التركيز تضيق النطاق

تركز هذه الوحدة على المحتوى من مجال **الهندسة**.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق	الحالي	التالي
سَلَّ الطلاب بيانات الإزاحة والانعكاس والدوران وتقدير الأبعاد (الصف 6).	تحديد الطلاب التطابق والأشكال وتشابهها.	سيتوصل الطلاب إلى حجم ومساحة أشكال ثلاثية الأبعاد.

الدقة اتباع المفاهيم والتبرير والتطبيقات

تشير مخططات مستويات الصعوبة الموجودة في كل أجزاء هذه الوحدة إلى مدى تقدم الدارسين من الفهم النظري والمهارات والتبرير الإجرائيين إلى التطبيق والتفكير النقدي.

بدء الوحدة

الرياضيات في الحياة اليومية

النهاية ذكّر الطلا ب بأنهم يحتاجون إلى ضرب 17 في 200 لإيجاد المسافة بين الجناحين بالسنتيمتر، ويحتاجون إلى قسمة ناتج الضرب على 100 للتحويل إلى أمتار.

ما الأدوات التي تحتاج إليها؟

نشاط المفردات

LA اعرض كل مفردة تجدها خلال تقدمك في الوحدة مستخدمًا المنهج التالي. اطلب من الطلاب أن يرددوا كل مفردة بصوت عالٍ بعد أن تقولها.

عرّف: القياس غير المباشر هو طريقة تستخدم خواص المضلعات المتشابهة لإيجاد المسافات أو الأطوال التي يصعب قياسها مباشرة.

مثال: قياس طولك وطول ظلك ومقارنته بطول ظل جسم أطول منك لإيجاد طول الجسم

اطرح السؤال التالي:

- يبلغ طول عمود إنارة 4.2 m. ويبلغ طول ظله 3.5 m، بينما يبلغ طول ظل سهيلة 1.25 m. فكم يبلغ طول سهيلة؟ 1.5 m

استخدام شبكة

LA يتعلم الطلاب أن يستخدموا شبكة لفهم كيفية ارتباط مفاهيم الرياضيات. اطلب من الطلاب أن يقرؤوا عن استخدام الشبكة.

اطرح الأسئلة التالية:

- ما الكلمات التي تستطيع أن تملأ بها الفراغات الموجودة في شبكة المثلثات؟ حاد، قائم، منفرج
- كيف يمكن أن تساعدك الشبكة في دراسة الرياضيات؟ **الإجابة النموذجية:** يمكن أن تساعدني على استيعاب المفاهيم وعلاقتها بالمفاهيم الأخرى. وبمجرد أن أفهم هذه العلاقات، سأتمكن من مقارنة ومقابلة العديد من المفاهيم.
- كيف يمكن أن تبدو شبكة تبيّن العلاقة بين أنواع مختلفة من الأشكال رباعية الأضلاع؟ راجع عمل الطلاب.

ما الذي تعرف بالفعل؟

في هذا النشاط، يقوم الطلا ب بعرفتهم السابقة بعمل قائمة تضم ثلاثة أشياء يعرفونها بالفعل وثلا ثة أخرى يودون أن يتعلموا عن مفاهيمها في الوحدة.

- قد تحتاج إلى إضافة خيار ثالث اسمه "لا أعرف" للطلاب الذين لا يمتلكون أي معرفة سابقة بالموضوع.
- بعد إكمال الوحدة، اطلب من الطلاب العودة إلى هذه الصفحة وإضافة ثلا ث حقائق جديدة تعلموها عن الموضوع.

متى سأستخدم ذلك؟

النشاط

يستخدم الطلاب موقفًا من الحياة اليومية لفهم تطابق المثلثات وتشابهها.

هل أنت مستعد؟

استخدم هذه الصفحة لتحديد ما إذا كان لدى الطلاب المهارات اللازمة للوحدة أم لا.

مراجعة سريعة

يمكن أن يختار الطلاب الذين لديهم معرفة قوية بالرياضيات الانتقال إلى التدريب السريع مباشرةً.

مراجعة أساسية عامة	
مثال	المهارة
1	حل التناسبات
2	إيجاد الميل

تدريب سريع

إذا وجد الطلا ب صعوبة في التمارين، فقدِّم مثالاً آخر لتوضيح أي مفاهيم خاطئة.

التمارين 1–6

أوجد حل $\frac{a}{12} = \frac{3}{8}$ 4.5

التمارين 7–8

أوجد ميل المستقيم الذي يمر عبر (7, 4) و (3, −2). $\frac{2}{3}$

تهيأ قدمك

قبل بدء هذه الوحدة، اطلب من الطلاب تقييم معرفتهم الحالية. في نهاية الوحدة، تذكّر أن يقيّم الطلاب معرفتهم مرة أخرى. ينبغي أن يلاحظوا أن معرفتهم بالأفكار الأساسية قد زادت.

مختبر الاستكشاف

تركيب التحويلات

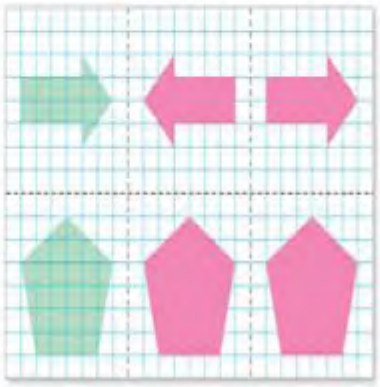
الاستكشاف ما وجه الاختلاف بين مجموعة تحويلات وتحويل واحد؟ وما وجه التشابه بينهما؟

ممارسات في الرياضيات 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 المتقطعة.



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.

كيف ترتبط الأشكال الأصلية بالأشكال النهائية؟

الإجابة النموذجية: الأسهم والأشكال الخماسية تكون هي نفسها.

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

الإجابة النموذجية: ستكون الأسهم هي نفسها. والشكل الخماسي سيكون له الشكل والقياس نفسهما، ولكن بصورة متناوبة.

التركيز تضييق النطاق

الهدف رسم تركيبات لإزاحة وانعكاس ودوران.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

الحالي
سيرسم الطلاب تركيبات لإزاحة وانعكاس ودوران.

التالي
سيفرق الطلاب بين التحويلات التي تحافظ على التطابق وتلك التي لا تحافظ عليه.

الدقّة اتباع المفاهيم والتمرّس والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة في صفحة 507.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

1 بدء النشاط العملي

ضُمّ النشاطان 1 و 2 لتستخدما كنشاط للمجموعة بأكملها. وضُمّ النشاط 1 لتقديم إرشادات للطلاب أكثر من النشاط 2.

نشاط عملي 1

AL LA **مناقشات ثنائية** اطلب من كل طالب التعاون مع زميل لإكمال النشاط. وإذا كان الطلاب يواجهون صعوبة في تصور ما سيبدو عليه كل شكل عند انعكاسه على خط أفقي، اطلب منهم الطي بشكل أفقي ورسم الانعكاس. وبهذه الطريقة سيتمكن الطلاب بسهولة من مقارنة الانعكاس على خط أفقي والانعكاس على خط رأسي. MP 1, 4, 5

BL LA **مشاورات ثنائية** اطلب من كل طالب التشاور مع زميل لرسم الانعكاسات بدون استخدام الورقة، فينبغي عليهم اكتشاف كيفية استخدام الخطوط الشبكية لتحديد المواضع التي سيقع عندها كل ركن وكل خط مستقيم بعد الانعكاس. MP 1, 4, 5

نشاط عملي 2

AL LA **مشاورة زملاء الفريق** اطلب من الطلاب العمل في فرق صغيرة لإكمال النشاط. وقد ترغب في أن تطلب منهم رسم الشكل الخاص بهم في ورقة منفصلة أولاً. أخبر الطلاب بأن يرسموا شكلاً بسيطًا يمكن إعادة رسمه عدة مرات دون أن يتشوه. وفي التمرين 3، قد تحتاج إلى أن تذكّر الطلاب بعمليات تغيير الأبعاد (التمدّد) التي سبق تدريسها في الوحدة 6.
1, 4, 5

BL LA **مشاورات ثنائية** اطلب من الطلاب اتباع الخطوتين 1 و 2 كما هما مكتوبان. وقبل الانتقال إلى الخطوة 3 ، اطلب منهم تغيير أبعاد (تمدّد) الشكل بعامل مقياس 2. ثم الاستمرار في متابعة الخطوتين 3 و 4.
1, 4, 5

اطرح الأسئلة التالية:

- *قبل تغيير الأبعاد (التمدّد)، هل تم الحفاظ على مطابقة الشكل الأصلي بعد الإزاحة؟* **نعم**
- *بعد تغيير الأبعاد (التمدّد)، هل تم الحفاظ على مطابقة الشكل الأصلي؟ اشرح.*
  لا؛ الإجابة النموذجية: الشكل بعد تغيير الأبعاد (التمدّد) أكبر من الشكل الأصلي.
- *إذا حدث الانعكاس قبل تغيير الأبعاد (التمدّد)، فهل سيتم الحفاظ على مطابقة الشكل الأصلي بعد الانعكاس وقبل تغيير الأبعاد (التمدّد)؟* **نعم**
- *إذا حدث الانعكاس قبل تغيير الأبعاد (التمدّد)، فهل سيتم الحفاظ على اتجاه الشكل الأصلي بعد الانعكاس وقبل تغيير الأبعاد (التمدّد)؟* **لا يتم الحفاظ على الاتجاه في الانعكاسات؛ راجع عمل الطلاب.**

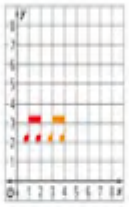
نشاط عملي 2

في هذا النشاط، ستستخدم الإزاحة والانعكاس لإنشاء حد ديكوري.

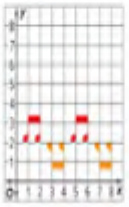
الخطوة 1 ارسم شكلاً على المستوى الإحداثي الموضح، بحيث يكون قريبًا من الأصل.

راجع عمل الطلاب.

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 7 حير بمقدار وحدتين إلى اليمين.



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



الخطوة 4 كرر هذا النشاط لإنشاء الحد.

ما وجه ارتباط قياس ومظهر الشكل الأصلي بقياس ومظهر الصور؟

الإجابة النموذجية: هما متطابقتان.

افترض أنك تريد أن يرتفع الحد على هامش الصفحة بدلاً من التعامد على أسفل الصفحة. صف التحويلات التي قد تستخدمها للقيام بذلك. **الإجابة النموذجية: يمكنك استخدام انعكاس رأسي متبوعًا بإزاحة أعلى الصفحة.**

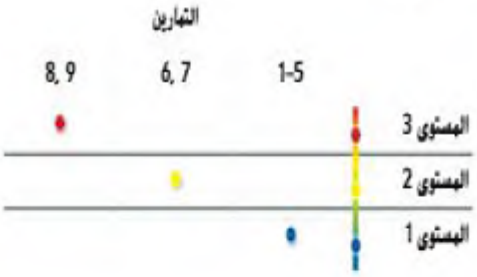
المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

2 نشاط تعاوني

تم إعداد أقسام **الاستكشاف** و**التحليل** و**التفكير** بهدف استخدامها كمهمات استكشاف لمجموعات صغيرة. ثم إعداد قسم **الابتكار** بهدف استخدامه كتمارين مستقلة.

مستويات الصعوبة

تتقدم مستويات التمارين من 1 إلى 3، حيث يشير المستوى 1 إلى أقل مستوى من الصعوبة.



استكشاف

مع شريك

AL LA **مشاورة زملاء الفريق** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات صغيرة لتجربة مجموعات مختلفة من التحويلا ت؛ حتى يحدّدوا ما نتج عنه الشكل المعطى، ثم اطلب منهم العمل في مجموعات ثنائية أو مجموعات صغيرة لإكمال التمرين 5. أعط الطلا ب ورق رسم بياني وورقًا استشفافيًا، واسمح لهم باستخدام أي طريقة يختارونها للتحكم في الرسم لتحديد التحويل. 1, 4, 5

LA BL **مشاورات ثنائية** اطلب من الطلاب تحديد أكبر عدد ممكن من مجموعات التحويلات. 1

اطرح السؤال التالي:

- *عندما يكون هناك تحويلان ليسا على المستوى الإحداثي، فهل يكون لترتيب التحويل أهمية؟* **الإجابة النموذجية: لا؛ سينتج عن إجراء الانعكاس ثم الإزاحة الشكل ذاته الذي ينتج عن إجراء الإزاحة ثم الانعكاس.**

الهندسة

استكشاف

مع شريك

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

1.

إزاحة وانعكاس

2.

إزاحة ودوران

3.

الإجابة النموذجية: إزاحة وانعكاس

4.

تدوير وإزاحة

5. ارسم شكلاً على المستوى الإحداثي الموضح، ثم استخدم الانعكاس والدوران لابتكار شعار للشركة. راجع عمل الطلاب.

التحليل والتفكير

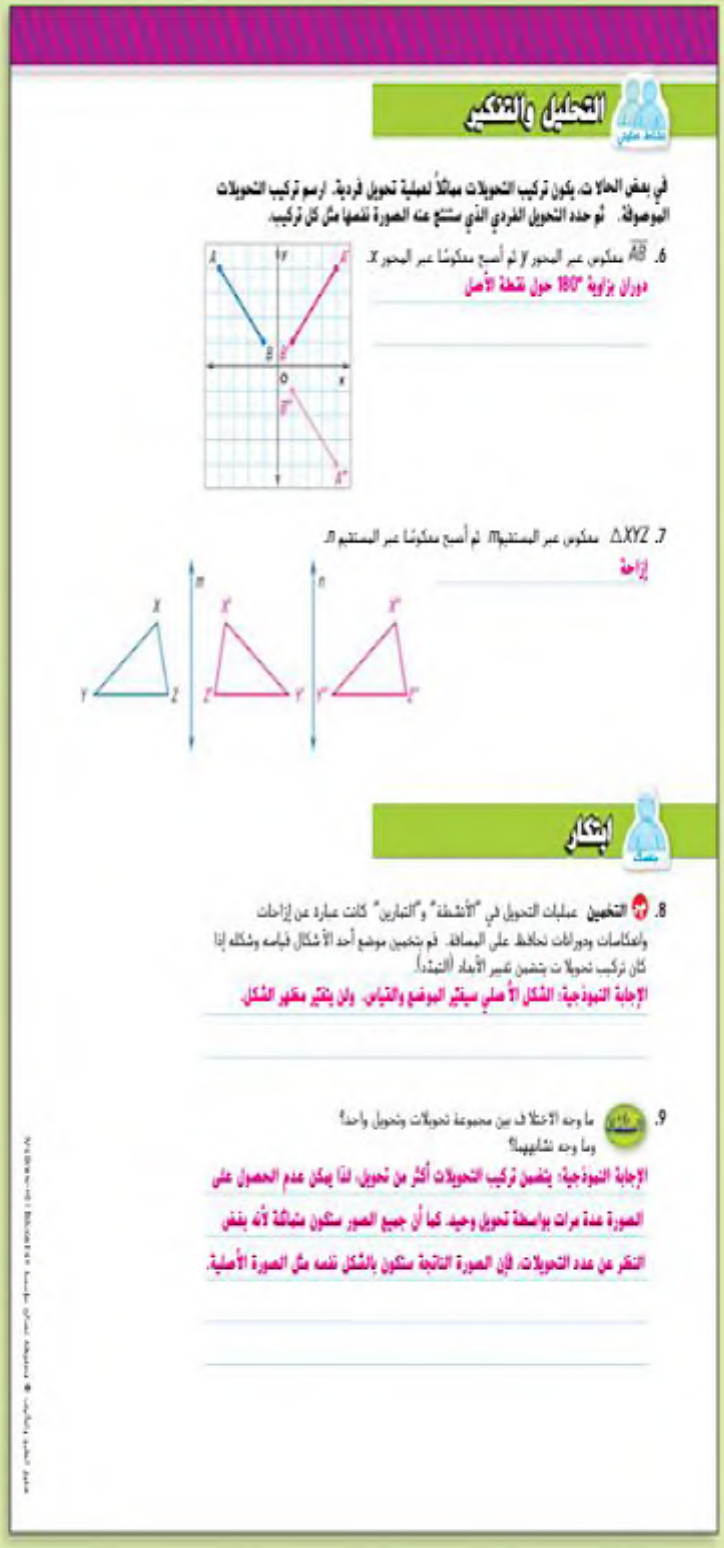
حلقات النقاش الجماعي اطلب من الطلاب العمل في فرق صغيرة. على أن يرسم الطالب الأول المستقيم المنعكس عبر المحور y. ويرسم الطالب الثاني انعكاس هذه الصورة عبر المحور x، ويحدّد الطالب الثالث النوع الوحيد من التحويل الذي أجري لهذه الصورة عند مقارنتها بالصورة الأصلية، ويتحقّق الطالب الرابع -إن وُجد- من أن التحويل الوحيد للصورة الأصلية سينتج عنه الشكل النهائي ذاته. 1, 3, 5

التوسّع الثنائي اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لابتكار تركيب التحويلات الخاص بهم الذي ينتج عنه نوع مختلف من التحويل الوحيد. 1, 4, 5

ابتكار

مراجعة ثنائية اطلب من الطلاب رسم مثالين لكل تركيب للتحويلات يثبتان تخميناتهم، واطلب منهم مشاركة تخميناتهم ورسومهم مع زميل، وعلى كل زميل أن يراجع عمل الآخر ويتحقّق من صحته. 1, 3, 4

الاستقصاء ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على الإجابة عن السؤال: "ما وجه الاختلاف بين مجموعة التحويلات والتحويل الوحيد؟ وما وجه التشابه بينهما؟" تحقّق من استيعاب الطلاب، وقدم لهم بعض التوجيهات إذا لزم الأمر.



التحليل والتفكير

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

6. $\overline{AB}$ ينعكس عبر المحور y ثم أسبع ينعكسًا عبر المحور x.

دوران بزاوية 180° حول نقطة الأصل

7. $\triangle XYZ$ ينعكس عبر المستقيم m ثم أسبع ينعكسًا عبر المستقيم n.

إزاحة

ابتكار

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 تحويلات يتضمن تغيير الأبعاد (التمدد).

الإجابة النموذجية: الشكل الأصلي سيتغير الموضع والقياس، ولن يتغير مظهر الشكل.

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

الإجابة النموذجية: يتضمن تركيب التحويلات أكثر من تحويل، لذا يمكن عدم الحصول على الصورة عدة مرات بواسطة تحويل وحيد. كما أن جميع الصور ستكون متطابقة لأنه بغض النظر عن عدد التحويلات، فإن الصورة الناتجة ستكون بالشكل نفسه مثل الصورة الأصلية.

الدرس 1

التطابق والتحويلات

الربط بالحياة اليومية

طريقة برايل الحرف R في أبجدية برايل يتألف من أربع نقاط كبيرة وقطعتين أصغر بالنمط الموضح. ارسم دائرة حول الحرف الذي له شكل مشابهة للحرف R.

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

نشاط عملي

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؟

نعم؛ نعم

هل الشكلان لهما القياس والشكل نفسهما؟ نعم

الخطوة 3 قم بإزاحة الشكل B 1" على طول طاولة مقصدك. الآن، كيف يمكنك تحريك الشكل A على الشكل B بحيث تتطابق جميع الأضلاع والزوايا؟

يمكنك إزاحة الشكل A في 1" تجاه ذاك وبالمسافة ذاتها مثلما حركت الشكل B.

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

يمكنك قلب الشكل A بالطريقة ذاتها.

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 براهين الرياضيات	⑧ استخدام الاستنتاجات المتكررة

السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

ممارسات في الرياضيات

1, 3, 4

التركيز تنسيق النطاق

الهدف استخدام سلسلة من التحويلات لابتكار أشكال متطابقة.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق
أجرى الطلاب تحويلات على المستوى الإحداثي.

الحالي
سيفرق الطلاب بين التحويلات التي تحافظ على التطابق وتلك التي لا تحافظ عليه.

التالي
سوف يحدد الطلاب تطابق المثلثات.

الدقة اتباع المفاهيم والنهج والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 513.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

أفكار يمكن استخدامها

قد ترغب ببدء الدرس باستخدام مجموعة كاملة أو مجموعة صغيرة أو نشاط "فكّر- اعمل في ثنائيات- شارك" أو نشاط حر.

التعليم التعاوني اطلب من الطلا ب العمل في مجموعات ثنائية لإ كمال النشاط، على أن يقرأ الطالب رقم 1 الإرشادات الواردة في الخطوة رقم 1 بصوت مرتفع ويكمل الإجراءات، بينما يشاهد الطالب رقم 2 ويستمع ويشجّع. اطلب من الطالبين تبادل الأدوار فيما بينهما في كل خطوة. 1, 5

الإستراتيجيات البديلة

AL اطلب من الطلا ب تكوين شكل غير متطابق عن طريق قلب الشكل أو تدويره أو نقله من مكانه، ثم اطلب منهم إجراء مناقشات في مجموعات حول ما إذا كانوا نجحوا في هذا الأمر أم لا. 1, 3, 7

BL اطلب من الطلاب إعداد قائمة بالتحويلا ت التي تحافظ على تطابق الشكل، وتلك التي لا تحافظ عليه. 1, 7

2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتدريس المتمايز.

أمثلة

1. تحديد ما إذا كانت الأشكال متطابقة عن طريق استخدام التحويلات.

AL • *باقتراض أن المثلثين متطابقان، أي رأس من رؤوس المثلث ABC لمطابق الرأس X؟* الرأس C

OL • *ما الذي تحتاج إلى فعله للمثلث ABC حتى تكون رؤوسه في الموضع ذاته مثل رؤوس المثلث ZYX؟* انعكاس المثلث ABC على مستقيم رأسي ثم إزاحة المثلث.

BL • *اشرح سبب أن اتباع هذه السلسلة من التحويلات يبيّن أن الشكلين متطابقان.* الإجابة النموذجية: عن طريق الانعكاس والإزاحة، يمكنني الحصول على المثلث XYZ بدون تغيير قياسات المثلث ABC أو شكله.

هل تريد مثالاً آخر؟

حدّد ما إذا كان الشكلان متطابقين عن طريق استخدام التحويلات. اشرح تبريرك. متطابقان؛ الدوران الذي تتبعه إزاحة يطابق الشكل A على الشكل B.

2. تحديد ما إذا كانت الأشكال متطابقة عن طريق استخدام التحويلات.

OL • *ما التحويل الذي ينبغي علينا إجراؤه أولاً؟ اشرح.* الإجابة النموذجية: الانعكاس؛ المربع الموجود على أقصى يسار الصورة الأصلية، موجود على أقصى يمين الصورة.

BL • *هل توجد أي تحويلات أخرى يمكننا استخدامها لنجعل الشكلين متطابقين؟ اشرح.* الإجابة النموذجية: لا؛ لا توجد تحويلات يمكن أن تطابق الشكلين تمامًا.

هل تريد مثالاً آخر؟

حدّد ما إذا كان الشكلان متطابقين عن طريق استخدام التحويلات. اشرح تبريرك.

غير متطابقين؛ لا توجد تحويلات يمكن أن تطابق الشكلين تمامًا.

منطقة العمل

تحديد التطابق

في الصفحة السابقة، طابقت الشكل A مع الشكل B بواسطة الإزاحة والانعكاس. يكون الشكلان 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.

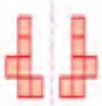
الخطوة1 اعكس ΔABC على المستقيم الرأسي. ثم قم بتسمية رؤوس الصورة A' و B' و C'.

الخطوة2 ثم بإزاحة $\Delta A'B'C'$ إلى أن تتطابق جميع الأضلاع والزوايا مع ΔXYZ.

إذًا، المثلثان متطابقان لأن الانعكاس المتبوع بإزاحة سيطابق ΔABC على ΔZYX.

2.

اعكس الشكل الأخضر على مستقيم رأسي.



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

التحويلات

الإزاحات والانعكاسات والدورانات كلها تحويلات تحافظ على تساوي أبعاد وقياسات الأبعاد. لكن المسافة بين نقطتين في صورة بالدقة هي نفس المسافة في الصورة الأصلية.

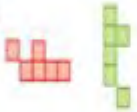
تساوي الأبعاد

المسافة دائمًا

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

a.

b.



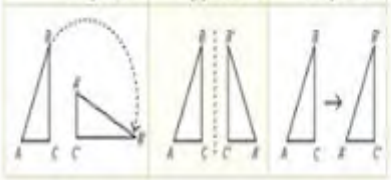
a. متطابقان؛ الانعكاس المتبوع بإزاحة يطابق الشكل A على الشكل B.

b. غير متطابقين؛ لا توجد تحويلات تطابق الشكلين تمامًا.

تحديد التحويلات

إذا كان لديك شكلان متطابقين، فبإمكانك تحديد التحويل، أو مجموعة التحويلات، التي تطابق أحد الشكلين على الآخر بواسطة تحليل الاتجاه أو الوضع النسبي للشكلين.

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



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 ثم بإزاحة الصورة الجديدة لأعلى.

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

الاتجاه

الترتيب الذي تتم به تسمية رؤوس الأشكال يحدد اتجاه الشكل. ففي الانعكاس الموضح، سنجد 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.

مثال

3. تحديد التحويلات.

AL • بالنظر إلى الجدول المعطى، أي تحويلات تؤثر على اتجاه الشكل؟ الانعكاسات

OL • هل انعكس الحرف "d" أم دُوّر ليشكّل الحرف "p"؟ تم تدويره

• بعد دوران الحرف "d"، ما الذي يجب فعله للحصول على موضع الحرف "p" بالضبط في الشعار؟ يحتاج إلى إزاحته لأعلى.

BL • هل توجد مجموعة أخرى من الإزاحة ينتج عنها الشكل ذاته؟ الإجابة النموذجية: يمكن عكس الحرف "d" على مستقيم رأسي، ثم عكسه على مستقيم أفقي، ثم إزاحته لأعلى.

• أي مجموعة من الإزاحة أكثر فعالية؟ اشرح. الإجابة النموذجية: مجموعة الدوران والإزاحة تأخذ تحويلين فقط، ولذا فهي أكثر فعالية.

هل تريد مثالاً آخر؟

يظهر النمط الموضح أدناه بطول حافة لوحة. فما التحويلات التي استُخدمت إذا كان الشكل الأول هو الشكل الأصلي والشكل الثاني هو الصورة؟ الإجابة النموذجية: دوران متبوع بإزاحة

انتبه!

خطأ شائع قد يجد الطلاب صعوبة في تصور التحويلات. في المثال 3، قد يرغبون في رسم شكل الحرف "d"، ثم تجربة تحويلات مختلفة حتى يجدوا التحويل المناسب.

تمرين موجّه

التقويم التكويني استخدم هذه التمارين لتقويم استيعاب الطلاب للمفاهيم الواردة في هذا الدرس.

إذا كان بعض طلابك غير مستعدين للواجبات، فاستخدم الأنشطة المتمايزة الواردة أدناه.

AL LA **مناقشات ثنائية** أعط مجموعات ثنائية من الطلاب ورقًا استشفافيًا. واطلب منهم رسم كلا الشكلين من أجل التمرين 1 وقصّهما، ثم اطلب منهم استخدام القصاصتين لتجربة تحويلات مختلفة، مع تسجيل كل تحويل يجربونه، إلى أن يحدّدوا ما إذا كان الشكلان متطابقين. اطلب منهم أن يكتبوا مجموعة التحويلات التي وجدوها مناسبة، ثم اطلب منهم استخدام الإستراتيجية ذاتها في التمرينين 2 و 3. 1, 4, 5 MP

BL LA **تبادل مسألة** اطلب من الطلاب رسم صورة ونسخة منها. قد يكون الشكلان متطابقين أو غير متطابقين. اطلب منهم تبادل الرسوم مع زميل وتحديد ما إذا كانت صورة زميلهم الأصلية وصورتها متطابقتين. فإذا كانتا متطابقتين، اطلب من الطلاب شرح التحويلات التي استخدموها لتطابقوا الصورة الأصلية على الصورة. 1, 3, 4, 5 MP

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

c. ما التحويلات الممكن استخدامها إذا كان الحرف "W" هو الصورة الأصلية والحرف "M" هو الصورة الناتجة في الشعار الموضح؟ هل كلا الشكلان متطابقان؟ اشرح.

الإجابة النموذجية: انعكاس رأسي متبوع بإزاحة؛ نعم الصور الناتجة بواسطة انعكاس وإزاحة تكون متطابقة

تمرين موجّه

حدد ما إذا كان الشكلان متطابقين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك. المثالان 1، 2

1.

المثلثان متطابقان لأن الدوران المتبوع بإزاحة سيطابق $\triangle LMN$ على $\triangle XYZ$.

2.

الشكلان متشابهان لأن الدوران في اتجاه عقارب الساعة بزاوية 90° متبوعًا بإزاحة يطابق الشكل الأحمر على الشكل الأخضر.

3. تستخدم شركة البير لخدمات النقل الشعار الموضح. فما التحويلات التي يمكن استخدامها إذا كان شبه المنحرف الأحمر هو الصورة الأصلية وكان شبه المنحرف الأزرق هو الصورة الناتجة؟ هل كلا الشكلان متطابقان؟ اشرح. المثال 3

الإجابة النموذجية: دوران متبوع بإزاحة؛ الصورتان متطابقتان لأن إحدى الصور الناتجة بواسطة الدوران والإزاحة لها القياس والشكل نفسهما.

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

الإجابة النموذجية: عمليات الدوران والانعكاس والإزاحة لا تغير القياس أو الشكل. وبما أن الأشكال المتطابقة لها القياس والشكل نفسهما، فإن عمليات التحويل الثلاث تنتج عنها صور متطابقة.

قيّم نفسك!

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

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقويم

3 التمرين والتطبيق

تمارين ذاتية وتمارين إضافية

تم إعداد صفحات التمارين الذاتية بهدف استخدامها كواجب منزلي. يمكن استخدام صفحة التمارين الإضافية للتقوية الإضافية أو كواجب لليوم التالي.

مستويات الصعوبة

تتقدم مستويات التمارين من 1 إلى 3، حيث يشير المستوى 1 إلى أقل مستوى من الصعوبة.

التمارين

المستوى 3	6–9	
المستوى 2		4, 5, 14–16
المستوى 1		1–3, 10–13

الواجبات المقترحة

يمكنك استخدام الجدول أدناه الذي يحتوي على تمارين لكل مستويات الصعوبة لتحديد التمارين الملائمة لاحتياجات طلابك.

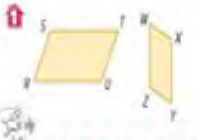
خيارات الواجب المنزلي المتمايزة		
AL	قريب من المستوى	1–3, 5, 6, 9, 15, 16
OL	ضمن المستوى	1, 3–6, 9, 15, 16
BL	أعلى من المستوى	4–9, 15, 16

الاسم _____ واصلني المدرسة _____

تمارين ذاتية

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

1.



ليسا متطابقين؛ لا يوجد تسلسل في التحويلات يطابق $RSTU$ على $WXYZ$ تمامًا.

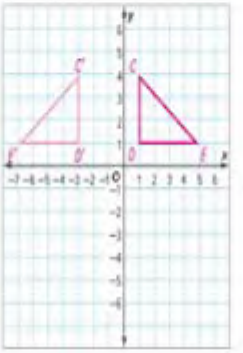
2.

متطابقان؛ دوران عكس اتجاه عقارب الساعة بزاوية $90°$ متبوعًا بإزاحة يطابق $\triangle ABC$ على $\triangle RST$.

3 اشترت زينة بعض الأدوات المكتبية المطبوعة خصيصًا بالحروف الأولى من أسمائها. فيما التحويلات التي يمكن استخدامها إذا كان الحرف "Z" هو الصورة الأصلية وكان الحرف "N" هو الصورة الناتجة في التصميم الموضح؟ هل الشكلان متطابقان؟ اشرح. (مثال 3)

الإجابة النموذجية: دوران بزاوية $90°$ بالاتجاه عكس عقارب الساعة متبوع بإزاحة؛ الصورتان متطابقتان لأن إحدى الصور الناتجة بواسطة الدوران والإزاحة لها القياس والشكل نفسهما.

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



a. **التمثيلات البيانية** مثل بيانيًا $\triangle CDE$.

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

DC = 3 وحدات، DE = 4 وحدات، CE = 5 وحدات

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.

$C'(-3, 4)$، $D'(-3, 1)$، $E'(-7, 1)$

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

$D'C'$ = 3 وحدات، $D'E'$ = 4 وحدات، $C'E'$ = 5 وحدات

e. **الشرح** هل المثلثان متطابقان؟ برر إجابتك.

نعم؛ الإجابة النموذجية: الأضلاع المتطابقة لها الطول نفسه.

ممارسات في الرياضيات	
التركيز على	التمرين (التمارين)
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.	7, 8
3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.	4, 9
4 استخدام نماذج الرياضيات.	6, 14

إن الممارسات في الرياضيات 1 و 3 و 4 من جوانب من التفكير بأسلوب الرياضيات التي يتم التركيز عليها في كل درس. ويُمنح الطلاب الفرص لبذل الجهد الكافي لحل المسائل والتعبير عن تبريراتهم وتطبيق الرياضيات في مواقف من الحياة اليومية.

التقويم التكويني

استخدم هذا النشاط كتقويم تكويني نهائي قبل انصراف الطلاب من الصف الدراسي.

بطاقة
التحقق من استيعاب الطلاب

اكتب إحداثيات رؤوس المثلث PQR على اللوحة: $P(3, 4)$، و $Q(1, 2)$، و $R(0, -1)$. اطلب من الطلاب اختيار تحويلين لإجرائهما على المثلث. واطلب منهم إيجاد إحداثيات رؤوس الصورة. ثم اطلب منهم وصف ما إذا كان الشكلان متطابقين. راجع عمل الطلاب.

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.

4 وحدات، وحدة واحدة، $\sqrt{17}$ وحدة؛ 4 وحدات، وحدة واحدة، $\sqrt{17}$ وحدة؛ نعم

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 التحويلات التي تم استخدامها لابتكار التصميم.

راجع عمل الطلاب.

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 الأصل، ثم تمت إزاحته بنحو وحدتين لأعلى وانعكس على المحور y. فأين وقعت إحداثيات رؤوس المثلث ABC؟

$A(-3, 4)$، $B(-2, 1)$، $C(2, 2)$

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 التحويلات التي تطابق $\overline{XY}$ على $\overline{X'Y'}$. ثم أوجد أطوال كلا المستقيمين بدقة.

الإجابة النموذجية: انعكاس على المحور y متبوعًا بإزاحة 3 وحدات إلى اليمين؛ $\sqrt{26}$

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. **صواب؛ الإجابة النموذجية:** تمت إزاحة القطعة بمقدار x من الوحدات إلى اليمين.

b. القطعة المستقيمة التي لها نقاط نهاية عند $\left(\frac{2}{3}c, \frac{2}{3}d\right)$، و $\left(\frac{2}{3}a, \frac{2}{3}b\right)$ متطابقة مع القطعة الأصلية. **خطأ؛ الإجابة النموذجية:** تم تقليص أبعاد (تمدد) القطعة بواسطة عامل المقياس $\frac{2}{3}$.

الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

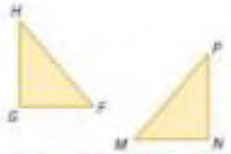
تمرين إضافي

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

10.

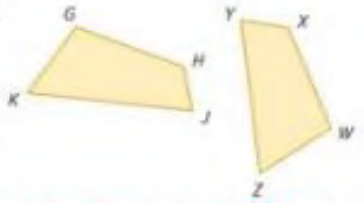
الشكلا ن غير متطابقين لعدم وجود تسلسل في التحويلا ت يطابق الشكل الأخضر على الشكل الأحمر تمامًا.

11.



تطابق: الا نعكاس المتبوع بإزاحة يطابق $\triangle FGH$ على $\triangle MNP$.

12.

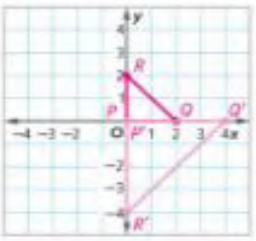


تطابق: انعكاس متبوع بدوران في اتجاه عقارب الساعة بزاوية 90° متبوع بإزاحة يطابق *GHJK* على *WXYZ*.

13. يوضح إسماعيل الرواية المصورة لأحد أصدقائه. وقد استخدم فقاعتي الأفكار الموضحتين. فما التحويلا ت التي استخدمها إذا كان الشكل A هو الصورة الأصلية وكان الشكل B هو الصورة الناتجة؟

الإجابة النموذجية: انعكاس متبوع بإزاحة

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 الأصلية والصورة الناتجة. ثم حدد ما إذا كان الشكلان متطابقين.



وحدتان، وحدتان، $\sqrt{8}$ وحدات؛ 4 وحدات، 4 وحدات، $\sqrt{32}$ وحدة؛ لا

حقوق الطبع والتأليف © تعليم بيرسون، جميع الحقوق محفوظة

انطلق! تدريب على الاختبار

يُعد التمرينان 15 و 16 الطلاب لتفكير أكثر دقة.

15. تُلزم فقرة الاختبار هذه الطلا ب أن يدعموا تبريراتهم أو يقوّموا تبريرات الآ خرين عن طريق تعليل إجاباتهم وبناء قرضيات لها.

عمق المعرفة	DOK2
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1، م. ر 3
معايير رصد الدرجات	
نقطة واحدة	يجيب الطلاب عن السؤال إجابة صحيحة.

16. تتطلب فقرة الاختبار الحالي من الطلا ب شرح مفاهيم الرياضيات وتطبيقها وحل المسائل بدقة، مع الاستفادة من البنية.

عمق المعرفة	DOK1
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1
معايير رصد الدرجات	
نقطة واحدة	الطلاب يسمّون الرؤوس تسمية صحيحة.

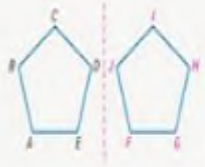
انطلق! تدريب على الاختبار

15. يقوم أسامة باختيار قطعة صيصاء للمعرض الفني. وقد استخدم فيها قطعًا مثلثة كما هو موضح.

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

الإجابة النموذجية: تقوم بدوران المثلث A باتجاه عقارب الساعة، ثم إزاحة لأعلى.

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

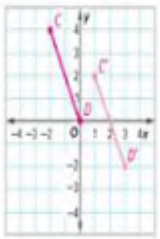


مراجعة شاملة

ارسم بيانيًا كل شكل حسب الرؤوس المعطاة وصورته بعد التحويل المحدد. ثم حدد إحداثيات الصورة النهائية.

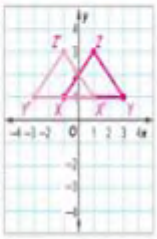
17. $\overline{CD}$: $C(-2, 4)$ و $D(0, 0)$، إزاحة 3 وحدات إلى اليمين ووحدتين إلى أسفل.

$D'(3, -2)$ و $C'(1, 2)$



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

$Z'(-1, 3)$ و $Y'(-3, 1)$ و $X'(1, 1)$



مختبر الاستكشاف

استكشاف المثلثات المتطابقة

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

ممارسات في الرياضيات 1, 3

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

نشاط عملي 1

في هذا النشاط، ستستكشف 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.

الخطوة 2 قم بترتيب قصة الورق وقصها معًا لتشكل مثلث.

هل المثلث الذي شكلته متطابق مع المثلث الأصلي؟ اشرح. نعم؛ الإجابة النموذجية: عند وضع الأضلاع والزوايا المتناظرة على بعضها البعض، تتطابق معًا.

قم بتدوير المثلث الذي شكلته بزاوية 180°. هل المثلث متطابق مع المثلث الأصلي؟ اشرح. نعم؛ الإجابة النموذجية: دوران المثلث لا يغير من قياس المثلث أو شكله.

حاول تشكيل مثلث آخر باستخدام الأضلاع المعطاة. هل يتطابق مع المثلث الأصلي؟ راجع عمل الطلاب. نعم

التركيز تنسيق النطاق

الهدف تحديد الأزواج الثلاثة من الأجزاء المتناظرة التي يمكن استخدامها لتوضيح أن المثلثين متطابقان.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

الحالي سيُتم الطلاب خواص التطابق.

التالي سوف يوجد الطلاب القياسات الناقصة في الأشكال المتطابقة.

الدقة اتباع المفاهيم والتبرير والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في صفحة 519.

المشاركة **الاستكشاف** الشرح التوضيح التقييم

1 بدء النشاط المعملي

ضُمّ النشاطان 1 و 2 لتستخدما كنشاطين للمجموعة بأكملها. وضُمّ النشاط 1 لتقديم إرشادات أكثر للطلاب من النشاط 2.

المواد: ورق استشفافي

نشاط عملي 1

AL LA **التعاون الثنائي** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية للتحقق من التطابق، وذلك بوضع المثلث الذي يرسمونه فوق المثلث الأصلي. ممارسات في الرياضيات 1, 5

BL LA **مشاورات ثنائية** اطلب من الطلاب أن يعمل كل منهم مع زميل له للإجابة عن سؤال التوسع التالي. ممارسات في الرياضيات 1, 3

اطرح السؤال التالي:

- *هل الترتيب الذي تلصق به أضلاع المثلث معًا له أهمية؟ اشرح.* الإجابة النموذجية: لا؛ أطوال أضلاع المثلث تحدد شكله وقياساته، ولذا لا يهم كيف تضعها معًا.

نشاط عملي 2

AL LA مجموعات ثنائية لمجموعات اطلب من الطلاب أن يكمل كل منهم النشاط مع زميل له. مع التأكد من أن نسخهم تطابق الأصل تمامًا وأن خطوطهم مستقيمة، ثم اطلب منهم الانضمام إلى زوج آخر من الطلاب لإكمال تمريني الخطوتين 1 و 2. 1, 5

BL LA مشاورات ثنائية اطلب من الطلاب التخمين بشأن تطابق المثلثات مستخدمين الزوايا قبل إكمال النشاط، وأعطهم وقتًا لرسم أمثلة تُثبت تخميناتهم. ثم اطلب من كل طالب منهم أن يكمل النشاط مع زميل له. عند الانتهاء من النشاط، اطلب من الطلاب الرجوع إلى تخميناتهم ليروا ما إذا كانت صحيحة. 1, 3, 5

اطرح الأسئلة التالية:

- *هل تخمينك كان صحيحًا؟ لم أو لم لا؟* راجع عمل الطلاب.
- *هل يمكنك رسم مثال جديد يُثبت أو يدحض تخمينك؟* راجع عمل الطلاب.

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 بتحديد كل ضلع من أضلاع الزاوية إلى حافة الورقة الشفافة.

الخطوة 2 قم بترتيب قطع الورق واحدها مقابل لتشكيل مثلث.

هل يتطابق المثلث الذي شكلته مع المثلث الأصلي؟ اشرح.

إجابة النموذجية: المثلث الناتج له نفس الشكل مثل المثلث الأصلي، لكنه أكبر من المثلث الأصلي؛ إذًا فهو غير متطابق مع المثلث الأصلي.

حاول تشكيل مثلث آخر باستخدام الزوايا المعطاة. هل يتطابق مع المثلث الأصلي؟ راجع عمل الطلاب؛ معظم مثلثات الطلاب ستكون متشابهة، لكنها ليست متطابقة مع المثلث الأصلي.

مثال مضاد لإبطال عبارة بتوضيح مثال عندما تكون العبارة غير صحيحة. بناء على هذا النشاط، هل العبارة التالية صحيحة؟ إذا لم تكن كذلك، فاذكر مثالاً مضادًا.

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

لا؛ راجع عمل الطلاب.

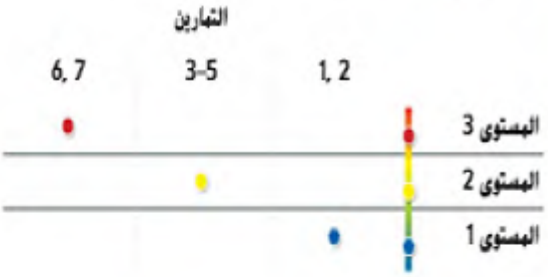
المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

2 نشاط تعاوني

ثم إعداد أقسام **الاستكشاف والتحليل والتفكير** بهدف استخدامها كمهمات استكشاف لمجموعات صغيرة. ثم إعداد قسم **الابتكار** بهدف استخدامه كتمارين مستقلة.

مستويات الصعوبة

تتقدم مستويات التمارين من 1 إلى 3، حيث يشير المستوى 1 إلى أقل مستوى من الصعوبة.



استكشاف

AL LA **أنشطة جماعية-ثنائية-فردية** اطلب من الطلاب العمل في فرق من 3 لإكمال التمرين 2، على أن تتحقق من أن كل طالب في الفريق يفهم كيف تبدو المثلثات المتطابقة، ثم اطلب من الفرق إكمال الصفين الثاني والثالث في الجدول، واطلب منهم الاتفاق على إجابة واحدة ومثال مضاد واحد (إذا لزم الأمر) لمشاركتهما مع الصف الدراسي. 1, 3, 5

BL LA **مشاورات ثنائية** اطلب من مجموعات ثنائية من الطلاب مناقشة سبب إمكانية استخدام أجزاء معينة من المثلث لتحديد المثلثات المتطابقة وعدم إمكانية استخدام أجزاء أخرى وشرح السبب. 1, 3

استكشاف

1. ارسم مثلثًا على قطعة من الورق الشفاف. ثم انسخ ضلعين من المثلث والزاوية الواقعة بينهما على قطع ورق منفصلة من الورق الشفاف. ثم قصها. ثم رتب قطع الورق والصقها بحيث ينضم ضلعان معًا لتكوين أشعة الزاوية. ثم وصل الشعاعين لتكوين مثلث.
   a. هل المثلث الذي شكلته متطابق مع المثلث الأصلي؟ اشرح. نعم! الإجابة النموذجية: عند وضع الأضلاع والزوايا المتناظرة على بعضها البعض، تتطابق معًا.
   b. حاول تشكيل مثلث آخر باستخدام الأضلاع والزاوية المعطاة. هل تتطابق مع المثلث الأصلي؟ راجع عمل الطلاب؛ نعم.
2. حدد ما إذا كان مثلثان بأجزاء المتطابقة التالية متطابقين. إذا لم يكونا متطابقين، فارسم مثالاً مضادًا.

أجزاء مختلفة	تطابق؟	مثال مضاد
3 زوايا	لا	
ضلعان	لا	راجع عمل الطلاب.
زاويتان وضلع واحد	نعم	
زاويتان والضلع الواقع بينهما	نعم	
زاويتان	لا	راجع عمل الطلاب.
3 أضلاع	نعم	

التحليل والتفكير

AL LA فكّر - اعمل في ثنائيات - شارك أعط الطلاب دقيقة واحدة للتفكير مليًا في إجاباتهم عن التمارين 5-3، ثم نظّم الطلاب في مجموعات ثنائية واطلب من كل منهم مشاركة إجابته مع زميله، ثم ادع طالبًا لمشاركة إجابته في نقاش مع مجموعة صغيرة أو كبيرة. MP 1, 3

BL LA مشاورات ثنائية بعد إنهاء التمارين 5-3 بمفردهم، اطلب من الطلاب أن يشرح كل منهم لزميل له السبب في أن كل تمرين يبيّن أو لا يبيّن التطابق. MP 1, 3

إبتكار

BL LA تبادل مسألة اطلب من كل طالب أن يكتب مسألة خاصة به، ثم يبادلها مع زميل له. اطلب من كل منهم أن يقرأ مسألة الآخر ويقرّر ما إذا كان يمكن استخدامها لبيان التطابق. واطلب منهم إثبات صحة تخميناتهم بالرسوم. MP 1, 3, 4

الكتابة ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على الإجابة عن السؤال التالي: "أي ثلاثة أزواج من الأ جزاء المتناظرة يمكن استخدامها لتوضيح أن المثلثين متطابقان؟" تحقّق من استيعاب الطلاب، وقدّم لهم بعض التوجيهات إذا لزم الأمر.

التحليل والتفكير

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

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

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

إبتكار

6. MP **التخمين** استخدم ورق صقيب شفافًا لاستكشاف العلاقة بين مثلثين باستخدام المعلومات المعطاة. ثم خمّن 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 **الإجابة النموذجية: لإعداد مثلثات متطابقة، لا يمكنك استخدام زوجين من الأضلاع المتطابقة وزوج من الزوايا غير المحصورة.**

الخطوة 2 زوجان من الزوايا المتطابقة وزوج الأضلاع المتطابقة بينهما **الإجابة النموذجية: يمكنك استخدام زوجين من الزوايا المتطابقة وزوج الأضلاع المتطابقة الذي لا يقع بينهما لرسم مثلثات متطابقة.**

الخطوة 3 زوجان من الزوايا المتطابقة وزوج من الأضلاع المتطابقة ليس بينهما **الإجابة النموذجية: يمكنك استخدام زوجين من الزوايا المتطابقة وزوج الأضلاع المتطابقة الذي لا يقع بينهما لرسم مثلثات متطابقة.**

7. **الكتابة** ما الأزواج الثلاثة في الأ جزاء المتناظرة التي يمكن استخدامها لتوضيح أن مثلثين متطابقين؟

الإجابة النموذجية: ثلاثة أزواج من الأضلاع المتطابقة، زوجان من الأضلاع المتطابقة مع زوج من الزوايا المتطابقة بينهما، زوجان من الزوايا المتطابقة مع أي زوج من الأضلاع المتطابقة.

التركيز تضييق النطاق

الهدف كتابة عبارات التطابق للأشكال المتطابقة.

الترابط المنطقي الربط داخل الصنوف وبينها

السابق
عتم الطلاب خواص التطابق.

الحالي
سيحدّد الطلاب تطابق شكلين، ويوجدوا القياسات الناقصة للأشكال المتطابقة.

التالي
سوف يستخدم الطلاب التحويلات لتحديد ما إذا كان الشكلان متطابقين.

الدقّة اتباع المفاهيم والتمرّس والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 525.

المشاركة **الاستكشاف** الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

أفكار يمكن استخدامها

قد ترغب ببدء الدرس باستخدام مجموعة كاملة أو مجموعة صغيرة أو نشاط "فكّر-اعمل في ثنائيات-شارك" أو نشاط حر.

LA التعاون الثنائي اطلب من الطلا ب أن يعمل كل منهم مع زميل له لرسم المثلثين على أوراق منفصلة، وكتابة مسميات الأضلاع والزوايا داخل المثلثين. اطلب من أحد الطالبين في المجموعة الثنائية أن يضع المثلثين فوق بعضهما البعض ويطابق القطع المستقيمة والزوايا، بينما يؤكّد الطالب الآخر على الأجزاء المتطابقة في التمرين 2.
1, 4, 5

الإستراتيجيات البديلة

AL اطلب من الطلاب استخدام منقلة ومسطرة للتحقّق من أن المثلثين متطابقان. 1, 5, 7

BL اطلب من الطلاب شرح السبب في أنه يلزم استخدام ثلاثة حروف لتسمية بعض الزوايا، بينما يكفي استخدام حرف واحد فقط لتسمية زوايا أخرى. 1, 3, 7

الدرس 2

التطابق

السؤال الأساسي
كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

المفردات
أجزاء متناظرة corresponding parts

رموز الرياضيات
≅ يتطابق مع

ممارسات في الرياضيات
1, 2, 3, 4

الربط بالحياة

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

1. ما الذي تحتاج بثينة إلى عمله لتوضيح تطابق المثلثين؟
قِس أضلاع وزوايا كل مثلث ثم قارنها

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

3. افترض أنك انتسخت المثلثين ووضعت أحدهما أعلى الآخر بحيث تتطابق الأجزاء ذات المقاييس ذاتها. فما الجواب بشأن المثلثين؟
إنهما متطابقان.

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 قرصية	⑦ الاستعانة من البنية
④ استخدام نماذج الرياضيات	⑧ استخدام الاستنتاجات المتكررة

2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتدريس المتمايز.

مثال

1. كتابة عبارات التطابق.

AL • *ما الرمز المستخدم للإشارة إلى الزوايا المتطابقة؟* **أقواس**

• *ما الرمز المستخدم للإشارة إلى القطع المستقيمة المتطابقة؟* **علامات صغيرة**

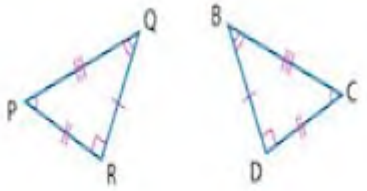
OL • *أي الزوايا متطابقة؟* $\angle K \cong \angle H; \angle L \cong \angle I; \angle G \cong \angle J$

• *أي الأضلاع متطابقة؟* $\overline{GH} \cong \overline{JK}; \overline{HI} \cong \overline{KL}; \overline{GI} \cong \overline{JL}$

BL • *كيف تعرف -بناء على العلامات الموضوعة- أن المثلثين متطابقان؟* **الإجابة النموذجية: جميع الأضلاع الثلاثة متطابقة؛ إذًا يلزم أن يكون المثلثان متطابقين.**

هل تريد مثالاً آخر؟

اكتب عبارات التطابق مقارنًا الأجزاء المتناظرة في المثلثات المتطابقة الموضحة. $\angle P \cong \angle C, \angle Q \cong \angle B, \angle R \cong \angle D, \overline{RQ} \cong \overline{DB}; \overline{RP} \cong \overline{DC}; \overline{PQ} \cong \overline{CB}$



انتبه!

خطأ شائع ذكّر الطلاب بأنهم يحتاجون إلى النظر إلى علامات التطابق عند كتابة عبارة التطابق، وليس فقط سرد الأجزاء بالترتيب الأبجدي.

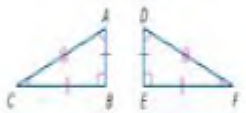
المفهوم الأساسي

الأجزاء المتناظرة في أشكال متطابقة

منطقة الميل

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

النماذج



الرموز $\triangle ABC \cong \triangle DEF$

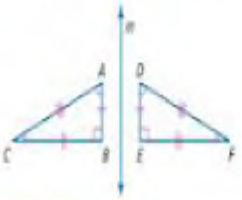
الزوايا المتطابقة: $\angle A \cong \angle D, \angle B \cong \angle E, \angle C \cong \angle F$

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

التطابق

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

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



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: $\overline{JK} \cong \overline{GH}, \overline{KL} \cong \overline{HI}, \overline{LJ} \cong \overline{IG}$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة ماكجروهيل للتعليم

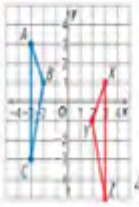
تأكد من فهمك! أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.

a. N M A N B P Q K S

a. $\angle A \cong \angle M$, $\angle B \cong \angle N$, $\angle K \cong \angle O$, $\angle S \cong \angle P$
$\overline{AB} \cong \overline{MN}$, $\overline{BK} \cong \overline{NO}$, $\overline{KS} \cong \overline{OP}$, $\overline{SA} \cong \overline{PM}$

مثال

2. المثلث Δ متطابق مع Δ.
اكتب عبارات تُطابق لمقارنة الأجزاء المتناظرة.
ثم حدد التحويلات التي تطابق Δ على Δ.



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: $\overline{AB} \cong \overline{XY}$, $\overline{BC} \cong \overline{YZ}$, $\overline{CA} \cong \overline{ZX}$

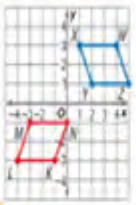
الخطوة 2 حدد أي تغييرات في توجيه المثلثين. التوجيه معكوس لذا على الأقل إحدى التحويلات عبارة عن انعكاس. في حالة انعكاس ΔABC على المحور y ثم إزاحته إلى أسفل بمقدار وحدتين، سوف يتطابق مع ΔXYZ. التحويلات التي تطابق ΔABC على ΔXYZ تتألف من عملية انعكاس على المحور y متبوعة بإزاحة وحدتين إلى أسفل.

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

الإجابة النموذجية: يمكنك تحديد التطابق المتناظرة باستخدام عبارات التطابق.

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

b. بتطابق 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. $\angle W \cong \angle K$, $\angle X \cong \angle L$, $\angle Y \cong \angle M$, $\angle Z \cong \angle N$
$\overline{WX} \cong \overline{KL}$, $\overline{XY} \cong \overline{LM}$, $\overline{YZ} \cong \overline{MN}$, $\overline{ZW} \cong \overline{NK}$;
الإجابة النموذجية: في حالة انعكاس على المحور y ثم إزاحته إلى اليمين 5 وحدات، فسيتطابق مع

مثال

2. كتابة عبارات التطابق وتحديد التحويلات.

AL • هل للمثلثين نفس الاتجاه؟ لا

• اكتب عبارات التطابق لتوضّح الزوايا المتناظرة.
$\angle A \cong \angle X$; $\angle B \cong \angle Y$; $\angle C \cong \angle Z$

OL • كيف يمكنك تحديد الأضلاع المتناظرة؟ أوجد أطوال القطع المستقيمة، والقطع المتطابقة تكون الأضلاع المتناظرة.

• اكتب عبارات التطابق لتوضّح الأضلاع المتناظرة.
$\overline{AB} \cong \overline{XY}$, $\overline{BC} \cong \overline{YZ}$, $\overline{CA} \cong \overline{ZX}$

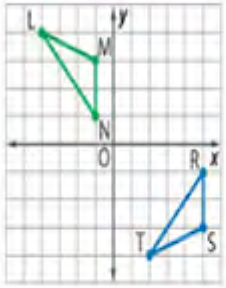
• بما أن الاتجاه مختلف، فما التحويلات التي من الممكن أنها حدثت؟ دوران أو انعكاس وإزاحة

BL • بدون النظر إلى التمثيل البياني للمثلثين، كيف يمكنك تسمية الأجزاء المتناظرة؟ الإجابة النموذجية: ترتيب الحروف في اسم ΔABC يناظر ترتيب الحروف في اسم ΔXYZ؛ ولأن A مكتوب في البداية، فهذا يعني أنه يناظر X المكتوب أيضًا في البداية.

هل تريد مثالاً آخر؟

المثلث RST يطابق ΔNML. اكتب عبارات التطابق مقارنًا الأجزاء المتناظرة، ثم حدّد التحويل (التحويلات) الذي يطابق ΔRST على ΔNML.

$\angle R \cong \angle N$, $\angle S \cong \angle M$, $\angle T \cong \angle L$, $\overline{RS} \cong \overline{NM}$; $\overline{RT} \cong \overline{NL}$; $\overline{ST} \cong \overline{ML}$;
الإجابة النموذجية: إذا عكست ΔRST على المحور x، ثم أزحته 6 وحدات إلى اليسار، سوف يطابق ΔNML.



مثال

3. تحديد القياسات الناقصة.

AL • كيف يمكننا تحديد قياس الزاوية الناقصة في مثلث؟ اجمع قياسي الزاويتين المعلومتين واطرحهما من 180.

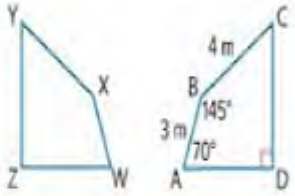
• ما الصحيح بشأن الزاويتين CBE و FDG؟ هما زاويتان متناظرتان في شكلين متطابقين.

OL • ما الصحيح بشأن الزوايا المتناظرة في شكلين متطابقين؟ هي زوايا متطابقة.

BL • إذا كانت $m\angle BCE = 90°$، اشرح كيف يمكننا استخدام ΔBCE لتحديد قياس الزاوية الناقصة في ΔDFG. ΔBCE و ΔDFG متطابقتان، إذًا $m\angle FDG$ تطابق $m\angle CBE$، وقياسها 40°.

هل تريد مثالاً آخر؟

في الشكل التالي، الشكل الرباعي $ABCD$ يطابق الشكل الرباعي $WXYZ$. فما قياس $\angle X$؟ 145°



تمرين موجّه

التقويم التكويني استخدم هذه التمارين لتقويم استيعاب الطلاب للمفاهيم الواردة في هذا الدرس.

إذا كان بعض طلابك غير مستعدين للواجبات، فاستخدم النشاط المتمايز الوارد أدناه.

AL LA **ثلاثة ثوابت، وواحد متحرك** اطلب من الطلاب العمل في فرق من أربعة لإكمال التمرين 1 ، على أن تأكد من مدى فهم جميع أفراد الفريق وقدرتهم على شرح حلهم. ثم اطلب من طالب واحد من كل فريق أن يقف وينضم إلى فريق جديد، على أن تناقش الفرق الجديدة الإجابات ونقارنها. بعد ذلك، اطلب من الفرق الجديدة إكمال التمرين 2، واتبع نفس العملية حتى الانتهاء من التمرين 3. 1, 3, 6

إيجاد القياسات المجهولة

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

التطابق
الزوايا المتطابقة لها القياس نفسه والأضلاع المتطابقة لها نفس الطول.

مثال

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

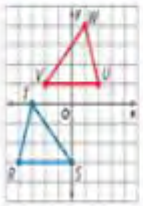
بما أن $\angle CEB$ و $\angle FGD$ عبارة عن أجزاء متناظرة في أشكال متطابقة، فهما متطابقان. إذًا، قياس $\angle FGD$ هو 50°.

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. 0.6 متر

تمرين موجّه



1. المثلث RST متطابق مع ΔUVW. اكتب عبارات تطابق لمطابقة الأجزاء المتناظرة، ثم حدد التحويل/التحويلات التي تطابق ΔRST على ΔUVW. (المثال 2)

$\angle R \cong \angle U, \angle S \cong \angle V, \angle T \cong \angle W; \overline{RS} \cong \overline{UV}, \overline{ST} \cong \overline{VW}, \overline{TR} \cong \overline{WU}$

الإجابة النموذجية: في حالة إزاحة ΔRST بمقدار 4 وحدات لأعلى ثم وحدتين يمينًا، ثم عكسهم على المحور y ، سوف يتطابق الشكل مع ΔUVW.

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

45 cm

3. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يساعد المستوى الإحداثي في تحديد تطابق الأضلاع المتناظرة؟ **الإجابة النموذجية: يمكنك إيجاد أطوال الأضلاع المتناظرة بواسطة استخدام إحداثيات الرؤوس وقانون المسافة.**

قيّم تفهمك!

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

حان وقت تحديث مخطوطتك!

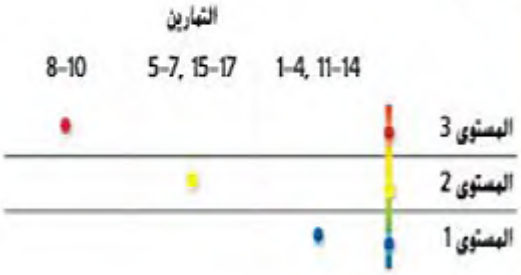
3 التمرين والتطبيق

تمارين ذاتية وتمارين إضافية

تم إعداد صفحات التمارين الذاتية بهدف استخدامها كواجب منزلي. يمكن استخدام صفحة التمارين الإضافية للتقوية الإضافية أو كواجب لليوم التالي.

مستويات الصعوبة

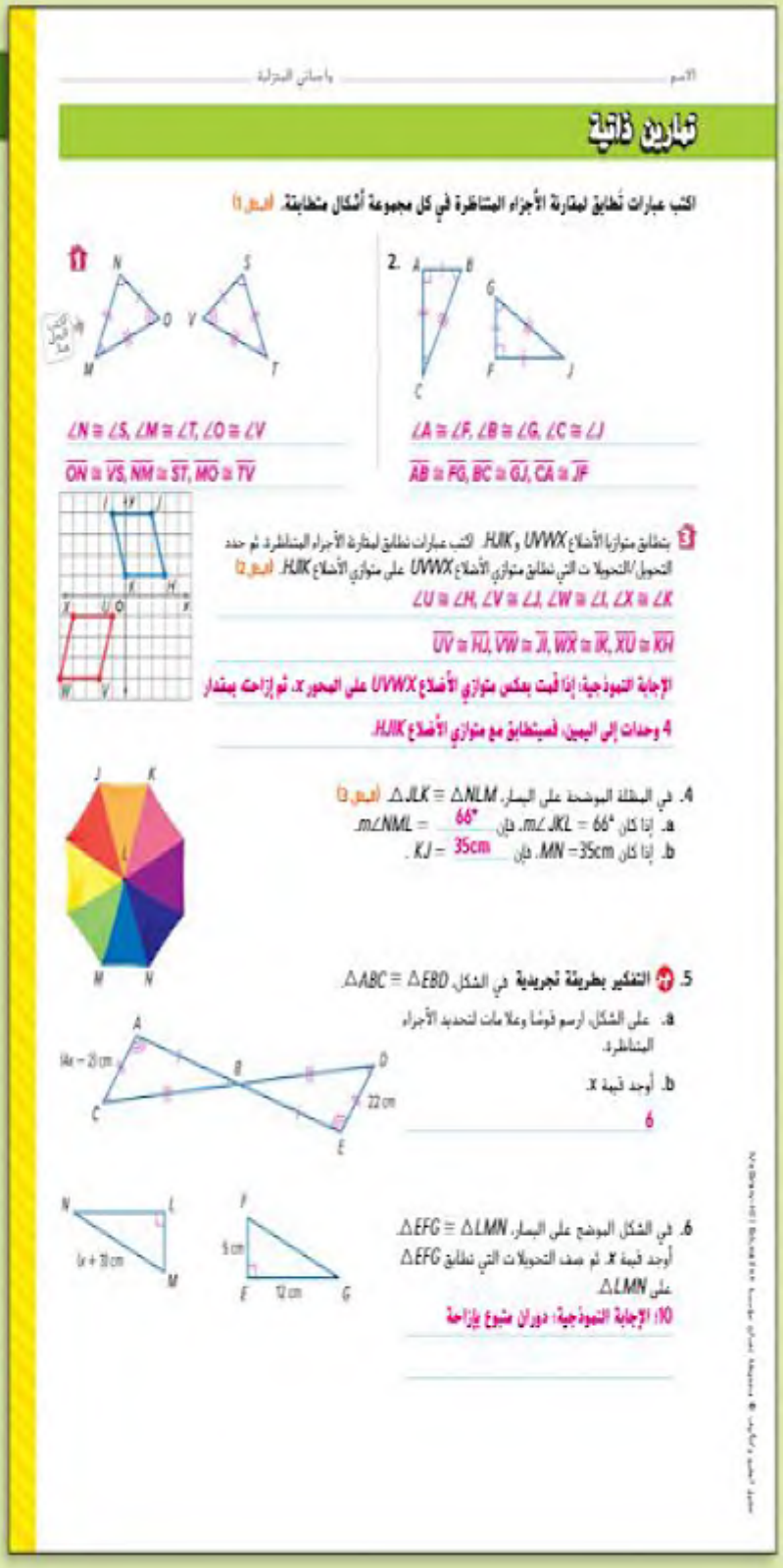
تتقدم مستويات التمارين من 1 إلى 3، حيث يشير المستوى 1 إلى أقل مستوى من الصعوبة.



الواجبات المقترحة

يمكنك استخدام الجدول أدناه الذي يحتوي على تمارين لكل مستويات الصعوبة لتحديد التمارين الملائمة لاحتياجات طلابك.

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة		
AL	قريب من المستوى	1-5, 7, 8, 10, 16, 17
OL	ضمن المستوى	1, 3, 5-8, 10, 16, 17
BL	أعلى من المستوى	5-10, 16, 17



الاسم _____ بامتاني المنزلية _____

تمارين ذاتية

اكتب عبارات تطابق لمقارنة الأجزاء المتناظرة في كل مجموعة أشكال متطابقة. المثال 1

1. N, S, O, V, M, T

$\angle N \cong \angle S, \angle M \cong \angle T, \angle O \cong \angle V$

$\overline{ON} \cong \overline{VS}, \overline{NM} \cong \overline{ST}, \overline{MO} \cong \overline{TV}$

2. A, B, G, C, F, J

$\angle A \cong \angle F, \angle B \cong \angle G, \angle C \cong \angle J$

$\overline{AB} \cong \overline{FG}, \overline{BC} \cong \overline{GJ}, \overline{CA} \cong \overline{JF}$

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

$\angle U \cong \angle H, \angle V \cong \angle J, \angle W \cong \angle I, \angle X \cong \angle K$

$\overline{UV} \cong \overline{HJ}, \overline{VW} \cong \overline{JI}, \overline{WX} \cong \overline{IK}, \overline{XU} \cong \overline{KH}$

الإجابة النموذجية: إذا قُلبت بعكس متوازي الأضلاع $UVWX$ على المحور x، ثم إزاحة بمقدار 4 وحدات إلى اليمين، فسيتطابق مع متوازي الأضلاع $HJIK$.

4. في البطلة الموضحة على اليسار، $\triangle NLM \cong \triangle JLK$. المثال 3

a. إذا كان $m\angle JKL = 66°$، فإن $m\angle NML =$ 66°.

b. إذا كان $MN = 35cm$، فإن $KJ =$ 35cm.

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

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

10؛ الإجابة النموذجية: دوران متبوع بإزاحة

ممارسات في الرياضيات	
التركيز على	التمرين (التمارين)
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.	9
2 التفكير بطريقة تجريدية وكمّية.	5, 15
3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.	7, 8
4 استخدام نماذج الرياضيات.	10

إن الممارسات في الرياضيات 1 و 3 و 4 من جوانب من التفكير بأسلوب الرياضيات التي يتم التركيز عليها في كل درس. ويُمنح الطلاب الفرص لبذل الجهد الكافي لحل المسائل والتعبير عن تبريراتهم وتطبيق الرياضيات في مواقف من الحياة اليومية.

التقويم التكويني

استخدم هذا النشاط كتقويم تكويني نهائي قبل انصراف الطلاب من الصف الدراسي.

بطاقة
تحقق من استيعاب الطلاب

اطلب من الطلاب كتابة ما يلزم أن يكون صحيحًا بشأن الزوايا المتناظرة والأضلاع المتناظرة في مضلعين ليكونا متطابقين.

راجع عمل الطلاب.

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

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

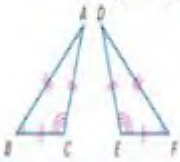
b. كم عدد المثلثات التي تشكلت؟ 4

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

$\triangle ABC \cong \triangle CDE$ و $\triangle CAF \cong \triangle CEF$. راجع عمل الطلاب للاطلاع على القياسات والأجزاء المتناظرة التي ينبغي أن تتطابق.

مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

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



لو يذكر بلال الترتيب الصحيح في عبارة التطابق، حيث كان ينبغي عليه أن يقول $\triangle ABC$ متطابق مع $\triangle DFE$.

9. **المثابرة في حل المسائل** حدد ما إذا كانت كل عبارة صواب أم خطأ. وإذا كانت العبارة صحيحة، فاشرح تبريرك. وإذا كانت خطأ، فاذكر مثالاً مضادًا.

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

صواب؛ الإجابة النموذجية: إذا كان الشكلان متطابقين، فإن الأضلاع المتناظرة ستكون متساوية في الطول. وبالتالي، مجموع أطوال الأضلاع سيكون متساويًا.

b. إذا كان شكلان لهما المحيط ذاته، فسيكونان متطابقين.

خطأ؛ الإجابة النموذجية: المثلث ABC له محيط يبلغ 24 سنتيمترًا. المربع $MNOP$ له محيط يبلغ 24 سنتيمترًا. فلهما المحيط ذاته، لكن أشكالهما مختلفة، لذا فهما ليسا متطابقين.

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

راجع عمل الطلاب.

الاسم _____ وأعمالي المنزلية _____

تمرين إضافي

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

11.

استخدم أقواس التطابق والعلامات لتحديد الأجزاء المتطابقة.

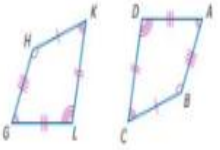
الزوايا المتناظرة:

$\angle W \cong \angle Z$, $\angle WYT \cong \angle ZSY$, $\angle T \cong \angle Y$

الأضلاع المتناظرة:

$\overline{TS} \cong \overline{WZ}$, $\overline{ST} \cong \overline{ZY}$, $\overline{TY} \cong \overline{WY}$

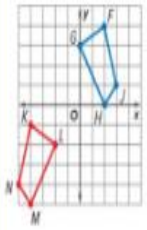
12.



$\angle G \cong \angle A$, $\angle H \cong \angle B$, $\angle K \cong \angle C$, $\angle L \cong \angle D$

$\overline{GH} \cong \overline{AB}$, $\overline{HK} \cong \overline{BC}$, $\overline{KL} \cong \overline{CD}$, $\overline{LG} \cong \overline{DA}$

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



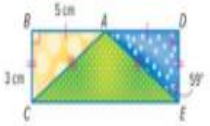
$\angle K \cong \angle F$, $\angle L \cong \angle G$, $\angle M \cong \angle H$, $\angle N \cong \angle J$

$\overline{KL} \cong \overline{FG}$, $\overline{LM} \cong \overline{GH}$, $\overline{MN} \cong \overline{HJ}$, $\overline{NK} \cong \overline{JF}$

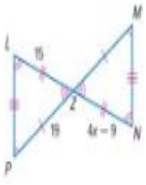
الإجابة النموذجية: إذا عكستَ رباعي الأضلاع $KLMN$ على المحور y، ثم قمت بإزاحة 5 وحدات لأعلى ووحدتين لليسار، فسوف يتطابق الشكل مع رباعي الأضلاع $FGHJ$.

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

59°



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



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

b. أوجد قيمة x. **6**

حقوق النشر © محفوظة لصالح مؤسسة هوغتن ميفلين هاركورت

أتطلق! تدريب على الاختبار

يُعد التمرينان 16 و 17 الطلاب لتفكير أكثر دقة.

16. تتطلب فقرة الاختبار الحالي من الطلاب شرح مفاهيم الرياضيات وتطبيقها وحل المسائل بدقة، مع الاستفادة من البنية.

عمق المعرفة	DOK1
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1
معايير رصد الدرجات	
نقطتان	يجيب الطلاب إجابةً صحيحة عن كل جزء من السؤال.
نقطة واحدة	يجيب الطلاب إجابة صحيحة عن أربعة أو خمسة أجزاء من الستة.

17. تتطلب فقرة الاختبار الحالي من الطلاب شرح مفاهيم الرياضيات وتطبيقها وحل المسائل بدقة، مع الاستفادة من البنية.

عمق المعرفة	DOK1
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1
معايير رصد الدرجات	
نقطة واحدة	يجيب الطلاب عن السؤال إجابة صحيحة.

أتطلق! تدريب على الاختبار

16. المثلثات الموضحة متطابقة.

أكمل عبارات التطابق لمظرة الأجزاء المتناظرة.

a. $\angle A \cong$ ∠D b. $\angle B \cong$ ∠E

c. $\angle C \cong$ ∠F d. $\overline{AB} \cong$ $\overline{DE}$

e. $\overline{BC} \cong$ $\overline{EF}$ f. $\overline{AC} \cong$ $\overline{DF}$

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

17. في الشكل، $\triangle PQR \cong \triangle SQR$. أيّ مما يلي يمثّل عبارة تطابق أخرى للمثلثين المتطابقين؟ حدد كل ما ينطبق.

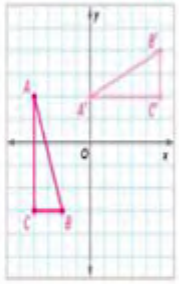
- ☐ $\angle RQP \cong \angle QSR$
- ☐ $\overline{PQ} \cong \overline{RQ}$
- ■ $\overline{RP} \cong \overline{RS}$
- ■ $\angle SRQ \cong \angle PRQ$

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 برأوية 90° عكس اتجاه عقارب الساعة حول النقطة A متبوعًا بإزاحة 4 وحدات إلى اليمين

A(0, 2), B'(5, 4), C'(5, 2)



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

R'(−4, −3), S'(−5, 1), T'(−4, 3), U'(−3, 1)

التركيز تضييق النطاق

الهدف حل المسائل عن طريق تصميم رسم تخطيطي. يؤكد هذا الدرس على **ممارسة الرياضيات 4** استخدام نماذج الرياضيات.

تصميم رسم تخطيطي يعدّ تصميم الرسم التخطيطي إستراتيجية جيدة لحل المسائل المكانية والهندسية. وقد يجد الطلا ب أنه من المفيد سرد المعلومات من المسألة لتصميم الرسم التخطيطي.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

الحالي يطبق الطلا ب معايير المحتوى على حل مسائل غير نظيفة.

التالي سوف يستخدم الطلاب إستراتيجية تصميم رسم تخطيطي لتحديد التطابق والتشابه.

الدقّة اتباع المفاهيم والتبرّر والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 531.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

تم إعداد المسائل الواردة في هذه الصفحات لاستخدامها في إطار مناقشة جماعية حول كيفية حل المسائل غير التقليدية، وهي مصممة لتوفير التوجيه القائم على دعائم تعليمية. توجّه المسألة الواردة في هذه الصفحة الطلاب إلى طريقة الحل، بينما تطلب منهم المسألة الواردة في الصفحة التالية تقديم الحلول بمفردهم.

المسألة رقم 1 حان وقت العمل

اطلب من الطلا ب توسيع نطاق المسألة من خلال الإجابة عن السؤال الوارد أدناه.

اطرح السؤال التالي:

- *ما أكبر عدد كلي يمكن أن يكون قياسًا لإحدى الزاويتين غير القائمتين في مثلث قائم الزاوية؟* 89°

المسألة رقم 2 سباق الدراجات الخيري

AL LA **التعليم التعاوني** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لحل المسألة، على أن ينفذ الطالب A الخطوة الأولى، مع التحدث بصوت مرتفع، بينما يستمع الطالب B بإنصات ويوجّه زميله ويثني عليه. بعد ذلك، اطلب من الطالب B أن ينفذ الخطوة الثانية في حين يستمع الطالب A بإنصات ويوجّه زميله ويثني عليه. وعلى الزميلين تبادل الأدوار إلى أن ينتها حل المسألة. MP 1, 3

BL LA **فكّر - اعمل في ثنائيات - شارك** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية، واطلب منهم أن ينظروا إلى الخطوة 3 وأن يفكّروا في كيفية الحل، ثم اطلب من كل منهم أن يتحدث مع زميله ويشاركا الأفكار. فعلى كل طالب في المجموعة الثنائية أن يستمع بإنصات ويطرح أسئلة بشأن إستراتيجية زميله. اطلب من المجموعات الثنائية مشاركة إستراتيجياتهم مع الصف الدراسي، ومناقشة الأساليب المختلفة لحل المسألة ذاتها. MP 1, 3

هل تريد مثالاً آخر؟

يشارك خالد في سباق. وبعد مرور 20 دقيقة، كان قد جرى $\frac{1}{6}$ المسافة المحدّدة للسباق. فكم سيستغرق من الوقت لإنهاء السباق؟

100 دقيقة، أو ساعة و 40 دقيقة

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 مقدار المسافة المتبقية إلى البحيرة.

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

قطع أحمد بالدراجة مسافة $\frac{5}{6}$ من الطريق المؤدي إلى البحيرة. وهذا يساوي 45 كيلومترًا.

2 التخطيط

اختر إستراتيجية لحل المسألة.

سأستخدم إستراتيجية تصميم رسم تخطيطي.

3 الحل

استخدم الإستراتيجية التي تراها مناسبة لحل المسألة.

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

5 من 6 أجزاء = 45 إذًا كل

9 جزء يساوي 9 كيلومترات.

9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 = 45

المسافة المتبقية ! 45 كيلومترًا

المسافة إلى البحيرة هي

45 + 9 = 54 كيلومترات.

إذًا تبقى أمام أحمد 9 كيلومترات من المسافة.

4 التحقق

استخدم المعلومات الموجودة في المسألة للتحقق من إجابتك.

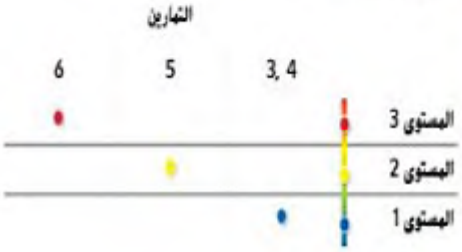
لأن 45 ÷ 5 × 6 = 9 كيلومترات هي الإجابة الصحيحة.

المشاركة الاستكشاف **الشرح** **التوضيح** التقييم

2 نشاط تعاوني

مستويات الصعوبة

تتقدم مستويات التمارين من 1 إلى 3، حيث يشير المستوى 1 إلى أقل مستوى من الصعوبة.



AL LA **مشاورة زملاء الفريق** اطلب من الطلاب العمل في فرق لإكمال المسألتين 3 و 4. أولاً، اطلب منهم استخدام رسم تخطيطي لإيجاد الحل، ثم اطلب من كل مجموعة وضع إستراتيجية لتصميم رسم تخطيطي للمسألة. اطلب من أحد أعضاء كل فريق أن يتحدث عن إستراتيجية فريقه أمام الصف الدراسي. إذا كان الوقت يسمح، اختر إستراتيجية وارسم المسألة لحلها معًا. 1, 4

BL LA **تبادل مسألة** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لكتابة مسألة خاصة بهم من الحياة اليومية تشبه المسألتين 5 أو 6، ثم اطلب منهم تبادل مسائلهم مع بعضهم البعض لحلها. 1, 4

اختبار نصف الوحدة

إذا واجه الطلاب صعوبة في التمارين 1-7، فقد يكونون بحاجة إلى مساعدة في المفاهيم التالية.

المفهوم	التمرين (التمارين)
التطابق والتحويلات (الدرس 1)	1, 3-5
التطابق (الدرس 2)	2, 6, 7

نشاط المفردات

L1 فكّر - اعمل في ثنائيات - شارك أعط الطلاب حوالي دقيقة ليفكّر كل منهم بمفرده في إجاباته عن التمرينين 1 و 2. بعد ذلك، اطلب منهم العمل في مجموعات ثنائية لإكمال التمرينين 1 و 2، ثم اطلب من كل منهم مشاركة إجاباته مع زميله. ادعُ مجموعة ثنائية واحدة لتشارك إجاباتها مع الصف الدراسي. MP 6, 1

الإستراتيجيات البديلة

AL اطلب من الطلاب تعريف التطابق بأسلوبهم الخاص قبل إكمال التمرين 1.

BL اطلب من كل طالب أن يشرح لزميل له أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين الأشكال المتطابقة والأشكال المتشابهة.

اختبار نصف الوحدة

مراجعة المفردات

1. ما التحويلات التي يمكن استخدامها لتوضيح أن شكلين متطابقان؟ (الدرس 1)

الإزاحة والانعكاس والدوران

2. اذكر صفتين من صفات مضلعين متطابقين. (الدرس 2)

الإجابة النموذجية: الأضلاع المتناظرة يكون لها الطول نفسه والزوايا المتناظرة يكون لها القياس نفسه.

مراجعة المهارات وحل المسائل

حدد ما إذا كان الشكلان متطابقين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك. (الدرس 1)

3.

متطابقان؛ دوران متبوع بإزاحة يُطابق الشكل الأزرق على الشكل الذهبي.

4.

متطابقان؛ دوران متبوع بإزاحة يُطابق الشكل الأزرق على الشكل الذهبي.

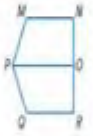
5.

غير متطابقان؛ لا توجد تحويلات لمطابقة أحدهما على الآخر.

6. يقوم حسام بابتكار الشعار الموضح باستخدام شكل خماسي وخمسة مثلثات متطابقة. المثلث WAX متطابق مع المثلث YBZ. صف التحويلات التي تطابق $\triangle WAX$ على $\triangle YBZ$. إذا كان WX يساوي 5 سنتيمترات، فما طول YZ؟ (الدرس 2)

الإجابة النموذجية: دوران حول X متبوعًا بإزاحة؛ 5 cm

7. **MP المثابرة في حل المسائل** شبه المنحرف $MNOP$ متطابق مع شبه المنحرف $QROP$. ما التحويلات التي تطابق $MNOP$ على $QROP$؟ (الدرس 2)



الانعكاس

التركيز تفسيح النطاق

الهدف استكشاف خواص المثلثات المتشابهة.

الترابط المنطقي الربط داخل الصنف وبينها

الحالي

سيجيب الطلاب الزوايا والأضلاع، ويبشرون عمّا لتحديد خواص الأشكال المتشابهة.

التالي

سوف يعمّم الطلاب خواص الأشكال المتشابهة.

الدقّة اتباع المفاهيم والتمرّس والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة التالية.

المشاركة **الاستكشاف** الشرح التوضيح التقييم

1 بدء النشاط العملي

الهدف من هذا النشاط هو استخدامه كنشاط للمجموعة ككل.

المواد: مساطر، مناقل

نشاط عملي

AL LA اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لإكمال النشاط، على أن تطلب من أحد الطالبين أن يقيس ومن الآخر أن يسجّل وذلك بالنسبة للمثلث الأول، ثم اطلب منهما تبادل الأدوار في المثلث الثاني.

1, 2, 5 MP

اطرح السؤالين التاليين:

- *شكّلت المستقيمات المتوازية والقاطعان مثلثين، فسمّ المثلثين.*
  ΔLMN و ΔLPQ
- *ما الزوايا المتناظرة في المثلثين؟*
  $\angle LMN$ و $\angle LPQ$، $\angle LNM$ و $\angle LQP$

الهدف

مختبر الاستكشاف

المثلثات المتشابهة

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

MP مبادرات في الرياضيات 1, 3

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

نشاط عملي

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

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

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

الخطوة 1 قِس أطوال القطعة المستقيمة بالمتر والزوايا بالدرجة ثم سجّلها في الجدول.

ΔLPQ		ΔLMN	
$LP =$	$m\angle L =$	$LM =$	$m\angle L =$ °
$LQ =$	$m\angle P =$ °	$LN =$	$m\angle M =$ °
$PQ =$	$m\angle Q =$ °	$MN =$	$m\angle N =$ °

ما الذي لاحظته عن قياس الزوايا المتناظرة بالمثلثين؟ القياسات متساوية.

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

$\frac{LP}{LM} = \frac{18}{9} = 2$ $\frac{LQ}{LN} = \frac{21}{10.5} = 2$ $\frac{PQ}{MN} = \frac{25}{12.5} = 2$

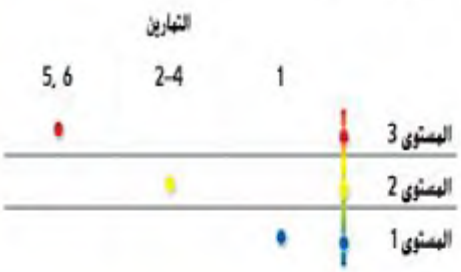
ما الذي لاحظته عن نسب الأضلاع المتناظرة بالمثلثين؟ إنها متطابقة.

2 نشاط تعاوني

تم إعداد أقسام **الاستكشاف والتحليل والتفكير** بهدف استخدامها كمهمات استكشاف لمجموعات صغيرة. تم إعداد قسم **الابتكار** بهدف استخدامه كتمارين مستقلة.

مستويات الصعوبة

تتقدم مستويات التمارين من 1 إلى 3، حيث يشير المستوى 1 إلى أقل مستوى من الصعوبة.



استكشاف

AL LA BL **فكّر - اعمل في ثنائيات - شارك** أعط الطلاب عدة دقائق للرسم وإيجاد حل للتمرين 1 . ثم اطلب من كل منهم أن يشارك إجابته مع زميل له. 1, 4, 5

التحليل والتفكير

AL LA **فكّر - اعمل في ثنائيات - شارك** نظّم الطلاب في مجموعات ثنائية لإكمال التمارين 2-4، مع الرجوع إلى التمرين 1. 1, 5

ابتكار

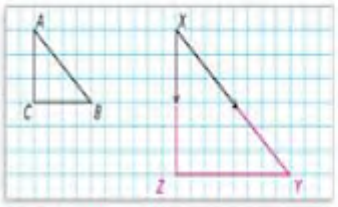
BL LA **التعليم التعاوني** في التمرينين 5 و 6 . اطلب من كل طالب أن يتعاون مع زميله، على أن يتحدث الطالب A في التمرين 5، بينما يوجه الطالب B ويستمع إليه ويثني عليه. وفي التمرين 6، يتبادل الزميلان الأدوار. 1, 3

تنبيه ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على الإجابة عن السؤال: "كيف تكون العلاقة بين مثلثين لهما نفس الشكل، لكن لهما حجمان مختلفان؟" تحقّق من استيعاب الطلاب له، وقدم لهم بعض التوجيهات إذا لزم الأمر.

استكشاف

تعاون مع زميلك.

1. **استخدام نماذج الرياضيات** المثلث ABC هو مثلث قائم الزاوية وفيه $m\angle A = 53°$. على الشبكة، ارسم مثلثاً آخر قائم الزاوية، وقم بتسميته XYZ، باستخدام الزاوية المتطابقة X، والتي قياسها 53° أيضاً. **الإجابة النموذجية:**



ماذا تلاحظ بشأن شكل المثلثين؟ **الإجابة النموذجية: يبدو أنهما بالشكل نفسه.**

التحليل والتفكير

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

2. ما قياس $\angle B$؟ قياس الزاوية المناظرة مع $\angle B$ في $\triangle XYZ$؟ 37° ،37°
3. عبّر عن أطوال الأضلاع المناظرة للمثلثين في صورة نسبة. **الإجابة النموذجية:**

$$\frac{AC}{XZ} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \qquad \frac{CB}{ZY} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \qquad \frac{AB}{XY} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

4. ما الذي تلاحظه عن النسب؟ **إنها متساوية.**

ابتكار

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

الإجابة النموذجية: الزوايا المتناظرة في مثلثين متشابهين لهما القياس نفسه، وتشب الأضلاع المتناظرة متساوية.

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

الإجابة النموذجية: المثلثان متشابهان.

التركيز تضييق النطاق

الهدف استخدام التحويلات لابتكار أشكال متشابهة.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق
استخدم الطلاب التحويلات لتحديد التطابق.

الحالي
يستخدم الطلاب خواص التحويلات لتحديد التشابه.

التالي
سوف يوجد الطلاب القياسات الناقصة في الأشكال المتشابهة.

الدقة اتباع المفاهيم والتمرّس والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 539.

المشاركة **الاستكشاف** الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

أفكار يمكن استخدامها

قد ترغب ببدء الدرس باستخدام مجموعة كاملة أو مجموعة صغيرة أو نشاط "فكّر-اعمل في ثنائيات-شارك" أو نشاط حر.

البحث عن الخطأ اطلب من الطلاب العمل في فرق، على أن يكتب كل طالب حقيقتين وخطأ واحدًا بشأن أحد العناصر التالية: تعبير الأبعاد (النمدّد)، أو معامل المقياس، أو الأشكال المتشابهة. ومهمة الفريق تحديد الخطأ. 3 ،1

الإستراتيجية البديلة

اطلب من الطلاب سرد التحويلات التي تنتج عنها أشكال متطابقة، ثم ناقش تأثيرات تغيير الأبعاد (النمدّد) على الشكل. ذكّر الطلاب بأن تغيير الأبعاد (النمدّد) بمعامل مقياس آخر غير 1 يعدّ التحويل الوحيد الذي ينتج عنه شكل لا يطابق الشكل الأصلي. 7 ،1

2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتدريس المتمايز.

أمثلة

2-1. تحديد التشابه.

AL • *بافتراض أن الشكلين متشابهان في المثال 1، فأي رأس في المثلث DEF يُناظر الرأس G في المثلث GHI؟ D*

• كيف تقوم بإزاحة $\triangle DEF$ بحيث تطابق D على G؟ قم بإزاحة المثلث 5 وحدات إلى اليمين ووحدتين إلى الأسفل.

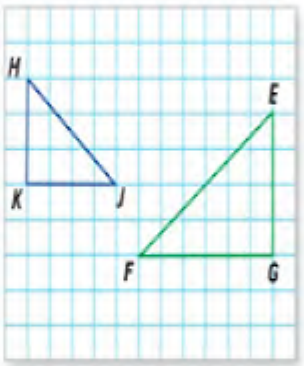
OL • *في المثال 1، كيف يمكنك إيجاد EF و HI؟* استخدم نظرية فيثاغورس

• *هل نسب الأضلاع المتناظرة متساوية؟* نعم

BL • *في المثال 1، هل $\triangle GHI$ يُعد نتيجة لتغيير أبعاد (تمدد) $\triangle DEF$؟ اشرح.* نعم؛ الإجابة النموذجية: أطوال أضلاع $\triangle GHI$ تساوي ضعفي أطوال أضلاع $\triangle DEF$.

هل تريد مثالاً آخر؟

حدّد ما إذا كان المثلثان متشابهين مستخدمًا التحويلات. لا؛ الإجابة النموذجية: نسب أطوال الأضلاع ليست متساوية في جميع الأضلاع. $\frac{HK}{EG} = \frac{3}{4}$، بينما $\frac{KJ}{GF} = \frac{2}{3}$.



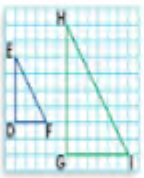
منطقة العمل

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.

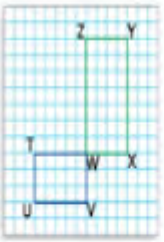
الخطوة 1 قم بإزاحة $\triangle DEF$ للأسفل بمقدار وحدتين وبمقدار خمس وحدات إلى اليمين بحيث يتطابق D مع G.

الخطوة 2 اكتب تناسبًا لمقارنة أطوال كل ضلع.

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

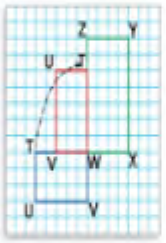
بما أن النسب متساوية، فإن المثلث $\triangle HGI$ يعتبر صورة متغيرة الأبعاد من المثلث $\triangle EDF$. إذًا، المثلثان متشابهان لأن الإزاحة وتغيير الأبعاد (التمدد) تطابق $\triangle EDF$ على $\triangle HGI$.

2. حدد ما إذا كان المستطيلان متشابهين باستخدام التحويلات.



اتجاه الشكلين متماثل، وبالتالي ربما تكون إحدى التحويلات 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 تناسبًا لمقارنة أطوال كل ضلع.

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

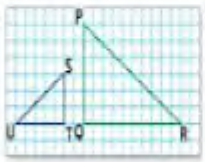
$\frac{UV}{ZW} = \frac{5}{7}$ $\frac{VW}{WX} = \frac{3}{4}$

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

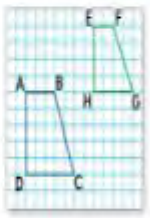
حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة ماكجروهيل

تأكد من فهمك! أوجد حدوديّ المعادلة التالية لتتأكد من أنك فهمت.

a.



b.



استخدام معامل المقياس

الأشكال المتشابهة لديها الشكل ذاته، لكن ربما تكون قياساتها مختلفة. قياس الشكلين مرتبط بمعامل مقياس تغيير الأبعاد (التمدد).

إذا كان معامل مقياس تغيير الأبعاد...	فإن الشكل الذي تم تغيير أبعاده سيكون...
من 0 و1	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؟

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

5 cm × 2 = 10 cm 7.5 cm × 2 = 15 cm

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

10 cm × 1.5 = 15 cm 15 cm × 1.5 = 22.5 cm

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

تلميح: الإجابة النموذجية: عملية اختلاف وتغيير أبعاد (تمدد) بمعامل المقياس 2 يختلفان $\triangle STU$ على $\triangle PQR$.

a.

تلميح: الإجابة النموذجية: معدل أطوال الضلوع ليست متساوية لجميع الأضلاع: $\frac{AD}{EH} = \frac{5}{4}$ بينما $\frac{AB}{EF} = \frac{3}{2}$

b.

اكتب

اكتب فقرة عن موضوع في الرياضيات يستخدم فيها معامل مقياس.

الإجابة النموذجية: تغيير أبعاد (تمدد)، رسومات بمقياس تصغير

مثال

3. استخدام معامل مقياس.

AL • ما الذي تحتاج لإيجاده؟ أبعاد الصورة المطبوعة وما إذا كانت مشابهة للصورة الأصلية

• كيف ستعرف أن الصورتين متشابهتان؟ إذا كانت إحدى الصورتين نتيجة لعملية واحدة أو أكثر من تغيير أبعاد (تمدد) الصورة الأخرى، فهما متشابهتان.

• ما أبعاد الصورة الأصلية؟ 5 cm × 7.5 cm

• ما أبعاد الصورة الموجودة على صفحة الويب؟ 10 cm × 15 cm

• ما الصورة التي تم تكبيرها لتصبح الصورة المخصّصة للطباعة؟ الصورة الموجودة على صفحة الويب

• في أي عدد ستضرب الأبعاد لإيجاد أبعاد الصورة المخصّصة للطباعة؟ 1.5

• ما أبعاد الصورة المخصّصة للطباعة؟ 15 cm × 22.5 cm

OL • كيف ستجد أبعاد الصورة الموجودة على صفحة الويب؟ بما أن معامل المقياس مقداره 2، فاضرب كل بُعد من أبعاد الصورة الأصلية في 2.

• كيف ستجد أبعاد الصورة التي سيطبعها راشد؟ بما أن معامل المقياس مقداره 1.5 ، فاضرب كل بُعد من أبعاد الصورة الموجودة على صفحة الويب في 1.5.

BL • كيف يمكنك إيجاد أبعاد الصورة المطبوعة بدون إيجاد أبعاد الصورة الموجودة على صفحة الويب؟

الإجابة النموذجية: اضرب أبعاد الصورة الأصلية في 1.5 • 2 أو 3.

هل تريد مثالاً آخر؟

يصفّر خبّاز صورة أبعادها 20 cm × 25 cm لوضعها على قالب كعك. فصفّرها بمعامل مقياس 0.8 ، ثم قرر أن الصورة لا تزال كبيرة جدًا وصفّرها بمعامل مقياس 0.9. فما أبعاد الصورة النهائية؟ وهل الصورة المصفّرة مشابهة للصورة الأصلية؟ 14.4 cm × 18 cm

تمرين موجّه

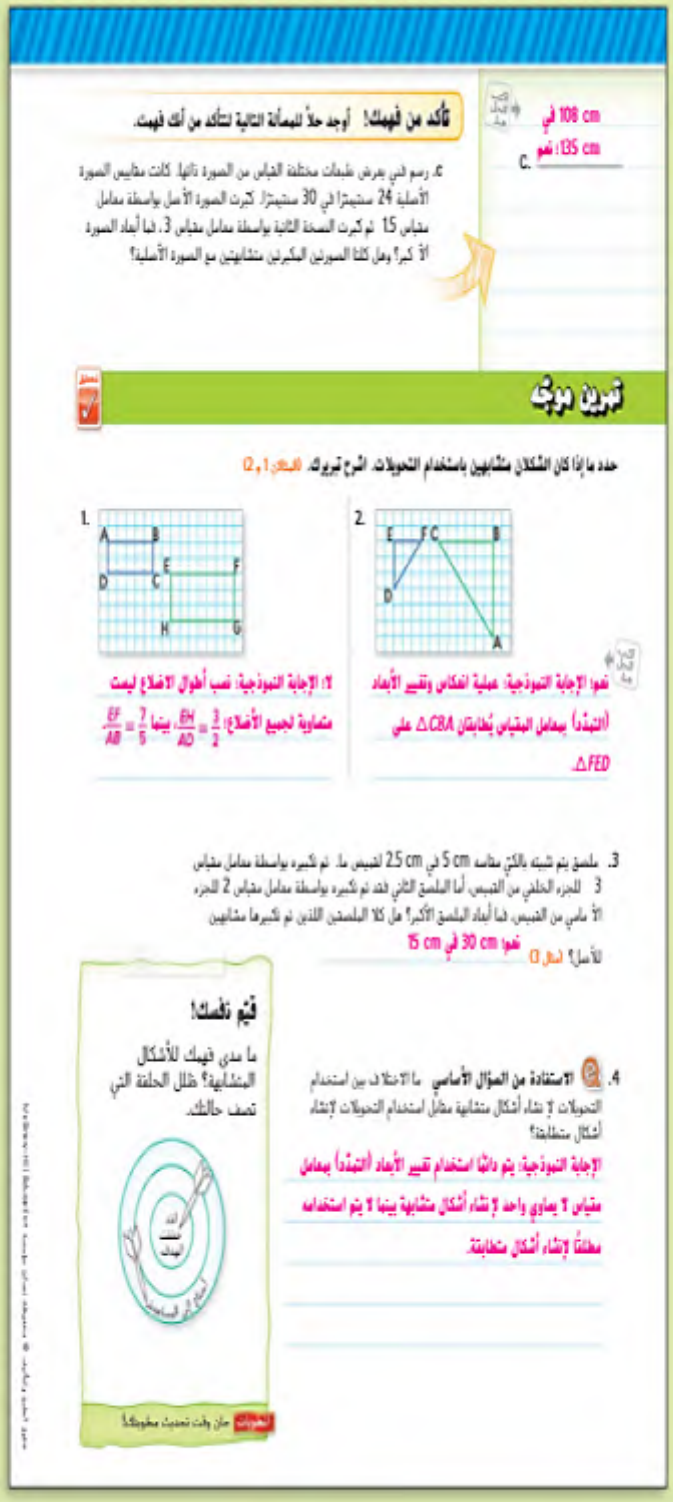
التقويم التكويني استخدم هذه التمارين لتقويم استيعاب الطلاب للمفاهيم الواردة في هذا الدرس.

إذا كان بعض طلابك غير مستعدين للواجبات، فاستخدم الأنشطة المتمايزة الواردة أدناه.

AL LA مراجعة ثنائية اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لإكمال التمارين 1-3 ، على أن يحل أحد الطالبين المسألة بينما يوجّهه الآخر. ويتبادل الطالبان الأدوار في كل تمرين. بعد الانتهاء من جميع التمارين، تراجع كل مجموعة حلولها مع مجموعة ثنائية أخرى ويناقش الطلاب أي اختلافات.

ص 5 ل

AL LA BL مشاورات ثنائية يعمل الطلاب في مجموعات ثنائية لإيجاد مساحة الأشكال ومحيطها في التمرينين 1 و 2 ، ثم تخمّن كل مجموعة العلاقة بين مساحة ومحيط الأشكال المتشابهة، وتشارك كل مجموعة تخمينها مع مجموعة ثنائية أخرى ويناقش الطلاب أي اختلافات. اطلب من الطلاب تطبيق تخمينهم بشأن المساحة في التمرين 3. ص 3 ل



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

c. رسم في معرض ملصقات مختلفة القياس من الصورة ذاتها. كانت مقاييس الصورة الأصلية 24 سنتيمترًا في 30 سنتيمترًا. كبرت الصورة الأصل بواسطة معامل مقياس 15. ثم كبرت النسخة الثانية بواسطة معامل مقياس 3. فما أبعاد الصورة الأكبر؟ وهل كانتا الصورتين المكبرتين متشابهتين مع الصورة الأصلية؟

c. نعم؛ 135 cm في 108 cm

تمرين موجّه

حدد ما إذا كان الشكلان متشابهين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك. المثال 1، 2

1.

2.

نعم؛ الإجابة النموذجية: عملية انعكاس وتغيير الأبعاد (التمدد) بمعامل المقياس $\frac{3}{2}$ تُطابقان $\triangle CBA$ على $\triangle FED$.

لا؛ الإجابة النموذجية: نسب أطوال الأضلاع ليست متساوية لجميع الأضلاع؛ $\frac{EH}{AD} = \frac{3}{2}$ بينما $\frac{EF}{AB} = \frac{7}{5}$

3. ملصق يتم شبيه بالكتّ مقاسه 5 cm في 2.5 cm لتصميم ما. تم تكبيره بواسطة معامل مقياس 3 للجزء الخلفي من التصميم، أما الملصق الثاني فقد تم تكبيره بواسطة معامل مقياس 2 للجزء الأمامي من التصميم. فما أبعاد الملصق الأكبر؟ هل كلا الملصقين اللذين تم تكبيرهما متشابهين للأصل؟ اشرح. المثال 3

نعم؛ 30 cm في 15 cm

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

الإجابة النموذجية: يتم دائمًا استخدام تغيير الأبعاد (التمدد) بمعامل مقياس 1 يساوي واحد لإنشاء أشكال متشابهة بينما لا يتم استخدامه مطلقًا لإنشاء أشكال متطابقة.

قيّم نفسك!

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

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

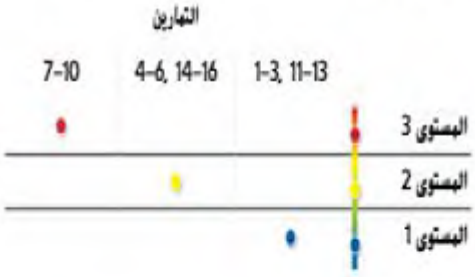
3 التمرين والتطبيق

تمارين ذاتية وتمارين إضافية

تم إعداد صفحات التمارين الذاتية بهدف استخدامها كواجب منزلي. يمكن استخدام صفحة التمارين الإضافية للتقوية الإضافية أو كواجب لليوم الثاني.

مستويات الصعوبة

تتقدم مستويات التمارين من 1 إلى 3، حيث يشير المستوى 1 إلى أقل مستوى من الصعوبة.



الواجبات المقترحة

يمكنك استخدام الجدول أدناه الذي يحتوي على تمارين لكل مستويات الصعوبة لتحديد التمارين الملائمة لاحتياجات طلابك.

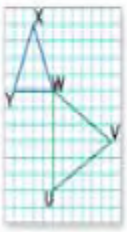
خيارات الواجب المنزلي المتمايزة		
AL	قريب من المستوى	1-3, 5, 8-10, 15, 16
OL	ضمن المستوى	1, 3, 4-6, 8-10, 15, 16
BL	أعلى من المستوى	4-10, 15, 16

الاسم _____ بامبالي المنزلة _____

تمارين ذاتية

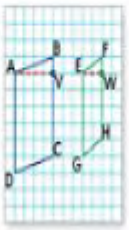
حدد ما إذا كان الشكلان متشابهين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك. المثال 1، 2

1.



نعم؛ الإجابة النموذجية: من خلال تدوير وإزاحتها للأسفل 4 وحدات وتقييم الأبعاد (التمدد) بمعامل متباين $\frac{3}{2}$ تم مطابقة $\triangle XYW$ على $\triangle VUW$.

2.



لا؛ الإجابة النموذجية:

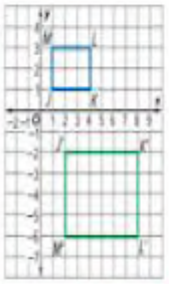
$\frac{AV}{EW} = \frac{4}{2}$

$\frac{6}{5} \neq \frac{4}{2}$ و $\frac{AD}{GC} = \frac{6}{5}$

3 تقوم رنا باختيار كتب قصاصات لأسرتها. كانت صورة جدتها قياسها 6 سنتيمترات في 10 سنتيمترات وقد قامت بتكبيرها بواسطة معامل متباين 1.5 لوضعها في الكتيب. ثم قامت بتكبير الصورة الثانية بمعامل متباين 1.5 لوضعها على غلاف للكتيب. فما أبعاد صورة غلاف الكتيب؟ هل جميع الصور متشابهة؟ اشرح. نعم؛ 13.5 cm في 22.5 cm

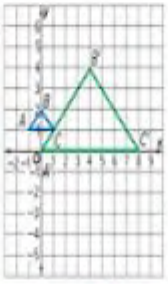
4 المثابرة في حل المسائل كل صورة أصلية وصورة ناتجة متشابهة. صف تسلسل التحويلات التي تطابق صورة أصلية على صورة متشابهة.

4.



الإجابة النموذجية: انعكاس على المحور x متبوعًا بتقييم للأبعاد (التمدد) بمعامل متباين 2.

5.



الإجابة النموذجية: إزاحة وحدة واحدة لليمين ووحدة واحدة للأسفل متبوعًا بتقييم الأبعاد (التمدد) بمعامل متباين 4

ممارسات في الرياضيات	
التركيز على	التمرين (التمارين)
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.	4, 5, 7
3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.	9
4 استخدام نماذج الرياضيات	8, 10, 14
7 محاولة إيجاد البنية واستخدامها.	6

إن الممارسات في الرياضيات 1 و 3 و 4 من جوانب من التفكير بأسلوب الرياضيات التي يتم التركيز عليها في كل درس. ويُمنح الطلاب الفرص لبذل الجهد الكافي لحل المسائل والتعبير عن تبريراتهم وتطبيق الرياضيات في مواقف من الحياة اليومية.

التقويم التكويني

استخدم هذا النشاط كتقويم تكويني نهائي قبل انصراف الطلاب من الصف الدراسي.

بطاقة
التحقق من استيعاب الطلاب

أخبر الطلاب أن شكلاً تغيرت أبعاده بمعامل مقياس a، ثم تغيرت أبعاد الصورة بمعامل مقياس b. اطلب منهم تحديد ما إذا كانت النتيجة هي ذاتها إذا تغيرت أبعاد الشكل أولاً بمعامل مقياس b ثم تغيرت بمعامل مقياس a. اطلب منهم شرح تبريرهم. **نعم؛ يتسم الضرب بخاصية التبديل.**

6. **تحديد البنية** استخدم خريطة المفاهيم لمقارنة الأشكال المتشابهة والمتطابقة وتوضيح الفرق بينهما. **تُقدم نماذج لبعض الإجابات**

	أشكال متشابهة	أشكال متطابقة
مقاييس الأضلاع	**مختلف عادةً**	**هو تمامه دائمًا**
مقاييس الزاوية	**هو تمامه دائمًا**	**هو تمامه دائمًا**
التحويلات المستخدمة	**تغيير أبعاد (تمدد) دائمًا ربما تستخدم عملية الدوران أو الانعكاس أو الإزاحة**	**تُستخدم دائمًا عملية الدوران أو الانعكاس أو الإزاحة ولا يُستخدم تغيير الأبعاد (التمدد) مطلقًا**

مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

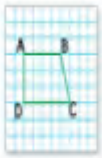
7. **المثابرة في حل المسائل** استخدم ما لا يقل عن تغيير أبعاد (تمدد) واحد بعدد سلسلة من التحويلات تتطابق فيها الصورة النهائية مع الصورة الأصلية.
راجع عمل الطلاب. ناتج ضرب تغييرات الأبعاد (التمددات) ينبغي أن يساوي 1.

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 $\triangle DEF$.

الإجابة النموذجية: الدوران باتجاه عقارب الساعة بزاوية 90° درجة حول نقطة الأصل متبوعًا بتغيير الأبعاد (التمدد) بمعامل مقياس 3.

9. **بناء فرضية** صواب أم خطأ. إذا حدث تغيير أبعاد (تمدد) في تركيب تحويلات، فإن ترتيب تنفيذ التركيب ليس مهمًا. اشرح تبريرك.
خطأ؛ الإجابة النموذجية: في حالة تنفيذ تغيير الأبعاد (التمدد) بعد الإزاحة، فسيتم ضرب الإزاحة بواسطة معامل المقياس ذاته.

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



راجع عمل الطلاب.

الاسم _____ بالإسباني المنزلية _____

تمرين إضافي

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

11.

لا؛ نسب أطوال الأضلاع ليست متساوية.

أوجد نسب أطوال الأضلاع.

$\frac{CD}{GH} = \frac{6}{4}$ و $\frac{DE}{HJ} = \frac{2}{1}$ و $\frac{EF}{JG} = \frac{2}{1}$ في حين أن $\frac{6}{4}$ إذًا الشكلان ليسا متشابهين.

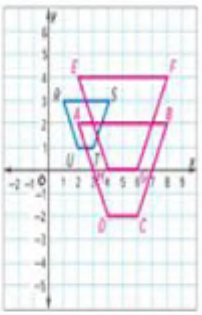
12.

نعم؛ الإجابة النموذجية: إزاحة وتقييس أبعاد (تمدّد) مع معامل المقياس 2 يطابق شبه المنحرف *LMNO* على شبه المنحرف *PQRS*.

13. تقوم ريهام بإعداد بطاقيات بثلاثة أحجام مختلفة من المادة ذاتها. البطاقية الأولى مقاسها متر واحد في 0.6 متر وقد أرادت تكبيرها بواسطة معامل مقياس 2 لإعداد البطاقية الثانية. ثم أرادت تكبير البطاقية الثانية بواسطة معامل مقياس 1.5 لإعداد البطاقية الثالثة. فما أبعاد البطاقية الثالثة؟ وهل البطاقيات متشابهة؟

نعم؛ 3 m x 1.8 m

14. **استخدام نماذج الرياضيات** في الشكل المبين، 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 للأسفل متبوعًا بتغيير أبعاد بمعامل مقياس 2. قم بتسمية الرؤوس *ABCD*.

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

c. ما الأشكال المتشابهة؟ ما الأشكال المتطابقة؟

الشكلان *RSTU* و *ABCD* متشابهان؛ الشكلان *RSTU* و *EFGH* متشابهان؛ الشكلان *ABCD* و *EFGH* متطابقان

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

لا؛ إزاحة وحدتين لأعلى

حقوق النشر والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة تعليم وتأليف

انطلق! تدرب على الاختبار

يُعد التمرينان 15 و 16 الطلاب لتفكير أكثر دقة.

15. تُلزم فقرة الاختبار هذه الطلاب أن يفكّروا بطريقة تجريدية وكميّة عند حل المسائل.

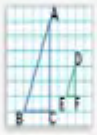
عمق المعرفة	DOK1
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1
معايير رصد الدرجات	
نقطة واحدة	يجيب الطلاب إجابةً صحيحة عن كل جزء من السؤال.

16. تتطلب فقرة الاختبار الحالي من الطلاب شرح مفاهيم الرياضيات وتطبيقها وحل المسائل بدقة، مع الاستفادة من البنية.

عمق المعرفة	DOK1
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1
معايير رصد الدرجات	
نقطة واحدة	يجيب الطلاب عن السؤال إجابة صحيحة.

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 معكوساً. ■ صواب ☐ خطأ

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

16. ما تسلسل التحويلات الذي ينتج عنها أشكال متشابهة فيما 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

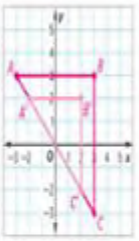
أوجد إحداثيات رؤوس كل شكل بعد تغيير الأبعاد بالمعامل المعطى k. ثم مثّل الصورة الأصلية والصورة مغيّرة الأبعاد بيانيًا.

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

$M'(0, 0), N'(-2, 2), O'(4, 6)$

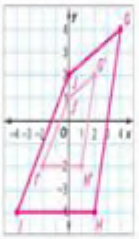
18. $A(-3, 3), B(3, 3), C(3, -3)$; $k = \frac{2}{3}$

$A'(-2, 2), B'(2, 2), C'(2, -2)$



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

$G'(2, 2), H'(1, -2), I'(-2, -2), J'(0, 1)$



الدرس 4

خصائص المضلعات المتشابهة

الربط بالحياة اليومية

الصور تضع سالي صورًا عند أحد أكشاك الصور في المتجر. ويمكن الاختيار ما بين الطباعة بحجم 4 × 6 أو 5 × 7 هل أطوال الضلعين متناسبة؟ اشرح. $\frac{4}{5} \neq \frac{6}{7}$؛ لا

اتبع الخطوات لاستكشاف كيفية ارتباط المثلثين.

1. باستخدام مسطرة مستقيمة، قس أضلاع مثلثين. ثم استخدم منقلة لقياس الزوايا واكتب النتائج في الجدول. تُقدم نماذج لبعض الإجابات

الشكل	طول الضلع (cm)			قياس الزاوية (°)		
$\triangle EFD$	DE	EF	FD	∠E	∠F	∠D
	2.7	2	3.6	100	47	33
$\triangle LJK$	LJ	JK	KL	∠J	∠K	∠L
	4.1	3	5.4	100	47	33

2. هل أطوال الأضلاع متناسبة؟ اشرح.
نعم؛ $\frac{DE}{LJ} = \frac{EF}{JK} = \frac{FD}{KL} = \frac{2}{3}$

3. ماذا تلاحظ بالنسبة لزوايا المثلثين؟
الزوايا المتناظرة للمثلثات لها القياس نفسه.

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

السؤال الأساسي
كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

المفردات
مضلعات متشابهة similar polygons
معامل معياس scale factor

رموز الرياضيات
~ يشابه

ممارسات في الرياضيات
1, 2, 3, 4

التركيز تضييق النطاق

الهدف تحديد المضلعات المتشابهة وإيجاد القياسات الناقصة في المضلعات المتشابهة.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق
استخدم الطلاب التحويلات لتحديد ما إذا كان الشكلان متطابقين أو متشابهين.

الحالي
يستخدم الطلاب التبرير التناسبي لإيجاد القياسات الناقصة في الأشكال المتشابهة.

التالي
سوف يستخدم الطلاب المثلثات المتشابهة لإيجاد القياسات الناقصة.

الدقة اتباع المفاهيم والتمرس والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 547.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التشبيع

1 بدء الدرس

أفكار يمكن استخدامها

قد ترغب ببدء الدرس باستخدام مجموعة كاملة أو مجموعة صغيرة أو نشاط "فكّر-اعمل في ثنائيات-شارك" أو نشاط حر.

LA مراجعة ثنائية نظّم الطلاب في مجموعات ثنائية لإكمال النشاط والتمارين 3-1. ثم اطلب من المجموعات مراجعة النتائج مع مجموعات أخرى وتسوية أي اختلافات. 1, 2, 3, 5

الإستراتيجية البديلة

AL LA في التمرين 3، أعط الطلاب قالب جملة مثل "بسبب الأضلاع المتناظرة تكون..." بدلاً من أن تطلب منهم أن يقولوا أضلاع المثلث LJK أطول. 1, 6, 7

2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتدريس المتمايز.

مثال

1. وصف سمات المضلعات المتشابهة.

AL • كيف تعرف أن الزوايا المتناظرة متطابقة؟ **الإجابة النموذجية: جميع الزوايا قائمة، إذًا جميعها متطابقة.**

OL • ما نسبة طول $\overline{JK}$ إلى $\overline{NP}$؟ $\frac{3}{6}$ أو $\frac{1}{2}$

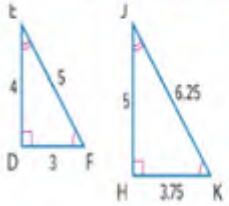
• ما نسبة طول $\overline{JH}$ إلى $\overline{NM}$؟ $\frac{7}{10}$

• هل نسب الأضلاع المتناظرة متساوية؟ **لا**

BL • *إذا كانت الزوايا المتناظرة متطابقة، هل هذا يعني دائمًا أن نسب الأضلاع المتناظرة ستكون متناسبة؟ اشرح.* **لا؛ الإجابة النموذجية: إذا كانت الزوايا المتناظرة متطابقة، فربما لا تكون الأشكال هي ذاتها وإذًا لا يلزم أن تكون أطوال أضلاعها متناسبة.**

هل تريد مثالاً آخر؟

حدّد ما إذا كان المثلث DEF مشابهًا للمثلث HJK. اشرح. **نعم؛ الزوايا المتناظرة متطابقة و** $\frac{4}{5} = \frac{5}{6.25} = \frac{3}{3.75}$.



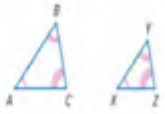
المفهوم الأساسي

المضلعات المتشابهة

منطقة العمل

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

النماذج



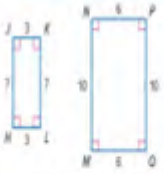
$\triangle ABC \sim \triangle XYZ$

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

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.

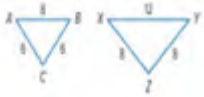
ثانيًا، تحقق لمعرفة ما إذا كانت الأضلاع المتناظرة متناسبة.

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

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

تأكد من فهمك! لوجد حلاً لهذه المسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.

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



خطأ شائع

لا تفترض أن مستطيلين متشابهين بسبب تطابق زواياهما المتناظرة. حينًا يجب أن تناسب أطوال أضلاعهما المتناظرة أيضًا.

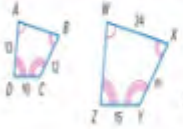
a. **لا؛ الزوايا المتناظرة ليست متطابقة و** $\frac{8}{12} \neq \frac{6}{8}$.

إيجاد القياسات المجهولة

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

مثال

2. رباعي الأضلاع $WXYZ$ مشابه 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 بتغيير 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 $\frac{3}{2}$ أو $\frac{YZ}{CD} = \frac{15}{10}$

إذًا، طول أضلاع $WXYZ$ يعادل $\frac{3}{2}$ ضعف طول الأضلاع المتناظرة على المضلع $ABCD$. لنفترض أن m يمثل مقياس $\overline{XY}$.

$m = \frac{3}{2}(12)$ 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 التطلعي.

$10m = 180$ بسّط.

$m = 18$ اقسم كلتا المعادلة

مثال

2. تحديد القياسات الناقصة.

AL • *هل الشكلان متشابهان أم متطابقان؟ كيف تعرف؟* متشابهان؛ لهما نفس الشكل، لكن ليس لهما نفس القياسات.

• *ما الزاوية التي تناظر الزاوية B؟ كيف تعرف؟* الزاوية X؛ لهما نفس عدد الأقواس.

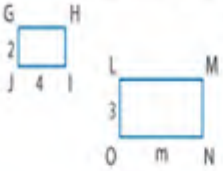
OL • كيف تحدّد *معامل المقياس؟* الإجابة النموذجية: حدّد نسبة طولي ضلعين متناظرين في مضلعين متشابهين.

• *كيف يمكنك استخدام معامل المقياس لإيجاد الطول الناقص؟* اضرب طول $\overline{BC}$ في معامل المقياس، $\frac{3}{2}$.

BL • قارن بين الطريقة 1 والطريقة 2 ووضّح الفرق بينهما. الإجابة النموذجية: في الطريقة 1، أحتاج إلى تحديد معامل المقياس أولًا، ثم استخدامه لتحديد الطول الناقص. في الطريقة 2، لا أحتاج إلى تحديد معامل المقياس، لكني أحتاج إلى تحديد تناسب مستخدمًا مجموعتين من الأضلاع المتناظرة.

هل تريد مثالًا آخر؟

المستطيل $LMNO$ مشابه للمستطيل $GHIJ$.



a. صف التحويلات التي تطابق $GHIJ$ على $LMNO$.

بما أن الشكلين متشابهان، فليس لهما نفس القياس. إذًا، التحويل عبارة عن إزاحة متبوعة بتغيير للأبعاد (تمدد).

b. أوجد القياس الناقص. 6

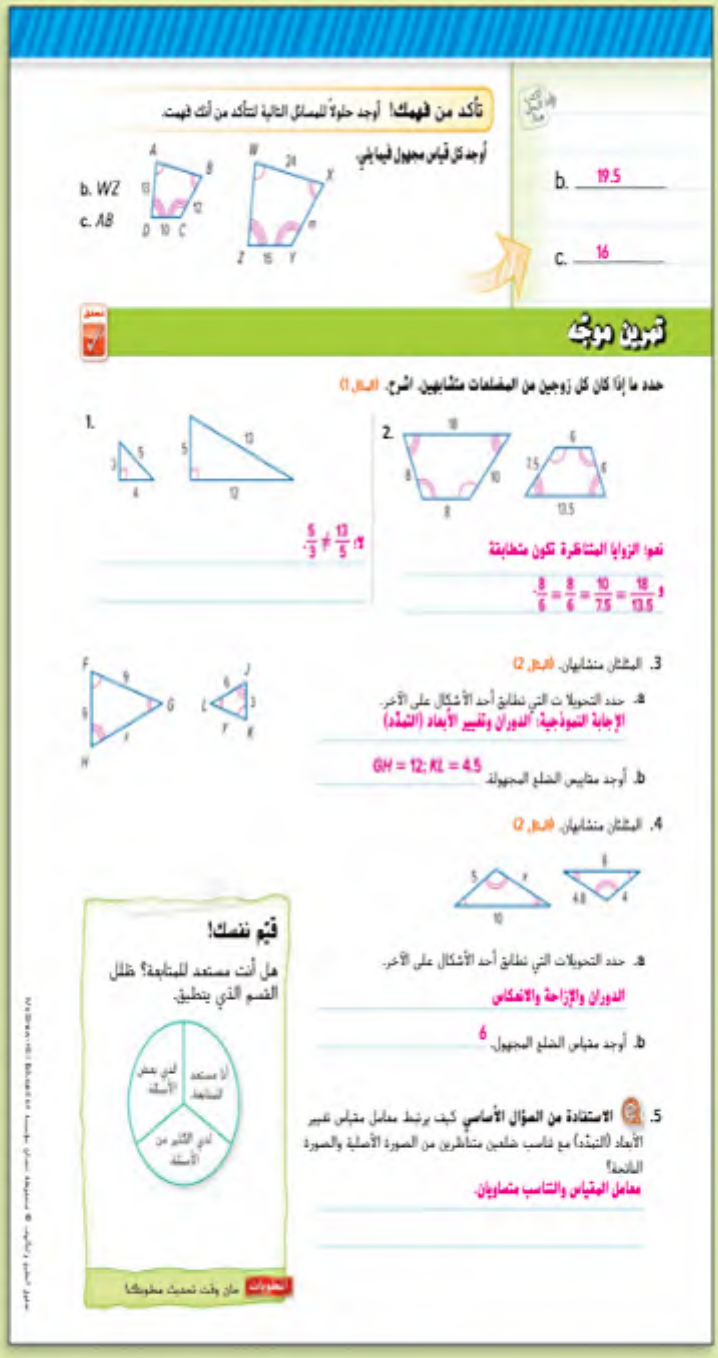
تمرين موجّه

التقويم التكويني استخدم هذه التمارين لتقويم استيعاب الطلاب للمفاهيم الواردة في هذا الدرس.

إذا كان بعض طلابك غير مستعدين للواجبات، فاستخدم الأنشطة المتمايزة الواردة أدناه.

AL LA **مقابلة ثلاثية الخطوات** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثلاثية لإكمال التمارين 5-1 ، على أن يُجري الطالب رقم 1 مقابلة مع الطالب رقم 2 بأن يسأله أسئلة حول الطرق المفضّلة لديه وأي الزوايا والأضلاع تكون متناظرة وكيفية مراجعة عمله. وبينما يشرح الطالب رقم 2 الإجابة، يستمع الطالب رقم 1 إليه بإنصات ويطرح أسئلة توضيحية. ويتبادل الطلاب الأدوار في التمارين التالية. MP 1, 3

BL LA **مرشدو الصف الدراسي** يكمل كل طالب التمارين 5-1 بمفرده. تحقّق من دقة عملهم. بعد ذلك، ينبغي على الطلاب التجول في غرفة الصف ومساعدة الطلاب الذين يجدون صعوبة على أن يشرحوا العملية بطريقة تختلف عن الطريقة التي شُرحت بها في التمارين السابقة. MP 1, 3



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

أوجد كل قياس مجهول فيما يأتي.

b. WZ

c. AB

b. 19.5

c. 16

تمرين موجّه

حدد ما إذا كان كل زوجين من المضلعات متشابهين. اشرح. الدليل 1

1.

$\frac{3}{5} \neq \frac{12}{5}$؛ لا

2.

نعم؛ الزوايا المتناظرة تكون متطابقة و $\frac{8}{6} = \frac{8}{6} = \frac{10}{7.5} = \frac{18}{13.5}$

3. المثلثان متشابهان. الدليل 2

a. حدد التحويلات التي تطابق أحد الأشكال على الآخر.

الإجابة النموذجية: الدوران وتغيير الأبعاد (التمدد)

b. أوجد مقاييس الضلع المجهولة. $GH = 12$; $KL = 4.5$

4. المثلثان متشابهان. الدليل 2

a. حدد التحويلات التي تطابق أحد الأشكال على الآخر.

الدوران والإزاحة والانعكاس

b. أوجد مقياس الضلع المجهول. 6

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

معامل المقياس والتناسب متساويان.

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.

الحلول عند وقت تحديث محتواك!

انتبه!

خطأ شائع قد لا يتذكر الطلاب كيفية تحديد الزوايا والأضلاع المتناظرة في الأشكال المتشابهة. فذكّر الطلاب بأن ترتيب الحروف في أسماء الأشكال تخبرنا بالأجزاء المتناظرة. على سبيل المثال، لأن الحرف J مكتوب في بداية اسم المستطيل $JKLM$ ، فهو مناظر للحرف R، الحرف الأول في اسم المستطيل $RSTU$.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

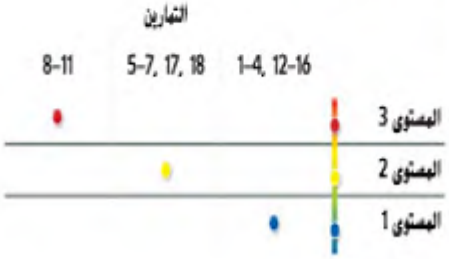
3 التمرين والتطبيق

تمارين ذاتية وتمارين إضافية

تم إعداد صفحات التمارين الذاتية بهدف استخدامها كواجب منزلي. يمكن استخدام صفحة التمارين الإضافية للتقوية الإضافية أو كواجب لليوم الثاني.

مستويات الصعوبة

تتقدم مستويات التمارين من 1 إلى 3، حيث يشير المستوى 1 إلى أقل مستوى من الصعوبة.



الواجبات المقترحة

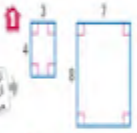
يمكنك استخدام الجدول أدناه الذي يحتوي على تمارين لكل مستويات الصعوبة لتحديد التمارين الملائمة لاحتياجات طلابك.

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة		
AL	قريب من المستوى	1-5, 7, 9-11, 17, 18
OL	ضمن المستوى	1, 3, 5-7, 9-11, 17, 18
BL	أعلى من المستوى	5-11, 17, 18

الاسم _____ خصائص المضلعات المتشابهة _____

تمارين ذاتية

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

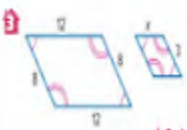
1. 

نعم؛ الزوايا المتناظرة متطابقة، لكن $\frac{3}{7} \neq \frac{4}{8}$.

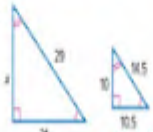
2.

نعم؛ الزوايا المتناظرة تكون متطابقة و $\frac{3}{5} = \frac{3}{5}$.

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

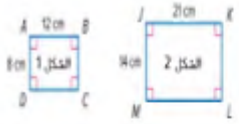
3. 

إزاحة وتغيير أبعاد (تمدد)؛ 4.5

4. 

إزاحة وتغيير أبعاد (تمدد)؛ 20

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



a. أوجد مساحة كلا الشكلين.

الشكل 1: 96 cm²؛ الشكل 2: 294 cm²

b. قارن معامل مقياس أطوال الضلع ونسب المساحة.

الإجابة النموذجية: معامل مقياس أطوال الضلع هو $\frac{24}{8}$ أو $\frac{7}{4}$، نسب المساحة هو $\frac{49}{16}$.

نسب المساحة هو معامل مقياس أطوال ترتيبية للأضلاع.

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؟ 0.3 cm

ممارسات في الرياضيات	
التركيز على	التمرين (التمارين)
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.	5, 8
3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.	9, 10
4 استخدام نماذج الرياضيات.	7, 11, 15

إن الممارسات في الرياضيات 1 و 3 و 4 من جوانب من التفكير بأسلوب الرياضيات التي يتم التركيز عليها في كل درس. ويُمنَح الطلاب الفرص لبذل الجهد الكافي لحل المسائل والتعبير عن تبريراتهم وتطبيق الرياضيات في مواقف من الحياة اليومية.

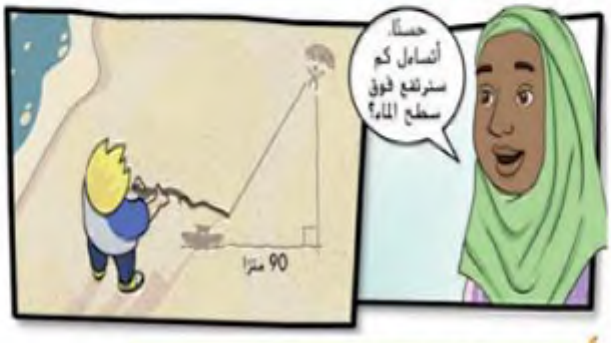
التقويم التكويني

استخدم هذا النشاط كتقويم تكويني نهائي قبل انصراف الطلاب من الصف الدراسي.

بطاقة
التحقق من استيعاب الطلاب

اطلب من الطلاب إيجاد الارتفاع الناقص في المستطيلين المتشابهين المعطيين، ويبلغ طول أحدهما 10 أمتار وارتفاعه 12 مترا، بينما يبلغ طول المستطيل الآخر 15 مترا. 18 m

7. **استخدام نماذج الرياضيات** لاحظ الإطار الرسومي المصور أدناه بقيد المنشور الدعائي أن طول الحبل 150 مترا. استخدم خصائص المثلثات المتشابهة لإيجاد ارتفاع لاعب رياضة الإبحار بالمظلة أعلى الماء. 120 m

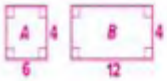


مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

8. **المثابرة في حل المسائل** افترض أن مستطيلين متشابهين بمعامل مقياس 2. فما تناسب مساحتيهما؟ اشرح. 2:4 أو 1:4؛ اختر مستطيلين لهما معامل مقياس 2، و 2 في 4، و 4 في 8. قارن المساحتين 8 و 32.

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 مضادًا.

9. كل المستطيلات متشابهة.
خطأ؛ الإجابة النموذجية: في المستطيلات، جميع الزوايا المتناظرة تكون متطابقة لكن ليس كل الأضلاع متناسبة. المستطيل A ليس مشابهًا للمستطيل B، لأن $\frac{1}{2} \neq \frac{4}{4}$.



10. كل المربعات متشابهة.
صواب؛ الإجابة النموذجية: بما أن جميع الزوايا الأربعة في المربع تكون قائمة، فإن جميع الزوايا المتناظرة بين المربعات ستكون متطابقة. علاوة على ذلك، جميع الأضلاع في المربع تكون متطابقة. وبناء على ذلك، جميع التناسبات الأربعة للأضلاع المتناظرة تكون متساوية.

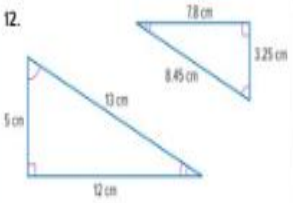
11. **استخدام نماذج الرياضيات** ارسم مضلعين متشابهين في المساحة المتوفرة. ثم بتضمين مقاييس الأضلاع على رسمك، وحدد معامل المقياس. راجع عمل الطلاب.

الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

تمرين إضافي

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

12.

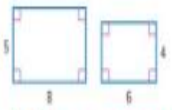


وفقًا لما أشارت إليه علامات القوس، الزوايا المتناظرة تكون متطابقة. تحقق لمعرفة ما إذا كانت الأضلاع المتناظرة متناسبة أم لا.

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

هذه الأضلاع متناسبة، إذًا فالمثلثان متشابهان.

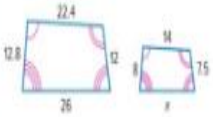
13.



لا؛ الزوايا المتناظرة تكون متطابقة، لكن $\frac{5}{4} \neq \frac{8}{6}$.

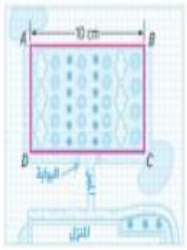
14. الشكلان متشابهان. حدد التحويلات التي تطابق أحد الأشكال على الآخر. ثم أوجد طول الضلع المجهول.

إزاحة وتغيير أبعاد (تمدد)؛ 16.25



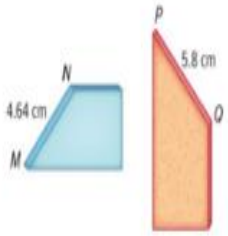
15. **استخدام نماذج الرياضيات** تريد منال بناء سياج حول حديقتها المستطيلة الموجودة في منزلها الخلفي. وفي المقياس المرسوم، يبلغ محيط الحديقة 34 سنتيمترًا. إذا كان الطول الفعلي للضلع $\overline{AB}$ هو 6 أمتار، فكم عدد أمتار السياج التي ستحتاجها؟

20.4 m



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

18.4 cm



أتطلق! تدرب على الاختبار

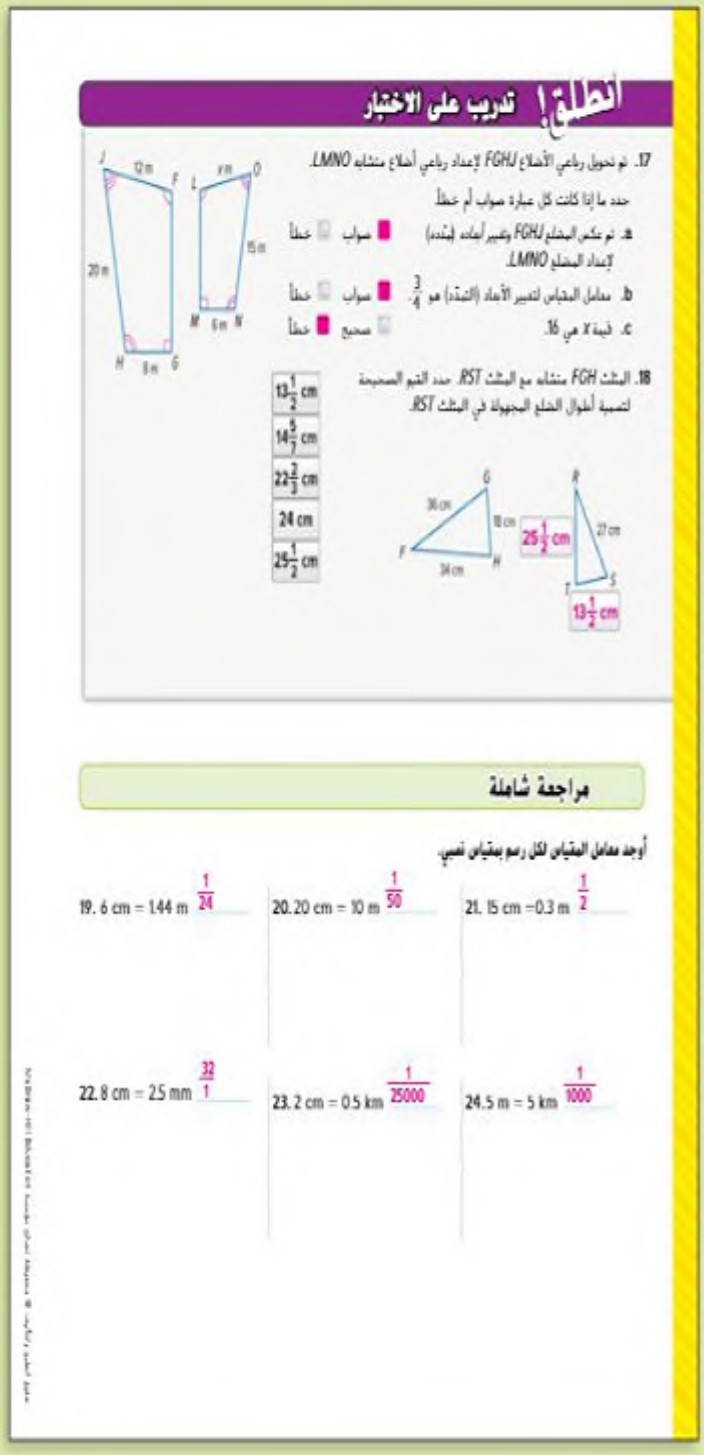
يُعد التمرينان 12 و 13 الطلاب لتفكير أكثر دقة.

17. تُلزم فقرة الاختبار هذه الطلاب أن يفكّروا بطريقة تجريدية وكميّة عند حل المسائل.

عمق المعرفة	DOK2
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1
معايير رصد الدرجات	
نقطة واحدة	يجيب الطلاب إجابة صحيحة عن كل جزء من السؤال.

18. تتطلب فقرة الاختبار الحالي من الطلاب شرح مفاهيم الرياضيات وتطبيقها وحل المسائل بدقة، مع الاستفادة من البنية.

عمق المعرفة	DOK2
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1
معايير رصد الدرجات	
نقطة واحدة	يضع الطلاب كلا القيمتين بشكل صحيح.



أتطلق! تدرب 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 (لمتده) لإعداد المضلع $LMNO$. ■ صواب □ خطأ

b. معامل المقياس لتغيير الأبعاد (التمدد) 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

أوجد معامل المقياس لكل رسم بمقياس تصغير.

19. 6 cm = 144 m $\frac{1}{24}$

20. 20 cm = 10 m $\frac{1}{50}$

21. 15 cm = 0.3 m $\frac{1}{2}$

22. 8 cm = 25 mm $\frac{32}{1}$

23. 2 cm = 0.5 km $\frac{1}{25000}$

24. 5 m = 5 km $\frac{1}{1000}$

الدرس 5
المثلثات المتشابهة والقياس غير المباشر
المفردات الأساسية
السؤال الأساسي
كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟
المفردات
القياس غير المباشر
indirect measurement
ممارسات في الرياضيات
1, 3, 4, 7
القياس غير المباشر
محيط العالم
كائن بالتشبيع وجيه؛ ارتفاع قطار الملاهي؛ قطر دائرة التنين
القياس المباشر
محيط الكرة الأرضية
مسافة قفزة طويلة؛ محيط دائرة كرة طائرة؛ طول حائط غرفة النوم
تُقدم نماذج لبعض الإجابات
اكتب اسم أحد العناصر التي يمكن قياسها بواسطة أي من الوسائل.
طول شخص ما
الربط بالحياة اليومية
الطلال تقول إنّ سطوره إن مقاييس. عالم الرياضيات اليوناني كان أول من حدد ارتفاع الأهرامات بواسطة قصر الظلال الحاصلة بفعل الشمس.
1. ما الذي يبدو صحيحًا بشأن الزاويتين المتناظرتين في مثلثين؟ إنهما متطابقتان
2. إذا كانت الأضلاع المتناظرة متناسبة، فما الذي يمكنك استخلاصه بشأن المثلثين؟ إنهما متشابهان.
أي ممارسات في الرياضيات استخدمتها؟ ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.
① التفكير في حل المسائل
② التعلم بطريقة تجريبية
③ بناء فرضية
④ استخدام نماذج الرياضيات
⑤ استخدام أدوات الرياضيات
⑥ مراعاة الدقة
⑦ الاستفادة من البنية
⑧ استخدام الاستنتاجات المتكررة

التركيز تضييق النطاق

الهدف حل مسائل تتضمن مثلثات متشابهة.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق	الحالي	التالي
استخدم الطلاب خصائص الأشكال المتشابهة لإيجاد القياسات الناقصة.	يثبت الطلاب حقائق عن مثلثين زاويتين، ويستخدمون التناسبات لحل مسائل تتضمن قياسًا غير مباشر.	سوف يحل الطلاب مسائل تتضمن مثلثات الميل.

الدقة اتباع المفاهيم والتبرير والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة أدناه.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

أفكار يمكن استخدامها

قد ترغب ببدء الدرس باستخدام مجموعة كاملة أو مجموعة صغيرة أو نشاط "فكّر-اعمل في ثنائيات-شارك" أو نشاط حر.

AL مناقشات ثنائية أعط مجموعات ثنائية من الطلاب 6 شماطات المعبر متطّعة بأطوال مختلفة، واطلب منهم تكوين مثلثات مختلفة الحجم. ينبغي على الطلاب قياس الزوايا الثلاثة كلها في كل مثلث، وجمع قياسات زوايا كل مثلث، وتسجيل القياسات في جدول. وينبغي عليهم أن يلاحظوا أن الزوايا الثلاثة يكون مجموع قياساتها دائمًا 180°. 1, 5

الإستراتيجية البديلة

AL وزّع ورقة مرسومًا عليها مثلثات، مع إعطاء قياسي زاويتين من الزوايا الثلاثة. اطلب من الطلاب قياس الزاوية الثالثة في كل مثلث وتسجيل القياسات في جدول. واطلب منهم إيجاد مجموع القياسات وتحديد قاعدة. 1, 3, 5, 6, 7

2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتدريس المتمايز.

مثال

1. تحديد التشابه.

AL • أي زاويتين لهما نفس القياس؟ الزاوية A والزاوية E

• ما مجموع قياسات الزوايا في مثلث؟ $180°$

OL • كيف تحدّد قياس الزاوية G؟

الإجابة النموذجية: مجموع قياسات زوايا المثلث يساوي $180°$. اطرح قياسي الزاويتين المعلومتين من 180 لإيجاد قياس الزاوية المجهولة.

• هل يتطابق اثنان على الأقل من أزواج الزوايا؟ نعم

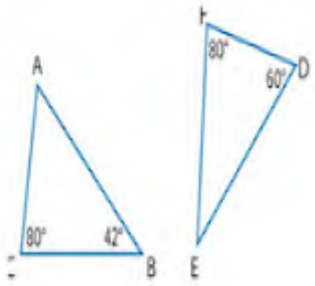
BL • هل تحتاج إلى تحديد قياسي كل من الزاوية G والزاوية B؟ اشرح.

الإجابة النموذجية: لا. تحتاج فقط إلى معرفة قياس زاوية واحدة. إذا كانت الزاوية G مطابقة للزاوية C الموجودة في المثلث الآخر، إذًا نصل إلى أن المثلثين متشابهان.

هل تريد مثالاً آخر؟

حدّد ما إذا كان المثلثان متشابهين. وإذا كانا كذلك، فاكتب عبارة تشابه.

المثلثان ليسا متشابهين.



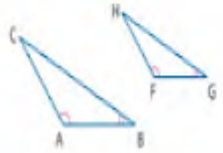
المفهوم الأساسي

نظرية التشابه (زاوية-زاوية)

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

الرموز إذا كان $\angle A \cong \angle T$ ، $\angle B \cong \angle G$، فإن $\triangle ABC \sim \triangle TGH$

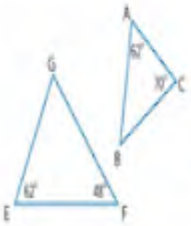
النماذج



في الشكل أدناه، $\angle P \cong \angle X$ ، $\angle Q \cong \angle Y$. 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. حدّد ما إذا كان المثلثان متشابهين. وإذا كانا كذلك، فاكتب عبارة تشابه.



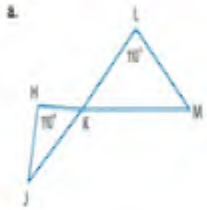
الزاويتان A و E لهما القياس نفسه.

إذا فيهما 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.



فكر وناقش

ما المعلومات التي تحتاجها عن الزوج الثالث من زوايا المثلث؟

إنهما متطابقتان.

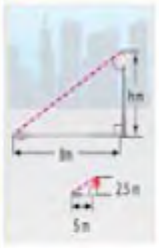
a. $\angle JKH \cong \angle MKL$ و $\angle H \cong \angle L$ إذًا $\triangle JKH \sim \triangle MKL$

استخدام القياس غير المباشر

أحد أنواع القياس غير المباشر هو تقدير الظلال. شكلان وظلالهما يتكون منهما ضلعان لمثلثين قائمي الزاوية. في مسائل الظل، يمكنك افتراض أن الزوايا المكونة بواسطة أشعة الشمس من عنصرين موجودين في الموقع ذاته هما زاويتان متطابقتان. وبما أن زوجي الزوايا المتباينة بينهما علاقة تطابق، فسوف يكون المثلثان قائما الزاوية متشابهين. يمكنك أيضًا 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
ارتفاع إضاءة الشارع	طول ظل إضاءة الشارع
$\frac{2.5}{h}$	$\frac{5}{8}$

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

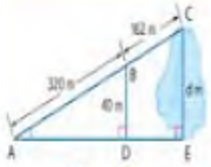
$5h = 20$ اضرب.

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

$h = 4$

ارتفاع عمود إضاءة الشارع يساوي 4 أمتار.

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 $\overline{BD}$، و $\overline{AC}$ متناظر مع $\overline{CE}$.

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

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

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

$d = 60.25$

المسافة عبر البحيرة 60.25 مترًا.

حقوق الطبع والنشر © بواسطة مؤسسة هوغتون ميفلين للنشر، جميع الحقوق محفوظة.

أمثلة

2. استخدام القياس غير المباشر.

AL • ما المجهول؟ ارتفاع عمود الإنارة

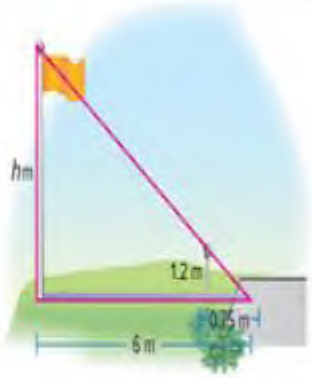
OL • ما التناسب الذي يمكن استخدامه لإيجاد ارتفاع عمود الإنارة؟ $\frac{5}{8} = \frac{2.5}{h}$

BL • هل هناك تناسب آخر يمكنك استخدامه لحل المسألة؟

اشرح. نعم؛ $\frac{5}{2.5} = \frac{8}{h}$؛ الإجابة النموذجية: إنه يؤدي إلى نواتج الضرب التقاطعي ذاتها.

هل تريد مثالاً آخر؟

ما طول سارية العلم؟ 9.6 m



3. استخدام القياس غير المباشر.

AL • ما أسماء أضلاع أكبر مثلث؟ $\overline{AE}$, $\overline{AC}$, $\overline{CE}$

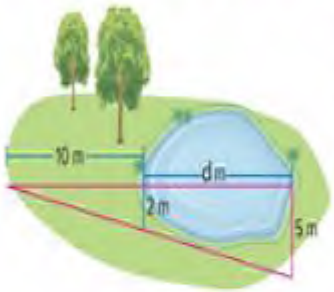
OL • كيف يمكننا إيجاد طول $\overline{AC}$؟ اجمع طولي $\overline{AB}$ و $\overline{BC}$.

BL • هل هناك تناسب آخر يمكنك استخدامه لحل المسألة؟

اشرح. نعم؛ $\frac{320}{40} = \frac{482}{d}$؛ الإجابة النموذجية: إنه يؤدي إلى نواتج الضرب التقاطعي ذاتها.

هل تريد مثالاً آخر؟

المثلثان الموجودان في الشكل متشابهان. أوجد المسافة عبر البحيرة. 15 m



تمرين موجّه

التقويم التكويني استخدم هذه التمارين لتقويم استيعاب الطلاب للمفاهيم الواردة في هذا الدرس.

إذا كان بعض طلابك غير مستعدين للواجبات، فاستخدم الأنشطة المتمايزة الواردة أدناه.

AL LA **التعليم التعاوني** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لإكمال التمارين 5-1. يكمل الطالب رقم 1 التمرين 1، متحدثًا بصوت مرتفع أثناء تنفيذه لكل خطوة في العملية، بينما يستمع إليه الطالب رقم 2 ويشجعه. ويسأل الطالب رقم 2 أي أسئلة توضيحية. على الطالبين تبادل الأدوار في كل تمرين. وارد أدناه بعض الأسئلة التوضيحية الممكنة للتمرين 1. 1, 3, 5

اطرح السؤالين التاليين:

- *معطى قياس زاوية واحدة فقط في كل مثلث، فكيف حدّدت قياسي الزوجين الأخيرين من الزوايا؟* **الزاوية YWX والزاوية VWU زاويتان متقابلتان بالرأس، ولذا فهما متطابقتان.**
- *لماذا تحتاج فقط إلى معرفة ما إذا كان زوجان من الزوايا متطابقين لتحدّد أن جميع أزواج الزوايا الثلاثة متطابقة في مثلث؟* **مجموع قياسات زوايا مثلث يساوي 180°، وبمعرفة قياسين من قياسات الزوايا أستطيع أن أطرح من 180° لإيجاد قياس الزاوية الثالثة.**

BL LA **تبادل مسألة** اطلب من الطلاب رسم زوج من المثلثات قد يكون أو لا يكون متشابهًا. واطلب منهم توقع ما إذا كانوا يعتقدون أن زوج المثلثات متشابه. بعد ذلك، اطلب منهم تبادل المسائل واستخدام نطابق الزاويتين لتحديد ما إذا كان المثلثان متشابهين. واطلب منهم مناقشة أي اختلافات وتسويتها. 1, 3, 5

انتبه!

خطأ شائع عندما لا يعكس كل من المثلثين الآخر كما في التمرين 4، يكتب الطلاب عادة تناسبات غير صحيحة. اقترح أن يرسم الطلاب أحد المثلثين ويديروه، ثم يتأكدوا من أن أقواس الزوايا والرؤوس لها نفس الاتجاه.

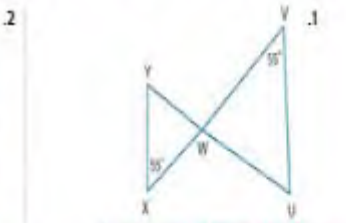
تأكد من فهمك! أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.

d. 8.2 m

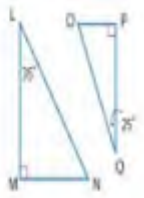
b. في الوقت ذاته، تلقي ٢ لافتة شارع طولها مترين تقريباً بارتفاع 3 أمتار، وأحد أعمدة خطوط الهاتف القريبة يلقي ظلاً ارتفاعه 12.3 مترًا. فما مقدار ارتفاع عمود خطوط الهاتف؟

تمرين موجّه

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

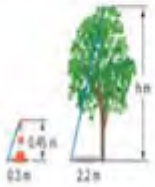
1. 

$\angle UWV \cong \angle YWX$ و $\angle X \cong \angle V$، إذاً $\triangle YWX \sim \triangle UWV$

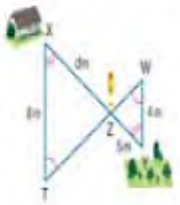
2. 

المثلثان غير متشابهين.

3. ما مقدار طول الشجرة؟ (مثال 2) 3.3 m



4. أوجد المسافة من المنزل إلى إشارة الشارع (مثال 3) 10 m



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

الإجابة النموذجية: عنصران وظلهما يشكلان مثلثين متشابهين قائمي الزاوية. فإذا كان يمكنك قياس ارتفاع أحد العناصر، فسوف يمكنك استخدام تناسب لإيجاد قياس العنصر الآخر.

قيّم تفصلك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

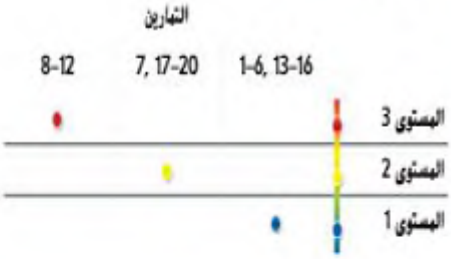
3 التمرين والتطبيق

تمارين ذاتية وتمارين إضافية

تم إعداد صفحات التمارين الذاتية بهدف استخدامها كواجب منزلي. يمكن استخدام صفحة التمارين الإضافية للتقوية الإضافية أو كواجب لليوم الثاني.

مستويات الصعوبة

تتقدم مستويات التمارين من 1 إلى 3، حيث يشير المستوى 1 إلى أقل مستوى من الصعوبة.



الواجبات المقترحة

يمكنك استخدام الجدول أدناه الذي يحتوي على تمارين لكل مستويات الصعوبة لتحديد التمارين الملائمة لاحتياجات طلابك.

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة		
AL	قريب من المستوى	1-9, 11, 12, 19, 20
OL	ضمن المستوى	1-9, 11, 12, 19, 20, 7-9 ,فردي 1-5
BL	أعلى من المستوى	7-12, 19, 20

الاسم ـــــــــــــــــــ بأصابع المدرّبة ـــــــــــــــــــ

تمارين ذاتية

حدّد ما إذا كان المثلثان متشابهين أم لا. وإذا كانا كذلك، فاكتب عبارة تشابه. المثال 1

1.

المثلثان غير متشابهين.

2.

$\angle BAC \cong \angle DAF$ و $\angle ABC \cong \angle D$، إذاً

$\triangle BAC \sim \triangle DAF$

3. ما مقدار طول المبنى؟ المثال 2

200 m

4. ما مقدار طول السارية الأطول؟ المثال 2

14 m

5. مقدار النقد من سحدر الترابح المائي إلى سركة الغرصان المثال 3

37.5 m

6. أوجد ارتفاع الدعامة. المثال 3

4.2 m

12 **التفكير بطريقة تجريدية** عجلة فيريس ضخمة ارتفاعها 136 مترا. إذا كانت عجلة الفيريس تلتقي طفلا طوله 34 مترا فاكتب وحل تناسبا لإيجاد ارتفاع عمود إضافة فريب يلتقي طفلا طوله $1\frac{1}{2}$ متر

$\frac{136}{34} = \frac{h}{1.5}$؛ 6 أمتار خوداً

ممارسات في الرياضيات	
التركيز على	التمرين (التمارين)
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.	10
2 التفكير بطريقة تجريدية وكمّية.	7
3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.	8, 12
4 استخدام نماذج الرياضيات.	9, 18
7 محاولة إيجاد البنية واستخدامها.	11

إن الممارسات في الرياضيات 1 و 3 و 4 من جوانب من التفكير بأسلوب الرياضيات التي يتم التركيز عليها في كل درس. ويُمنَح الطلاب الفرص لبذل الجهد الكافي لحل المسائل والتعبير عن تبريراتهم وتطبيق الرياضيات في مواقف من الحياة اليومية.

التقويم التكويني

استخدم هذا النشاط كتقويم تكويني نهائي قبل انصراف الطلاب من الصف الدراسي.

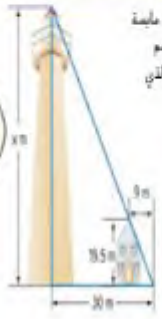
بطاقة الخروج من الطلاب الطلاب

اطلب من الطلاب أن يشرحوا كيف ساعدهم الدرس السابق عن المثلثات المتشابهة في تعلم تطابق الزاويتين. أعطهم قالب الجملة التالي. راجع عمل الطلاب.

- *ما تعلمته عن المثلثات المتشابهة ساعدني في تعلم تطابق الزاويتين لأن...*

مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

8. **البحث عن الخطأ** حدّد مابسة ارتفاع المنارة الموضحة في الرسم التخطيطي. امشِ على الخطأ الذي وقعت فيه وصححه.



حددت مابسة التناسب بطريقة خاطئة.

$\frac{9}{30} = \frac{19.5}{x}$

$9x = 30 \cdot 19.5$

$x = 65$

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.

راجع عمل الطلاب.

10. **المثابرة في حل المسائل** ثبتت بأحداث فتحة دائرية قطرها $\frac{1}{2}$ سنتيمتر في قطعة من الورق المقوى. ويوضع قطعة الورق المقوى البالغ حجمها 60 سنتيمتراً على وجهك، بظهر القمر من الفتحة بوضوح. وبمعرفة أن القمر يبتعد قرابة 390,000 كيلومتراً من الكرة الأرضية، فهل قطر القمر يزيد عن 2,500 كيلومتر؟ اشرح تبريرك.

نعم؛ $\frac{0.5}{60} = \frac{x}{390000}$ ؛ $x = 3250$ km ؛ $3250 > 2500$

11. **تحديد البنية** ما المقاييس التي ينبغي معرفتها لاحتساب ارتفاع أطوال العناصر باستخدام تقدير الظلال؟

الإجابة النموذجية: طول ظل العنصر وطول ظل عنصر قريب ذي ارتفاع يُمكن قياسه مباشرة وارتفاع العنصر القريب.

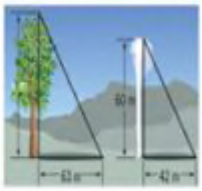
12. **الاستدلال الاستقرائي** يريد علي تقدير ارتفاع المأذنة في المتنزه المحلي. علمًا بأن طول علي وطول ظل كل منهما موضح في الرسم التخطيطي. فهل تقدير ارتفاع المأذنة يبلغ نحو 5 أمتار مستقيم؟ اشرح تبريرك.

لا؛ الإجابة النموذجية: بما أن طول علي أقل من طول ظله، فيجب أن يكون ارتفاع التمثال أقل من طول ظله.

الاسم ..... بالأمثلة المتشابهة .....

تمرين إضافي

13. ما ارتفاع الشجرة؟ 90 m



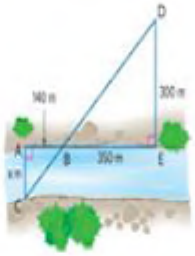
المثلثان متشابهان. اكتب وحل التناسب.

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

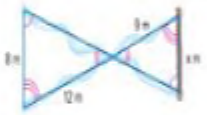
$$63 \cdot 60 = 42x$$

$$90 = x$$

14. أوجد المسافة عبر النهر. 120 m

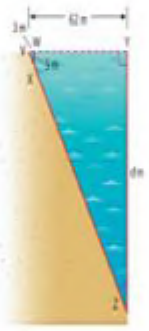


15. ما مقدار طول قطعة الخشب المتعامدة مع القاعدة؟ 6 m



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

$103\frac{1}{3}$ m



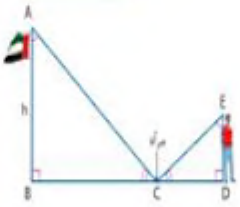
17. في الرسم التخطيطي الموضح على اليسار، $\triangle ABC \sim \triangle EDC$.

a. اكتب تناسبًا يمكن استخدامه لإيجاد ارتفاع h من سارية العلم.

$$\frac{h}{ED} = \frac{BC}{DC}$$

b. ما المعلومات التي يلزم معرفتها لحل هذا التناسب؟

المسافة من المرآة إلى الشخص، المسافة من المرآة إلى قاعدة العلم، ارتفاع عيني الشخص.



18. **استخدام نماذج الرياضيات** مثلث طوله 72 سنتيمترًا يلقي ظلاً بطول 48 سنتيمترًا. في الوقت نفسه، يلقي ماء قريب ظلاً طوله 16 مترًا. اكتب تناسبًا وحله لإيجاد ارتفاع المبنى.

$$\frac{h}{72} = \frac{16}{48}; 24 \text{ m}$$

أتطلق! تدرب على الاختبار

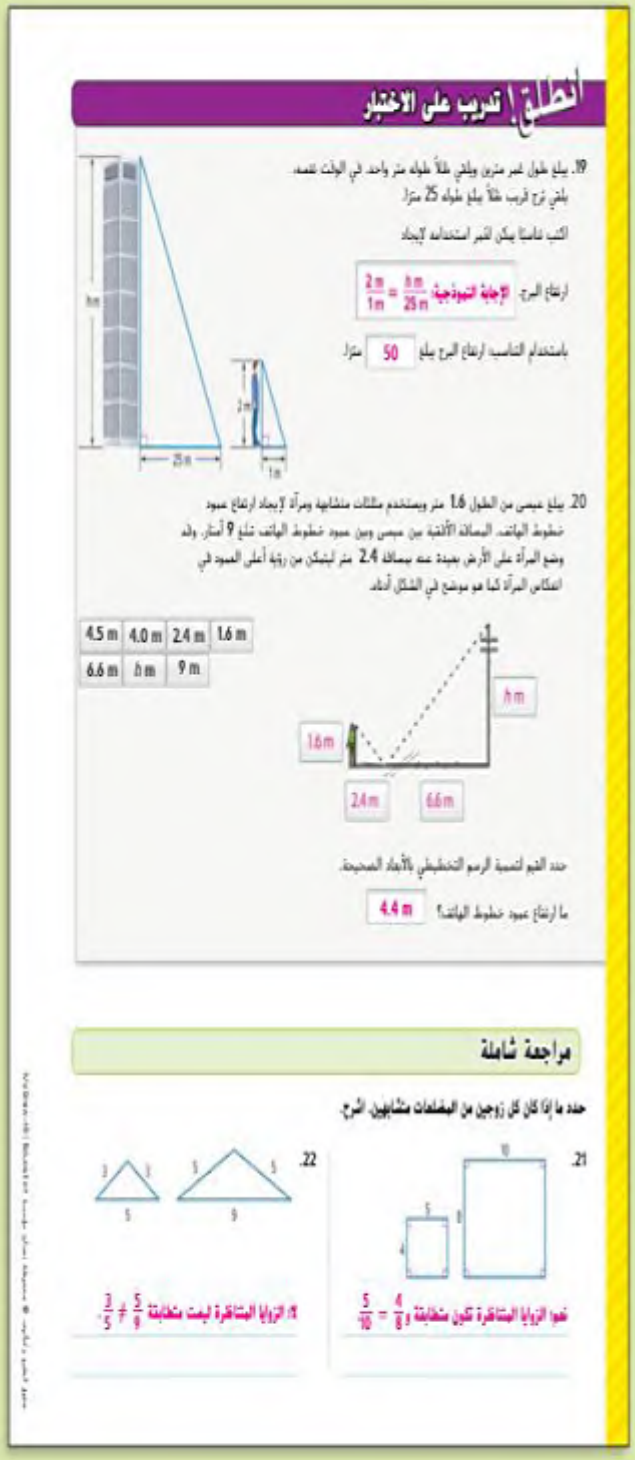
يُعد التمرينان 19 و 20 الطلاب لتفكير أكثر دقة.

19. تُلزم فقرة الاختبار هذه الطلاب أن يفكّروا بطريقة تجريدية وكمّية عند حل المسائل.

عمق المعرفة	DOK2
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1
معايير رصد الدرجات	
نقطتان	يوجد الطالب التناسب ويحل.
نقطة واحدة	يوجد الطالب تناسبًا ولكن يفشل في حله، أو يوجد الطالب الارتفاع ولكن يفشل في إعداد تناسب صحيح، أو يكون هناك خطأ في التناسب لدى الطالب ويوجد الارتفاع بناءً على الخطأ.

20. تتطلب فقرة الاختبار هذه من الطلاب تحليل مسائل معقدة من الحياة اليومية وحلّها باستخدام أدوات ونماذج الرياضيات.

عمق المعرفة	DOK2
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1، م. ر 4
معايير رصد الدرجات	
نقطتان	يسمّي الطلاب الرسم التخطيطي تسمية صحيحة ويوجدون ارتفاع السارية.
نقطة واحدة	يسمّي الطلاب الرسم التخطيطي ولكن يفشلون في إيجاد الارتفاع، أو يوجد الطلاب الارتفاع ولكن يفشلون في تسمية الرسم التخطيطي، أو يكون هناك خطأ لدى الطلاب في التسمية ويوجدون الارتفاع بناءً على الخطأ.



أتطلق! تدرب على الاختبار

19. يبلغ طول ظل متر ونيفي ظلاً طوله متر واحد في الوقت نفسه. يلقي برج قريب ظلاً يبلغ طوله 25 مترًا.

اكتب تناسبًا يمكن التبرير استخدامه لإيجاد ارتفاع البرج. الإجابة النموذجية: $\frac{2\text{ m}}{1\text{ m}} = \frac{h\text{ m}}{25\text{ m}}$

باستخدام التناسب، ارتفاع البرج يبلغ 50 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. ولقد 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	

جد القيم لتسمية الرسم التخطيطي بالأبعاد الصحيحة.

ما ارتفاع عمود خطوط الهاتف؟ 4.4 m

مراجعة شاملة

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

21.

نعم الزوايا المتناظرة تكون متطابقة و $\frac{5}{10} = \frac{4}{8}$

22.

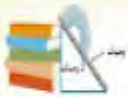
لا الزوايا المتناظرة ليست متطابقة $\frac{3}{5} \neq \frac{5}{9}$

الدرس 6

المثلثات الماثلة والمتشابهة

الربط بالحياة اليومية

التجربة في تجربة باستخدام لعبة التزحلق التالي، قرر كل من فارس وطالع حاجتهم إلى زيادة جانب لوح واحد يحتوي على 5 وحدات بمقدار وحدتين لتتحرك اللعبة.



1. أوجد ميل اللوح الجديد. استخدم نظرية فيثاغورس إذا جاء مقدار تعد طرف اللوح عن الكتب. $\frac{3}{4}$

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

1. ارسم المثلث المتكون بواسطة النقاط A(0, 2) و B(0, 4) و C(3, 4). ما نوع المثلث الذي رسمته؟ **مثلث قائم**

2. ارسم المثلث المتكون بواسطة النقاط D(6, 6) و E(6, 8) و F(9, 8). ما وجه ارتباط المثلث $\triangle DFG$ بالمثلث $\triangle ABC$؟ **إنهما متطابقان.**

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

4. ما حقيقة أيضًا المثلثات الثلاثة في الخطوات 1 و 2 و 3؟ **تقع على نفس المستقيم**

السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد الماثل والمتشابه؟

ممارسات في الرياضيات 1, 2, 3, 4

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

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

التركيز تضييق النطاق

الهدف ربط ميل المستقيم بالمثلثات المتشابهة.

الترابط المنطقي الربط داخل الصندوق وبينها

السابق	الحالي	التالي
أوجد الطلاب معدل التغير (الميل) بين نقطتين.	يستخدم الطلاب المثلثات القائمة الزاوية المتشابهة للوصول إلى فهم أكثر عمقًا للميل.	سوف يطبق الطلاب خصائص الأشكال المتشابهة على المحيط والمساحة.

الدقة اتباع المفاهيم والتبرير والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة أدناه.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

أفكار يمكن استخدامها

قد ترغب ببدء الدرس باستخدام مجموعة كاملة أو مجموعة صغيرة أو نشاط "فكّر-اعمل في ثنائيات-شارك" أو نشاط حر.

LA خط القيمة اطلب من كل طالب إكمال التمارين 1-4 بمفرده، ثم اطلب منهم الوقوف في خط مستقيم في وسط الحجرة. اجعل أحد جانبي الحجرة يمثّل فيها راسخًا للميل والمثلثات المتشابهة، واجعل الجانب الآخر يمثّل العديد من الأسئلة، ثم نظّم الطلاب في مجموعات ثنائية من الجانبين المتقابلين لمناقشة التمارين. 1, 3

الإستراتيجيات البديلة

BL اطلب من الطلاب تحديد نسبة الارتفاع إلى الامتداد لكل مثلث لإثبات صحة أن المثلثات متشابهة. 1, 6, 7

LA BL اطلب من الطلاب كتابة فرضية عن السبب في أن ميل الخط المستقيم يكون نفس الميل لأي نقطتين عليه، وينبغي أن تتضمن فرضيتهم رسومًا وتعريفات. اطلب منهم تقديمها إلى الصف الدراسي. 1, 3, 5, 6, 7, 8

2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتدريس المتمايز.

مثال

1. مقارنة الميل بالمثلثات المتشابهة.

AL
- *ما القطعة المستقيمة التي يمثّل طولها الارتفاع للمثلث ABC؟ الامتداد؟*
  $\overline{AC}$; $\overline{BC}$
- *ما القطعة المستقيمة التي يمثّل طولها الارتفاع للمثلث BDE؟ الامتداد؟*
  $\overline{BE}$; $\overline{DE}$

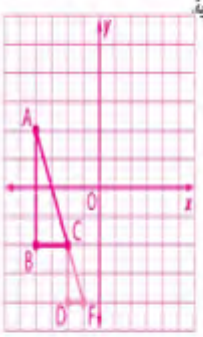
OL
- *ما الصحيح بشأن الأضلاع المتناظرة في المثلثين المتشابهين؟*
  أطوالها متناسبة.
- *ما نسبة الارتفاع إلى الامتداد لكل مثلث؟* **2**
- *كيف يقارن هذا بالميل؟* **إنها نفس القيمة.**

BL
- *اذكر إحداثيات مثلث آخر قائم الزاوية له نفس نسبة الارتفاع إلى الامتداد مثل هذين المثلثين.* **الإجابة النموذجية: (1, 0), (4, 0), (4, 6)**
- *كيف تعرف أن إحداثيات مثلثك الجديد لها نفس النسبة؟*
  الإجابة النموذجية: الارتفاع 6 والامتداد 3، ونسبة الارتفاع إلى الامتداد 2.

هل تريد مثالاً آخر؟

مثّل بيانيًا $\triangle ABC$ ورؤوسه $A(-4, 2)$، و $B(-4, -2)$، و $C(-2, -2)$. ومثّل بيانيًا $\triangle CDF$ ورؤوسه $C(-2, -2)$، و $D(-2, -4)$، و $F(-1, -4)$. ثم اكتب تناسبًا مقارنًا الارتفاع بالامتداد لكل من مثلثي الميل المتشابهين، وأوجد القيمة العددية.

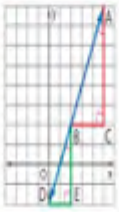
$\frac{AB}{BC} = \frac{CD}{DF}$ ، $\frac{2}{1}$



منطقة العمل

المثلثات المتشابهة والمستوى الإحداثي

في الشكل الموضح، $\triangle ABC$ و $\triangle BDE$ هما مثلثان. المثلثات المائلة 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 مائل متشابه ثم توضيحه أعلاه. ثم أوجد القيمة العددية.

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

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

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

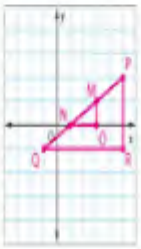
$\frac{AC}{BC} = \frac{BE}{DE}$ بسّط.

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

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



a. $\frac{1}{2}$؛ $\frac{MO}{NO} = \frac{PR}{QR}$

المثلثات المتشابهة والميل

المفهوم الأساسي

الشرح نسبة الارتفاع إلى المتحدر لمثلثين مائلين مثلثة بواسطة مستقيم تكون متساوية مع ميل المستقيم.

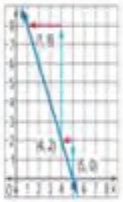
مثال المثلث الأكبر

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

المثلث الأصغر

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

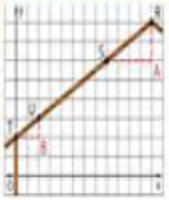
الميل $= \frac{-2}{1} = -2$



نسبة الارتفاع إلى المتحدر لمثلثين مائلين 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 اليوضح. 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 A، $(x_1, y_1) = (8, 6)$ و $(x_2, y_2) = (12, 8)$

$m = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ بسّط.

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، $(x_1, y_1) = (0, 2)$ و $(x_2, y_2) = (2, 3)$

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

انتبه! وفكّر

هل العبارة $\Delta URS \sim \Delta UBT$ صحيحة؟ اشرح إجابتك.

نعم! الإجابة النموذجية: المثلثان هما مثلثان مائلان، لذا فإنهما متشابهان.

مثال

2. **المثلثات المتشابهة والميل.**

AL • ما إحداثيات كل نقطة؟ $R(12, 8)$، $U(2, 3)$، $S(8, 6)$، $T(0, 2)$

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

OL • ما الميل بين النقطتين S و R؟ $\frac{1}{2}$

• ما الميل بين النقطتين U و T؟ $\frac{1}{2}$

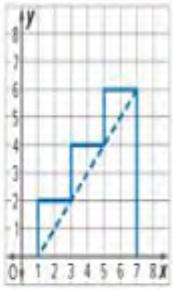
• إذا اخترت أي مجموعة أخرى من النقاط على الخط المستقيم الذي يمثّله السقف، هل سيكون الميل هو ذاته؟ اشرح. **نعم! الإجابة النموذجية: الخط هو خط مستقيم له ميل ثابت أو معدل تغير ثابت.**

BL • هل المثلثان متشابهان؟ اشرح. **نعم! الإجابة النموذجية: هما مثلثا ميل. ومثلثات الميل تكون متشابهة.**

• إذا كان ميل السقف يساوي $\frac{1}{2}$، اذكر الامتداد الأفقي للسقف إذا كان الارتفاع الرأسي 3 أمتار. **6 أمتار**

هل تريد مثالاً آخر؟

اختر نقطتين على طول السلالم وأوجد ميل السلالم. ثم تحقق من أن الميل هو ذاته عن طريق اختيار مجموعة مختلفة من النقاط. **$m = 1$؛ الميل الآخر ينبغي أن يساوي 1.**



انتبه!

خطأ شائع قد يقلب الطلاب ترتيب إحداثيات المحور y وإحداثيات المحور x عند التعويض بالقيم في قانون الميل. فاطلب من الطلاب أن يختاروا أولاً الزوج المرتّب الذي سيستخدم من أجل قيم (x_2, y_2) ويسمّوهم. ثم اطلب منهم التعويض بهذه القيم في القانون.

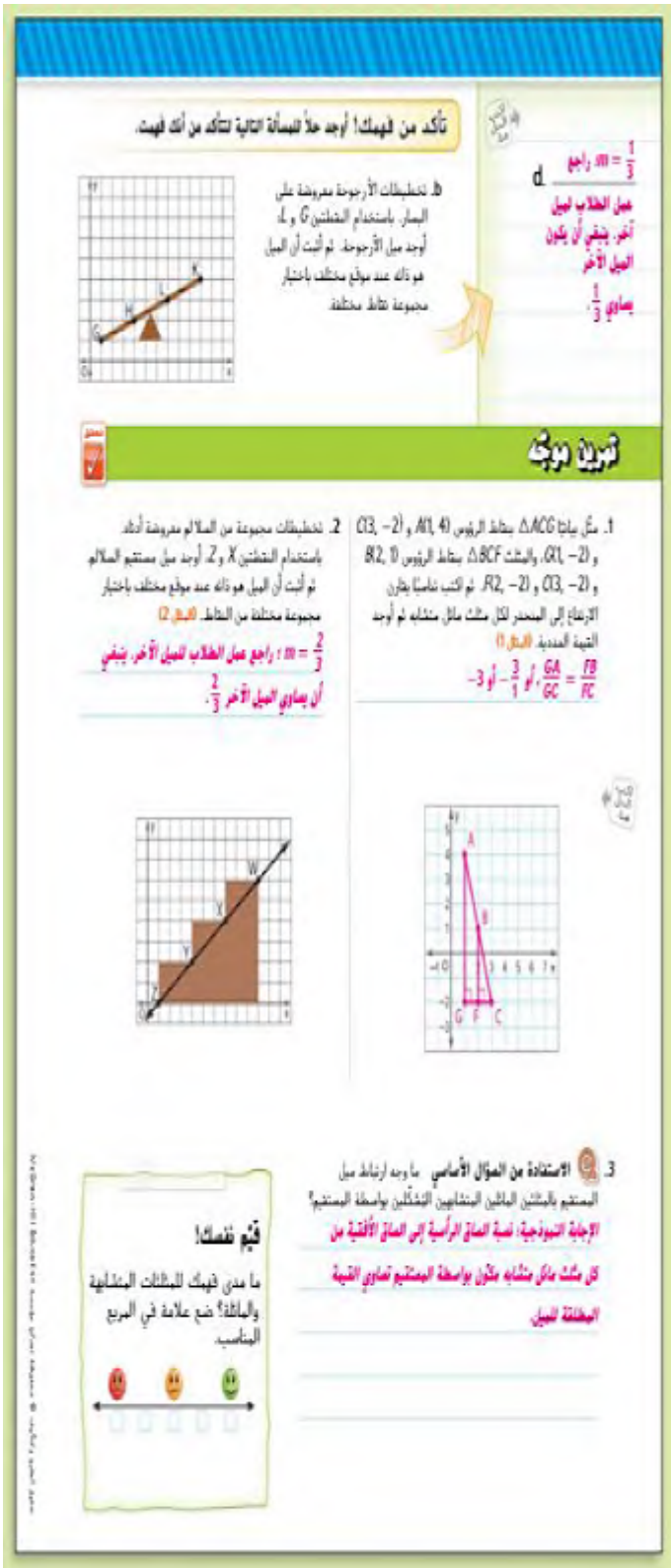
تمرين موجّه

التقويم التكويني استخدم هذه التمارين لتقويم استيعاب الطلاب للمفاهيم الواردة في هذا الدرس.

إذا كان بعض طلابك غير مستعدين للواجبات، فاستخدم الأنشطة المتمايزة الواردة أدناه.

AL LA التعليم التعاوني اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية. في التمرين 1، الطالب A يكمل المسألة، بينما يشاهده الطالب B ويستمع إليه ويوجّهه ويثني عليه. في التمرين 2، يتبادل الطالبان الأدوار.
1, 3 مج

BL LA جولة في المعرض اطلب من مجموعات ثنائية من الطلاب كتابة مسألة من الحياة اليومية خاصة بهم تشبه التمرين 2، على أن تتضمن ميل جسم في موقف من الحياة اليومية. ثم اطلب منهم تصميم رسم تخطيطي يمثّل الجسم، مستخدمين ورق رسم بياني. علّق الرسوم التخطيطية في جميع أنحاء الحجرة، واطلب من الطلاب التجول في الحجرة لإيجاد ميل كل جسم. واطلب منهم إثبات صحة الميل عن طريق اختيار مجموعة أخرى من النقاط. 1, 4, 5 مج



المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

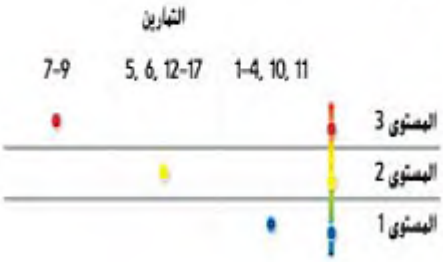
3 التمرين والتطبيق

تمارين ذاتية وتمارين إضافية

تم إعداد صفحات التمارين الذاتية بهدف استخدامها كواجب منزلي. يمكن استخدام صفحة التمارين الإضافية للتقوية إما ضافية أو كواجب لليوم الثاني.

مستويات الصعوبة

تتقدم مستويات التمارين من 1 إلى 3، حيث يشير المستوى 1 إلى أقل مستوى من الصعوبة.



الواجبات المقترحة

يمكنك استخدام الجدول أدناه الذي يحتوي على تمارين لكل مستويات الصعوبة لتحديد التمارين الملائمة لاحتياجات طلابك.

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة		
AL	قريب من المستوى	1-5, 7, 9, 16, 17
OL	ضمن المستوى	1, 3, 5-7, 9, 16, 17
BL	أعلى من المستوى	5-9, 16, 17

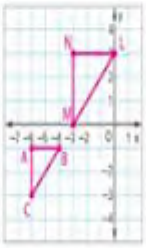
الاسم _____ باساتي المنزلية

تمارين ذاتية

مثّل بيانيًا كل زوج من المثلثات المتشابهة. ثم اكتب تناسبًا يقارن الارتفاع إلى المنحدر لكل مثلث من المثلثات الماثلة المتشابهة وأوجد القيمة العددية. المثال 1

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

$\frac{AC}{AB} = \frac{NM}{NL}$ أو $\frac{1}{1}$

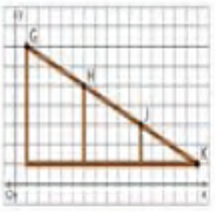


2. المثلث $\triangle FGH$ بمنطق الرؤوس $F(2, 3)$ و $G(2, -1)$ و $H(-6, 3)$، والمثلث $\triangle JKL$ بمنطق الرؤوس $J(0, 2)$ و $K(0, 0)$ و $L(-4, 2)$

$\frac{GF}{FH} = \frac{KJ}{JL}$ أو $-\frac{1}{2}$

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

$m = -\frac{2}{5}$؛ راجع عمل الطلاب للميل الآخر. ينبغي أن يكون الميل الآخر يساوي $-\frac{2}{5}$.



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

$m = 2$؛ راجع عمل الطلاب للميل الآخر. ينبغي أن يكون الميل الآخر يساوي 2.

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

$P(5, 3)$

ممارسات في الرياضيات	
التركيز على	التمرين (التمارين)
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.	8
2 التفكير بطريقة تجريدية وكمّية.	5
3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.	9
4 استخدام نماذج الرياضيات.	6, 7, 12, 13

إن الممارسات في الرياضيات 1 و 3 و 4 من جوانب من التفكير بأسلوب الرياضيات التي يتم التركيز عليها في كل درس. ويُمنح الطلاب الفرص لبذل الجهد الكافي لحل المسائل والتعبير عن تبريراتهم وتطبيق الرياضيات في مواقف من الحياة اليومية.

التقويم التكويني

استخدم هذا النشاط كتقويم تكويني نهائي قبل انصراف الطلاب من الصف الدراسي.

بطاقة
التحقق من استيعاب الطلاب

اطلب من الطلاب تمثيل الإحداثيات التالية بيانيًا وربطها: (0, 1)، و (4, 5)، و (7, 10). واطلب منهم إيجاد الميل. بعد ذلك، اطلب منهم استخدام الميل والإحداثيات المعطاة لرسم مثلث متطابق قائم الزاوية على الشبكة. في النهاية، اطلب من الطلاب ابتكار مثلث مشابه للمثلثين اللذين رسموهما للتو. **الميل = $\frac{3}{5}$؛ راجع عمل الطلاب بالنسبة للمثلثات المتشابهة.**

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

لا؛ ميل المثلث المكوّن بواسطة القارب وساحة رياضة الإبحار بالمظلة والحبل هو $\frac{400}{300}$ أو $\frac{4}{3}$؛ بما أن الميلين ليسا متشابهين، فالمثلثات ليست متشابهة.

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 مائلين ثم تكوينهما بواسطة المستقيم. ثم أثبت أن النسب المتصلة من الارتفاع إلى المحور لكل مثلث مساوية للميل.

8. **المثابرة في حل المسائل** يبلغ ميل مستقيم ما 3.5−. أوجد مقياسين محتملين لسطران مائلان متشابهان. اشرح تبريرك. **راجع عمل الطلاب.**

الإجابة النموذجية: 3.5 و 1؛ 7 و 2؛ بما أن الميل هو نسبة مائلي المثلث المائل، فابحث عن قيم تنطبق إلى 3.5−. $\frac{3.5}{1}$ و $\frac{7}{2}$ وكلاهما يتطابق إلى 3.5.

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 مائلاً بالنسبة للمثلث JKL.

a. A(1, 2), B(1, 6), C(3, 6): △ABC **مثلث متشابه، مثلث مائل**

b. M(3, 0), N(6, 0), P(6, 7): △MNP **مثلث متشابه**

c. R(1, 2), S(4, 2), T(4, 5): △RST **لا شيء من ذلك**

d. W(0, 0), X(−1, −2), Y(0, −2): △WXY **مثلث متشابه، مثلث مائل**

الاسم _____ باسماني الدراوة _____

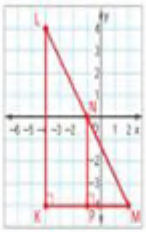
تمرين إضافي

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 $N(-1, -4)$ و $P(-1, 0)$

$\frac{4}{5}$ أو $\frac{LK}{KM} = \frac{NP}{PM}$

مثّل بيانيًا كل مثلث مع تسميته.



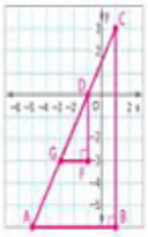
اكتب التناسب باستخدام تسميات الأضلاع.

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

$\frac{4}{5} = \frac{4}{5}$

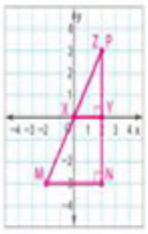
11. المثلث $\triangle ABC$ بنقاط الرؤوس $A(-5, -6)$ و $B(1, -6)$ و $C(1, 3)$، المثلث $\triangle GFD$ بنقاط الرؤوس $D(-1, 0)$ و $F(-1, -3)$ و $G(-3, -3)$

$\frac{3}{2}$ أو $\frac{CB}{BA} = \frac{DF}{FG}$

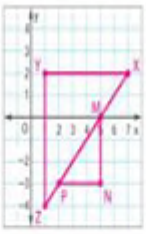


استخدام نماذج الرياضيات استخدم التمثيل البياني لإيجاد الإحداثيات المجهولة للنقطة Z إذا كان $\triangle MNP \sim \triangle XYZ$.

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



13. $M(5, 0)$, $N(5, -3)$, $P(2, -3)$, $X(7, 2)$, $Y(1, 2)$ $Z(1, -4)$



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

14. $A(-1, 3)$, $B(1, 3)$, $C(1, 6)$, $E(-4, -7)$, $F(-4, -1)$ $D(-8, -7)$

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

أتطلق! تدريب على الاختبار

يُعد التمرينان 16 و 17 الطلاب لتفكير أكثر دقة.

16. تتطلب فقرة الاختبار هذه من الطلاب تحليل مسائل معقدة من الحياة اليومية وحلّها باستخدام أدوات ونماذج رياضيات.	
عمق المعرفة	DOK3
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1، م. ر 3، م. ر 4
معايير رصد الدرجات	
نقطتان	يمثّل الطلاب بيانيًا المثلثات والمستقيم الذي شكّلته المثلثات بطريقة صحيحة، ويوجدون الميل ويشرحون إجابتهم.
نقطة واحدة	يمثّل الطلاب بيانيًا المثلثات والمستقيم بطريقة صحيحة، ويوجدون الميل ولكن يفشلون في الشرح، أو يمثّل الطلاب بيانيًا المثلثات بطريقة صحيحة ويوجدون الميل ولكن يفشلون في تمثيل المستقيم بيانيًا وربما يشرحون وربما لا ، أو يمثّل الطلاب بيانيًا بطريقة غير صحيحة ويبنون إجاباتهم المكتوبة على أخطائهم مستخدمين تبرير رياضيات صحيحًا.

17. تلزم فقرة الاختبار هذه الطلاب أن يذكروا بطريقة تجريدية وكمية عند حل المسائل.	
عمق المعرفة	DOK1
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1، م. ر 2
معايير رصد الدرجات	
نقطة واحدة	يجيب الطلاب إجابة صحيحة عن كل جزء من السؤال.

أتطلق! تدريب على الاختبار

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

ارسم المثلثين والمستقيم الذي يمثلانه على المستوى الإحداثي.

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

$-\frac{2}{3}$ ؛ الإجابة النموذجية: تمثل ميتان المثلثات القائمة ارتفاع ومنحدر ميل 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 القائمة الواقعة على المستقيم متشابهة. ■ صواب ☐ خطأ

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

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

مراجعة شاملة

أوجد ميل المستقيم المار بكل زوج من النقاط.

18. $(2, 2), (-2, -2)$ 1

19. $(5, -4), (9, -4)$ 0

20. $(4, 3), (-1, 6)$ $-\frac{3}{5}$

21. $(3, 3), (3, 5)$ غير معرّفة

22. $(0, 0), (3, -6)$ -2

23. $(-8, -15), (-2, -5)$ $\frac{5}{3}$

24. $(-3, 5), (3, 6)$ $\frac{1}{6}$

25. $(0.2, 0.7), (1.7, 1.2)$ $\frac{1}{3}$

26. $(-5, 0), (3, -2)$ $-\frac{1}{4}$

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة دار الكتب للتعليم

الهندسة

الدرس 7

مساحة الأشكال المتشابهة ومحيطها

الربط بالحياة اليومية

الألعاب لعبة البرجات ألعاب عبارة عن لعبة تمارس على سطح مستوٍ. تتألف لعبة البرجات من 4 أعمدة في 4 أعمدة مربعة مقسمة إلى أربعة مربعات متساوية.

1. استخدم الشكل لرسم مساحة اللعب للعبة البرجات 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؟

شرح مشابه؛ الإجابة النموذجية: طول كل ضلع من المربع الأصغر هو $\frac{1}{2}$ طول كل ضلع من المربع الأكبر.

2. ما محيط المربع الأكبر المرسوم أعلاه؟

16 سنتيمتر؛ المربع الأصغر؟ 8 سنتيمتر

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

الإجابة النموذجية: هذا هو محيط المربع الأصلي.

16 cm؛ مضروباً في معامل المقياس، $\frac{1}{2}$

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

التركيز تضييق النطاق

الهدف إيجاد العلاقة بين محيطات الأشكال المتشابهة ومساحاتها.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق

طلبَ الطلاب الخصائص والتناسب لتحديد ما إذا كان الشكلان متشابهين.

الحالي

سيستخدم الطلاب معامل المقياس لإيجاد العلاقة بين مساحة الأشكال المتشابهة ومحيطها.

التالي

سوف يوجد الطلاب حجم الأشكال ثلاثية الأبعاد ومساحة سطحها.

الدقة اتباع المفاهيم والتمرس والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة أدناه.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

أفكار يمكن استخدامها

قد ترغب ببدء الدرس باستخدام مجموعة كاملة أو مجموعة صغيرة أو نشاط "فكّر-اعمل في ثنائيات-شارك" أو نشاط حر.

أعطِ الطلاب مربعات بالسنتيمتر، واطلب منهم إعداد السيناريو المعطى (يمكن أن يمثّل كل مربع مترًا مربعًا واحدًا). ثم اطلب منهم مضاعفة الأبعاد وعدّ المربعات من أجل المحيط الجديد والمساحة الجديدة. سجّل النتائج في جدول قبل إكمال التمارين 3-1. 1, 4, 5

الإستراتيجية البديلة

BL L استخدم قانوني المحيط والمساحة لإيجاد المحيط الجديد والمساحة الجديدة بعد أن تغيرت الأبعاد. 1, 4, 7

اطرح السؤال التالي:

- هل يمكنك كتابة قانون محيط أقصر لإيجاد المحيط الجديد بسرعة؟

الإجابة النموذجية: $P = 2\ell + 2w$

البطاقة الاستكشاف **الشرح** التوضيح التقييم

2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتدريس المتمايز.

مثال

1. إيجاد محيط الأشكال المتشابهة.

AL • أي مستطيل سيكون محيطه أكبر، الأصلي أم الجديد؟
اشرح. المستطيل الجديد؛ طول المستطيل الجديد أكبر من طول المستطيل الأصلي.

OL • هل سيكون معامل المقياس أصغر من أم أكبر من 1؟ اشرح كيف عرفت. الإجابة النموذجية: أكبر من 1؛ لأن الطول الجديد أكبر من الأصلي، وتغيير الأبعاد (التمدد) أكبر وهذا يعني أن معامل المقياس يجب أن يكون أكبر من 1.

BL • كيف يمكنك استخدام معامل مقياس المستطيل الأصغر ومحيطه لتحديد محيط المستطيل الأكبر؟ اضرب محيط المستطيل الأصغر في معامل المقياس.

• كيف يمكنك التحقق من دقة إجابتك؟ الإجابة النموذجية: نسبة المحيطات هي $\frac{28}{24}$، والتي تبسّط إلى $\frac{7}{6}$، والتي تعدّ معامل المقياس الصحيح.

هل تريد مثالاً آخر؟

مستطيلان متشابهان. يبلغ طول أحدهما 10 cm، ويبلغ محيطه 36 cm. بينما يبلغ طول المستطيل الآخر 7.5 cm. فما محيط هذا المستطيل؟ 27 cm.

انتبه!

خطأ شائع عند تحديد معامل المقياس، قد لا يكون الطلاب متأكدين من العدد الذي عليهم وضعه في البسط والعدد الذي عليهم وضعه في المقام. فاطلب منهم أن يقرروا أولاً هل سيكون العدد الجديد أكبر أم أصغر من العدد الأصلي. وذكّرهم بأنه إذا كان أكبر، فيجب أن يكون معامل المقياس أكبر من 1.

المفهوم الأساسي

مساحة الأشكال المتشابهة ومحيطها

منطقة العمل

المحيط

الشرح إذا كان الشكل B مشابهاً للشكل A بواسطة معامل مقياس، فإن محيط B يكون مساوياً لمحيط A مضروباً بمعامل المقياس.

الرموز محيط الشكل B = محيط الشكل A · معامل المقياس

المساحة

الشرح إذا كان الشكل B مشابهاً للشكل A بواسطة معامل مقياس، فإن مساحة B تكون مساوية لمساحة A مضروبة بمعامل المقياس.

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

النماذج

الشكل A

الشكل B

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

مثال

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

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

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

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

$x = 28$ بسّط.

إذاً، محيط المستطيل الجديد 28 سنتيمتراً.

تأكد من فهمك! أوجد حلّ المسألة التالية لتتأكد من أنك فهمت.

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

a. 48 m

أمثلة

2. إيجاد محيط الأشكال المتشابهة.

BL • *كيف تجد معامل المقياس؟* أوجد نسبة الطول الحقيقي إلى طول الرسم، ثم أعد الكتابة مستخدمًا نفس الوحدات وبسّط.

• *كيف يمكنك استخدام معامل مقياس الحديقة المرسومة ومحيطها لإيجاد محيط الحديقة الحقيقية؟* اضرب المحيط في معامل المقياس.

هل تريد مثالاً آخر؟

يبلغ طول ضلع نموذج للوحة إعلانات 8 cm. ويبلغ طول الضلع المناظر في لوحة الإعلانات الحقيقية 2 m. ويبلغ محيط النموذج 106 cm. فما محيط اللوحة الحقيقية؟ 2,650 cm أو 26.5 m

3. إيجاد مساحة الأشكال المتشابهة.

AL • *كيف عرفت أن معامل المقياس 2؟* الأبعاد تضاعفت.

OL • *ما تربيع معامل القياس؟* 2^2 أو 4

• *لماذا نضرب في تربيع معامل المقياس؟*

تتضمن المساحة بُعدين ووحدات مربعة.

BL • *إذا كان الفناء ثلاثة أضعاف الأبعاد، فماذا سيكون التعبير الجديد لإيجاد المساحة؟* وكم ستكون المساحة؟ $40(3)^2$؛ أو 360 مترًا مربعًا

هل تريد مثالاً آخر؟

اشترت عائلة جمال سجادة مستطيلة أبعادها 2 m في 3 m. ويرغبون في شراء سجادة مشابهة بأبعاد مضاعفة. فكم ستكون مساحة السجادة الجديدة؟ 24 m^2

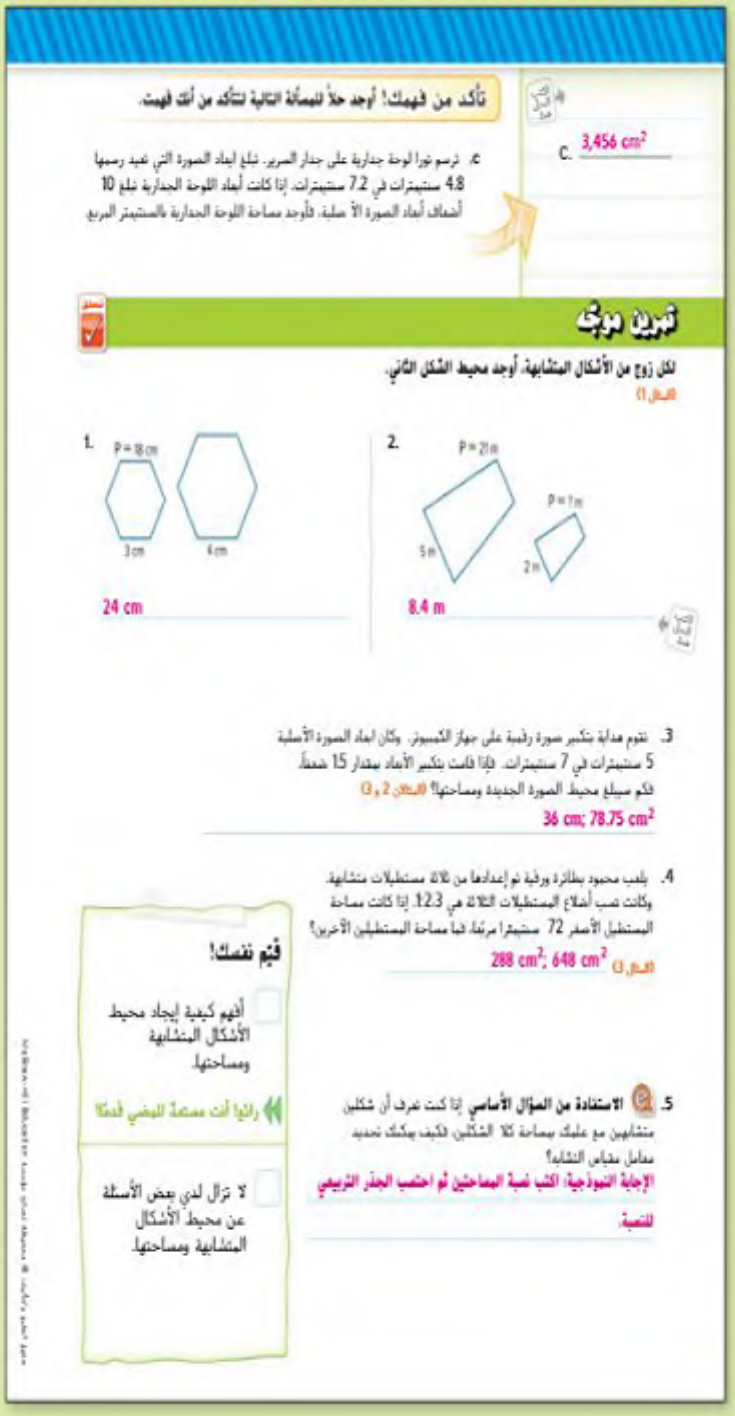
تمرين موجّه

التقويم التكويني استخدم هذه التمارين لتقويم استيعاب الطلاب للمفاهيم الواردة في هذا الدرس.

إذا كان بعض طلابك غير مستعدين للواجبات، فاستخدم الأنشطة المتمايزة الواردة أدناه.

AL LA **التعليم التعاوني** يعمل الطلاب في مجموعات ثنائية لإكمال التمارين 1-5. يكمل الطالب A التمرين 1 بينما يشاهده الطالب B ويستمع إليه ويوجهه ويثني عليه. بعد ذلك، يتبادل الطالبان الأدوار في التمرين 2. ويستمر الطالبان في تبادل الأدوار حتى الانتهاء من جميع التمارين، وهما مسئولان عن فهم بعضهما البعض. اطلب من كل منهما أن يطلب دعم الآخر عند الحاجة إليه. 1, 3

BL LA **تبادل مسألة** يكمل كل طالب التمارين 1-5 بمفرده. اطلب من الطلاب تبادل الأوراق مع طالب آخر للتحقق من دقة عملهم. واطلب منهم البحث عن كيفية استخدام الأشكال المتشابهة في الحياة اليومية. ثم اطلب منهم كتابة مسألة من الحياة اليومية خاصة بهم تشبه التمرين 3 أو 4. وتبادلها مع بعضهم البعض ليحل كل منهم مسألة الآخر. 1, 3, 6



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

c. ترسم نورا لوحة جدارية على جدار السرير. تبلغ أبعاد 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. 3,456 cm^2

تمرين موجّه

لكل زوج من الأشكال المتشابهة، أوجد محيط الشكل الثاني.

المثال 1

1. P = 18 cm — 3 cm — 4 cm

24 cm

2. P = 21 m — 5 m — P = ? m — 2 m

8.4 m

3. تقوم هداية بتكبير صورة رقمية على جهاز الكمبيوتر. وكان أبعاد الصورة الأصلية 5 سنتيمترات في 7 سنتيمترات. فإذا قامت بتكبير الأبعاد بمقدار 15 ضعفاً، فكم سيبلغ محيط الصورة الجديدة ومساحتها؟ المثالان 2 و 3

36 cm; 78.75 cm^2

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؟

288 cm^2; 648 cm^2 المثال 3

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

الإجابة النموذجية: اكتب نسبة المساحتين ثم احسب الجذر التربيعي للنسبة.

قيّم نفسك!

- أفهم كيفية إيجاد محيط الأشكال المتشابهة ومساحتها.
  - رائعا! أنت مستعد للمضي قدمًا
- لا تزال لدي بعض الأسئلة عن محيط الأشكال المتشابهة ومساحتها.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة ... | Holt McDougal

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

3 التمرين والتطبيق

تمارين ذاتية وتمارين إضافية

تم إعداد صفحات التمارين الذاتية بهدف استخدامها كواجب منزلي. يمكن استخدام صفحة التمارين الإضافية للتقوية الإضافية أو كواجب لليوم الثاني.

مستويات الصعوبة

تتقدم مستويات التمارين من 1 إلى 3، حيث يشير المستوى 1 إلى أقل مستوى من الصعوبة.

التمارين

8–10	5–7, 16–18	1–4, 11–15
		المستوى 3
		المستوى 2
		المستوى 1

الواجبات المقترحة

يمكنك استخدام الجدول أدناه الذي يحتوي على تمارين لكل مستويات الصعوبة لتحديد التمارين الملائمة لاحتياجات طلابك.

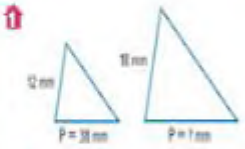
خيارات الواجب المنزلي المتمايزة		
AL	قريب من المستوى	1-5, 7, 9, 10, 17, 18
OL	ضمن المستوى	1, 3, 5-7, 9, 10, 17, 18
BL	أعلى من المستوى	5-10, 17, 18

الاسم _____ واجبات المنزلية _____

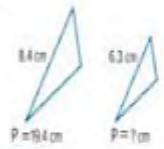
تمارين ذاتية

لكل زوج من الأشكال المتشابهة، أوجد محيط الشكل الثاني.

المثال 1

1. 

57 mm

2. 

14.55 cm

3. تخطط مدينة لبناء منتزه للتزلج. وقد صمم المهندس المعماري المساحة المعروضة على اليسار. وفي التخطيط، بلغ محيط المنتزه 80 سنتيمترا. إذا كان الطول الفعلي للضلع $\overline{WX}$ يساوي 50 مترا، فكم سيبلغ محيط منتزه التزلج الفعلي؟ المثال 2

160 m

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 سنتيمترا للطول و90 سنتيمترا للعرض. فما محيط الجزء العلوي من مكتب الطفل وما مساحته؟ المثالان 2، 3

300 cm; 5,400 cm²

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 مترا مربعا. فكم ستبلغ مساحة الملعب الذي يتولى منصور إعداده؟

42 m²

6. يقوم ناصر بإعداد نموذج للحي يضم نموذج للحظائر. النسبة بين نموذج الحظائر والحظائر الفعلي هي 1:64. ويغطي الحي مساحة قدرها 18,432 مترا مربعا. فكم ستبلغ مساحة نموذج الحي؟

4.5 m²

ممارسات في الرياضيات	
التركيز على	التمرين (التمارين)
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.	8, 16
3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.	9
5 استخدام الأدوات الملائمة بطريقة إستراتيجية	10
7 محاولة إيجاد البنية واستخدامها.	7

إن الممارسات في الرياضيات 1 و 3 و 4 من جوانب من التفكير بأسلوب الرياضيات التي يتم التركيز عليها في كل درس. ويُمنح الطلاب الفرص لبذل الجهد الكافي لحل المسائل والتعبير عن تبريراتهم وتطبيق الرياضيات في مواقف من الحياة اليومية.

التقويم التكويني

استخدم هذا النشاط كتقويم تكويني نهائي قبل انصراف الطلاب من الصف الدراسي.

بطاقة
التحقق من استيعاب الطلاب

اطلب من الطلاب أن يكتبوا كيف ساعدتهم الدروس السابقة التي تضمنت أشكالاً متشابهة في المادة العلمية في هذا الدرس باستخدام قالبي الجملة التاليين. راجع عمل الطلاب.

- في الدروس السابقة تعلمت...
- ساعدتني الدروس السابقة على فهم ما تعلمته في هذا الدرس من خلال...

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	2	2	2	4
4	4	4	4	16
0.5	0.5	0.5	0.5	0.25
$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{9}$
k	k	k	k	k^2

مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

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

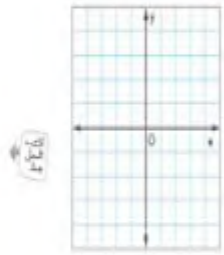
1:9; 1:3; 1:3

9. **تبرير الاستنتاج** تريد شركة تظليل أبعاد شعارها من 15 سنتيمترًا في 10 سنتيمترات إلى 7.5 سنتيمترات في 5 سنتيمترات لاستخدامه على بطاقة الأعمال. ويعتقد يوسف أن حجم الشعار الجديد يبلغ $\frac{1}{4}$ حجم الشعار الأصلي، بينما يعتقد سعيد أن الحجم يبلغ $\frac{1}{2}$ الحجم الأصلي. اشرح اعتقادهما للصف.

يرى يوسف الحجم من منظور المساحة بينما يراه سعيد من منظور المحيط.

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

راجع عمل الطلاب.

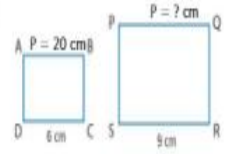


الاسم _____ واجباتي البيتية _____

تمرين إضافي

لكل زوج من الأشكال المتشابهة، أوجد المحيط المجهول.

11.

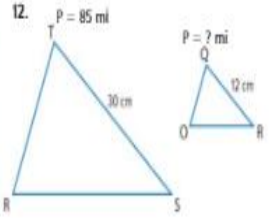


معامل المقياس هو $\frac{3}{2}$. اضرب محيط ABCD في $\frac{3}{2}$.

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

30 cm

12.



34 km

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 نسخ لتكبيرها ليصبح طولها 8 سنتيمترات؟

25.6 cm ؛ 38.4 cm^2

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؟

1 cm^2

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

300 cm^2

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 ستكون عليه مساحة الطباعة؟

أكبر بمقدار 9 أضعاف

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة بيرسون التعليمية

انطلق! تدريب على الاختبار

يُعد التمرينان 12 و 13 الطلاب لتفكير أكثر دقة.

17. تتطلب فقرة الاختبار الحالي من الطلاب شرح مفاهيم الرياضيات وتطبيقها وحل المسائل بدقة، مع الاستفادة من البنية.

عمق المعرفة	DOK1
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1، م. ر 2
معايير رصد الدرجات	
نقطة واحدة	يجيب الطلاب إجابة صحيحة عن كل جزء من السؤال.

18. تتطلب فقرة الاختبار الحالي من الطلاب شرح مفاهيم الرياضيات وتطبيقها وحل المسائل بدقة، مع الاستفادة من البنية.

عمق المعرفة	DOK2
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1، م. ر 3
معايير رصد الدرجات	
نقطة واحدة	يستكمل الطلاب كل عبارة بشكل صحيح.

انطلق! تدريب على الاختبار

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

مساحة التكبير هي 9 أضعاف المساحة الأصلية.

محيط التكبير هو 3 أضعاف المحيط الأصلي.

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

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

محيط النسخة الأصغر من اللافتة يبلغ مترين.
حدد القيم الصحيحة لإكمال كل عبارة.

a. محيط اللافتة ذي الحجم الكامل 16 مترًا

b. معامل مقياس النسخة المصغرة هو $\frac{1}{8}$.

c. مساحة النسخة الأصغر من اللافتة هي $\frac{15}{64}$ متر مربع.

مراجعة شاملة

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

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

20. $\overline{XY}$: $X(1,0)$, $Y(-2,-3)$
إزاحة وحدة واحدة يسارًا و 3 وحدات لأعلى

التركيز تضييق النطاق

الهدف تطبيق الرياضيات على المسائل التي تظهر في بيئة العمل.

يركز هذا الدرس على **ممارسة الرياضيات 4**: استخدام نماذج الرياضيات.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق طبّق الطلاب مفاهيم التطابق والتشابه على مسائل من الحياة اليومية.

الحالي يطبق الطلاب معايير المحتوى لحل المسائل في بيئة العمل.

الدقّة اتباع المفاهيم والنتوءات والتطبيقات

اطّلع على مشروع المهنة أدناه.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

اطلب من الطلاب قراءة المعلومات الواردة في صفحة الطالب عن تصميم السيارات والإجابة عن الأسئلة التالية.

اطرح السؤالين التاليين:

- *ما الذي يفعله مصمّم السيارات؟* **الإجابة النموذجية: يصمّم السيارات مستخدمًا معلومات من المهندسين والمهندسين المعماريين. ويصمّم رسومًا تقنية تُستخدم لصناعة السيارات**
- *ما نوعية الصفوف الدراسية التي ينبغي أن تدرسها إذا كنت ترغب في أن تصبح مصمّم سيارات؟* **الإجابة النموذجية: الهندسة، والرسم الميكانيكي، والرسوم الحاسوبية، والتصميم**

ساعد الطلاب على الربط بين ما يتعلمونه اليوم وما يريدونه في المستقبل.

2 نشاط تعاوني

AL LA **فكّر - اعمل في ثنائيات - اكتب** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لكتابة إجابات عن الأسئلة التالية المتعلقة بالتمرين 3.

1, 3, 6

اطرح السؤالين التاليين:

- *ما وجه الاختلاف بين معامل المقياس $\frac{1}{25}$ ومعامل المقياس 25؟* **الإجابة النموذجية: معامل المقياس $\frac{1}{25}$ عبارة عن تصغير ومعامل المقياس 25 عبارة عن تكبير.**
- *يُستخدم معامل المقياس $\frac{1}{2}$ لصناعة سيارة لعبة من النموذج. فما قياسات المنظر الجانبي للسيارة اللعبة؟*

5 cm و 9 cm

BL LA **مناقشات ثنائية** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية للتوسّع في النشاط عبر الإجابة عن الأسئلة التالية 1, 3, 6

اطرح السؤالين التاليين:

- *كيف توجد أبعاد شكل حقيقي بناءً على نموذج مقياسي أو رسم مقياسي؟* **الإجابة النموذجية: استخدم معامل المقياس**
- *ما المهن الأخرى التي تُستخدم فيها النماذج المقياسية أو الرسوم المقياسية؟* **راجع إجابة الطلاب.**

الملف المهني

بعد أن يكمل الطلاب هذه الصفحة، اطلب منهم إضافتها إلى ملفهم المهني.

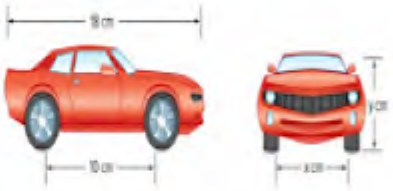
حقائق عن المهن

بسبب القلق بشأن كفاية الوقود وحماية البيئة، شهد مجال تصميم السيارات نموًا كبيرًا في الوظائف في الأعوام القليلة الماضية، وينسب هذا في وجود طلب كبير على المصمّمين الذين لديهم خلفية معرفية بعلوم البيئة.

حفّز نفسك للنجاح

استخدم المعلومات الواردة في الرسم لحل كل مسألة.

1. ما التحويل الذي يطابق الرسم مع السيارة الحقيقية؟ **تغيير الأبعاد (التمدّد)**
2. هل مناظر رسم السيارة مشابهة لمناظر السيارة الحقيقية؟ اشرح. **نعم؛ الإجابة النموذجية: الرسم هو نفس الشكل مثل السيارة الحقيقية لكن مع اختلاف الحجم**
3. إذا كان معامل المقياس هو $\frac{1}{25}$، فأوجد ما يلي:
   a. طول السيارة الفعلي **450 cm**
   b. المسافة من العجلة الأمامية إلى العجلة الخلفية بالسيارة الحقيقية **250 cm**
4. إذا كان الارتفاع الحقيقي للسيارة هو 150 سنتيمترًا، فما مقدار y؟ **6 cm**
5. إذا كان $x = 7$ سنتيمترات، فما مقدار المسافة الفعلية بين إطارات السيارة؟ **175 cm**



مشروع مهنة

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

اذكر عدة تحديات متعلقة بهذه المهنة.

-
-
-
-
-

حقوق الطبع والتأليف © مؤسسة إدماج لتعليم الرياضيات

مراجعة المفردات

LA ممثل المجموعة نظّم الطلاب في فرق تعلّم مكونة من 3 أو 4 طلاب، ويُخصّص لكل طالب عدد من 1 إلى 4. يكمل كل فريق مراجعة المفردات، مع التأكد من فهم أعضاء كل فريق للمصطلحات وتعريفاتها. استدع عددًا معينًا من الفريق ليقف وينتقل إلى مجموعة مختلفة. ويقارن الطالب الذي انتقل إجاباته مع الفريق الجديد. بعد ذلك، اطلب من الطلاب العودة إلى فرقهم الأصلية ومناقشة أوجه التشابه وأوجه الاختلاف. 1, 3

الإستراتيجية البديلة

AL LA لمساعدة الطلاب، قد ترغب في إعطائهم قائمة مفردات يمكنهم اختيار إجاباتهم منها. ستتضمن قائمة المفردات لهذا النشاط المفردات التالية.

- تركيب التحويلات (الدرس 1)
- متطابق (الدرس 1)
- الأجزاء المتناظرة (الدرس 2)
- القياس غير المباشر (الدرس 5)
- متشابه (الدرس 3)
- المضلعات المتشابهة (الدرس 3)

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.

أكمل كل عبارة باستخدام مفردات من الوحدة.

1. يكون الشكلان **متطابقين** إذا أمكن الحصول على أحدهما من الآخر بواسطة سلسلة من الدورانات أو الانعكاسات أو الإزاحات.
2. يستخدم **القياس غير المباشر** خواص المضلعات المتشابهة لإيجاد المساحات أو الأطوال التي يصعب قياسها مباشرة.
3. يُطلق على أجزاء الأشكال المتطابقة التي تتطابق اسم **أجزاء متناظرة**.
4. يكون الشكلان **متشابهين** 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 **تركيب التحويلات**.

مراجعة المفاهيم الأساسية

المطويات LA ينبغي أن تتضمن المطوية الكاملة لهذه الوحدة مراجعة للأشكال المتشابهة والمتطابقة.

إذا اخترت عدم استخدام هذه المطوية، فاطلب من الطلاب كتابة مراجعة موجزة عن المفاهيم الأساسية الموجودة في الوحدة مع تقديم مثال على كل منها.

أفكار يمكن استخدامها

LA اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لمناقشة مطوياتهم. اطلب من الطلاب أن يتدربوا على التحدث في بيئة جماعية من خلال مشاركة الطريقة التي أكملوا بها مطوياتهم إلى الآن وكيف يمكنهم الانتهاء منها. اطلب من كل طالب أن يكمل مطويته ويتبادلها مع زميله لمناقشة أوجه التشابه والاختلاف. 3 ,1

هل فهمت؟

إذا واجه الطلاب صعوبة في التمارين من 1-4، قد يكونون بحاجة إلى مساعدة في المفاهيم التالية.

التمرين (التمارين)	المفهوم
1, 3	التطابق والتحويلات (الدرس 1)
2, 4	التشابه والتحويلات (الدرس 3)

مراجعة المفاهيم الأساسية

استخدم المطويات

استخدم المطوية في مراجعة الوحدة.

التبويب 1 أشكال متطابقة

ارسم ارسم

ارسم ارسم

التبويب 2 أشكال متشابهة

هل فهمت؟

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

a. تشابه: تغيير أبعاد (المقدار) 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 (المقدار) بمعامل مقياس 2 — 4. A'(2, −6), B'(6, 2), C'(14, −6)

انطلق! مهمة تقويم الأداء

يتطلب هذا التقويم القائم على الأداء من الطلاب أن يحلوا مسائل ذات خطوات متعددة من خلال التبرير المجرد والدقّة والمثابرة. يمكن استخدام سيناريو هذا التمرين لمساعدة الطلاب على الاستعداد لمهارات التفكير التي ستُستخدم في التقويم.

يمكن إيجاد معايير رصد الدرجات الكاملة مع إجابات التمارين في الصفحة PT3.

الهندسة

انطلق! مهمة تقويم الأداء

هل بإمكان المثلثات تمثيل نماذج التطابق؟

يستكشف مازن العلاقة بين مثلثين وكيف يمكن تمثيل نموذج لخريطة شوارع مدينة ما من خلالهما. علمًا بأن الوحدة على التمثيل المبياني تساوي سنتيمترًا واحدًا. 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. بناءً على المعلومات المعطاة، ما طول طريق النصر من الشارع الرئيسي شمال تقاطع الطريق السريع 33؟ ضع تناسبًا وحله. ثم بتقريب إجابتك إلى أقرب جزء من عشرة.

التفكير

الإجابة عن السؤال الأساسي

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

الإجابة عن السؤال الأساسي. كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

راجع عمل الطلاب.

الإجابة عن السؤال الأساسي

قبل الإجابة عن السؤال الأساسي، اطلب من الطلاب مراجعة إجاباتهم على تمارين **الاستفادة من السؤال الأساسي** الموجودة في كل درس من دروس الوحدة.

- لماذا تنتج عن عمليات الإزاحة والانعكاس والدوران صورًا متطابقة؟ (p. 512)
- كيف يمكن أن يساعدك المستوى الإحداثي على أن تحدد أن الأضلاع المتناظرة متطابقة؟ (p. 524)
- ما وجه الاختلاف بين استخدام التحويلات لتكوين أشكال متشابهة واستخدام التحويلات لتكوين أشكال متطابقة؟ (p. 540)
- كيف يرتبط معامل مقياس تغيير الأبعاد (التمدد) بنسبة ضلعين من الأضلاع المتناظرة للصورة الأصلية وصورتها؟ (p. 548)
- كيف تساعد المثلثات المتشابهة في جعل قياس الأجسام شاهقة الطول أكثر سهولة؟ (p. 556)
- ما العلاقة بين ميل الخط المستقيم ومثلثات الميل المتشابهة قائمة الزاوية التي يشكلها المستقيم؟ (p. 564)
- إذا كنت تعرف أن شكلين متشابهان، وأُعطيت مساحة كلا الشكلين، فكيف يمكنك تحديد معامل مقياس التشابه؟ (p. 572)

أفكار يمكن استخدامها

LA مقابلة ثلاثية الخطوات اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية، على أن يُجري الطالب رقم 1 مقابلة مع الطالب رقم 2 بأن يسأله السؤال الأساسي، ويجيب الطالب رقم 2 على السؤال مستخدمًا خريطة المفاهيم الواردة في الصفحة 582 كمرجع. وبينما يجيب الطالب رقم 2 على السؤال، يستمع إليه الطالب رقم 1 بإنصات ويطرح أي أسئلة توضيحية. في نهاية المقابلة، يكمل كلا الطالبين خريطة المفاهيم ويكتب كل منهما إجابته عن السؤال الأساسي بمفرده. 1, 3, 4

تتبع تقدمك

اطلب من الطلاب تقويم معرفتهم. ينبغي أن يدركوا بأن معرفتهم للأفكار الأساسية قد زادت الآن لأنهم انتهوا من هذه الوحدة.