المزيد
elib.moe.gov.ae

الهندسة

الدرس 3

عمليات التدوير

الربط بالحياة اليومية

الجوائز يدوّر ماجد عجلة الجوائز المعروضة أدناه.

1. ويمكن أن يتم التدوير *باتجاه عقارب الساعة* أو *بعكس اتجاه عقارب الساعة*. عرّف هاتين الكلمتين بكلماتٍ من عندك.

باتجاه عقارب الساعة **الدوران إلى اليمين**

بعكس اتجاه عقارب الساعة **الدوران إلى اليسار**

2. إذا دار المقطع المرقّم 8 في الجزء الأيسر من العجلة بزاوية 90° باتجاه عقارب الساعة، فأين سيستقر؟ **في الأعلى**

3. إذا قام أحد المقاطع المرقّمة 4 بثلاث دوراتٍ كاملةٍ بعكس اتجاه عقارب الساعة، فكم درجةً سيكون قد عبر؟ **1,080** °

4. هل هناك أي نقاطٍ تبقى ثابتةً على العجلة دون أن تتحرك أثناء حركة العجلة. وإن كان ذلك، فما هي تلك النقاط؟
نعم؛ المركز

5. هل يتغير مركز العجلة إذا تم تدويرها بعكس اتجاه عقارب الساعة بدلاً من اتجاه عقارب الساعة؟ **لا**

6. هل تتغير المسافة من المركز إلى الحافة مع دوران العجلة؟ اشرح
لا؛ الإجابة النموذجية: المسافة من المركز إلى الحافة هي نصف قطر الدائرة. ولا يتغير قياس الدائرة عندما تدور ولذلك لا يتغير نصف قطرها.

السؤال الأساسي

كيف يمكننا أن نعرض التغير في موضع شكلٍ أو نصفه على النحو الأفضل؟

المفردات

التدوير
مركز التدوير

الرموز الرياضية

$(x, y) \rightarrow (y, -x)$
$(x, y) \rightarrow (-x, -y)$
$(x, y) \rightarrow (-y, x)$

ممارسات في الرياضيات 1, 3, 4, 7

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

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

محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف

التركيز تضييق النطاق

الهدف تمثيل الدوران بيانيًا على المستوى الإحداثي.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق
تعرّف الطلاب على خصائص التناظر الدوراني.

الحالي
يمثّل الطلاب الدوران بيانيًا على المستوى الإحداثي.

التالي
يمثّل الطلاب التمدد بيانيًا على المستوى الإحداثي.

الدقة اتباع المفاهيم والتمرس والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في صفحة 479.

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 **اللعب التعاوني** أظهر قرصًا دوارًا مشابهًا في مقدمة الصف، أو استخدم قرصًا دوارًا عبر الإنترنت. اترك الوقت للطلاب للعب بالقرص الدوار بحيث يمكنهم تصور الحركات التي ستحدث في النشاط. ثم اطلب منهم إكمال النشاط مع أحد زملائهم. ممارسات في الرياضيات 1, 4, 5, 7

الإستراتيجية البديلة

AL LA اطلب من الطلاب استخدام وجه الساعة لتصور معنى في *اتجاه عقارب الساعة* و*عكس اتجاه عقارب الساعة*. ممارسات في الرياضيات 1, 5

المزيد
elib.moe.gov.ae

2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتمييز بين خيارات التدريس.

مثال

1. دوّر الشكل حول نقطة.

AL • *حول أي نقطة ندور؟* **حول الرأس L**

OL • *صِف الرأس M بالنسبة للرأس L.* **الرأس M أعلى الرأس L بثلاث وحدات.**

• *كم ستكون المسافة من الرأس L إلى الرأس M′ بعد الدوران؟* **ستكون الرأس M′ على مسافة 3 وحدات لأسفل من الرأس L.**

• *صِف الرأس N بالمقارنة إلى الرأس L.* **تقع الرأس N على بعد 3 وحدات أعلى الرأس L و 3 وحدات إلى يمينها.**

• *كم ستكون المسافة من الرأس L إلى الرأس N′ بعد الدوران؟* **ستكون الرأس N′ على مسافة 3 وحدات أسفل الرأس L و 3 وحدات يسارها.**

BL • *بعد الدوران، أين سيكون الرأس L′ بالنسبة إلى الرأس L؟ فسّر.* **سيكون الرأس L′ في المكان نفسه مثل الرأس L. فالرأس L هي مركز الدوران.**

• *هل الشكلان متطابقان؟* **نعم**

هل تريد مثالاً آخر؟

المثلث JKL له الرؤوس $J(3, 1)$، و $K(3, -3)$، و $L(0, -3)$. مثّل بيانيًا الشكل وصورته بعد الدوران باتجاه عقارب الساعة بزاوية $90°$ حول الرأس J. ثم قدّم إحداثيات الرؤوس لـ $\triangle JK'L'$. **$J'(3, 1)$, $K'(-1, 1)$, $L'(-1, 4)$**

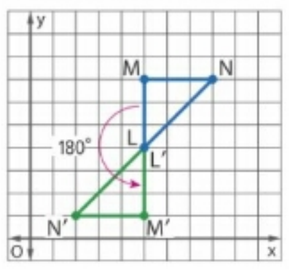
منطقة العمل

دوران شكلٍ حول نقطة

الدوران هو تحوّلٌ يتم فيه تدوير شكلٍ حول نقطةٍ ثابتة. **مركز الدوران** هو النقطة الثابتة. لا تغير عملية الدوران قياس الشكل أو شكله. ولذلك فالصورة الأصلية وصورتها متطابقتان.

مثال

1. يمثل المثلث LMN الذي رؤوسه $L(5, 4)$ و $M(5, 7)$ و $N(8, 7)$ منضدةً في غرفة نوم إبراهيم. وهو يريد تدوير المنضدة بزاوية $180°$ حول الرأس L. مثل الشكل وصورته بيانيًا. ثمّ حدد إحداثيات الرؤوس الخاصة بالمثلث $\triangle L'M'N'$.



الخطوة 1 مثّل المثلث الأصلي بيانيًا.

الخطوة 2 مثّل الصورة المدوّرة. واستخدم منقلةً لقياس زاويةٍ تساوي $180°$ بحيث تكون M نقطةٌ على الشعاع و L الرأس. حدّد نقطةً تقع على بعدٍ يساوي $\overline{ML}$. سَم هذه النقطة M' كما هو موضح.

الخطوة 3 كرر الخطوة 2 بالنسبة للنقطة N. بما أن L هي النقطة التي يتم عندها تدوير المثلث $\triangle LMN$ ، فسيكون للنقطة L' موضع النقطة L نفسه.

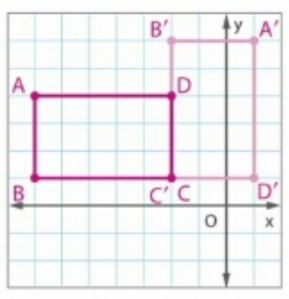
إذًا، إحداثيات رؤوس المثلث $\triangle L'M'N'$ هي النقاط $L'(5, 4)$ و $M'(5, 1)$ و $N'(2, 1)$.

عمليات الدوران

يمكن وصف عمليات الدوران من خلال الزوايا والاتجاه. على سبيل المثال لدينا دورانٌ بزاوية $90°$ باتجاه عقارب الساعة ودورانٌ بزاوية $270°$ وعكس اتجاه عقارب الساعة.

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. يمثل المستطيل $ABCD$ ذو الرؤوس $A(-7, 4)$ و $B(-7, 1)$ و $C(-2, 1)$ و $D(-2, 4)$ السرير في غرفة نوم إبراهيم. مثّل الشكل وصورته بيانيًا بعد تدويره بزاوية $90°$ حول الرأس C. ثمّ حدد إحداثيات رؤوس المستطيل $A'B'C'D'$.



اكتب الحل هنا.

a. $A'(1, 6)$, $B'(-2, 6)$, $C'(-2, 1)$, $D'(1, 1)$

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © محفوظ الطبع والتأليف

323 / ٢٦١
رجوع التالي صفحة البدء ع. مرجعية علامات تبويب

المزيد
elib.moe.gov.ae

الهندسة

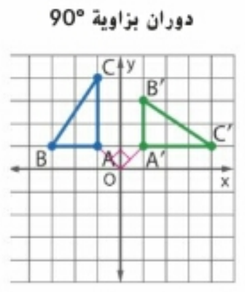
عمليات الدوران حول نقطة الأصل

المفهوم الأساسي

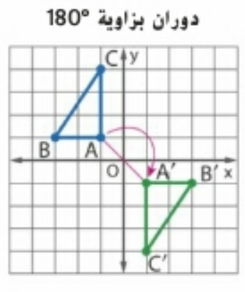
الكلمات التدوير هو تحويلٌ حول نقطةٍ ثابتة. تبعد كل نقطةٍ في الشكل الأصلي وفي صورته المسافة نفسها عن مركز التدوير.

النماذج عمليات الدوران الموضحة هي عمليات دوران باتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل.

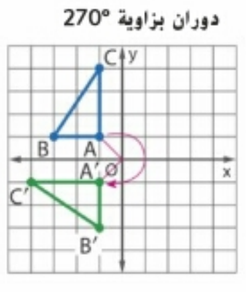
دوران بزاوية 90°



دوران بزاوية 180°



دوران بزاوية 270°



الرموز

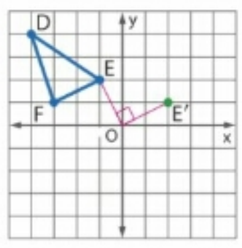
$(x, y) \rightarrow (y, -x)$ | $(x, y) \rightarrow (-x, -y)$ | $(x, y) \rightarrow (-y, x)$

ويمكن تدوير الأشكال أيضًا حول نقطة الأصل.

مثال

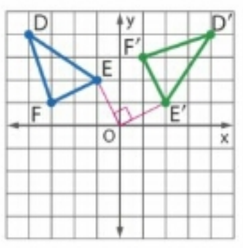
2. للمثلث DEF الرؤوس $D(-4, 4)$ و $E(-1, 2)$ و $F(-3, 1)$. مثّل الشكل وصورته بعد الدوران بزاوية 90° حول نقطة الأصل. ثمّ حدد إحداثيات رؤوس المثلث $\triangle D'E'F'$.

الخطوة 1 مثّل المثلث $\triangle DEF$ على مستوى إحداثي.



الخطوة 2 ارسم القطعة المستقيمة $\overline{EO}$ مع وصل النقطة E إلى نقطة الأصل. وارسم قطعةً مستقيمةً أخرى $\overline{E'O}$، بحيث يكون قياس الزاوية بين النقاط E و O و E' يساوي 90° ويكون للقطعة المستقيمة طول القطعة المستقيمة $\overline{EO}$ نفسه.

الخطوة 3 كرر الخطوة 2 بالنسبة للنقطتين D و F. ثم صِل الرؤوس لتشكل المثلث $\triangle D'E'F'$.



إذًا، إحداثيات رؤوس المثلث $\triangle D'E'F'$ هي $D'(4, 4)$ و $E'(2, 1)$ و $F'(1, 3)$.

التحقق
تحقق من إحداثيات الصورة.

$(x, y) \rightarrow (y, -x)$
$(-4, 4) \rightarrow (4, 4)$
$(-1, 2) \rightarrow (2, 1)$
$(-3, 1) \rightarrow (1, 3)$ ✓

McGraw-Hill Education © محفوظ لصالح مؤسسة طبع والتأليف

مثال

s2. دوّر الشكل حول نقطة الأصل.

AL • *حول أي نقطة ندور؟* **حول نقطة الأصل**

OL • *صِف مكان النقطة E بالنسبة إلى نقطة الأصل.* **على بعد وحدة واحدة يسار نقطة الأصل ووحدتين فوقها.**

• *صِف مكان النقطة E' بالنسبة إلى نقطة الأصل.* **على بعد وحدتين يمين نقطة الأصل ووحدة واحدة فوقها.**

• *مستخدمًا هذا كدليل، ما موضع النقطة F' بالنسبة إلى نقطة الأصل؟ النقطة D'؟* **ستكون النقطة F' على بُعد وحدة واحدة يمين نقطة الأصل و3 وحدات فوقها. وستكون النقطة D' على بُعد 4 وحدات يمين نقطة الأصل، و4 وحدات فوقها.**

BL • *هل الشكلان متطابقان؟* **نعم**

• *ماذا ستصبح النقطة (x, y) بعد دوران بزاوية $180°$ في اتجاه عقارب الساعة؟* **$(x, y) \rightarrow (-x, -y)$**

• *ماذا ستصبح النقطة (x, y) بعد دوران بزاوية $270°$ في اتجاه عقارب الساعة؟* **$(x, y) \rightarrow (-y, x)$**

• *ماذا ستصبح النقطة (x, y) بعد دوران بزاوية $360°$ في اتجاه عقارب الساعة؟* **$(x, y) \rightarrow (x, y)$**

هل تريد مثالاً آخر؟

المثلث ABC له الرؤوس $A(-4, 1)$، و $B(-1, 4)$، و $C(-2, 1)$. مثّل الشكل وصورته بيانيًا بعد دوران بزاوية 180° عكس اتجاه عقارب الساعة. ثم أوجد إحداثيات الرؤوس لـ $\triangle A'B'C'$. **$A'(4, -1)$, $B'(1, -4)$, $C'(2, -1)$**

٢٦٢ / 323
رجوع التالي صفحة البدء ع. مرجعية علامات تبويب

المزيد
elib.moe.gov.ae

تمرين موجه

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

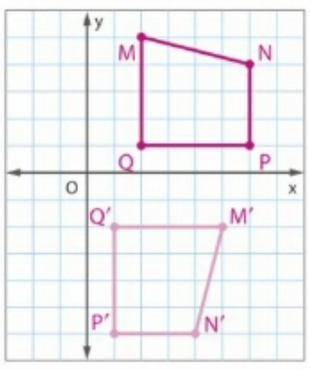
إذا كان بعض الطلاب غير مستعدين للواجبات، فاستخدم الأنشطة المتمايزة الواردة أدناه.

AL LA **مجموعات-ثنائيات-فردي** إذا كان يصعب على الطلاب فهم كيفية تدوير الصور، يمكنك إكمال التمرين 1 معهم كمجموعة واحدة تضم الطلاب جميعًا. ويمكنك أيضًا إعطاء الطلاب ورق شفاف لمساعدتهم في رؤية كيفية تدوير الصورة. واطلب منهم تتبع المثلث الأصلي، ثم الضغط بالقلم الرصاص على نقطة التدوير لتدوير الورقة (الرأس X في التمرين 1، ونقطة الأصل في التمرين 2). ثم اطلب من كل تلميذ أن يتعاون مع زميل له لإكمال التمرين 2. وبعدئذٍ يعمل كل طالب منهم بمفرده لإكمال التمرين 3، ثم ينضموا ثانيةً جميعًا إلى المجموعة لمناقشة إجاباتهم والمقارنة بين الحلول. ٢٠٣ 1, 5, 7

BL LA **مناقشات ثنائية** اطلب من الطلاب أن يتوقعوا إحداثيات الصورة في التمرين 1 و 2 بعد التدوير دون اللجوء للتمثيل البياني. ثم اطلب منهم مقارنة الإحداثيات بعد التمثيل البياني ليروا هل كانت توقعاتهم صحيحة أم لا. ٢٠٣ 1, 3, 5, 6, 7

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

b. لرباعي الأضلاع $MNPQ$ الرؤوس $M(2, 5)$ و $N(6, 4)$ و $P(6, 1)$ و $Q(2, 1)$. مثّل الشكل وصورته بيانيًا بعد التدوير بزاوية $90°$ حول نقطة الأصل. ثم حدد إحداثيات رؤوس رباعي الأضلاع $M'N'P'Q'$.



اكتب الحل هنا.

d. $M'(5, -2)$, $N'(4, -6)$, $P'(1, -6)$, $Q'(1, -2)$

تحقق

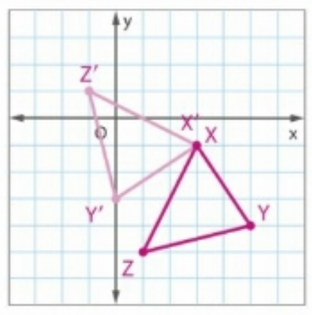
تمرين موجّه

للمثلث XYZ الرؤوس $X(3, -1)$ و $Y(5, -4)$ و $Z(1, -5)$. مثّل بيانيًا المثلث $\triangle XYZ$ وصورته بعد التدوير. ثم حدد إحداثيات رؤوس المثلث $X'Y'Z'$. (المثالان 1 و 2)

1. تدوير بزاوية $270°$ بعكس اتجاه عقارب الساعة حول الرأس X

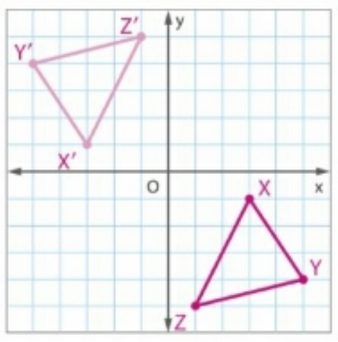
اكتب الحل هنا.

$X'(-3, 1)$, $Y'(-5, 4)$, $Z'(-1, 5)$



2. تدوير بزاوية $180°$ باتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل

$X'(3, -1)$, $Y'(0, -3)$, $Z'(-1, 1)$



3. **الاستفادة من السؤال الأساسي** ما الفرق بين تدوير شكلٍ حول نقطةٍ معطاةٍ هي رأس وبين تدوير الشكل نفسه حول نقطة الأصل بزاويةٍ قياسها أقل من $360°$؟

الإجابة النموذجية: إذا دوّرت الشكل حول أحد الرؤوس، فالنقطة تبقى نفسها. وإذادوّرت الشكل نفسه حول نقطة الأصل، فسوف تختلف جميع النقاط ما لم يكن أحد الرؤوس هو نقطة الأصل.

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك لعمليات الدوران؟
ضع علامة في المربع الذي ينطبق.

المطويات حان الوقت لتحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

٢٦٣ / 323
رجوع التالي صفحة البدء ع. مرجعية علامات تبويب

المزيد
elib.moe.gov.ae

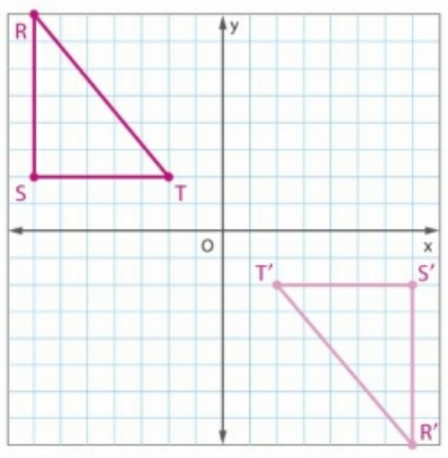
الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

تمارين ذاتية

1. يمثل المثلث RST موضع الدراجة ثلاثية العجلات على الدرب وله الرؤوس $R(-7, 8)$ و $S(-7, 2)$ و $T(-2, 2)$. مثّل الشكل البياني وصورته المدوّرة بزاوية 180° حول نقطة الأصل. ثمّ حدد إحداثيات رؤوس المثلث $R'S'T'$. (مثال 2)

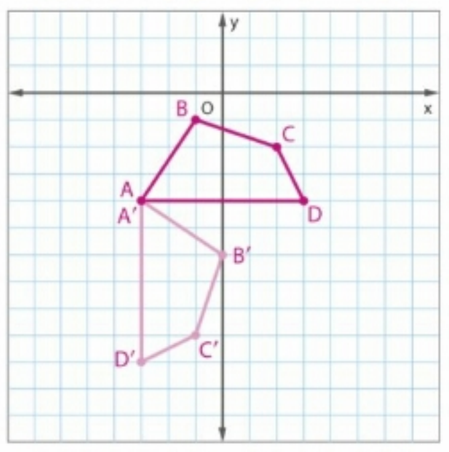
$R'(7, -8)$, $S'(7, -2)$, $T'(2, -2)$

اكتب الحل هنا.

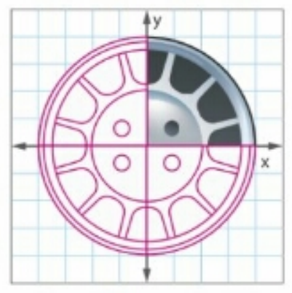


2. تقع رؤوس رباعي الأضلاع $ABCD$ عند النقاط $A(-3, -4)$ و $B(-1, -1)$ و $C(2, -2)$ و $D(3, -4)$. مثّل رباعي الأضلاع $ABCD$ وصورته بعد التدوير بزاوية 90° باتجاه عقارب الساعة وحول الرأس A بيانيًا. ثمّ حدد إحداثيات رؤوس الصورة. (مثال 1)

$A'(-3, -4)$, $B'(0, -6)$, $C'(-1, -9)$, $D'(-3, -10)$

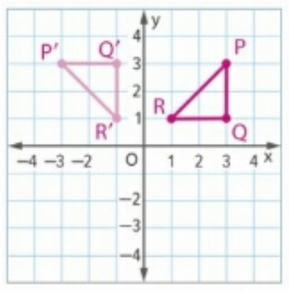


3. **استخدام نماذج الرياضيات** يوضح الشكل جزءًا من غطاء إطار سيارة. انسخ الشكل ودوّره بحيث تحصل على غطاء كامل لإطار السيارة يتمتع بتماثل دوراني عند زوايا الدوران 90° و 180° و 270°.



4. للمثلث القائم متساوي الساقين PQR الرؤوس $P(3, 3)$ و $Q(3, 1)$ و $R(x, y)$ وهو يدوّر بزاوية 90° بعكس اتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل. أوجد الرأس الناقص للمثلث. ثمّ مثّله وصورته بيانيًا. **الإجابة النموذجية:**

$R(x, y) = R($ 1 , 1 $)$



محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

3 التمرين والتطبيق

تمارين ذاتية وتمارين إضافية

أُعدت صفحات التمارين الذاتية لتكون الواجب المنزلي، ويمكن استخدام صفحة التمارين الإضافية لتقوية الطلاب أو كواجب لليوم الثاني.

مستويات الصعوبة

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

تمارين

المستوى	تمارين
المستوى 3	7–10
المستوى 2	3–6, 13–18
المستوى 1	1, 2, 11, 12

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, 9, 10, 17, 18
OL	ضمن المستوى	1, 3–6, 9, 10,17,18
BL	أعلى من المستوى	3–10, 17, 18

انتبه!

خطأ شائع تابع عمل الطلاب الذي يقومون بتدوير الأشكال حول الرأس بدلاً من تدويرها حول نقطة الأصل. وذكّرهم بأنه ينبغي أولاً تحديد مركز التدوير.

٢٦٤ / 323
رجوع التالي صفحة البدء ع. مرجعية علامات تبويب ٣١

المزيد
elib.moe.gov.ae

ممارسات في الرياضيات	
التركيز على	التمرين (التمارين)
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.	7, 8
2 التفكير بطريقة تجريدية وكمية.	10
4 استخدام نماذج الرياضيات.	3, 6, 9
7 محاولة إيجاد البنية واستخدامها.	13

إن الممارسات في الرياضيات 1 و 3 و 4 من جوانب التفكير الرياضي التي يتم التركيز عليها في كل درس. يُمنح الطلاب الفرص لبذل الجهد الكافي لحل مسائلهم والتعبير عن استنتاجاتهم 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 الرد على السؤال التالي: إذا كانت النقطة $T(4, -3)$ تدور بزاوية $90°$ حول نقطة الأصل في عكس اتجاه عقارب الساعة، فما إحداثيات T'؟ **(3, 4)**

5 ما هي الحروف الكبيرة التي لا تتغير في كلمة SOSCELES بعد تدويرها بزاوية $180°$ في مستوى الصفحة؟ **O و S**

مسائل مهارات التفكير العليا

6. م٠٦ **المثابرة في حل المسائل** للمثلث ABC الرؤوس $A(0, 4)$ و $B(0, -2)$ و $C(2, 0)$. يُعكس المثلث بالنسبة للمحور الأفقي x. ثمّ تدوّر الصورة بزاوية $180°$ بعكس اتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل. فما إحداثيات الصورة النهائية؟
$A''(0, 4)$, $B''(0, -2)$, $C''(-2, 0)$

7. م٠٦ **المثابرة في حل المسائل** يزاح المثلث QRS 7 وحدات إلى الجهة اليمنى ويدوّر بزاوية $90°$ باتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل. رؤوس المثلث $Q''R''S''$ هي $Q''(6, -1)$ و $R''(0, -1)$ و $S''(0, -7)$. أوجد إحداثيات المثلث QRS.
$Q(-6, 6)$, $R(-6, 0)$, $S(0, 0)$

8. م٠٦ **استخدام نماذج الرياضيات** يدور مثلثٌ بزاوية $90°$ باتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل. ثمّ تدوّر الصورة بزاوية $270°$ حول نقطة الأصل.

a. أكمل التمثيل الجبري لشرح أثر سلسلة التحويلات التي تمّت.
$(x, y) \rightarrow (\boxed{y}, \boxed{-x}) \rightarrow (\boxed{x}, \boxed{y})$

b. بناءً على إجابتك عن القسم a، فما الذي يمكنك استنتاجه حول التدوير بزاوية $90°$ ثم التدوير بزاوية $270°$. **الشكل وصورته متماثلان لأن العملية تدويرٌ بزاوية $360°$.**

9. م٠٦ **الاستدلال الاستقرائي** هل سيكون للشكل ولصورته المدوّرة المحيط نفسه *دائمًا* أم *أحيانًا* أم ليس لهما المحيط نفسه على الإطلاق؟ اشرح استنتاجك.
نفسه دائمًا؛ الإجابة النموذجية: للشكل وصورته القياس والشكل نفسهما. وبما أن الأطوال المتناظرة متساوية، فالمحيطان متماثلان.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

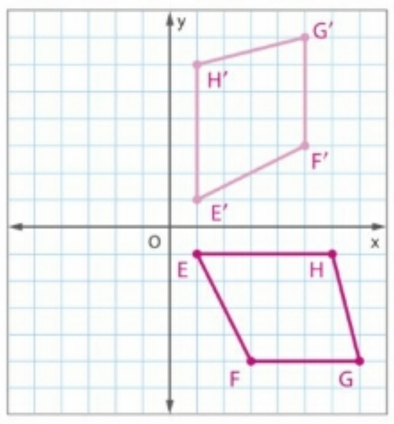
المزيد
elib.moe.gov.ae

الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

تمرين إضافي

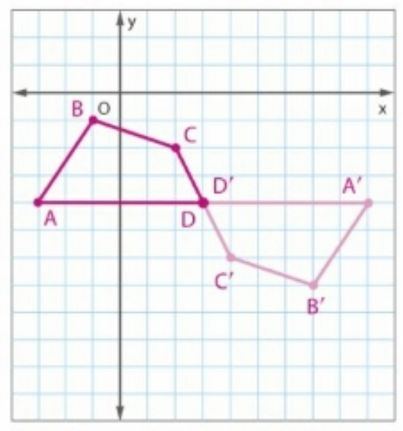
10. لرباعي الأضلاع *EFGH* الرؤوس $E(1, -1)$، $F(3, -5)$ و $G(7, -5)$ و $H(6, -1)$. مثّل بيانيًا الشكل وصورته المدوّرة بعد التدوير بعكس اتجاه عقارب الساعة وبزاوية قياسها °90 حول نقطة الأصل. ثمّ حدد إحداثيات رؤوس رباعي الأضلاع *E′F′G′H′*.

E′(1, 1), *F′*(5, 3), *G′*(5, 7), *H′*(1, 6)



11. تقع رؤوس رباعي الأضلاع *ABCD* عند النقاط $A(-3, -4)$ و $B(-1, -1)$ و $C(2, -2)$ و $D(3, -4)$. مثّل بيانيًا رباعي الأضلاع *ABCD* وصورته بعد التدوير بزاوية °180 بعكس اتجاه عقارب الساعة وحول الرأس *D*. ثمّ حدد إحداثيات رؤوس الصورة.

A′(9, −4), *B′*(7, −7), *C′*(4, −6), *D′*(3, −4)



12. **تحديد البنية** حدّد إن كان كل تحويلٍ *إزاحةً* أو *انعكاسًا* أو تدويرًا.

a.
انعكاس

b.
إزاحة

c.
تدوير

انسخ وأوجد الحلّ للمثلث *MNP* الرؤوس $M(1, 4)$ و $N(3, 1)$ و $P(5, 3)$. أوجد رؤوس المثلث *M′N′P′* بعد كل عملية تدوير حول نقطة الأصل. واكتب الحلّ على ورقةٍ منفصلة.

13. °90 باتجاه عقارب الساعة
M′(4, −1),
N′(1, −3),
P′(3, −5)

14. °180 بعكس اتجاه عقارب الساعة
M′(−1, −4),
N′(−3, −1),
P′(−5, −3)

15. °90 بعكس اتجاه عقارب الساعة
M′(−4, 1),
N′(−1, 3),
P′(−3, 5)

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education.

المزيد
elib.moe.gov.ae

انطلق! تمرين على الاختبار

يُعِد التمرينان 17 و 18 الطلاب لتفكير أكثر دقة يتطلبه التقويم.

17. تُلزِم فقرة الاختبار هذه الطلاب أن يفكروا بطريقة تجريدية وكمية عند حل المسائل.

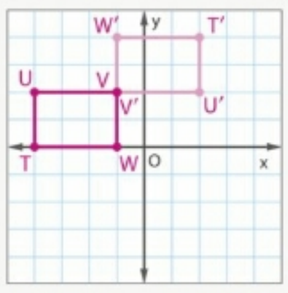
عمق المعرفة	عمق المعرفة 1
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1
معايير رصد الدرجات	
نقطة واحدة	يجيب الطلاب إجابةً صحيحة عن كل جزء من السؤال.

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

عمق المعرفة	عمق المعرفة 3
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1، م. ر 4
معايير رصد الدرجات	
نقطتان	يرسم الطلاب الشكل ودورانه بطريقة صحيحة ويذكرون الإحداثيات.
نقطة واحدة	يرسم الطلاب الشكل ودورانه بطريقة صحيحة، ولكنهم يخفقون في ذكر الإحداثيات، أو يرسم الطلاب شكلاً واحدًا بطريقة صحيحة ويذكرون الإحداثيات، أو يذكر الطلاب الإحداثيات بطريقة صحيحة ولكنهم يخفقون في رسم الأشكال.

انطلق! تمرين على الاختبار

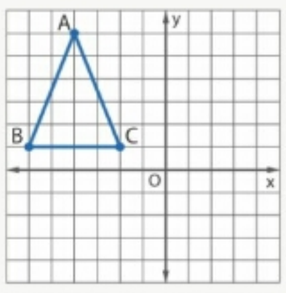
16. على مستوى الأرضية، يمثل $TUVW$ ذو الرؤوس $T(-4, 0)$ و $U(-4, 2)$ و $V(-1, 2)$ و $W(-1, 0)$ موضع سرير هيام في غرفة نومها. تودّ هيام تدوير سريرها بزاوية 180° باتجاه عقارب الساعة وحول النقطة V كي ترى إن كان الموضع الجديد يروق لها. ارسم السرير والصورة المدورة على المستوى الإحداثي.



ما إحداثيات زوايا السّرير المدوّر؟

$T'(2, 4), U'(2, 2), V'(-1, 2), W'(-1, 4)$

17. يدوّر المثلث ABC بزاوية 90° بعكس اتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل. حدّد إن كانت كل عبارة مما يلي صحيحةً أوخاطئة.



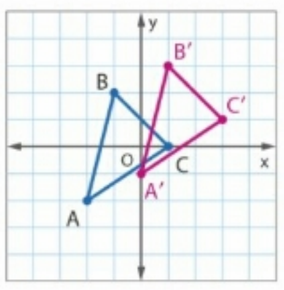
a. صورة النقطة A هي $A'(-6, 4)$. ☐ صحيحة ■ خاطئة

b. صورة النقطة B هي $B'(-1, -6)$. ■ صحيحة ☐ خاطئة

c. صورة النقطة C هي $C'(-1, -2)$. ■ صحيحة ☐ خاطئة

مراجعة شاملة

18. استخدم التمثيل البياني للمثلث ABC والمبين على الجهة اليمنى.



a. ما إحداثيات المثلث $\triangle A'B'C'$ عندما ينعكس المثلث ABC بالنسبة للمحور الأفقي x؟

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

b. مثّل بيانيًا صورة المثلث ABC بعد إزاحته وحدتين إلى اليمين ووحدة واحدة إلى الأعلى.

19. للمثلث FGH *الرؤوس* $F(-3, 7)$ و $G(-1, 5)$ و $H(-2, 2)$. أوجد رؤوس الصورة بعد الإزاحة 4 وحدات إلى اليمين ووحدتين إلى الأسفل ومن ثمّ الانعكاس بالنسبة للمحور الرأسي y.

$F'(-1, 5), G'(-3, 3), H'(-2, 0)$

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

٣٧٧ / 323
رجوع التالي صفحة البدء ع. مرجعية علامات تبويب

المزيد
elib.moe.gov.ae

الهندسة

مختبر الاستكشاف
التمدّد

الاستكشاف **ما نتائج تمدّد مثلث؟**

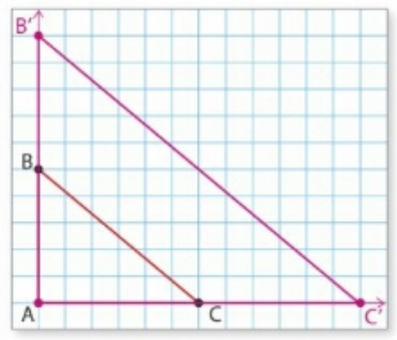
ممارسات في الرياضيات 1, 3, 5

تقوم إحدى طرق عمَل اللوحات الجدارية على استخدام طريقة رسم شبكة. حيث يرسم الفنانون شبكةً على اللوحة الفنية التي يودّون نسخها على الجدار ويرسمون شبكةً مماثلةً على الجدار. ومن خلا ل نقل مقاطع من اللوحة الفنية. ويكون للوحة الجدارية الشكل نفسه ولكن مقاسها مختلف.

نشاط عملي 1

ستقوم في هذا النشاط بتكبير المثلث ABC بمعامل *مقياس* يساوي 2 باستخدام ورق المربعات. ستكون النقطة A مركز نقطة التكبير.

الخطوة 1 في الشبكة الموضحة أدناه، برسم $\overrightarrow{AB}$ عند حافة الشبكة. ارسم $\overrightarrow{AC}$ بالطريقة نفسها.



الخطوة 2 ارسم النقطة B' على $\overrightarrow{AB}$ بحيث يكون $AB' = 2(AB)$. ارسم النقطة C' على $\overrightarrow{AC}$ بحيث يكون $AC' = 2(AC)$.

الخطوة 3 ارسم $\overline{B'C'}$ لإكمال المثلث $AB'C'$.

ما نسبة طول $\overline{AB}$ إلى طول $\overline{AB'}$؟ $\frac{5}{10}$ أو $\frac{1}{2}$

ما نسبة طول $\overline{AC}$ إلى طول $\overline{AC'}$؟ $\frac{6}{12}$ أو $\frac{1}{2}$

ما نسبة طول $\overline{BC}$ إلى طول $\overline{BC'}$؟ $\frac{1}{2}$

ما الذي تلاحظه حول نسب الأضلاع المتناظرة؟ وهل المثلث ABC مشابة للمثلث $A'B'C'$؟
إنهما متساويان؛ نعم.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

التركيز تضييق النطاق

الهدف تعريف التمدد.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

الحالي
يقيس الطلاب الزوايا والأضلاع لتعميم خصائص التمدد.

التالي
يمثّل الطلاب التمدد بيانيًا على المستوى الإحداثي.

الدقة اتباع المفاهيم والطلاقة والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في صفحة 485.

المشاركة **الاستكشاف** الشرح التوضيح التقييم

1 بدء النشاط في المختبر

صُمّم النشاطان 1 و 2 ليُستخدما كنشاط للمجموعة بأكملها. وصُمّم النشاط 1 لتقديم إرشادات للطلاب أكثر من النشاط 2.

نشاط عملي 1

AL BL LA **اختيار المتميزين** اختبر طلاب الصف لتعرف من منهم على علم بالتمدد، وعلى أولئك الطلاب (المتميزين) الانتشار في غرف الصف. وقسّم بقية الطلاب إلى فرق، وقسّم الفرق بحيث يتعاون كل عضوٍ مع طالب متميز مختلف إن أمكن. واطلب من الطلاب المتميزين قيادة العمل في النشاط 1. وعندما ينتهي النشاط، يعود الطلاب إلى فرقهم ويقارنون بين الحلول. ويناقش الطلاب بعدئذٍ طريقة الطلاب المتميزين المختلفة في شرح الخطوات. ممارسات 1, 5, 6, 7

اسأل:

- *كيف تقارن المثلث ABC بالمثلث $AB'C'$؟* **الإجابة النموذجية: شكلهما واحد، ولكن مساحتهما مختلفة.**

٢٦٨ / 323
رجوع التالي صفحة البدء ع. مرجعية علامات تبويب

المزيد
elib.moe.gov.ae

نشاط عملي 2

AL LA اختيار المتميزين اختر طالبًا متميزًا جديدًا لقيادة النشاط اعتمادًا على فهمهم للنشاط 1. كرر العملية نفسها مع اختيار فرق جديد.
م.د 1, 3, 5, 6, 7

اسأل:

- *قارن بين معامل المقياس في النشاط 2 ومعامل المقياس في النشاط 1. كيف يؤثر اختلاف معامل المقياس على التمدد؟* **الإجابة النموذجية: كان معامل المقياس في النشاط 1 يساوي 2. ومعامل المقياس في النشاط 2 يساوي $\frac{1}{2}$. كان التمدد في النشاط 1 أكبر من المثلث الأصلي. وكان أصغر من المثلث الأصلي في النشاط 2.**

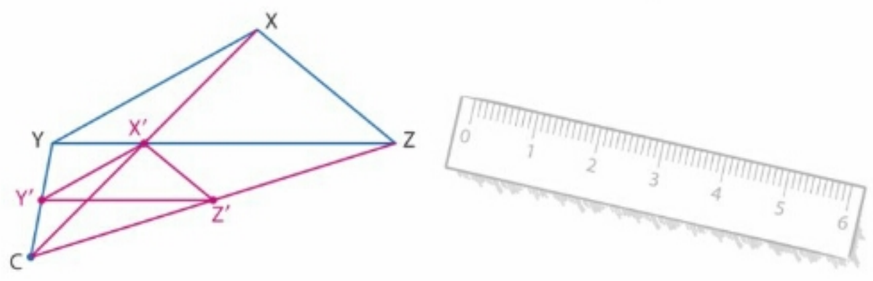
BL LA طاولة السباق قسّم الطلاب إلى ثنائيات، واجعلهم يتبادلون الأدوار في إكمال مهام النشاط 2. واطلب منهم مناقشة إجاباتهم عن الأسئلة في الخطوة 4، على أن ينصت كل طالب باهتمام إلى استنتاج زميله. واطلب منهم طرح الأسئلة للتوضيح أو المساعدة إذا لزم الأمر.
م.د 1, 5, 6, 7

نشاط عملي 2

لقد استخدمت في النشاط 1 تمدّدًا لتحويل $\triangle ABC$ بمعامل مقياس يساوي 2. **التمدّد** هو تحويلٌ يكبّر من خلاله شكلٌ أو يُصغّر بمعامل مقياسٍ نسبيٍ بالنسبة لنقطة مركز. ويطلق على تلك النقطة اسم **مركز التمدّد**.

في هذا النشاط، سترسم صورة المثلث XYZ بعد تمدّده بمعامل مقياسٍ يساوي $\frac{1}{2}$. ستكون النقطة C هي مركز التمدّد.

الخطوة 1 لديك المثلث XYZ موضحٌ أدناه. والنقطة C هي مركز التمدّد. استخدم المسطرة لرسم قطعٍ مستقيمةٍ تصل C بكل رأسٍ من رؤوس المثلث. $\overline{CY}$ منشأة مسبقًا.



الخطوة 2 القياس $\overline{CY}$ ارسم النقطة Y' على $\overline{CY}$ بحيث يكون $CY' = \frac{1}{2}(CY)$.

الخطوة 3 كرّر الخطوة 2 بالنسبة للضلعين المتبقيين. ارسم النقطة X' على $\overline{CX}$ بحيث يكون $CX' = \frac{1}{2}(CX)$ والنقطة Z' على $\overline{CZ}$ بحيث يكون $CZ' = \frac{1}{2}(CZ)$.

الخطوة 4 ارسم المثلث $X'Y'Z'$.

هل للمثلث $X'Y'Z'$ شكل المثلث XYZ نفسه؟ **نعم**

قِس الأطوال المتناظرة في المثلث الأصلي والجديد وقارنهما. وصف العلاقة بين هذه القياسات. **الإجابة النموذجية: إن قياسات أطوال أضلاع المثلث الأصلي تساوي ضعف أطوال أضلاع المثلث الجديد.**

قِس الزوايا المتناظرة في المثلث الأصلي والجديد وقارنهما. وصف العلاقة بين هذه القياسات. **وقياسات الزوايا المتناظرة في المثلث الأصلي والمثلث الجديد هي نفسها.**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

٢٦٩ / 323
رجوع التالي صفحة البدء ع. مرجعية علامات تبويب

المزيد
elib.moe.gov.ae

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

2 نشاط تعاوني

تم إعداد أقسام **الاستكشاف** و**التحليل 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

نشاط تعاوني

AL LA **التعليم التعاوني** اطلب من الطلاب العمل في ثنائيات، وبينما يعمل الطالب A في التمرين 1، يراقبه الطالب B ويستمع ليه ويوجهه ويحمسه. ثم يتبادل الثنائي الأدوار في التمرين 2. استمر على هذا المنوال في التمرينين 3 و 4. ٥.٣ 1, 5, 6, 7

اسأل:

- *ماذا يحدث للصورة عندما تتمدد بمعامل مقياس هو عدد كلي أكبر من 1؟*
  الإجابة النموذجية: ستكون الصورة الجديدة أكبر.
- *ماذا يحدث للصورة عندما تتمدد بمعامل مقياس هو كسر بين 0 و 1؟*
  الإجابة النموذجية: ستكون الصورة الجديدة أصغر.

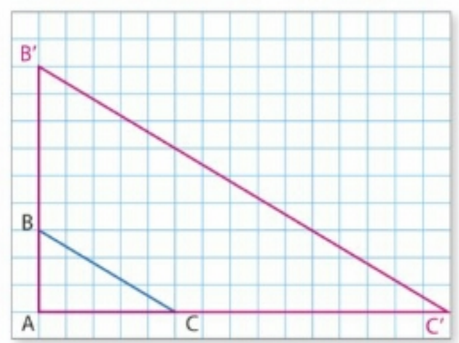
BL LA **تبادل مسألة** يرسم الطلاب صورة لها أربعة أو خمسة أضلاع على ورقة رسم بياني ويختارون معامل مقياس للتمدد. يتبادل الطلاب الرسوم ويطبقون التمدد على رسوم زملائهم. اطلب من الطلاب مقارنة الرسوم ومناقشة أي اختلافات في الحلول. ٥.٣ 1, 5, 6, 7

استكشاف

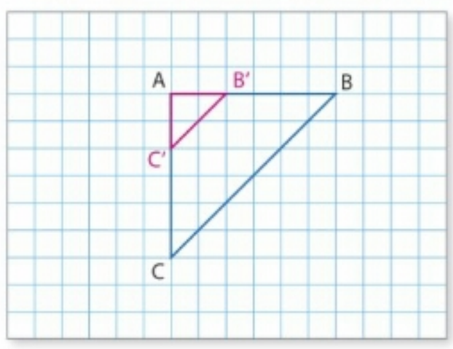
نشاط تعاوني

تعاون مع زميلك. ارسم الصورة بعد التمدّد بمعامل المقياس المعطى. النقطة A هي مركز التمدّد.

1. معامل المقياس: 3

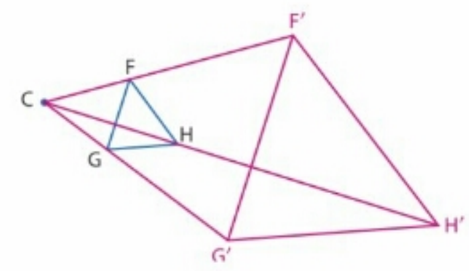


2. معامل المقياس: $\frac{1}{3}$

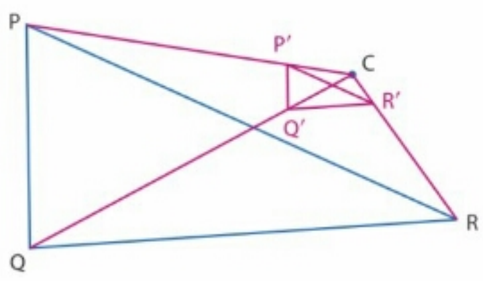


تعاون مع زميلك. استخدم مسطرةً لرسم الصورة بعد التمدّد بمعامل المقياس المعطى. النقطة C هي مركز التمدّد.

3. معامل المقياس: 3



4. معامل المقياس: $\frac{1}{5}$



حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المزيد
elib.moe.gov.ae

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

AL LA فكّر-اعمل في ثنائيات-شارك اترك الوقت للطلاب ليكملوا التمارين من 5 إلى 10 بمفردهم، ثم اطلب منهم مشاركة إجاباتهم مع زملائهم وحل أي اختلافات في الإجابات. MP.7 **1, 5, 6, 7**

اسأل:

- *كيف تُكتب النسب المئوية؟* **في صورة كسور**

BL LA مناقشات ثنائية اترك الوقت للطلاب ليكملوا التمارين من 5 إلى 10 في ثنائيات، ثم اطلب منهم تبادل الإجابات مع ثنائي آخر وحل أي اختلافات في الإجابات. MP.7 **1, 5, 6, 7**

اسأل:

- *اشرح في التمرين 6 كيف يمكنك إكمال الجدول دون قياس.* **الإجابة النموذجية: بما أن معامل المقياس في التمدد يساوي 3، يمكنني أن أضرب إجاباتي في التمرين 5 في 3 لإيجاد طول الضلع الجديد.**

ابتكار

بنفسك

BL ناقش في مجموعة صغيرة كيف يمكن الإجابة عن التمرينين 11 و12. عيّن أحد أعضاء المجموعة الأولى ليكون قائدًا، ودوره هو تسيير المناقشة والتأكد من فهم كل عضو من أعضاء المجموعة. MP.7 **1, 3, 5, 6, 7**

الاستكشاف ينبغي أن يتمكن الطلاب من الإجابة عن السؤال: "ما نتائج تمدد المثلث؟" تحقّق من استيعاب الطلاب وقدّم التوجيه إن دعت الحاجة إلى ذلك.

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

الإجابة النموذجية: 5, 6, 10

MP.7 **استخدام أدوات الرياضيات** في كل شكل في التمرين 3. قِس أطوال الأضلاع المعطاة بالمليمتر. وأكمل الجدول.

5.

الشكل	أطوال الأضلاع (mm)		
ΔFGH	FG	GH	HF
	13	12	14

6.

الشكل	أطوال الأضلاع (mm)		
ΔF′G′H′	F′G′	G′H′	H′F′
	39	36	42

7. ما نسبة الضلع FG إلى الضلع $F'G'$؟ $\frac{1}{3}$

8. ما نسبة الضلع GH إلى الضلع $G'H'$؟ $\frac{1}{3}$

9. ما نسبة الضلع HF إلى الضلع $H'F'$؟ $\frac{1}{3}$

10. قِس زوايا المثلث $\triangle FGH$ والمثلث $\triangle F'G'H'$ في التمرين 3 باستخدام منقلة.

قياس الزاوية (°)		
∠F	∠G	∠H
54	66	60
∠F′	∠G′	∠H′
54	66	60

صف العلاقة بين الزوايا المتناظرة.

للزوايا المتناظرة القياس نفسه.

ابتكار

بنفسك

11. MP.7 **الاستدلال الاستقرائي** بناءً على الأنشطة والتمرينات، اكتب تخمينًا عن آثار التمدّد على أضلاع مثلثٍ وزواياه.

الإجابة النموذجية: بعد التمدّد، يكون لزوايا المثلث الجديد قياس زوايا المثلث الأصلي نفسه. وتكون نسب الأضلاع المتناظرة مساويةً لمعامل المقياس.

12. الاستكشاف ما نتائج تمدّد مثلث؟

عند تمدّد مثلّث، فيكون للمثلث الناتج الشكل نفسه، ولكنّ له قياسًا مختلفًا.

محتوى تعليمي © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

٢٧١ / 323
رجوع التالي صفحة البدء ع. مرجعية علامات تبويب ٣١