبارة صواب أم خطأ.



a. تم عكس المضلع *FGHJ* وتغيير أبعاده (تمدّده) لإعداد المضلع *LMNO*.

☐ صواب ☐ خطأ

b. معامل المقياس لتغيير الأبعاد (التمدّد) هو $\frac{3}{4}$.

☐ صواب ☐ خطأ

c. قيمة *x* هي 16.

☐ صحيح ☐ خطأ

18. المثلث *FGH* متشابه مع المثلث *RST*. حدد القيم الصحيحة لتسمية أطوال الضلع المجهولة في المثلث *RST*.

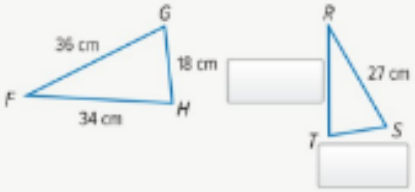
$13\frac{1}{2}$ cm

$14\frac{5}{7}$ cm

$22\frac{2}{3}$ cm

24 cm

$25\frac{1}{2}$ cm



مراجعة شاملة

www.almanahj.com

أوجد معامل المقياس لكل رسم بمقياس نصبي.

19. 6 cm = 1.44 m _____

20. 20 cm = 10 m _____

21. 15 cm = 0.3 m _____

22. 8 cm = 2.5 mm _____

23. 2 cm = 0.5 km _____

24. 5 m = 5 km _____

الدرس 5

المثلثات المتشابهة والقياس غير المباشر

السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

المفردات

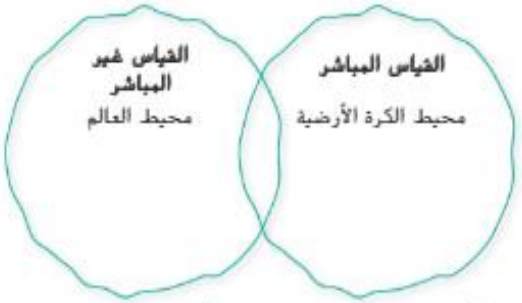
القياس غير المباشر
indirect measurement

ممارسات في الرياضيات
1, 3, 4, 7

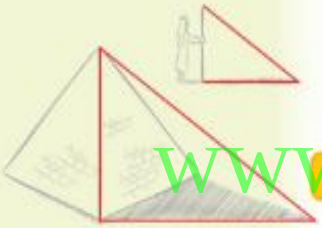
المفردات الأساسية

القياس غير المباشر يسمح لك باستخدام خواص المضلعات المتشابهة لإيجاد المسافات أو الأطوال التي يصعب قياسها مباشرة.

أكمل خريطة المفاهيم. اسرد ثلاثة أمثلة من الحياة اليومية في مخطط فن لكل وسيلة قياس.



اكتب اسم أحد المناسر التي يمكن قياسها بواسطة أي من الوسائل.



www.almanahj.com

الربط بالحياة اليومية

الظلال تقول الأسطورة إن طاليس، عالم الرياضيات اليوناني، كان أول من حدد ارتفاع الأهرامات بواسطة فحص الظلال الحاصلة بفعل الشمس.

1. ما الذي يبدو صحيحًا بشأن الزاويتين المتناظرتين في مثلثين؟

2. إذا كانت الأضلاع المتناظرة متناسبة، فما الذي يمكنك استخلاصه بشأن المثلثين؟

أي ممارسات في الرياضيات استخدمتها؟ ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

① المثابرة في حل المسائل
② التفكير بطريقة تجريدية
③ بناء فرضية
④ استخدام نماذج الرياضيات
⑤ استخدام أدوات الرياضيات
⑥ مراعاة الدقة
⑦ الاستعادة من البنية
⑧ استخدام الاستنتاجات المتكررة

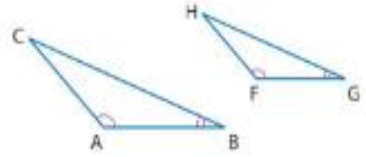
المفهوم الأساسي

نظرية التشابه (زاوية-زاوية)

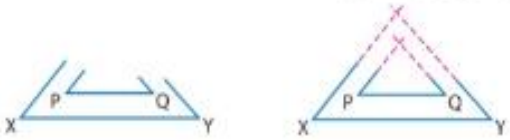
الشرح إذا تطابقت زاويتان في مثلث مع زاويتين في مثلث آخر، فإذا يكون المثلثان متشابهين.

الرموز إذا كان $\angle A \cong \angle F$ و $\angle B \cong \angle G$، فإن $\triangle ABC \sim \triangle FGH$.

النماذج

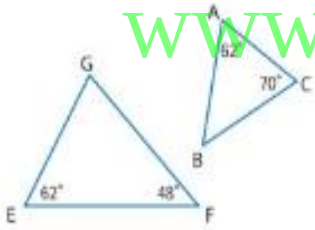


في الشكل أدناه، $\angle P \cong \angle X$ و $\angle Q \cong \angle Y$. في حالة تمديد أضلاع كل شكل لتكوين مثلث، بإمكانك رؤية المثلثين متشابهين. وبالتالي، يمكن إثبات تشابه المثلثين بتوضيح تطابق زوجين من الزوايا المتناظرة.



مثال

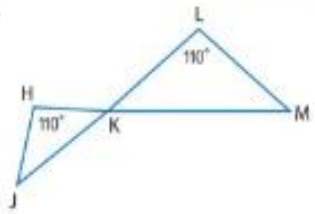
1. **حدد ما إذا كان المثلثان متشابهين. وإذا كانا كذلك، فاكتب عبارة تشابه.**



الزاويتان A و E لهما القياس نفسه. إذًا فهما متطابقتان. بما أن $180 - 62 - 48 = 70$. $\angle G$ قياسها "70. فإن زاويتي $\triangle EFG$ متطابقتان مع زاويتي $\triangle ABC$. إذًا $\triangle ABC \sim \triangle EFG$.

تأكد من فهمك! أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.

a.



منطقة العمل

فكّر

ما المعطيات التي تعرفها عن الزوج الثالث من زوايا المثلث؟

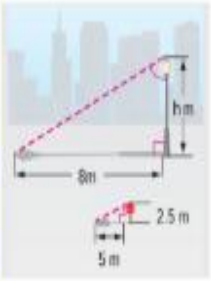
a. _____

www.almanahj.com

استخدام القياس غير المباشر

أحد أنواع القياس غير المباشر هو تقدير *الظلال*. شكلان وظلالهما يتكوّن منهما مثلثان لمثلثين قائمي الزاوية. في مسائل الظل، يمكنك افتراض أن الزوايا المكوّنة بواسطة أشعة الشمس من عنصرين موجودين في الموقع ذاته هما زاويتان متطابقتان. وبما أن زوجي الزوايا المتناظرة بينهما علاقة تطابق، فسوف يكون المثلثان قائما الزاوية متشابهين. يمكنك أيضا استخدام مثلثات متشابهة ليست لها ظلال لإيجاد القياسات المجهولة.

أمثلة



2. **لافتة طريق ارتفاعها 2.5 متر تلقي ظلاً طوله 5 أمتار، فما طول إضاءة الشارع التي تلقي ظلاً بطول 8 أمتار في الوقت ذاته؟ افترض أن h يمثل ارتفاع إضاءة الشارع.**

الارتفاع	الظل
لافتة الطريق ← 2.5	5 ← لافتة الطريق
إضاءة الشارع ← h	8 ← إضاءة الشارع

$\frac{5}{8} = \frac{2.5}{h}$

$5h = 8 \cdot 2.5$ أوجد ناتج الضرب التقاطعي.

$5h = 20$ اضرب.

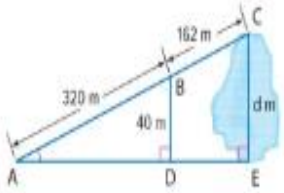
$\frac{5h}{5} = \frac{20}{5}$ اقسم كل ضلع على 5.

$h = 4$

ارتفاع عمود إضاءة الشارع يبلغ 4 أمتار.

www.almanahj.com

3. **في الشكل الموضح على اليسار، المثلث DBA متشابه مع المثلث ECA. يريد رامي معرفة المسافة عبر البحيرة.**



$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{CE}$ $\overline{AB}$ متناظر مع $\overline{AC}$ و $\overline{BD}$ متناظر مع $\overline{CE}$

$\frac{320}{482} = \frac{40}{d}$ استبدل AB بالقيمة 320، AC بالقيمة 482، BD بالقيمة 40

$320d = 482 \cdot 40$ أوجد ناتج الضرب التقاطعي.

$\frac{320d}{320} = \frac{19{,}280}{320}$ اضرب ثم اقسم كل ضلع على 320.

$d = 60.25$

المسافة عبر البحيرة 60.25 مترا.

حقوق الطبع والنشر © مجموعة ماكجروهيل للتعليم

تأكد من فهمك! أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.

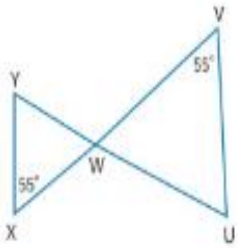
b. في الوقت ذاته، تلقي لافتة شارع طولها مترين ظلاً بارتفاع 3 أمتار، وأحد أعمدة خطوط الهاتف القريبة يلقي ظلاً ارتفاعه 12.3 مترا. فما مقدار ارتفاع عمود خطوط الهاتف؟

d. _____

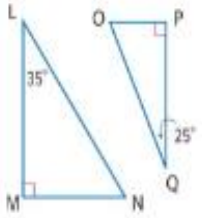
تمرين موجه

حدد ما إذا كان المثلثان متشابهين أم لا. وإذا كانا كذلك، فاكتب عبارة تشابه. (مثال 1)

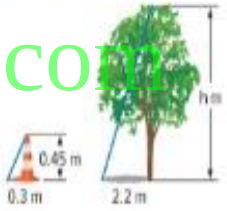
1.



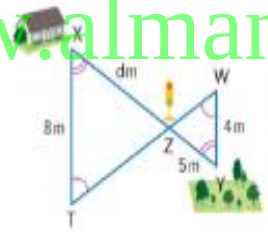
2.



3. ما مقدار طول الشجرة؟ (مثال 2)



4. أوجد المسافة من المنزل إلى إضاءة الشارع. (مثال 3)

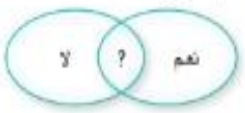


www.almanahj.com

5. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف تساعد المثلثات المتشابهة في تسهيل قياس المناسر شاهقة الطول؟

قيّم نفسك!

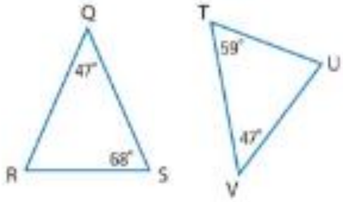
هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.



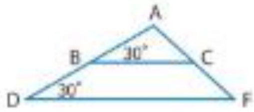
تمارين ذاتية

حدد ما إذا كان المثلثان متشابهين أم لا. وإذا كانا كذلك، فاكتب عبارة تشابه. (مثال 1)

.1

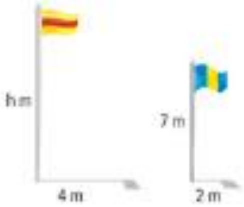


.2



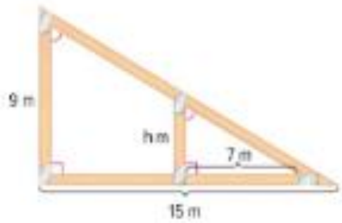
.3 ما مقدار طول البناء؟ (مثال 2)

.4 ما مقدار طول السارية الأطول؟ (مثال 2)



5 مقدار البعد من منحدر التزلج المائي إلى مركبة القرصان (مثال 3) ______

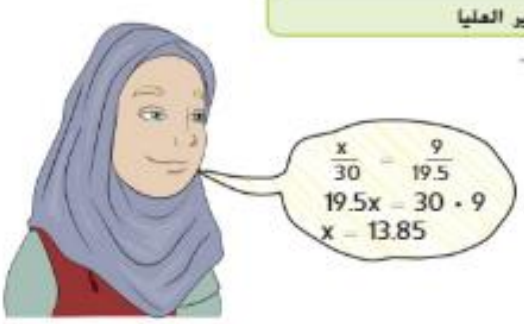
.6 أوجد ارتفاع الدعامة. (مثال 3)



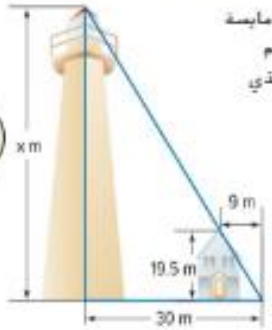
www.almanahj.com

7 **التفكير بطريقة تجريدية** عجلة فيريس ضخمة ارتفاعها 136 مترًا. إذا كانت عجلة الفيريس تلقي ظلاً طوله 34 مترًا، فاكتب وحل تناسبًا لإيجاد ارتفاع عمود إضاءة قريب يلقي ظلاً طوله $1\frac{1}{2}$ متر

مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا



8. البحث عن الخطأ تحدد مايسة ارتفاع المنارة الموضحة في الرسم التخطيطي. اعثر على الخطأ الذي وقعت فيه وصححه.



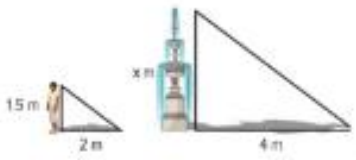
9. استخدام نماذج الرياضيات على قطعة ورق منفصلة، ارسم مثلثين مختلفين بحيث يحتوي كل منهما على الزوايا الموضحة. ثم اثبت أنهما متشابهين بواسطة تحديد التحويل الذي سيطابق أحدهما على الآخر.

10. المثابرة في حل المسائل قمت بإحداث فتحة دائرية قطرها $\frac{1}{2}$ سنتيمتر في قطعة من الورق المقوى. وبوضع قطعة الورق المقوى البالغ حجمها 60 سنتيمترا على وجهك، يظهر القمر من الفجوة بوضوح. وبمعرفة أن القمر يبتعد قرابة 390,000 كيلومترا من الكرة الأرضية، فهل قطر القمر يزيد عن 2,500 كيلومتر؟ اشرح تبريرك.

www.almanahj.com

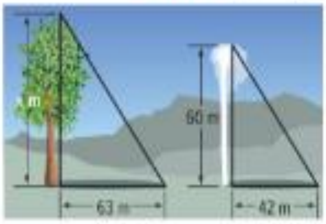
11. تحديد البنية ما المقاييس التي يمكنني معرفتها لا حتساب ارتفاع أطوال المناسر باستخدام تقدير الظلال؟

12. الاستدلال الاستقرائي يريد علي تقدير ارتفاع الناقورة في المتنزه المحلي. علما بأن طول علي وطول ظل كل منهما موضح في الرسم التخطيطي. فهل تقدير ارتفاع الناقورة بنحو 5 أمتار منطقي؟ اشرح تبريرك.



تمرين إضافي

13. ما ارتفاع الشجرة؟ 90 m



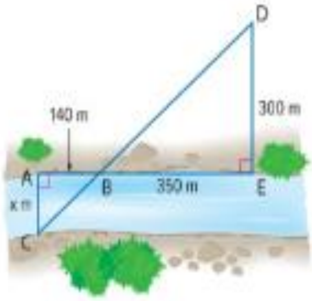
مساعدة الواجب المنزلي: المثلثان متشابهان. اكتب وحل التناسب.

$$\frac{63}{42} = \frac{x}{60}$$

$$63 \cdot 60 = 42x$$

$$90 = x$$

14. أوجد المسافة عبر النهر. ______



15. ما مقدار طول قطعة الخشب المتعامدة مع القناة؟ ______

16. ما مقدار العمق عند مسافة 62 مترا من الشاطئ؟

______

17. في الرسم التخطيطي الموضح على اليسار، $\triangle ABC \sim \triangle EDC$.

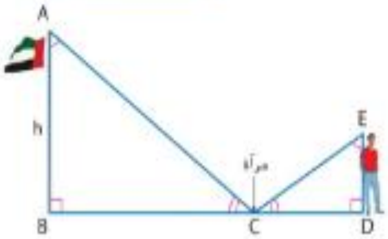
a. اكتب تناسبا يمكن استخدامه لإيجاد ارتفاع h من سارية العلم. ______

b. ما المعلومات التي يلزم معرفتها لحل هذا التناسب؟

______

______

______



18. **استخدام نماذج الرياضيات** طفل طوله 72 سنتيمترا يلقي ظلاً بطول 48 سنتيمترا. في الوقت نفسه، يلقي بناء قريب ظلاً طوله 16 مترا. اكتب تناسبا وحله لإيجاد ارتفاع المبنى.

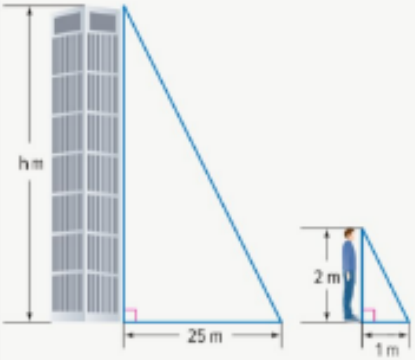
______

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

www.almanahj.com

انطلق! تدريب على الاختبار

19. يبلغ طول عُمر مترين ويلقي ظلاً طوله متر واحد. في الوقت نفسه، يلقي برج قريب ظلاً يبلغ طوله 25 مترًا.



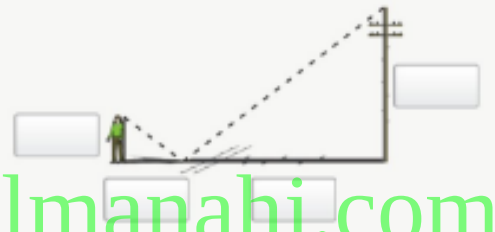
اكتب تناسبًا يمكن لعُمر استخدامه لإيجاد

ارتفاع البرج.

باستخدام التناسب، ارتفاع البرج يبلغ ☐ مترًا.

20. يبلغ عيسى من الطول **1.6** متر ويستخدم مثلثات متشابهة ومرآة لإيجاد ارتفاع عمود خطوط الهاتف. المسافة الأفقية بين عيسى وبين عمود خطوط الهاتف تبلغ **9** أمتار. وقد وضع المرآة على الأرض بعيدة عنه بمسافة **2.4** متر ليتمكن من رؤية أعلى العمود في انعكاس المرآة كما هو موضح في الشكل أدناه.

4.5 m	4.0 m	2.4 m	1.6 m
6.6 m	*h* m	9 m	



www.almanahj.com

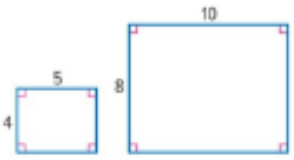
حدد القيم لتسمية الرسم التخطيطي بالأبعاد الصحيحة.

ما ارتفاع عمود خطوط الهاتف؟

مراجعة شاملة

حدد ما إذا كان كل زوجين من المضلعات متشابهين. اشرح.

21.



22.

558

الدرس 6

المثلثات المائلة والمتشابهة

الربط بالحياة اليومية

الفيزياء في تجربة باستخدام لعبة الملفوف اللولبي، قرر كل من فارس وفالح حاجتهم إلى زيادة جانب لوح واحد يحتوي على 5 وحدات بمقدار وحدتين لتتحرك اللعبة.

1. أوجد ميل اللوح. (تلميح: استخدم نظرية فيثاغورس لإيجاد مقدار بُعد طرف اللوح عن الكتب.) _____

السؤال الأساسي

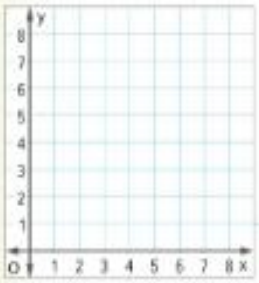
كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

ممارسات في الرياضيات

1, 2, 3, 4

نشاط تعاوني

تعاون مع زميلك. استخدم التمثيل البياني لاكتشاف كيفية ارتباط المثلثات المائلة.



1. ارسم المثلث المشكّل بواسطة النقاط $A(0, 2)$ و $B(0, 4)$ و $C(3, 4)$. ما نوع المثلث الذي رسمته؟

2. ارسم المثلث المشكّل بواسطة النقاط $D(6, 6)$ و $F(6, 8)$ و $G(9, 8)$. ما وجه ارتباط المثلث $\triangle DFG$ بالمثلث $\triangle ABC$؟

www.almanahj.com

3. ارسم المثلث المشكّل بواسطة النقاط $A(0, 2)$ و $K(0, 6)$ و $D(6, 6)$. ما وجه ارتباط المثلث $\triangle AKD$ بالمثلث $\triangle ABC$؟

4. ما حقيقة أوتار المثلثات الثلاثة في الخطوات 1 و 2 و 3؟

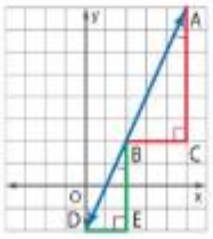
أي ممارسات في الرياضيات استخدمتها؟ ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

① المثابرة في حل المسائل
② التفكير بطريقة تجريدية
③ بناء فرضية
④ استخدام نماذج الرياضيات
⑤ استخدام أدوات الرياضيات
⑥ مراعاة الدقة
⑦ الاستفادة من البنية
⑧ استخدام الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

منطقة العمل

المثلثات المتشابهة والمستوى الإحداثي



في الشكل الموضح. $\triangle ABC$ و $\triangle BDE$ هما مثلثان ماثلان. المثلثات الماثلة متشابهة.

$\angle BAC \cong \angle DBE$ معطى

$\angle ACB \cong \angle BED$ معطى

$\triangle ABC \sim \triangle BDE$ تشابه زاويتين

يمكنك استخدام خواص المثلثات المتشابهة لتوضيح أن نسب الارتفاع إلى المنحدر لكل مثلث قائم الزاوية متساوية.

مثال

1. اكتب تناسبًا لمقارنة الارتفاع إلى المنحدر لكل مثلث ماثل متشابه ثم توضيحه أعلاه. ثم أوجد القيمة العددية.

$\frac{AC}{BE} = \frac{BC}{DE}$ الأضلاع المتناظرة للمثلثات المتشابهة تكون تناسبية.

$AC \cdot DE = BE \cdot BC$ أوجد ناتج الضرب التقاطعي.

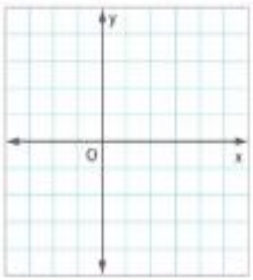
$\frac{AC \cdot DE}{BC \cdot DE} = \frac{BE \cdot BC}{BC \cdot DE}$ خاصية القسمة في المعادلة

$\frac{AC}{BC} = \frac{BE}{DE}$ بسّط.

$\frac{6}{3} = \frac{4}{2}$ $AC = 6,\ BC = 3,\ BE = 4,\ DE = 2$

إذًا $\frac{6}{3} = \frac{4}{2}$ أو $\frac{AC}{BC} = \frac{BE}{DE}$

تأكد من فهمك! أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.



a. مثّل بيانيًا $\triangle MNO$ بالرؤوس $M(3, 1)$ و $N(1, 0)$ و $O(3, 0)$. و $\triangle PQR$ بالرؤوس $P(5, 2)$ و $Q(-1, -1)$ و $R(5, -1)$. ثم اكتب تناسبًا لمقارنة الارتفاع إلى المنحدر لكل مثلث ماثل متشابه وأوجد القيمة العددية.

a. _____

www.almanahj.com

المفهوم الأساسي

المثلثات المتشابهة والميل

الشرح نسبة الارتفاع إلى المنحدر لمثلثين ماثلين تكوّنا بواسطة مستقيم تكون متساوية مع ميل المستقيم.

مثال

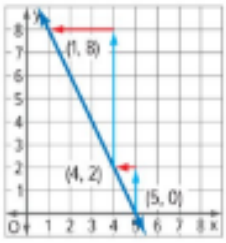
المثلث الأكبر

$$\frac{\text{الارتفاع}}{\text{المنحدر}} = \frac{6}{-3} = -2$$

المثلث الأصغر

$$\frac{\text{الارتفاع}}{\text{المنحدر}} = \frac{2}{-1} = -2$$

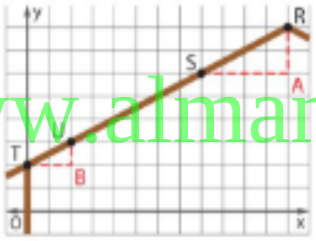
$$\text{الميل} = \frac{-2}{1} = -2$$



نسب الا رتفاع إلى المنحدر لمثلثين ماثلين متشابهين في المثال رقم 1 هي نفسها مثل ميل المستقيم. وبما أن النسب متساوية، فإن ميل m بالمستقيم هو نفسه بين أي نقطتين متميزتين على مستقيم غير عمودي في المستوى الإحداثي.

مثال

2. يشير ميلُ السطح إلى ميل مستوى السقف. اختر نقطتين على السطح وأوجد درجة الميل للسطح الموضح. ثم أثبت أن درجة الميل هي نفسها باختيار مجموعة نقاط مختلفة.



$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$ قانون الميل

$$m = \frac{8 - 6}{12 - 8}$$ استخدم النقطتين S و R. $(x_2, y_2) = (12, 8)$ و $(x_1, y_1) = (8, 6)$

$$m = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$ بتبسيط.

ميل السطح هو $\frac{1}{2}$. أثبت أن الميل هو نفسه باستخدام نقطتين أخريين.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$ قانون الميل

$$m = \frac{2 - 3}{0 - 2}$$ استخدم النقطتين U و T. $(x_2, y_2) = (0, 2)$ و $(x_1, y_1) = (2, 3)$

$$m = \frac{-1}{-2} = \frac{1}{2}$$ بتبسيط. الميل هو ذاته.

فكّر

هل العبارة $\Delta RAS \sim \Delta UBT$ صحيحة؟ اشرح أدناه.

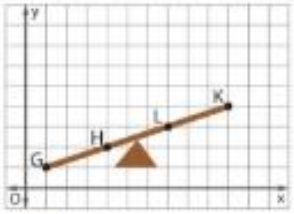
www.almanahj.com

غير للطبع والتوزيع © محفوظة لمدارس مؤسسة المناهج

تأكد من فهمك! أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.

d. _____

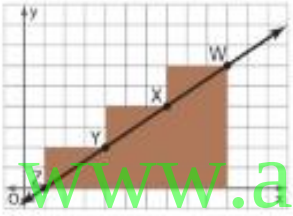
b. تخطيطات الأرجوحة معروضة على اليسار. باستخدام النقطتين G و L، أوجد ميل الأرجوحة. ثم أثبت أن الميل هو ذاته عند موقع مختلف باختيار مجموعة نقاط مختلفة.



تمرين موجّه

1. مثّل بيانيًا $\triangle ACG$ بنقاط الرؤوس $A(1, 4)$ و $C(3, -2)$ و $G(1, -2)$، والمثلث $\triangle BCF$ بنقاط الرؤوس $B(2, 1)$ و $C(3, -2)$ و $F(2, -2)$. ثم اكتب تناسبًا يقارن الارتفاع إلى المنحدر لكل مثلث مائل متشابه ثم أوجد القيمة العددية. (المثال 1)

2. تخطيطات مجموعة من السلالم معروضة أدناه. باستخدام النقطتين X و Z، أوجد ميل مستقيم السلالم. ثم أثبت أن الميل هو ذاته عند موقع مختلف باختيار مجموعة مختلفة من النقاط. (المثال 2)



www.almanahj.com

3. **الاستفادة من السؤال الأساسي** ما وجه ارتباط ميل المستقيم بالمثلثين الماثلين المتشابهين المشكّلين بواسطة المستقيم؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك للمثلثات المتشابهة والماثلة؟ ضع علامة في المربع المناسب.

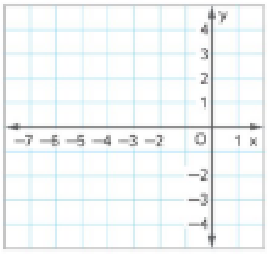
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لدار مؤسسة رقمية

تمارين ذاتية

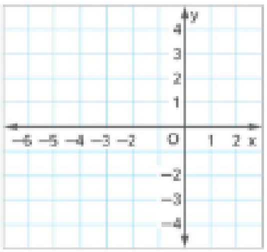
مثّل بيانيًا كل زوج من المثلثات المتشابهة. ثم اكتب تناسبًا يقارن الارتفاع إلى المنحدر لكل مثلث من المثلثات المائلة المتشابهة وأجد القيمة العددية. (المثال 1)

1. $\triangle ABC$ بنقاط الرؤوس $A(-6, -1)$ و $B(-4, -1)$ و $C(-6, -3)$، والمثلث $\triangle NLM$ بنقاط الرؤوس $N(-3, 3)$ و $L(0, 3)$ و $M(-3, 0)$

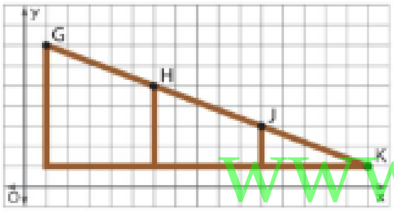
اكتب الحل هنا



2. المثلث $\triangle FGH$ بنقاط الرؤوس $F(2, 3)$ و $G(2, -1)$ و $H(-6, 3)$، والمثلث $\triangle JKL$ بنقاط الرؤوس $J(0, 2)$ و $K(0, 0)$ و $L(-4, 2)$

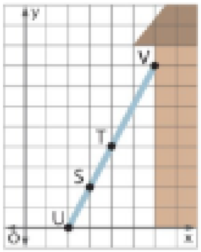


3. تخطيطات منحدر التزلج على الألواح. استخدم نقطتين لإيجاد ميل المنحدر. ثم أثبت أن الميل هو ذاته عند موقع مختلف بواسطة اختيار مجموعة مختلفة من النقاط. (المثال 2)



www.almanahj.com

4. سلّم يستند لأعلى إلى جانب المنزل. استخدم نقطتين لإيجاد ميل السلّم. ثم أثبت أن الميل هو ذاته عند موقع مختلف بواسطة اختيار مجموعة مختلفة من النقاط. (المثال 2)



5. **التفكير بطريقة تجريدية** المثلث XYZ له نقاط الرؤوس $X(0, 0)$ و $Y(10, 0)$ و $Z(0, 6)$. والمثلث MYP له نقاط الرؤوس $M(5, 0)$ و $Y(10, 0)$ و $P(x, y)$. أوجد الإحداثي المجهول للرأس P إذا كان $\triangle XYZ \sim \triangle MYP$.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لمؤسسة McGraw-Hill Education

6. **استخدام نماذج الرياضيات** راجع الإطار الرسومي المصور أدناه. على الشاطئ، تم ربط كابل بالرصيف البحري. المستقيم المكوّن بواسطة الكابل به ميل بمقدار $\frac{3}{5}$. هل المثلث المكوّن بواسطة الرصيف البحري والشاطئ والكابل متشابه مع المثلث المكوّن بواسطة القارب ولا عبة رياضة الإبحار بالمظلة والحبل؟ اشرح.

مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

7. **استخدام نماذج الرياضيات** على قطعة منفصلة من ورقة تمثيل بياني، ارسم التمثيل البياني لمستقيم بميل موجب. ارسم مثلثين ماثلين ثم تكوينهما بواسطة المستقيم. ثم أثبت أن النسب المبسطة من الارتفاع إلى المنحدر لكل مثلث مساوية للميل.

www.almanahj.com

8. **المثابرة في حل المسائل** يبلغ ميل مستقيم ما -3.5. أوجد مقياسين محتملين لمثلثات ماثلة متشابه. اشرح تبريرك.

9. **الاستدلال الاستقرائي** المثلث JKL له نقاط الرؤوس J(0, 0) و K(1, 0) و L(1, 2). حدد ما إذا كان كل مثلث متشابهًا و/أو ماثلاً بالنسبة للمثلث JKL.

a. △ABC: A(1, 2), B(1, 6), C(3, 6)

b. △MNP: M(3, 1), N(6, 1), P(6, 7)

c. △RST: R(1, 2), S(4, 2), T(4, 5)

d. △WXY: W(0, 0), X(−1, −2), Y(0, −2)

محتوى تعليمي © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

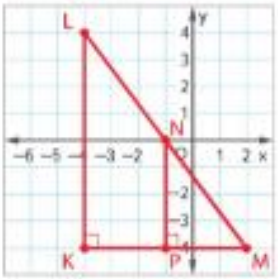
تمرين إضافي

مثّل بيانيًا كل زوج من المثلثات المتشابهة. ثم اكتب تناسبًا يقارن الارتفاع إلى المنحدر لكل مثلث من المثلثات المائلة المتشابهة وأوجد القيمة العددية.

10. المثلث $\triangle LKM$ بنقاط الرؤوس $L(-4, 4)$ و $K(-4, -4)$ و $M(2, -4)$، المثلث $\triangle NPM$ بمنتصفي الرأس $N(-1, 0)$ و $P(-1, -4)$

$\frac{LK}{KM} = \frac{NP}{PM}$، أو $-\frac{4}{3}$

مثّل بيانيًا كل مثلث مع تسميته.

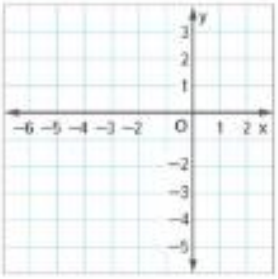


اكتب التناسب باستخدام تسميات الأضلاع.

$\frac{LK}{KM} = \frac{NP}{PM}$

$-\frac{4}{3} = -\frac{4}{3}$

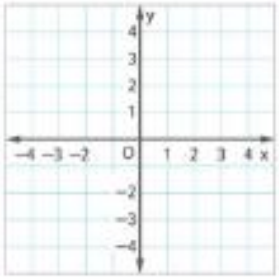
11. المثلث $\triangle ABC$ بنقاط الرؤوس $A(-5, -6)$ و $B(1, -6)$ و $C(1, 3)$، المثلث $\triangle GFD$ بنقاط الرؤوس $D(-1, 0)$ و $F(-1, -3)$ و $G(-3, -3)$



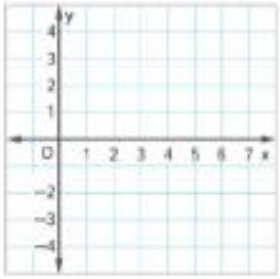
www.almanahj.com

استخدام نماذج الرياضيات استخدم التمثيل البياني لإيجاد الإحداثيات المجهولة للنقطة Z إذا كان $\triangle MNP \sim \triangle XYZ$.

12. $M(-2, -3)$, $N(2, -3)$, $P(2, 3)$, $X(0, 0)$, $Y(2, 0)$



13. $M(5, 0)$, $N(5, -3)$, $P(2, -3)$, $X(7, 2)$, $Y(1, 2)$



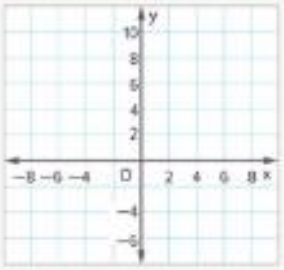
انسخ وأوجد الحل أوجد الإحداثيات المجهولة للنقطة D إذا كان $\triangle ABC \sim \triangle DEF$. اكتب الحل على ورقة منفصلة.

14. $A(-1, 3)$, $B(1, 3)$, $C(1, 6)$, $E(-4, -7)$, $F(-4, -1)$

15. $A(1, 11)$, $B(1, 6)$, $C(3, 6)$, $E(1, 1)$, $F(5, 1)$ $D(1, 11)$

انطلق! تدريب على الاختبار

16. المثلث ABC له نقاط الرؤوس $A(-3, 7)$ و $B(-3, 5)$ و $C(0, 5)$. و المثلث CDE له نقاط الرؤوس $C(0, 5)$ و $D(0, 1)$ و $E(6, 1)$ هما مثلثان ماثلان.



ارسم المثلثين والمستقيم الذي يمثلانه على المستوى الإحداثي.

أوجد ميل المستقيم. ثم أوصف العلاقة بين المثلثين الماثلين وميل المستقيم.

17. تشير العبارات التالية إلى أي مستقيم غير رأسي على المستوى الإحداثي. حدد ما إذا كانت كل عبارة صحيحة أم خاطئة.

a. جميع المثلثات الماثلة الواقعة على المستقيم متشابهة. ☐ صواب ☐ خطأ

b. الميل هو نفسه بين أي نقطتين مميزتين على المستقيم. ☐ صواب ☐ خطأ

c. في المثلثات الماثلة، نسب الارتفاع إلى المنحدر تكون مساوية للقيمة المطلقة للميل. ☐ صواب ☐ خطأ

www.almanahj.com

مراجعة شاملة

أوجد ميل المستقيم المار بكل زوج من النقاط.

18. (2, 2), (−2, −2) _____

19. (5, −4), (9, −4) _____

20. (4, 3), (−1, 6) _____

21. (3, 3), (3, 5) _____

22. (0, 0), (3, −6) _____

23. (−8, −15), (−2, −5) _____

24. (−3, 5), (3, 6) _____

25. (0.2, 0.7), (1.7, 1.2) _____

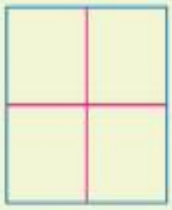
26. (−5, 0), (3, −2) _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لشركة هوتون ميفلين هاركورت

الدرس 7
مساحة الأشكال المتشابهة ومحيطها

الربط بالحياة اليومية

الألعاب لعبة المربعات الأربعة عبارة عن لعبة تمارس على سطح سلب. تبلغ ابعاد الملعب 4 أمتار في 4 أمتار مربعة مقسمة إلى أربعة مربعات متساوية.



1. استخدم الشكل لرسم مساحة اللعب للعبة المربعات الأربعة. ثم قسّم كل جانب إلى نصفين. وارسم مستقيمات لتقسيم مساحة اللعب إلى أربعة مربعات متساوية. هل كل مربع أصغر مشابه للمربع الأكبر أم مطابق له؟ اشرح.

www.almanahj.com

2. ما محيط المربع الأكبر المرسوم أعلاه؟

_____ سنتيمتر؛ المربع الأصغر؟ _____ سنتيمتر

3. ما وجه ارتباط محيط أحد المربعات الصغرى بمحيط المربع الأكبر ومعامل المقياس؟

السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

ممارسات في الرياضيات

1, 2, 3, 4

أي ممارسات في الرياضيات استخدمتها؟ ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

① البنائية في حل المسائل	⑤ استخدام أدوات الرياضيات
② التفكير بطريقة تجريدية	⑥ مراعاة الدقة
③ بناء فرضية	⑦ الاستعادة من البنية
④ استخدام نماذج الرياضيات	⑧ استخدام الاستنتاجات المتكررة

المفهوم الأساسي

مساحة الأشكال المتشابهة ومحيطها

المحيط

الشرح إذا كان الشكل B مشابهًا للشكل A بواسطة معامل مقياس، فإن محيط B يكون مساويًا لمحيط A بمقدار ضعف معامل المقياس.

الرموز محيط الشكل B = محيط الشكل A · معامل المقياس

المساحة

الشرح إذا كان الشكل B مشابهًا للشكل A بواسطة معامل مقياس، فإن مساحة B تكون مساوية لمساحة A بمقدار ضعف معامل المقياس.

الرموز مساحة الشكل B = مساحة الشكل A · (معامل المقياس)^2

النماذج

a

الشكل A

b

الشكل B

منطقة العمل

في الأشكال المتشابهة، يكون المحيط مرتبطًا بواسطة معامل المقياس، k. فما وجه الارتباط بالمساحة؟ مساحة أحد الأشكال المتشابهة تساوي مساحة الشكل المتشابه الآخر بمقدار ضعف مربع معامل المقياس، أو k^2.

مثال

1 مستطيلان متشابهان. يبلغ طول أحدهما 6 سنتيمترات ومحيطه يبلغ 24 سنتيمترًا. بينما الآخر فيبلغ طوله 7 سنتيمترات. فما محيط هذا المستطيل؟

معامل المقياس هو $\frac{7}{6}$ إذا محيط الأصل يبلغ 24 سنتيمترًا.

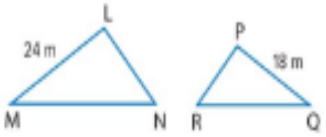
$x = 24\left(\frac{7}{6}\right)$ اضرب في معامل المقياس.

$x = \frac{24}{1}\left(\frac{7}{6}\right)$ قسّم العوامل المشتركة.

$x = 28$ بسّط.

إذًا، محيط المستطيل الجديد 28 سنتيمترًا.

تأكد من فهمك! أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.



a. المثلث LMN مشابه مع المثلث PQR. إذا كان محيط $\triangle LMN$ يبلغ 64 مترًا، فما محيط $\triangle PQR$؟

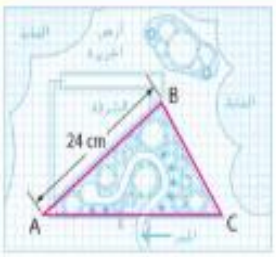
a. _____

www.almanahj.com

محتوى محمي بحقوق النشر © مجموعة ماكجرو هيل للتعليم

مثال

2. **في رسم المقياس النصبي، يبلغ محيط الحديقة 64 سنتيمترًا. وعلمًا بأن الطول الفعلي $\overline{AB}$ هو 18 مترًا. فما محيط الحديقة الفعلي؟**



الخطوة 1 الطول الفعلي تناسبي مع الطول المذكور في الرسم بنسبة $\frac{18\text{ m}}{24\text{ cm}}$. أوجد معامل المقياس.

$\frac{18\text{ m}}{24\text{ cm}} = \frac{1{,}800\text{ cm}}{24\text{ cm}} = \frac{75}{1}$ حوّل الأمتار إلى سنتيمترات وقسّم الوحدات.

الخطوة 2 أوجد محيط الحديقة الفعلي.

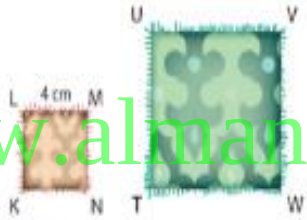
محيط الحديقة = محيط الرسم • معامل المقياس

$P = 64 \cdot 75 = 4{,}800$ اضرب. ثم بسّط.

محيط الحديقة الفعلي يبلغ 4,800 cm أو 48 مترًا.

تأكد من فهمك! أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.

b. موضح مربعا خياطة لحاف. علمًا بأن معامل المقياس يبلغ 3:2. فما محيط المربع $TUVW$؟

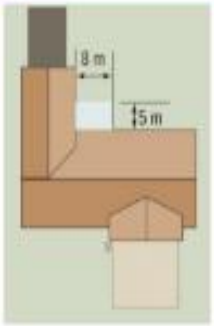


d. _____

www.almanahj.com

مثال

3. **لدى عائلة جمال فناء مرصوف ابعاده 5 أمتار في 8 أمتار مقابل منزلهم. وسوف يقومون ببناء فناء مرصوف مماثل في الخلف بأبعاد مقدارها الضعف. أوجد مساحة الفناء المرصوف الخلفي.**



معامل المقياس هو 2.

مساحة الفناء المرصوف الأمامي هي (8)(5) أو 40 مترا مربعا.

$x = 40(2)^2$ اضرب في تربيع معامل المقياس.

$x = 40(4) = 160$ أوجد قيمة الأس.

سيحتوي الفناء المرصوف الخلفي على مساحة قدرها 160 مترا مربعا.

معامل المقياس

عند إيجاد معامل المقياس من أحد الأشكال إلى الآخر، يجب أن تكون الوحدات متشابهة.

تأكد من فهمك! أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.

c. ترسم نورا لوحة جدارية على جدار السرير. تبلغ ابعاد الصورة التي تعيد رسمها 4.8 سنتيمترات في 7.2 سنتيمترات. إذا كانت أبعاد اللوحة الجدارية تبلغ 10 أضعاف أبعاد الصورة الأصلية، فأوجد مساحة اللوحة الجدارية بالسنتيمتر المربع.

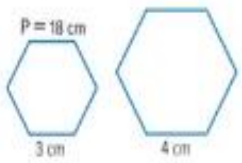
C. _____

تمرين موجّه

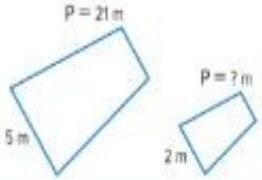
لكل زوج من الأشكال المتشابهة، أوجد محيط الشكل الثاني.

(المثال 1)

1.



2.



3. تقوم هداية بتكبير صورة رقمية على جهاز الكمبيوتر. وكان ابعاد الصورة الأصلية 5 سنتيمترات في 7 سنتيمترات. فإذا قامت بتكبير الأبعاد بمقدار 1.5 شمعاً، فكم سيبلغ محيط الصورة الجديدة ومساحتها؟ (المثالان 2 و 3)

www.almanahj.com

4. يلعب محمود بطائرة ورقية تم إعدادها من ثلاثة مستطيلات متشابهة. وكانت نسب أضلاع المستطيلات الثلاثة هي 1:2.3. إذا كانت مساحة المستطيل الأصغر 72 سنتيمترا مربعا، فما مساحة المستطيلين الآخرين؟

(المثال 3)

5. **الاستفادة من السؤال الأساسي** إذا كنت تعرف أن شكلين متشابهين مع علمك بمساحة كلا الشكلين، فكيف يمكنك تحديد معامل مقياس التشابه؟

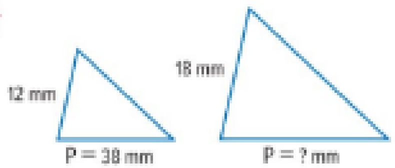
قيّم نفسك!

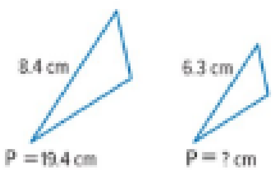
- ☐ أفهم كيفية إيجاد محيط الأشكال المتشابهة ومساحتها.
  - رائع! أنت مستعدّ للمضي قدمًا!
- ☐ لا تزال لدي بعض الأسئلة عن محيط الأشكال المتشابهة ومساحتها.

محمد نادي سعيد © حقوق الطبع والنشر

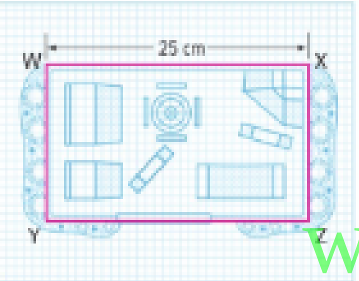
تمارين ذاتية

لكل زوج من الأشكال المتشابهة، أوجد محيط الشكل الثاني. (المثال 1)

1. 

2. 

3. تخطط مدينة لبناء متنزه للتزلج. وقد صمم المهندس المعماري المساحة المعروضة على اليسار. وفي التخطيط، بلغ محيط المتنزه 80 سنتيمترًا. إذا كان الطول الفعلي للضلع $\overline{WX}$ يساوي 50 مترًا، فكم سيبلغ محيط متنزه التزلج الفعلي؟ (مثال 2)



www.almanahj.com

4. يتم إعداد مكتب طفل بأبعاد مقدارها ثلثي أبعاد مكتب الكبار ذي الحجم الطبيعي. افترض أن مقياس الجزء العلوي من المكتب ذي الحجم الطبيعي هو 135 سنتيمترًا للطول و90 سنتيمترًا للعرض. فما محيط الجزء العلوي من مكتب الطفل وما مساحته؟ (المثالان 2 و3)

5. يقوم منصور بإعداد نموذج مصغّر لملعب جولف في الساحة الخلفية. وقد أراد أن يكون مشابهًا لملعب الجولف الموجود في نادي الجولف المحلي، لكن بمقدار ثلث الأبعاد. وكانت مساحة الملعب الموجود في نادي الجولف مقدارها 378 مترًا مربعًا. فكم ستبلغ مساحة الملعب الذي يتولى منصور إعداده؟

6. يقوم ناصر بإعداد نموذج للحي يضم نموذج للقطارات. النسبة بين نموذج القطار والقطار الفعلي هي 1:64. ويغطي الحي مساحة قدرها 18,432 مترًا مربعًا. فكم ستبلغ مساحة نموذج الحي؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

7. **تحديد البنية** أكمل خريطة المفاهيم لمقارنة كيفية تأثير معامل المقياس على أطوال ومحيط ومساحة أضلاع المستطيلات المتشابهة.

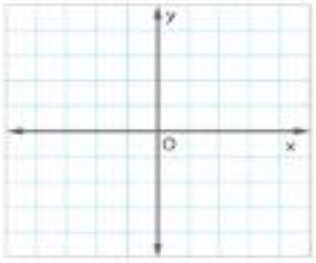
إذا كان معامل المقياس هو...	اضرب...			
	الطول في	العرض في	المحيط في	المساحة في
2				
4				
0.5				
$\frac{2}{3}$				
k				

مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

8. **المثابرة في حل المسائل** دائرتان لهما محيط دائرة π و 3π. فما نسبة مساحة الدائرتين؟ ومحيطيهما؟ ونصف أقطارهما؟

9. **تبرير الاستنتاج** تريد شركة تقليل أبعاد شعارها من 15 سنتيمترا في 10 سنتيمترات إلى 7.5 سنتيمترات في [illegible] الشعار الجديد يبلغ $\frac{1}{4}$ حجم الشعار الأصلي. [illegible] $\frac{1}{2}$ الحجم الأصلي. اشرح اعتقادهما للصف.

10. **استخدام أدوات الرياضيات** استخدم المستوى الإحداثي لرسم مستطيل. وقم بتقييم أبعاد المستطيل وارسم تقييم الأبعاد (التمدد). ثم حدد محيط ومساحة كل مستطيل لتمثيل تأثير تقييم الأبعاد (التمدد).



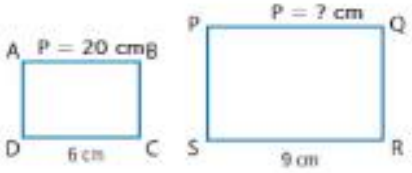
www.almanahj.com

محفوظ لمنصة المناهج © جميع الحقوق

تمرين إضافي

لكل زوج من الأشكال المتشابهة، أوجد المحيط المجهول.

11.

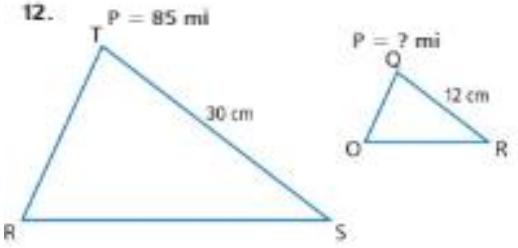


معامل المقياس هو $\frac{3}{2}$. اضرب محيط ABCD في $\frac{3}{2}$

$P = 20 \cdot \frac{3}{2} = 30$

30 cm

12.



13. من أجل حفلة العشاء، قمت بإعداد بطاقة فهرسة عرضها 3 سنتيمترات وطولها 5 سنتيمترات تعرض فيها خريطة للوصول إلى منزلك. فكم سيبلغ محيط ومساحة الخريطة إذا استخدمت آلة تصوير لتكبيرها ليصبح طولها 8 سنتيمترات؟

14. تريد شركة تقليل أبعاد شعارها بنحو ربع واحد لاستخدامه على بطاقات الأعمال. فإذا كانت مساحة الشعار الأصلي 16 سنتيمترا مربعا، فكم ستبلغ مساحة الشعار الذي سيتم استخدامه على بطاقات الأعمال؟

www.almanahj.com

15. لديك إطار متشابه لصورتين. نسبة محيط الصورتين هو 3:5. إذا كانت مساحة الإطار الأصغر 108 سنتيمترات مربعة، فما مساحة الإطار الأكبر؟

16. **المثابرة في حل المسائل** يقوم السيد أيوب بتكبير شعار لطباعته على الجزء الخلفي من قميص. وقد أراد تكبير الشعار البالغة أبعاده 3 سنتيمترات في 5 سنتيمترات بحيث تكون أبعاده أكبر من الشعار الأصلي بنحو 3 أضعاف. فما مقدار مضاعفة المساحة الأصلية للشعار الذي سنكون عليه مساحة الطباعة؟

انطلق! تدريب على الاختبار

17. تم تكبير صورة فوتوغرافية بنحو 3 مرات مقارنة بالقياس الأصلي. أكمل المربعات لإكمال كل عبارة.

مساحة التكبير هي ☐ أضعاف المساحة الأصلية.

محيط التكبير هو ☐ أضعاف المحيط الأصلي.

18. تم إعداد النسخة المصغرة من هذه اللافتة المدرسية لتظهر على الغلاف الأمامي لكتب منهج الواجبات المنزلية للطلاب.

محيط النسخة الأصغر من اللافتة يبلغ مترين.

حدد القيم الصحيحة لإكمال كل عبارة.

a. محيط اللافتة ذي الحجم الكامل ☐ مترا

b. معامل مقياس النسخة المصغرة هو ☐

c. مساحة النسخة الأصغر من اللافتة هي ☐ متر مربع.

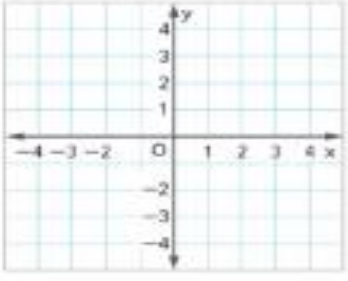
1	2	4	8	16
$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{15}{64}$	

www.almanahj.com

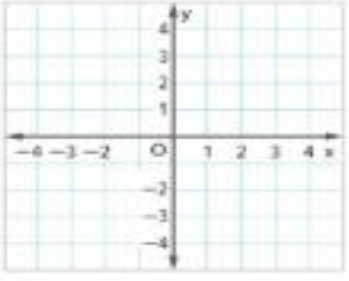
مراجعة شاملة

مثّل بيانيًا كل شكل له الرؤوس المعطاة وصورته بعد التحويل المشار إليه.

19. $\triangle ABC$:$A(0,-1)$, $B(0,3)$, $C(3,3)$ الدوران بزاوية $90°$ في اتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل



20. $\overline{XY}$:$X(1,1)$, $Y(-2,-3)$ إزاحة وحدة واحدة يمينًا و 3 وحدات لأعلى



574

مهن القرن الحادي والعشرين

تصميم السيارات

مصمم السيارات

هل تحب الرسم؟ هل أنت مبدع ودقيق في رسوماتك؟ إذا كان الأمر كذلك، يجب أن تضع في اعتبارك مهنة مصمم نماذج السيارات. فمصمم السيارات يستخدم "التصميم بمساعدة الحاسوب" لابتكار رسومات فنية متخصصة تُستخدم في التصنيع والبناء. كذلك، تُستخدم المعلومات المستمدة من المهندسين على وجه العموم وبالأخص من المهندسين المعماريين لابتكار رسومات فائقة التخصص توضح كيفية بناء كل شيء بدءًا من منضدة صغيرة وانتهاءً بالمركبة الفضائية.

www.almanahj.com

هل هذه هي المهنة التي تلائمك؟

هل أنت مهتم بمهنة مصمم نماذج السيارات؟ ادرس بعض الدورات التالية في المدرسة الثانوية.

- الهندسة
- الرسم الميكانيكي
- الرسومات الحاسوبية
- التصميم

اقلب الصفحة لكي تعرف مدى ارتباط الرياضيات بالعمل في مجال تصميم السيارات.

حفّز نفسك للنجاح

استخدم المعلومات الواردة في الرسم لحل كل مسألة.

1. ما التحويل الذي يطابق الرسم مع السيارة الحقيقية؟

2. هل مناظر رسم السيارة مشابهة لمناظر السيارة الحقيقية؟ اشرح.

3. إذا كان معامل المقياس هو $\frac{1}{25}$، فأوجد ما يلي.
   a. طول السيارة العملي

   b. المسافة من العجلة الأمامية إلى العجلة الخلفية بالسيارة الحقيقية

4. إذا كان الارتفاع الحقيقي للسيارة هو 150 سنتيمترا، فما مقدار y؟

5. إذا كان $x = 7$ سنتيمترات، فما مقدار المسافة العملية بين إطارات السيارة؟

www.almanahj.com

مشروع مهنة

حان الوقت لتحديث خبراتك المهنية! صف المواصفات التي ستدمجها، بصفتك مصمم سيارات، في تصميم سيارة جديدة. حدد ما إذا كانت هذه المواصفات موجودة بالفعل في السيارات اليوم أم لا.

اذكر عدة تحديات متعلقة بهذه المهنة.

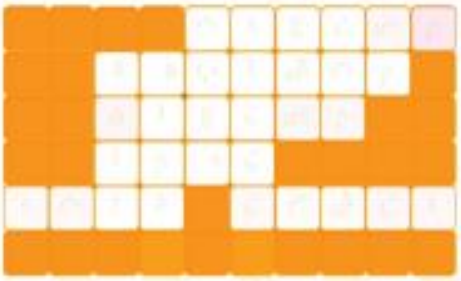
-
-
-
-
-

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة ماكجروهيل للتعليم

مراجعة الوحدة

مراجعة المفردات

أعد تكوين المفردة وتعريفها من الحروف التي أسفل الشبكة. تظهر الحروف لكل عمود أسفل ذلك العمود مباشرة على نحو غير منظم.



ا ل ت ل ع ذ ا ت ه
م ض ش ش ا ب هـ ن
ل ض ل ت م ا ل
ع ل ه ا
ك

www.almanahj.com

أكمل كل عبارة باستخدام مفردات من الوحدة.

1. يكون الشكلان _____ إذا أمكن الحصول على أحدهما من الآخر بواسطة سلسلة من الدورانات أو الانعكاسات أو الإزاحات.
2. يستخدم _____ خواص المضلعات المتشابهة لإيجاد المسافات أو الأطوال التي يصعب قياسها مباشرة.
3. يطلق على أجزاء الأشكال المتطابقة التي تتطابق اسم _____.
4. يكون الشكلان _____ إذا أمكن الحصول على أحدهما من الآخر بواسطة مجموعة من التحويلات وتغييرات الأبعاد التمدد.
5. عندما يتم تطبيق تحويل على شكل ثم تطبيق تحويل آخر على الشكل نفسه، فإن النتيجة تسمى _____.

مراجعة المفاهيم الأساسية

استخدم المطويات

استخدم المطوية في مراجعة الوحدة.

التبويب 1

أشكال متطابقة

ارسم

ارسم

ارسم

ارسم

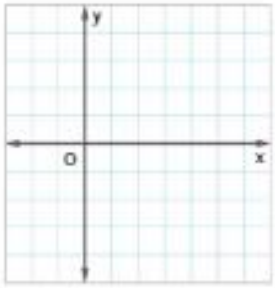
www.almanahj.com

التبويب 2

أشكال متشابهة

هل فهمت؟

المثلث ABC له الرؤوس $A(0, 0)$ و $B(2, 4)$ و $C(6, 0)$. طابق كل صورة، وصف عملية التحويل الخاصة بها.



a. تشابه: تغيير أبعاد (تمدد) بمعامل مقياس $\frac{1}{2}$

1. $A'(0, 0), B'(2, -4), C'(6, 0)$

b. تطابق: دوران بزاوية "90 في اتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل

2. $A'(0, 0), B'(1, 2), C'(3, 0)$

c. تطابق: انعكاس على المحور x.

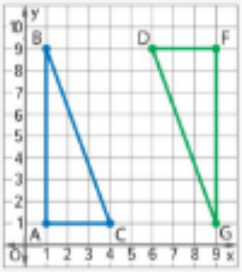
3. $A'(0, 0), B'(4, -2), C'(0, -6)$

d. تشابه: إزاحة $(x + 1, y - 3)$ متبوعًا بتغيير أبعاد (تمدد) بمعامل مقياس 2

4. $A'(2, -6), B'(6, 2), C'(14, -6)$

أنطلق! مهمة تقويم الأداء

هل بإمكان المثلثات تمثيل نماذج التطابق؟



يستكشف مازن العلاقة بين مثلثين وكيف يمكن تمثيل نموذج لخريطة شوارع مدينة ما من خلالهما. علما بأن الوحدة على التمثيل البياني تساوي سنتيمترا واحدا. وتعرض الشبكة مثلثين قائمي الزاوية. $\overline{DG} \cong \overline{CB}, m\angle B = 20.6°$ و $m\angle D = 69.4°$.

اكتب إجاباتك في ورقة أخرى. وضّح كل خطواتك لتحصل على الدرجة كاملة.

الجزء A

هل المثلثان متطابقان؟ اشرح تبريرك. ما التحويل (التحويلات) الذي يمكن استخدامه للمساعدة على تحديد أن المثلثين متطابقان؟

الجزء B

المثلث المكون بواسطة تقاطع طريق النصر والشارع الرئيسي والطريق السريع 33 يتشابه مع المثلث ABC. ويبلغ طول مقطع الشارع الرئيسي والواقع بين طريق النصر والطريق السريع 33 مسافة ثمانية كيلومترات. بناء على المعلومات المعطاة، ما طول طريق النصر من الشارع الرئيسي شمال تقاطع الطريق السريع 33؟ اشرح تفكيرك وحله. قم بتقريب إجابتك إلى أقرب جزء من عشرة.

www.almanahj.com

محتوى الكتاب © محفوظة لشركة مؤسسة المناهج

التفكير

الإجابة عن السؤال الأساسي

استخدم ما تعلمته عن التطابق والتشابه لإكمال خريطة المفاهيم. صف كيف يمكنك عرض التطابق أو التشابه باستخدام المقاييس والتحويلات.

www.almanahj.com

الإجابة عن السؤال الأساسي. كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة [illegible]