

التركيز تضيق النطاق

تركز هذه الوحدة على المحتوى من مجال الهندسة (G).

الترايط المنطقي الربط داخل الصنوف وبينها

السابق

استخدم الطلاب نظرية فيثاغورس.

الحالي

يدرس الطلاب آثار مختلف أنواع التحويلات.

التالي

يستكشف الطلاب التطابق وأوجه التشابه بين الأشكال.

الدقة اتباع المفاهيم والتهرس والتطبيقات

تشير مخططات مستويات الصعوبة الموجودة في كل أجزاء هذه الوحدة إلى مدى تقدم التدريبات بدءاً من الفهم النظري والمهارة والتمرس الإجرائيين، ووصولاً إلى التطبيق والتفكير النقدي.

بدء الوحدة

الرياضيات في الحياة اليومية

الطبيعة ذكر الطلاب أن التناظر المحوري يمر عادةً عبر مركز الجسم.

الهندسة

السؤال الأساسي

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

ممارسات في الرياضيات

1, 2, 3, 4, 5, 7, 8

الرياضيات في الحياة اليومية

الطبيعة يقع التناظر المحوري في الطبيعة، ويكون لأي شكل تناظر محور إذا كان من الممكن رسم خط بحيث يكون أحد نصفي الشكل صورة منعكسة في مرآة للنصف الآخر. في الشكل أدناه، ارسم خط تناظر محوري.

المطويات منظم الدراسة

1 قص المطوية من نهاية الكتاب.

2 ضع مطويتك في نهاية الوحدة.

3 استخدم المطوية طوال هذه الوحدة لتساعدك في التعرف على التحويلات.

الوحدة 6 التحويلات

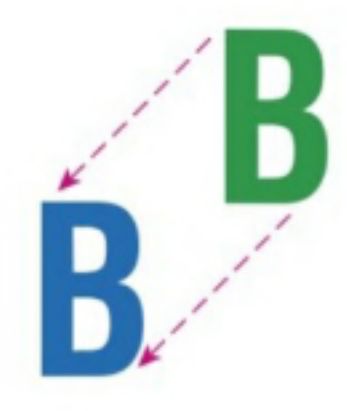
مصدر الصور: رالف ج. جيمس/مطويات شائع ومجاني



## 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. **تعريف:** التحويل هو عملية نخطط شكلًا أصليًا. يُدعى الصورة الأصلية، إلى شكلٍ جديدٍ، يُدعى الصورة. **مثال:**



**اطرح السؤال التالي:**  
ما نوع التحويل الموضح أعلاه؟ **إزاحة**

### مراجعة المفردات

**LA** اطلب من الطلاب قراءة قسم مراجعة المفردات. ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على تمثيل الأزواج المرتبة بيانيًا في كل الأرباع الأربعة في المستوى الإحداثي. ذكّر الطلاب أن علامات الإحداثيات في الزوج المرتب تشير إلى الربع حيث توجد النقطة.

|     |                  |
|-----|------------------|
| I   | (+, +) الربع I   |
| II  | (-, +) الربع II  |
| III | (-, -) الربع III |
| IV  | (+, -) الربع IV  |

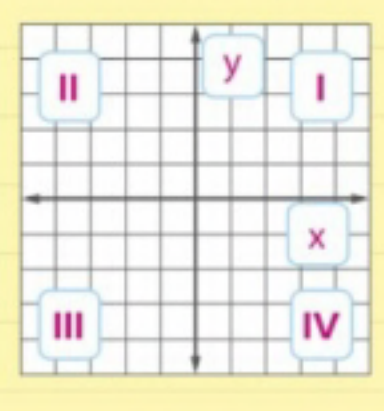
## ما الأدوات التي تحتاج إليها؟

### المفردات

|                                          |                                   |                                   |
|------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| زاوية الدوران<br>angle of rotation       | تغيير الأبعاد<br>dilation         | دوران<br>rotation                 |
| مركز تغيير الأبعاد<br>center of dilation | صورة<br>image                     | تناظر نسبي<br>rotational symmetry |
| مركز الدوران<br>center of rotation       | خط الانعكاس<br>line of reflection | تحويل<br>transformation           |
| تطابق<br>congruent                       | صورة أصلية<br>preimage            | إزاحة<br>translation              |
|                                          | انعكاس<br>reflection              |                                   |

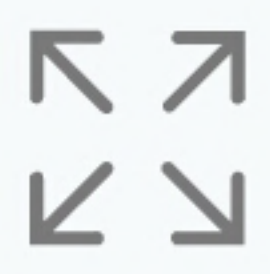
### مراجعة المفردات

**المستوى الإحداثي** يقسم المحوران الأفقي  $x$  والرأسي  $y$  المستوى الإحداثي إلى أربعة مناطق يطلق عليها الأرباع. عتّن المحاور والأرباع على المستوى الإحداثي المبين.



شكل رباعي  $ABCD$  رؤوسه  $A(1, 1)$  و  $B(3, 5)$  و  $C(4, 7)$  و  $D(2, 6)$ .

1. بأي الأرباع يقع  $ABCD$ ؟ **الاول**
2. افترض أنك ضربت إحداثيات  $ABCD$  في  $\frac{3}{4}$ . ففي أي الأرباع سيقع الشكل الجديد؟ **الاول**
3. افترض أن إحداثيات  $x$  في الشكل  $ABCD$  ضُربت في  $-1$ . ففي أي الأرباع سيقع الشكل الجديد؟ **الثاني**
4. افترض أنك بدّلت بين إحداثيات  $x$  وإحداثيات  $y$  في التمرين 3. ففي أي الأرباع سيقع الشكل الجديد؟ **الرابع**



مل أنت مستعد؟

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

مراجعة سريعة

يمكن أن يختار الطلاب ذوو الخلفية الرياضية القوية الانتقال إلى التدريب السريع مباشرةً.

| مراجعة |                                       |
|--------|---------------------------------------|
| مثال   | المهارة                               |
| 1      | التمثيل البياني على المستوى الإحداثي. |
| 2      | جمع الأعداد الصحيحة.                  |

تدريب سريع

إذا وجد الطلاب صعوبة في التمارين، فقدم مثلاً آخر لتوضيح أي مفاهيم خاطئة.

التمارين 1-3

رأسا المستطيل هما  $A(-2, 4)$  و  $B(3, 4)$ . ويساوي ارتفاع المستطيل 3 وحدات. مثلّ المستطيل بيانياً وعيّن الرأسين الآخرين. **راجع ملحق الإجابات.**

التمارين 4-11

أوجد قيمة  $12 + (-4)$ . 8

تتبع تقدمك

قبل بدء هذه الوحدة، اطلب من الطلاب تقييم معرفتهم بالأهداف التي تتناولها الوحدة، في نهاية الوحدة، سيتم تذكيرك بتكليف الطلاب بالعودة إلى هذه الصفحات لتقييم معرفتهم مرة أخرى. ينبغي أن يلاحظوا أن معرفتهم بالأفكار الأساسية قد زادت.



حاول الإجابة عن أسئلة التدريب السريع التالي.

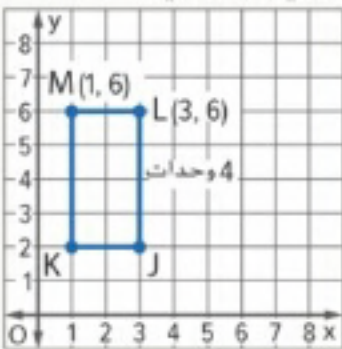
مل أنت مستعد؟

مراجعة سريعة

مراجعة

مثال 1

مستطيل رأساه هما  $J(3, 2)$  و  $K(1, 2)$ . ويبلغ طول المستطيل أربع وحدات. مثلّ هذا المستطيل بيانياً وعيّن الرأسين الآخرين.



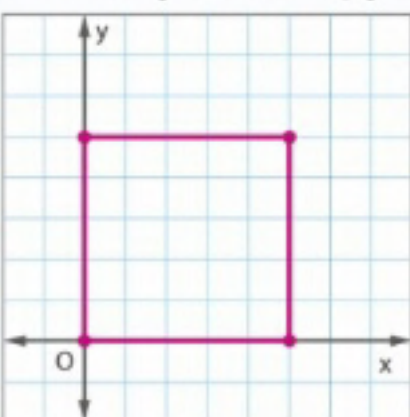
مثال 2

أوجد  $2 + (-6)$ .  
 $2 + (-6) = -4$   
 $|2| - |-6| = -4$   
المجموع سالب حيث  $|2| > |-6|$ .

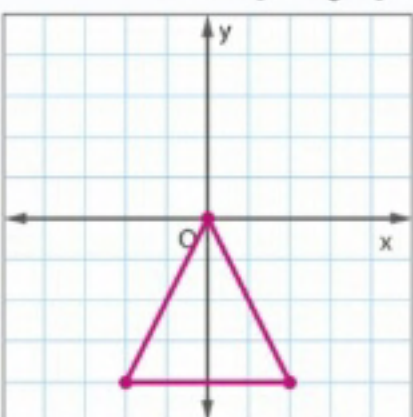
تدريب سريع

المستوى الإحداثي مثلّ كل شكل بيانياً وعيّن الرؤوس الناقصة. الإجابة النموذجية: 1 و 2

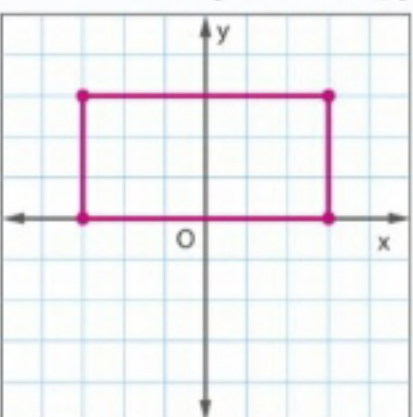
3. مربع له الرؤوس:  $H(0, 5)$  و  $G(5, 0)$ . أطوال أضلاعه، 5 وحدات



2. مثلث له الرؤوس:  $R(2, -4)$  و  $Q(-2, -4)$ . الارتفاع، 4 وحدات



1. مستطيل له الرؤوس:  $C(-3, 0)$  و  $B(-3, 3)$ . طول ضلعه، 6 وحدات



اكتب هنا الجواب.

الأعداد الصحيحة اجمع.

4.  $-5 + 3 = -2$
5.  $7 + (-9) = -2$
6.  $-4 + (-9) = -13$
7.  $-2 + 8 = 6$
8.  $-8 + (-6) = -14$
9.  $0 + (-6) = -6$
10.  $-8 + 2 = -6$
11.  $3 + (-1) = 2$

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

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11

كيف أبلّيت؟



التركيز تضيق النطاق

الهدف تمييز الانعكاس والإزاحة والدوران.

الترابط المنطقي الربط داخل الصنوف وبينها

التالي

الحالي

يمثل الطلاب بيانًا التحويلات على المستوى الإحداثي.

يسر الطلاب خصائص الانعكاس والإزاحة والتدوير.

الدقة اتباع المفاهيم والتمرس والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في صفحة 451.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

1 بدء النشاط في المختبر

صُممت الأنشطة 1 و 2 و 3 بهدف استخدامها كأشطة جماعية. وضّم النشاط 1 لتقديم مزيد من الإرشادات للطلاب أكثر من النشاطين 2 و 3.

المواد: بطاقات فهرسة، رقائق دائرية، ورق شفاف

نشاط عملي 1

**LA AL مناقشات ثنائية** قدّم للطلاب بطاقات الفهرسة والرفائق أو الأفراس الدائرية ليشفوها على الورق الشفاف. اطلب من كل طالب أن يتعاون مع أحد زملائه، واتباع الإرشادات في الخطوات 1-4 والإجابة عن الأسئلة. ثم اطلب منهم مقارنة رسومهم وإجاباتهم عن الأسئلة مع رسوم وإجابات زميلهم. **1, 5**

**LA BL مناقشات ثنائية** ربما يريد الطلاب رسم شيء أكثر تفصيلاً من الدائرة. اطلب من كل طالب أن يتعاون مع زميله لرسم شكل أكثر تعقيداً. وتأكد من أنهم يمكنهم رسم هذا الشكل بالطريقة نفسها على كل بطاقة فهرسة، مع تغيير موضع الشكل فقط. **1, 5**

الهندسة

مختبر الاستكشاف التحويلات

الاستكشاف

اذكر بعض الحركات الثابتة للمستوى؟

ممارسات في الرياضيات 1, 3

تُصنع الرسوم المتحركة باستخدام الإطارات. يتغير كل إطار بشكل طفيف عن الإطار السابق ليصنع انطباع حركة.

نشاط عملي 1

في هذا النشاط، ستصنع إطارات رسوم متحركة باستخدام بطاقات الفهرسة.

الخطوة 1

رتّب بطاقات الفهرسة العشر في كومة. في البطاقة الأولى، ارسم دائرة في الجانب الأيمن العلوي من الصفحة.

الخطوة 2

على البطاقة التالية، ارسم نفس الدائرة لأسفل وإلى اليسار قليلاً.

الخطوة 3

كرر هذه الخطوة لثلاث أو أربع بطاقات أخرى حتى تصبح الدائرة في أسفل البطاقة. استخدم بقية البطاقات لرسم الدائرة لأعلى ولليسار.

الخطوة 4

ضع رباط مطاطي حول الحزمة، امسك بالحزمة بالرباط المطاطي واقلب البطاقات من الأمام إلى الخلف.

صف ما تراه عندما تغلب البطاقات من الأمام إلى الخلف.

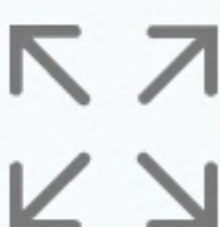
الإجابة النموذجية: تتحرك الدائرة ككرة تقفز وترتد على الأرض.

انظر إلى الدوائر في البطاقة الأولى والثانية ثم البطاقة الثانية والثالثة. كيف تصف التغير في مكان الدائرة من بطاقة للبطاقة التي تليها؟

الإجابة النموذجية: تحركت الدائرة  $\frac{1}{4}$  بوصة لأسفل و  $\frac{1}{4}$  بوصة إلى اليسار.

هل تغير شكل أو حجم الدائرة عندما تحركت؟ إذا كانت الإجابة نعم، فصف التغير. لا

مختبر الاستكشاف التحويلات





نشاط عملي 2

**LA AL** **التعاون الثنائي** اطلب من كل طالب أن يتعاون مع زميله في إكمال النشاط. يتم تعيين رقم لكل طالب. قَدِّم للطلاب ورقًا شفافًا ومنقلة ومسطرة، واطلب منهم تنفيذ الخطوات باستخدام الأدوات التي قدمتها لهم. ثم اطلب منهم الإجابة عن الأسئلة. وعند الانتهاء من هذا النشاط، ناد على الطالب برقمه ليشارك إجاباته مع الصف. **1, 5, 6, 7**

**LA BL** مناقشات ثنائية قدم للطلاب ورق شفاف ومنقلة ومسطرة، واطلب منهم رسم زاوية ليست زاوية قائمة، ويسموا النقاط حسب الإرشادات. واطلب منهم تطبيق الخطوات باستخدام الأدوات التي قدمتها لهم. ثم اطلب منهم التعاون مع زملائهم في التحقق من عملهم وإجاباتهم عن الأسئلة. **1, 5, 6, 7**

نشاط عملي 3

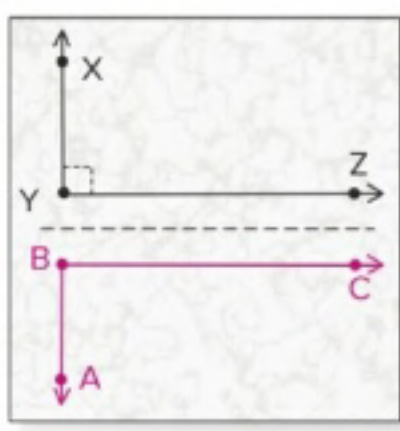
**LA AL** **العمل الفردي والجماعي** قَدِّم للطلاب ورق شفاف، واطلب من كل واحد منهم أن يعمل بمفرده في تطبيق الخطوات، مع الحرص على الدوران في الاتجاه الصحيح. ثم اطلب من الطلاب أن يعملوا في مجموعات صغيرة لمناقشة الأسئلة. **1, 5, 6, 7**

**LA BL** **المشاورات الثنائية** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لإكمال النشاط والإجابة عن الأسئلة. ثم اطلب منهم الإجابة عن سؤال التوسع التالي. **1, 5, 6, 7**

**اطرح السؤال التالي:**

- يتحدد اتجاه الشكل بترتيب أسماء الرؤوس. فإذا دورت حول الرؤوس  $W$ ، و  $Y$ ، و  $Z$ ، و  $X$  في الشكل الأصلي، فستجد أنك تدور في اتجاه عقارب الساعة. ولكن ماذا سيحدث إذا دورت حول الرؤوس  $W$ ، و  $Y$ ، و  $Z$ ، و  $X$  بعد تلك الدورة؟ علام يدل اتجاه الشكل بعد تلك الدورة؟ الإجابة النموذجية: لا تزال تدور في اتجاه عقارب الساعة، إذا، تم الحفاظ على الاتجاه بعد الدوران.

نشاط عملي 2



**الخطوة 1** ارسم الزاوية القائمة  $XYZ$  على قطعة من ورق الرسم الشفاف. ارسم خطًا متقطعًا على الورقة كما هو موضح.

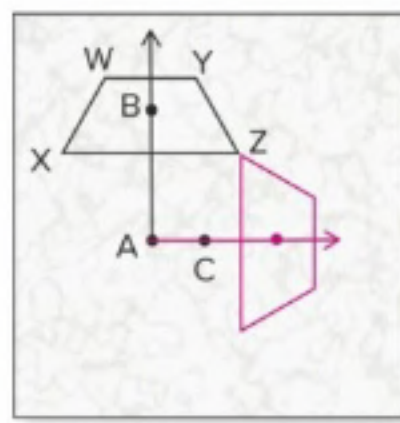
**الخطوة 2** اطو الورقة على طول الخط المتقطع. تَنبَع الزاوية على الجزء المطوي من الورقة. افرد الزاوية وسمها  $ABC$  بحيث يتطابق  $A$  مع  $X$  ويتطابق  $B$  مع  $Y$  ويتطابق  $C$  مع  $Z$ . الصق الورقة في كتابك بشريط لاصق.

استخدم منقلة لإيجاد قياس  $\angle XYZ$  و  $\angle ABC$ . هل تغير مقياس الزاوية بعد قلبها؟ **90°، 90°، ٧**

استخدم مسطرة بالسنتيمترات لقياس أقصر مسافة بين  $A$  و  $X$  إلى الخط المتقطع. كرر ذلك مع  $Y$  و  $B$  ومع  $Z$  و  $C$ . ما الذي تلاحظه؟

**راجع عمل الطلاب.** الإجابة النموذجية: إن المسافة من الصورة الأصلية إلى الخط المتقطع هي نفسها المسافة من الصورة إلى الخط المتقطع.

نشاط عملي 3

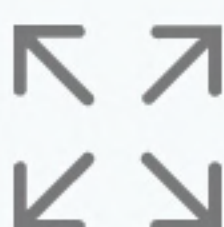


**الخطوة 1** ضع قطعة من ورق الرسم الشفاف على شبه المنحرف أدناه. انسخ شبه المنحرف. ارسم التقاطع  $A$  و  $B$  و  $C$ . ارسم  $\overrightarrow{AB}$  نفسه.

**الخطوة 2** ضع طرف القلم الرصاص ذي المبحاة على  $A$ . قم بإدارة ورق الرسم الشفاف حتى يمر  $\overrightarrow{AB}$  خلال النقطة  $C$ . الصق الورقة في كتابك بشريط لاصق.

هل تغير شكل شبه المنحرف عندما تحرك؟ إذا كانت الإجابة نعم، فصف التغيير. **٧**

هل تغير أبعاد شبه المنحرف عندما تحرك؟ إذا كانت الإجابة نعم، فصف التغيير. **٧**





المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

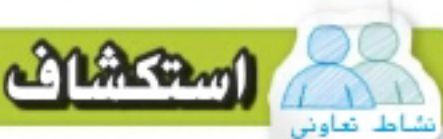
## 2 نشاط تعاوني

تم إعداد أقسام الاستكشاف والتحليل والتفكير بهدف استخدامها كبهيات 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.

| تمارين    |      |     |
|-----------|------|-----|
| 14, 15    | 8-13 | 1-7 |
| المستوى 3 |      |     |
| المستوى 2 |      |     |
| المستوى 1 |      |     |



**AL LA** **جماعي-فردى-ثنائي** اطلب من أحد المتطوعين أن يطبق التمرين 1 أمام الصف، بينما يشاهده الطلاب الآخرون وينصتون إليه باهتمام. ثم اطلب من الطلاب أن يكملوا التمرين 2 بمفردهم. استمر على هذا المتوال في التمارين من 3 إلى 6. ثم اطلب من كل طالب أن يناقش التمرين 7 مع أحد زملائه. **1, 5, 6, 7**

### اطرح السؤال التالي:

- في التمرينين 3 و 4. ما الأداة التي يمكننا استخدامها بدلاً من الخط المنقط لتساعدنا في رسم الصورة الجديدة؟ المرأة

**BL LA** **حلقات النقاش الجماعي** اطلب من الطلاب التعاون في ثنائيات. واطلب من الطالب 1 أن يكمل التمارين 1. و 3. و 5 بينما يكمل الطالب 2 التمارين 2. و 4. و 6. ثم اطلب من الطلاب تبادل الحلول والتحقق من عمل بعضهم البعض. اطلب منهم مناقشة التمرين 7 والإجابة عنه. **1, 5, 6, 7**

الهندسة

نشاط تعاوني

الاستكشاف

تعاون مع زميلك. استخدم مسطرة لرسم الصورة عند تحريك كل رسم كما هو موضح.

1. 1. سنقيس للأسفل وسنقيس لليسار.

2. سنقيس للأعلى وسنقيس لليمين.

ارسم صورة عند قلب كل شكل عبر الخط  $\ell$ .

ارسم صورة عند تدوير خماسي أضلاع حتى يمر  $\overline{AB}$  من خلال  $C$ .

3.

4.

5.

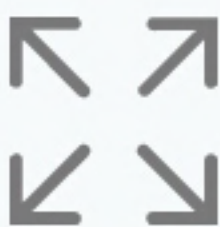
7. راجع التمارين 1-6.

a. في أي التمارين تغير أبعاد الشكل الأصلي. إن وجدت؟

b. في أي التمارين تغير شكل الشكل الأصلي. إن وجدت؟

c. في أي التمارين تغير اتجاه الشكل الأصلي. إن وجدت؟

التمارين 3 و 4 و 5





التحليل والتفكير



**LA AL** مناقشات ثنائية اطلب من الطلاب استخدام الورق الشفاف في إكمال التمرينين 8 و 9 مثلما فعلوا في الأنشطة. ثم اطلب منهم التعاون مع زميل لهم في إكمال التمارين 10-12. **1, 5, 6, 7**

**LA BL** **التصنيف حسب النوع** اطلب من الطلاب رسم زوج من الأشكال حدث فيها إزاحة أو انعكاس أو دوران. ثم اطلب منهم أن يضعوا جميع الرسوم في منتصف الغرفة، ثم ينهضوا من مقاعدهم ويختاروا رسمًا واحدًا عشوائيًا، وتصنيفه كإزاحة أو انعكاس أو دوران، ثم يضعوا الرسم في الكومة المسماة *إزاحة، أو انعكاس، أو دوران*. **1, 5, 6, 7**

الابتكار



**LA BL** **من تقديم المجموعات الثنائية** اطلب من المجموعات الثنائية البحث عبر الإنترنت أو في داخل الغرفة أو خارجها عن أمثلة من الحياة اليومية عن الإزاحة والانعكاس والدوران. ثم اطلب منهم أن يشرحوا للصف ما اكتشفوه عن التحول وكيف حددوا نوعه. **1, 4, 5, 6, 7**



**استكشاف** يجب أن يتمكن الطلاب من الإجابة عن السؤال “ما الحركات الثابتة للمستوى؟” تحقق من مدى فهم الطلاب وقدم لهم التوجيهات إذا لزم الأمر.

التحليل والتفكير



لكل زوج من الأشكال، صف الحركة أو الحركات التي ستضع الشكل الأزرق فوق الشكل الأخضر. **8-9. تُقدم نماذج لبعض الإجابات.**

| الحركة (الحركات) | الشكل | 9. | الحركة (الحركات) | الشكل | 8. |
|------------------|-------|----|------------------|-------|----|
|                  |       |    |                  |       |    |

**10.** راجع النشاط 1 والتمرينين 1 و 2. ارسم دائرة حول الكلمة التي تصف بشكل أفضل حركة الأشكال، الانعكاس الانزلاق الدوران

**11.** راجع النشاط 2 والتمرينين 3 و 4. ارسم دائرة حول الكلمة التي تصف بشكل أفضل حركة الأشكال، الانعكاس الانزلاق الدوران

**12.** راجع النشاط 2 والتمرينين 5 و 6. قس أحد جوانب الأشكال الأصلية. ثم قس نفس الجانب بعد الدوران. هل تغير طول جانب بعد تدويره؟ إذ كانت الإجابة نعم، فصف التغير؟

لا

**13. م** **برر استنتاجاتك.** في النشاط 3،  $WY$  و  $XZ$  متوازيان. هل تظل القطع المستقيمة متوازية بعد الدوران؟ هل تظل القطع المستقيمة متوازية بعد الانزلاق؟ أو بعد الانعكاس؟ فسر ذلك.

نعم؛ نعم؛ الإجابة النموذجية: حيث إن أبعاد الشكل لا يتغير في أي من الحركات،

تكون المسافة بين الخطين نفسها، إذاً يظل المستقيمان متوازيين.

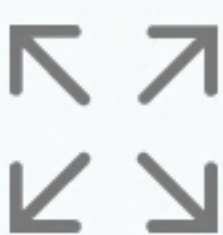
الابتكار



**14. م** **الاستدلال الاستقرائي** يطلق على الانزلاق والانعكاس والدوران الحركات الثابتة للمستوى. بناء على الأنشطة، صف اثنين من خصائص الحركات الثابتة للمستوى. الإجابة النموذجية: لا يتغير شكل وأبعاد الشكل بالحركة الثابتة للمستوى.

**15. استكشاف** ما بعض الحركات الثابتة للمستوى؟ يعتبر الانزلاق والانعكاس والدوران من

الأمثلة على الحركات الثابتة للمستوى.





التركيز تضيق النطاق

الهدف تمثيل الإزاحات بيانياً على المستوى الإحداثي.

الترباط المنطقي الربط داخل الصنف وبينها

السابق

تعرف الطلاب على خصائص الإزاحات.

الحالي

يمثل الطلاب بيانياً الإزاحات على المستوى الإحداثي.

التالي

يمثل الطلاب بيانياً الانعكاسات على المستوى الإحداثي.

الدقة اتباع المفاهيم والتمرس والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في صفحة 457.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

أفكار يمكن استخدامها

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

**LA** **فكر-اعمل في ثنائيات-شارك** اترك للطلاب دقيقة للتفكير في إجاباتهم على خريطة المفاهيم في صفحة الطالب، ثم اطلب منهم مشاركة إجاباتهم مع زملائهم. **1, 5, 6**

الإستراتيجية البديلة

**LA** **AL** اطلب من الطلاب وصف ما هي *الإزاحة* في الحياة اليومية، مثل تحويل كلمة من اللغة العربية إلى الإنجليزية. ثم اطلب منهم شرح معنى مصطلح *الإزاحة* في الرياضيات. **1, 5, 6**

الهندسة

الدرس 1

الإزاحات

السؤال الأساسي

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

المفردات

التحويل transformation  
الصورة الأصلية preimage  
الصورة image  
إزاحة translation  
تطابق congruent  
الرموز الرياضية  
 $(x, y) \rightarrow (x + a, y + b)$   
A' تقرأ A الأولية.

ممارسات في الرياضيات

1, 2, 3, 4, 8

المفردات الأساسية

**التحويل** هو العملية التي تخطط شكلاً هندسياً أصلياً. أي **الصورة الأصلية**، إلى شكل جديد يطلق عليه **الصورة**. بينما تتسبب **الإزاحة** في انزلاق شكل من مكان إلى آخر بدون دورانه. اقرأ الدرس قراءة سريعة وأكمل خريطة المفاهيم.

**تُقدم نماذج لبعض الإجابات**

|                                  |                            |
|----------------------------------|----------------------------|
| عرّف كلاً مما يلي بكلمات من عندك | القائمة 3 الخصائص          |
| <b>انزلاق بدون دوران أو قلب</b>  | <b>الشكل يبقى كما هو</b>   |
|                                  | <b>الأبعاد تبقى كما هي</b> |

**الإزاحة**

تبقى **الأوجه بالطريقة نفسها**.

ارسم أمثلة خارجة عن التعريف

ارسم مثلاً

مسائل من الحياة اليومية

ابتكرت أمانتي تصميمها الموجود على اليمين في حاسبتها الإلكتروني.

1. صف الحركة المتضمنة في تحريك التصميم من A إلى A'.

**يبين بمسافة واحدة وأدنى بمسافة واحدة**

2. قارن أبعاد وشكل واتجاه قطعة التصميم في الموضع الأصلي بتلك الموجودة في الموضع الجديد.

**هما الشيء نفسه.**

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

|                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| ① المتأثرة 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 الاستنتاج المتكرر |

323 /

٢٣٨

علامات تبويب

ع. مرجعية

صفحة البدء

التالي

رجوع



المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

## 2 تدريس المفهوم

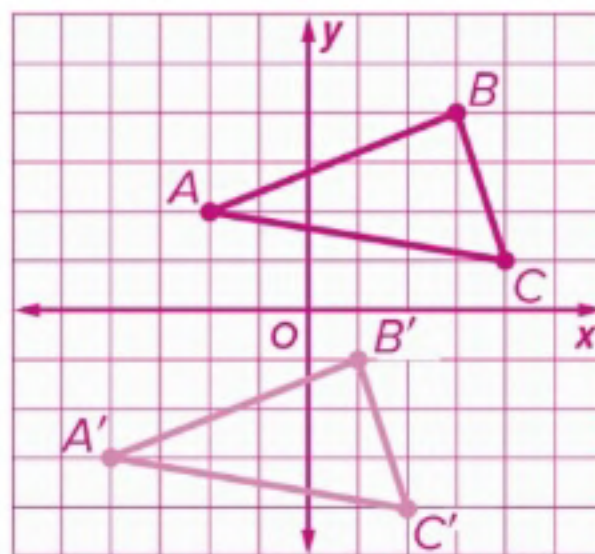
اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتمييز بين خيارات التدريس.

## مثال

1. إزاحة شكل على المستوى الإحداثي.
- كيف نقوم بالتمثيل البياني للإحداثي  $L$ ؟ ابدأ من نقطة الأصل وتحرك 3 وحدات يسارًا، ثم 4 وحدات لأعلى. الإحداثي  $K$ ؟ ابدأ من نقطة الأصل وتحرك 1 وحدة يمينًا و 3 وحدات لأعلى. الإحداثي  $L$ ؟ ابدأ من نقطة الأصل، ثم تحرك 4 وحدات يسارًا و 1 وحدة لأعلى.
  - إذا تحركت النقطة  $J(-3, 4)$  وحدتين يمينًا، و 5 وحدات لأسفل، فما إحداثيات النقطة  $J'$ ؟  $(-1, -1)$
  - إذا تحركت النقطة  $K(1, 3)$  وحدتين يمينًا و 5 وحدات لأسفل، فما إحداثيات النقطة  $K'$ ؟  $(3, -2)$
  - إذا تحركت النقطة  $L(-4, 1)$  وحدتين يمينًا و 5 وحدات لأسفل، فما إحداثيات النقطة  $L'$ ؟  $(-2, -4)$
  - هل تغير اتجاه الصورة؟ لا
  - هل صورتان متطابقتان؟ نعم

هل تريد مثالاً آخر؟

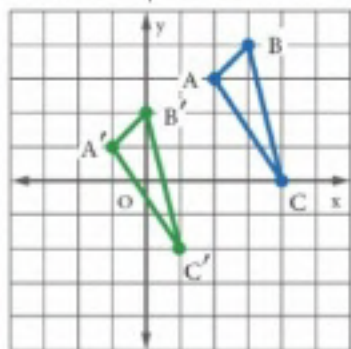
مثّل بيانيًا  $\triangle ABC$  بالرؤوس  $A(-2, 2)$ ، و  $B(3, 4)$ ، و  $C(4, 1)$ . ثم مثّل بيانيًا الصورة  $\triangle ABC$  بعد إزاحة 2 وحدة يسارًا و 5 وحدات لأسفل. واكتب إحداثيات الرؤوس.  $A'(-4, -3)$ ،  $B'(-1, -1)$ ،  $C'(2, -4)$



## الإزاحات في المستوى الإحداثي

## المفهوم الأساسي

## استخدام النماذج



عند إزاحة أحد الأشكال، يتغير الإحداثي  $x$  للصورة الأصلية بمقدار قيمة الإزاحة الأفقية  $a$ . ويتغير الإحداثي  $y$  للصورة الأصلية بمقدار قيمة الإزاحة الرأسية  $b$ .

$$(x, y) \rightarrow (x + a, y + b)$$

## الشرح

## منطقة العمل

## الرموز الأولية

استخدم الرموز الأولية لرؤوس الصورة المحولة.

$$A \rightarrow A'$$

$$B \rightarrow B'$$

$$C \rightarrow C'$$

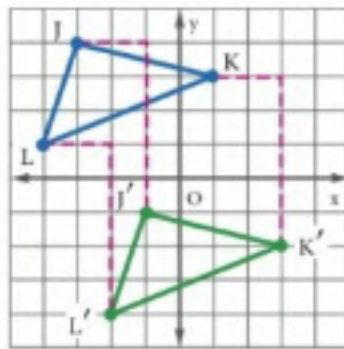
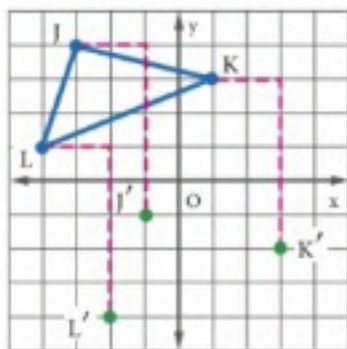
ونقرأ  $A'$  بالطريقة A الأولية.

عند إزاحة أحد الأشكال، تتحرك كل نقطة من نقاط الصورة الأصلية نفس المسافة وفي نفس الاتجاه. وتكون الصورة والصورة الأصلية متطابقتين. وسيكون للأشكال **المتطابقة** نفس الشكل والأبعاد. ومن ثم، يكون طول القطع المستقيمة في الصورة الأصلية نفس طول القطع المستقيمة في الصورة. وبالمثل يكون قياس الزوايا في الصورة الأصلية نفس قياس الزوايا في الصورة.

## مثال

1. مثّل  $\triangle JKL$  بيانيًا بالرؤوس  $J(-3, 4)$  و  $K(1, 3)$  و  $L(-4, 1)$ . ثم مثّل صورة  $\triangle JKL$  بيانيًا بعد إزاحة وحدتين إلى اليمين و 5 وحدات لأسفل. واكتب إحداثيات رؤوس الصورة.

حرك كل رأس من رؤوس المثلث وحدتين إلى اليمين و 5 وحدات إلى أسفل. استخدم الرموز الأولية لتسمية رؤوس الصورة.



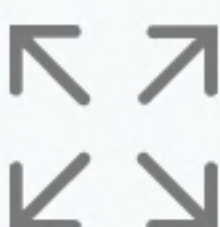
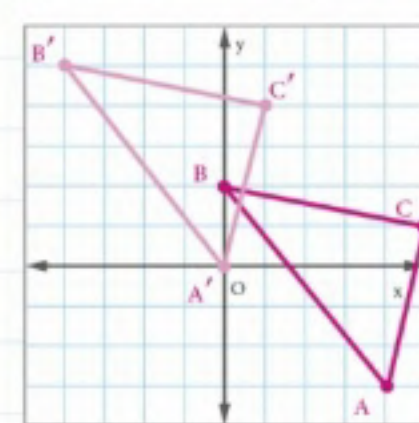
من التمثيل البياني، فإن إحداثيات رؤوس الصورة هي  $J'(-1, -1)$  و  $K'(3, -2)$  و  $L'(-2, -4)$ .

تأكد من فهمك أوجد حللمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

- a. مثّل  $\triangle ABC$  بيانيًا بالرؤوس  $A(4, -3)$  و  $B(0, 2)$  و  $C(5, 1)$ . ثم مثّل صورته بيانيًا بعد إزاحة 4 وحدات لليسار و 3 وحدات لأعلى. واكتب إحداثيات الصورة.



$A'(0, 0)$  و  $B'(-4, 5)$  و  $C'(1, 4)$



323 /

٣٣٩



علامات تبويب



ع. مرجعية



صفحة البدء



التالي



رجوع



أمثلة

2. أوجد الإحداثيات بعد الإزاحة.

- **AL** ماذا ينبغي أن تفعل في إحداثيات  $X$  لرؤوس المثلث  $XYZ$  لتحديد إحداثيات  $X$  لرؤوس المثلث  $X'Y'Z'$ ؟ إحداثيات  $y$ ؟  
اطرح 2 من إحداثيات  $x$ . اجمع 1 إلى إحداثيات  $y$ .
- **OL** لماذا طرحت 2 من إحداثيات  $x$ ؟  
لأن الإزاحة بمقدار 2 وحدة إلى اليسار
- لماذا جمعت 1 إلى إحداثيات  $y$ ؟ لأن الإزاحة بمقدار 1 وحدة لأعلى
- **BL** إذا كانت الإزاحة 1 وحدة لأسفل بدلاً من 1 لأعلى، فكيف سيؤثر ذلك على الإجراء الذي تطبقه على إحداثيات  $y$ ؟ سنطرح 1 بدلاً من أن نجمع 1.

هل تريد مثالاً آخر؟

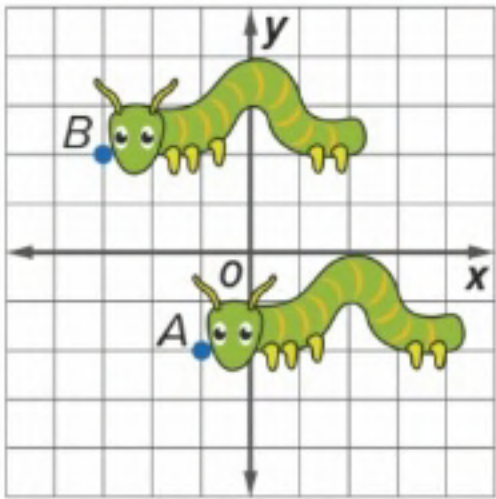
للمستطيل  $ABCD$  الرؤوس التالية  $A(-3, 2)$  و  $B(2, 2)$  و  $C(2, -3)$  و  $D(-3, -3)$ . أوجد رؤوس المستطيل  $A'B'C'D'$  بعد إزاحة 4 وحدات يميناً و 2 وحدة لأسفل.  $A'(1, 0)$ ,  $B'(6, 0)$ ,  $C'(6, -5)$ ,  $D'(1, -5)$

3. وصف الإزاحات.

- **AL** ما إحداثيات النقطة  $A$ ؟  $(3, 3)$  النقطة  $B$ ؟  $(2, 1)$
- **OL** ماذا ينبغي أن تفعل في الإحداثي  $x$  للنقطة  $A$  للحصول على الإحداثي  $x$  للنقطة  $B$ ؟ نطرح 1. الإحداثي  $y$ ؟ نطرح 2.
- **BL** كيف يمكنك التحقق لتتأكد من أن إجابتك صحيحة؟ الإجابة النموذجية: التحقق من عدة نقاط أخرى على الصورة لنرى هل الحركة هي نفسها لكل نقطة أم لا.

هل تريد مثالاً آخر؟

تمت إزاحة الرمز التالي من النقطة  $A$  إلى النقطة  $B$ . استخدم ترميز الإزاحة لوصف الإزاحة.  $(x - 2, y + 4)$



مثال

2. للمثلث  $XYZ$  الرؤوس  $X(-1, -2)$  و  $Y(6, -3)$  و  $Z(2, -5)$ . أوجد رؤوس  $X'Y'Z'$  بعد إزاحة وحدتين إلى اليسار ووحدة لأعلى. استخدم الجدول. اجمع -2 إلى إحداثيات  $x$  و 1 إلى الإحداثيات  $y$ .

| رؤوس $\triangle XYZ$ | $(x + (-2), y + 1)$   | رؤوس $\triangle X'Y'Z'$ |
|----------------------|-----------------------|-------------------------|
| $X(-1, -2)$          | $(-1 + (-2), -2 + 1)$ | $X'(-3, -1)$            |
| $Y(6, -3)$           | $(6 + (-2), -3 + 1)$  | $Y'(4, -2)$             |
| $Z(2, -5)$           | $(2 + (-2), -5 + 1)$  | $Z'(0, -4)$             |

إذا، رؤوس  $X'Y'Z'$  هي  $X'(-3, -1)$  و  $Y'(4, -2)$  و  $Z'(0, -4)$ .

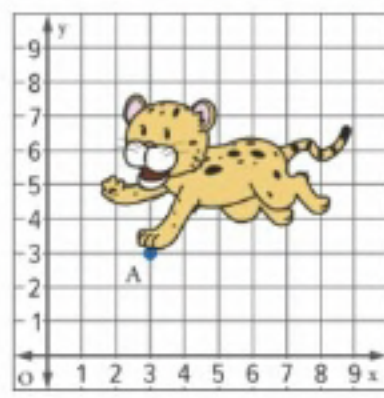
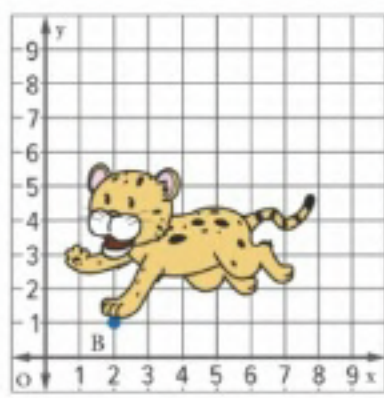
تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

b. لرباعي الأضلاع  $ABCD$  الرؤوس  $A(0, 0)$  و  $B(2, 0)$  و  $C(3, 4)$  و  $D(0, 4)$ . أوجد رؤوس رباعي الأضلاع  $A'B'C'D'$  بعد إزاحة 4 لليمين ووحدين لأسفل.

مثال



3. يتم إزاحة صورة حاسوبية لإيهام المشاهد بالحركة. استخدم ترميز الإزاحة لتصف الإزاحة من النقطة  $A$  إلى النقطة  $B$ .



تفع النقطة  $A$  عند  $(3, 3)$ . وتفع النقطة  $B$  عند  $(2, 1)$ .

$$(x, y) \rightarrow (x + a, y + b)$$

$$(3, 3) \rightarrow (3 + a, 3 + b) \rightarrow (2, 1)$$

$$3 + a = 2$$

$$3 + b = 1$$

$$a = -1$$

$$b = -2$$

إذا، فالإزاحة  $(x - 1, y - 2)$ . وحدة لليسار ووحدة لليمين.





تمرين موجّه

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



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

LA AL

**التعاون الثنائي** اطلب من أحد الطلاب أن يتطوع ويقود مناقشة الصف حول كيفية إزاحة الشكل في التمرين 1. ثم اطلب من كل طالب أن يكمل التمرين 2 مع أحد زملائه. مع التأكد من أن كلا الطالبين يفهمان كيفية إزاحة الشكل. واطلب من أحد المتطوعين أن يرسم صورةً على اللوحة. إذا كان الطلاب مستعدين، فاطلب منهم إكمال التمارين 3-5 بمفردهم. وإذا لم يكونوا مستعدين، فاطلب منهم التعاون مع زملائهم. بينما تجول أنت في الغرفة وتراقب أعمال الطلاب. 1, 5, 6, 7

LA BL

**تبادل مسألة** اطلب من الطلاب رسم صورة على شبكة الإحداثيات. ثم اطلب منهم كتابة الإرشادات في نموذج الإحداثيات عن كيفية إزاحة الصورة، مثل ترميز الإزاحة. واطلب من الطلاب مبادلة ورقة الرسم البياني وإزاحة صور بعضهم البعض مستخدمين ترميز الإزاحة فقط. 1, 5, 6, 7

تأكد من فهمك أوجد حلًا للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

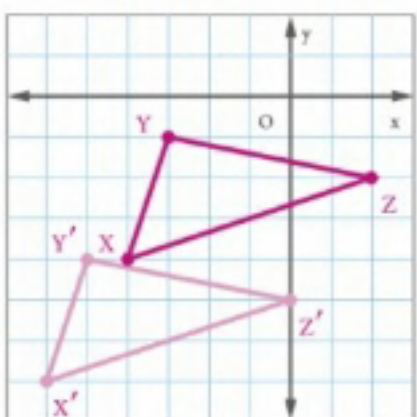
c. راجع الشكل في المثال 3. إذا كانت النقطة A عند (1, 5)، فاستخدم ترميز الإزاحة لوصف الإزاحة من النقطة A إلى النقطة B.

c.  $(x + 1, y - 4)$

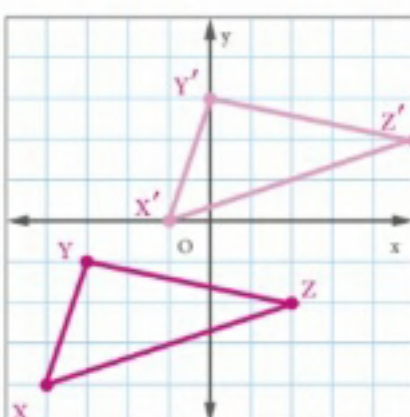
تمرين موجّه

مثّل  $\triangle XYZ$  بيانيًا بالرؤوس  $X(-4, -4)$  و  $Y(-3, -1)$  و  $Z(2, -2)$ . ثم مثّل الصورة  $\triangle XYZ$  بيانيًا بعد كل إزاحة، واكتب إحداثيات الرؤوس. (المثال 1)

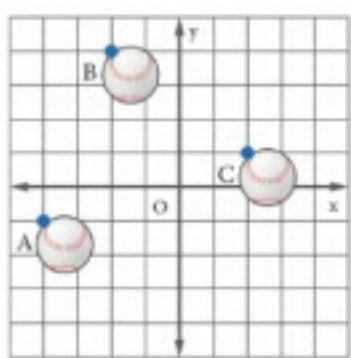
2. وحدتان لليسار و 4 وحدات إلى أسفل  
 $X'(-6, -7)$ ,  $Y'(-5, -4)$ ,  $Z'(0, -5)$



1. 3 وحدات لليمين و 4 وحدات إلى أعلى  
 $X'(-1, 0)$ ,  $Y'(0, 3)$ ,  $Z'(5, 2)$



3. تم تصوير فيلم كرة البيسبول الموجودة إلى اليسار باستخدام تقنية إيقاف الحركة بالرسوم المتحركة بحيث تظهر وكأنها تم رميها في الهواء. استخدم ترميز الإزاحة لوصف النقطة A إلى النقطة B. (المثال 3)  
 $(x + 2, y + 5)$



4. الشكل الرباعي DEFG به الرؤوس  $D(1, 0)$  و  $E(-2, -2)$  و  $F(2, 4)$  و  $G(6, -3)$ . أوجد الرؤوس  $D'E'F'G'$  بعد إزاحة 4 وحدات لليمين و 5 وحدات إلى أسفل. (المثال 2)  
**الإجابة النموذجية:**  $D'(5, -5)$  و  $E'(2, -7)$  و  $F'(6, -1)$  و  $G'(-10, -8)$

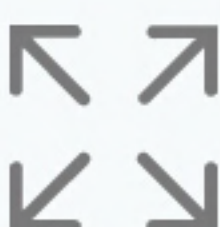
5. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يتم إزاحة الأشكال في المستوى الإحداثي؟  
**الإجابة النموذجية:** انزلت إلى أعلى أو إلى أسفل ولليمين أو لليسار.

قيم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.

Yes No ?

المطلوبات: حان وقت تحديث مطوبتك!





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.

#### تمارين

| 9-11      | 7, 8, 16-19 | 1-6, 12-15 |
|-----------|-------------|------------|
| 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 المتميزة

| AL | قريب من المستوى | 1-7, 9, 11, 18, 19         |
|----|-----------------|----------------------------|
| OL | ضمن المستوى     | 1-5, 7-9, 11, 18, 19. فردي |
| BL | أعلى من المستوى | 7-11, 18, 19               |

### انتبه!

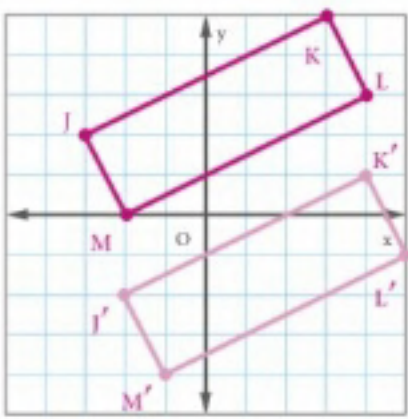
**الخطأ الشائع** اقترح على الطلاب أن يمثلوا الصور الأصلية ببيانيًا بلون واحد، وتمثيل الصور المُرَاحاة بلون آخر لتجنب اللبس.

### تمارين ذاتية

مثل كل شكل من الأشكال بالرؤوس المعطاة. ثم مثل صورته بعد الإزاحة البيئة واكتب إحداثيات رؤوسها. (المثال 1)

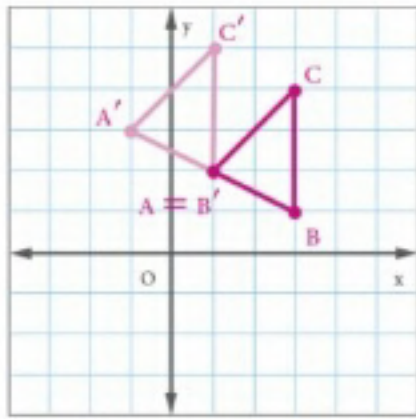
2. مستطيل  $JKLM$  رؤوسه  $J(-3, 2)$  و  $K(3, 5)$  و  $L(4, 3)$  و  $M(-2, 0)$  وقد تمّت إزاحتها وحدة لليمين و 4 وحدات لأسفل

$J'(-2, -2), K'(4, 1), L'(-1, -4), M'(-1, -4)$



3. مثلث  $ABC$  رؤوسه  $A(1, 2)$  و  $B(3, 1)$  و  $C(3, 4)$  تمّت إزاحتها وحدتين لليسار ووحدة لأعلى

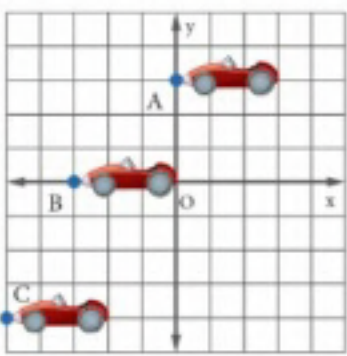
$A'(-1, 3), B'(1, 2), C'(1, 5)$



مثلث  $PQR$  رؤوسه  $P(0, 0)$  و  $Q(5, -2)$  و  $R(-3, 6)$ . أوجد الرؤوس  $P'Q'R'$  بعد كل إزاحة. (المثال 2)

3. 6 وحدات لليمين و 5 وحدات إلى أعلى  $P(6, 5), Q(11, 3), R(3, 11)$

4. 8 وحدات لليسار ووحدة إلى أسفل  $P'(-8, -1), Q'(-3, -3), R'(-11, 5)$



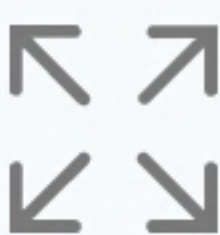
استخدم صورة سيارة السباق المبنية في اليسار (المثال 3)

5. استخدم ترميز الإزاحة لوصف الإزاحة من النقطة  $A$  إلى النقطة  $B$ .  $(x - 3, y - 3)$

6. استخدم ترميز الإزاحة لوصف الإزاحة من النقطة  $B$  إلى النقطة  $C$ .  $(x - 2, y - 4)$

7. الشكل الرباعي  $KLMN$  رؤوسه  $K(-2, -2)$  و  $L(1, 1)$  و  $M(0, 4)$  و  $N(-3, 5)$ . وقد تمّت إزاحتها أولاً بالمقدار  $(x + 2, y - 1)$  ثم إزاحتها ثانيًا بالمقدار  $(x - 3, y + 4)$ . وعندما يتمّ إزاحة أحد الأشكال مرتين، يتم استخدام الترميز الأولي المزدوج. استخدم إحداثيات الشكل الرباعي  $K''L''M''N''$  بعد الإزاحتين.

$K''(-3, 1), L''(0, 4), M''(-1, 7), N''(-4, 8)$



| ٢٠٠٠ ممارسات في الرياضيات                                   |                    |
|-------------------------------------------------------------|--------------------|
| التركيز على                                                 | التمرين (التهارين) |
| 1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.                      | 10                 |
| 3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.     | 9, 11              |
| 4 استخدام نماذج الرياضيات.                                  | 8                  |
| 8 البحث عن التوافق في الاستنتاجات المتكررة والتعبير عن ذلك. | 17                 |

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.

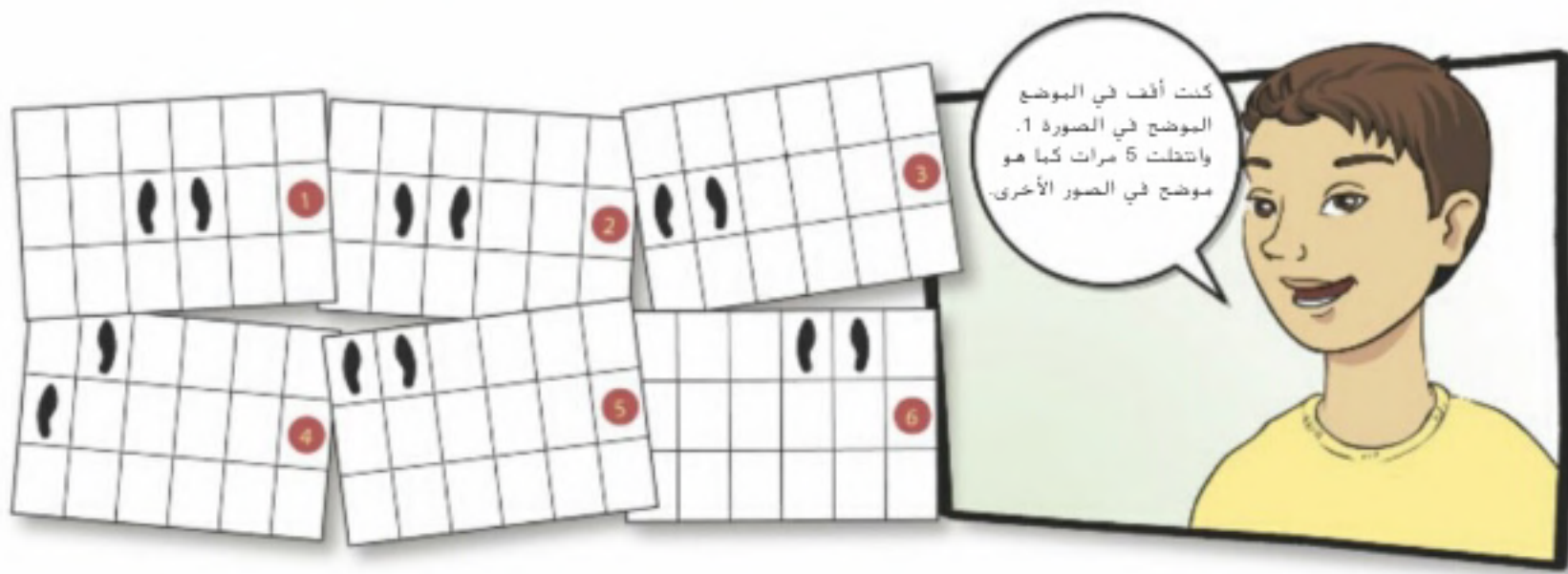
**التقويم التكويني**  
استخدم هذا النشاط كتقويم تكويني نهائي قبل انصراف الطلاب من الصف الدراسي.

بطاقة التحقق من استيعاب الطلاب

اطلب من الطلاب الإجابة عن السؤال التالي: إذا كانت النقطة  $P(-3, 2)$  قد أزيحت بمقدار 3 وحدات إلى اليمين ووحدين لأسفل. فما إحداثيات  $P'$ ؟  $(0, 0)$

8. **م.م** استخدام نماذج الرياضيات راجع الإطار الرسومي المصور أدناه. اذكر الخطوات الخمس التي اتخذتها الفتاة وحدد أي تحويلات مستخدمة في الحركات.

**الإجابة النموذجية:** يهبر اليمين إلى اليسار؛ يهبر اليسار خلف اليمين؛ يتقدم اليمين خطوة للأمام؛ يتقدم اليسار خطوة للأمام؛ يقفز كلاهما ثلاثاً إلى اليمين؛ تعتبر القفزات والخطوات إزاحات.



**مسائل مهارات التفكير العليا**

9. **م.م** الاستدلال الاستقرائي تتم إزاحة شكل بمقدار  $(x - 5, y + 7)$  ثم بمقدار  $(x + 5, y - 7)$ . بدون التمثيل البياني، ما الموضع النهائي للشكل؟ اشرح استنتاجك لزميل.

**بنفس الموضع الأصلي للشكل؛ الإجابة النموذجية:** حيث إن  $-5$  و  $5$  متقابلان، و  $-7$  و  $7$  متقابلان. فتتغلي الإزاحات بعضها البعض.

10. **م.م** المثابرة في حل المسائل ما إحداثيات النقطة  $(x, y)$  بعد إزاحتها  $m$  وحدة لليسار  $n$  وحدة إلى أعلى؟  $(x - m, y + n)$

11. **م.م** الاستدلال الاستقرائي حدد أي من العبارات التالية صحيحة دائماً أو أحياناً أو غير صحيحة على الإطلاق. برر استنتاجك.

a. لا تؤثر الإزاحة على الاتجاه. **دائماً؛ الإجابة النموذجية:** تتحرك كل نقطة نفس المسافة وفي نفس الاتجاه.

b. تكون الصورة الأصلية والصورة المزاحة بنفس الأبعاد ولكن ليس بنفس الشكل. **غير صحيحة على الإطلاق؛ الإجابة النموذجية:** سيكون للصورة الأصلية والصورة في الإزاحة نفس الشكل والأبعاد.

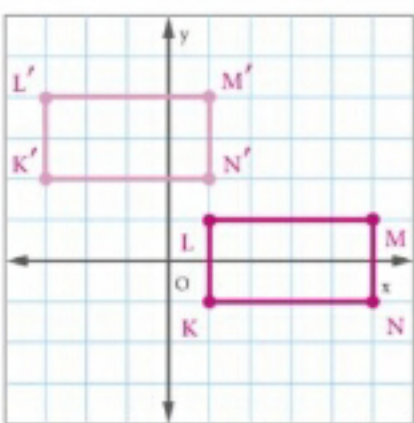


تمرين إضافي

مثل كل شكل من الأشكال بيانيًا بالرؤوس المعطاة. ثم مثل صورته بيانيًا بعد الإزاحة المبينة واكتب إحداثيات رؤوسها.

13. مستطيل  $KLMN$  رؤوسه  $K(1, -1)$  و  $L(1, 1)$  و  $M(5, 1)$  و  $N(5, -1)$  وقد يتم إزاحته 4 وحدات لليمين و 3 وحدات إلى أعلى.

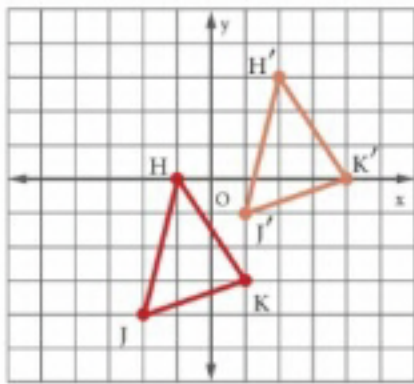
$K'(-3, 2)$ ,  $L'(-3, 4)$ ,  $M'(1, 4)$ ,  $N'(1, 2)$



12.  $\triangle HJK$  رؤوسه  $H(-1, 0)$  و  $J(-2, -4)$  و  $K(1, -3)$  وقد ثبت إزاحته 3 وحدات لليمين و 3 وحدات إلى أعلى.

$H'(2, 3)$ ,  $J'(1, -1)$ ,  $K'(4, 0)$

مثل كل نقطة بيانيًا وصل بينهم لتشكيل مثلث. ثم حرك كل نقطة 3 وحدات لليمين ثم 3 وحدات لأعلى. صل النقاط لتشكيل  $\triangle H'J'K'$ .



مساعد الواجهة  
المتحرك

الشكل الرباعي  $ABCD$  رؤوسه  $A(-5, -1)$  و  $B(-3, 0)$  و  $C(2, -2)$  و  $D(0, -6)$ . أوجد الرؤوس  $A'B'C'D'$  بعد كل إزاحة.

$A'(-5, 3)$ ,  $B'(-3, 4)$ ,  $C'(2, 2)$ ,  $D'(0, -2)$

14. 4 وحدات إلى أعلى

15. وحدتان لليمين ووحدة واحدة إلى أسفل

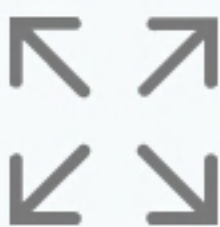
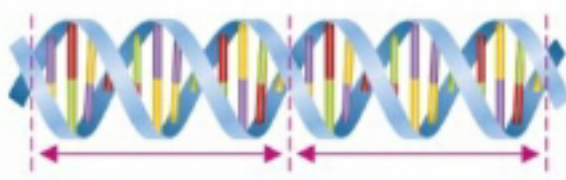
$A'(-3, -3)$ ,  $B'(-1, -2)$ ,  $C'(4, -4)$ ,  $D'(2, -8)$



16. ذهب إسماعيل إلى كولورادو ليستكشف حديقة حيوان دنفر كها هو موضح. وقد بدأ بعرض السنوريات وانتقل 3 وحدات لليمين و 5 وحدات إلى أعلى. في أي المعارض يقف إسماعيل الآن؟ إذا كان معرض السنوريات يقع عند  $(3, 1)$ . فبا إحداثيات موقع إسماعيل الجديد؟

الحيوانات ذات الحوافر: (6, 6)

17. تحديد الاستنتاجات المتكررة بوضوح أدناه رسم تخطيطي لشريط لولبي مزدوج للحبيض النووي (DNA). أبحث عن النمط. في الرسم التخطيطي. اذكر أين توجد تكرارات في النمط أو إزاحة. أوجد عدد الإزاحات في النمط الأصلي والموضحة في الرسم التخطيطي.





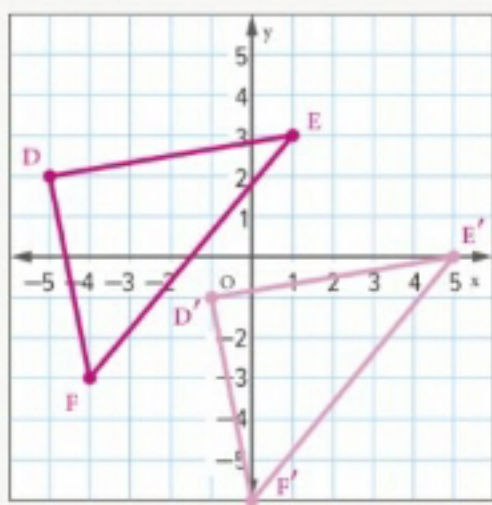
انطلق! تهرين على الاختبار

يُعد التمرينان 18 و 19 الطلاب لتفكير أكثر دقة يتطلبه التقويم.

|                                                                                                                |                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18. تتطلب فترة 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                                                                                                         | يقوم الطلاب بتمثيل الشكل بيانيًا بطريقة صحيحة ويذكرون الرؤوس.                                                                               |
| نقطة واحدة                                                                                                     | يقوم الطلاب بتمثيل الأشكال بيانيًا بطريقة صحيحة، ولكنهم يخفون في ذكر الرؤوس، أو يقومون بتمثيل شكل واحد بيانيًا بطريقة صحيحة ويذكرون الرؤوس. |

|                                                                                                                   |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 19. تتطلب فترة الاختبار الحالي من الطلاب شرح المفاهيم الرياضية وتطبيقها وحل المسائل بدقة، مع الاستفادة من البنية. |                                    |
| عمق المعرفة                                                                                                       | عمق المعرفة 1                      |
| ممارسات في الرياضيات                                                                                              | م. ر 1                             |
| معايير رصد الدرجات                                                                                                |                                    |
| نقطة واحدة                                                                                                        | يجيب الطلاب عن السؤال إجابة صحيحة. |

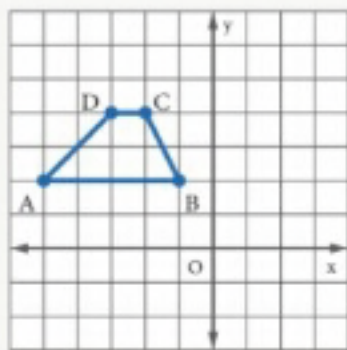
انطلق! تهرين على الاختبار



18. ممثل المثلث  $DEF$  بيانيًا بالرؤوس  $D(-5, 2)$  و  $E(1, 3)$  و  $F(-4, -3)$ . ثم ممثل صورة المثلث بيانيًا بعد إزاحة 4 وحدات لليمين و 3 وحدات إلى أسفل.

ما رؤوس المثلث  $D'E'F'$ ؟

$D'(-1, -1)$ ,  $E'(5, 0)$ ,  $F'(0, -6)$



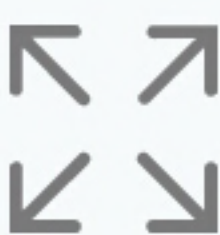
19. يوضح شبه منحرف  $ABCD$  على المستوى الإحداثي. افترض أن شبه المنحرف تمت إزاحته 3 وحدات لليمين وواحدتين إلى أعلى. أي مما يلي تعتبر رؤوس الشكل المزاح؟ حدّد كل ما ينطبق.

- ☒  $A'(-2, 4)$
- ☐  $B'(1, -1)$
- ☐  $C'(0, 7)$
- ☒  $D'(0, 6)$

مراجعة شاملة

أوجد مجموع كل مما يلي.

20.  $-5 + 12 = 7$
21.  $23 + (-3) = 20$
22.  $-36 + (-42) = -78$
23.  $256 + (-82) = 174$
24.  $-121 + (-119) = -240$
25.  $-452 + 97 = -355$





التركيز تضيق النطاق

الهدف تمثيل الانعكاسات بيانياً على المستوى الإحداثي.

الترباط المنطقي الربط داخل الصنوف وبينها

السابق

تعرف الطلاب على خصائص الانعكاسات.

الحالي

يمثل الطلاب بيانياً الانعكاسات على المستوى الإحداثي.

التالي

يمثل الطلاب الدوران بيانياً على المستوى الإحداثي.

الدقة اتباع المفاهيم والطلاقة والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 465.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

أفكار يمكن استخدامها

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

**LA** **فكر-اعمل في ثنائيات-شارك** اطلب من كل طالب أن يتعاون مع زميل في إكمال النشاط، وامنحهم دقيقة للتفكير في شكل التصميم في الأرباع I، و III، و IV. ثم اطلب منهم مناقشة إجاباتهم مع زميلهم، وناد عدة ثنائيات لمشاركة رسومهم مع الصف. **1, 5, 6, 7**

الاستراتيجية البديلة

**AL** اطلب من الطلاب طي أوراقهم إلى نصفين للتحقق من التناظر المحوري للتصميم.

الهندسة

الدرس 2

الانعكاس

السؤال الأساسي

كيف يمكنك أن تعرض التغير في موضع شكل أو نصفه على النحو الأفضل؟

المفردات

الانعكاس reflection  
خط الانعكاس line of reflection  
الرموز الرياضية  
 $(x, y) \rightarrow (x, -y)$   
 $(x, y) \rightarrow (-x, y)$

ممارسات في الرياضيات

1, 3, 4, 7

مسائل من الحياة اليومية

**الفنون** يعتبر البيسانكي هو فن تزيين البيض قديماً لدى الأوكرانيين. ويستخدم العديد من الفنانين عمليات قلب الشكل وخط التناظر المحوري لابتكار تصميماتهم. استخدم النشاط لابتكار تصميم البيسانكي الخاص بك. **راجع عمل الطلاب.**

**يمثل القالب الموضح الرؤية الأمامية لبيضة. وقد تم تقسيم القالب إلى أربعة أقسام.**

الخطوة 1

لنبتكر تصميم البيضة الخاص بك، ارسم تصميمًا في الربع الثاني.

الخطوة 2

إكمال الربع الأول. ارسم صورة منعكسة عبر المحور  $X$ .

الخطوة 3

كرر الخطوات 2 و 3 لإكمال الربع الثالث والرابع. وبيكتك ابتكار تصميم جديد أو بيكتك رسم صورة منعكسة عبر المحور  $X$ .

أضف ألواناً إلى تصميمك باستخدام أقلام التلوين أو أقلام التحديد لإكمال التصميم.

1. يقع خط التناظر المحوري عندما يمكن طي أحد الأشكال بحيث يكون أحد الجانبين صورة منعكسة للجانب الآخر. هل يوجد بتصميم البيسانكي الخاص بك خط تناظر محوري؟ فسر ذلك.

**نعم: الإجابة النموذجية: تم رسم التصميم كصورة منعكسة عبر المحور  $Y$ .**

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

① المتابعة 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





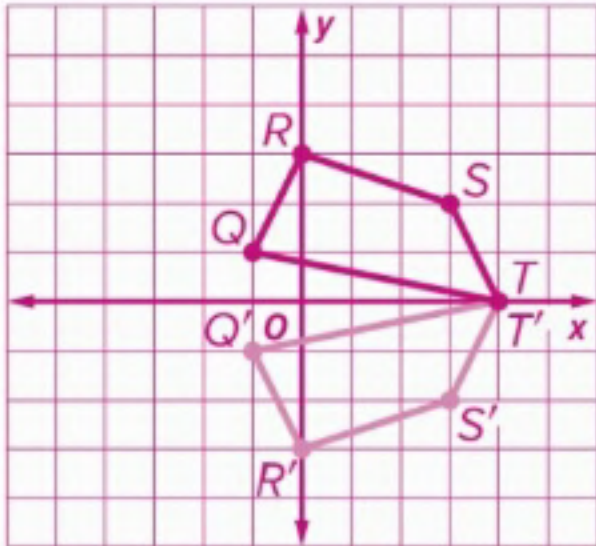
2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتمييز بين خيارات التدريس.

أمثلة

1. انعكاس الرسم على المحور  $x$ .
- ما المستقيم الموجود في المستوى الإحداثي الذي يمكننا استخدامه وكأنه مرآة؟ **المحور  $x$**
  - عندما تنعكس نقطة على المحور  $x$ ، ما الإحداثي الذي سيظل كما هو؟ **الإحداثي  $x$**  ما الإحداثي الذي سيتغير؟ **الإحداثي  $y$**
  - إذا كانت النقطة  $A$  فوق المحور  $x$  بوحدتين، فأين ستكون بعد الانعكاس؟ **أسفل المحور  $x$  بوحدتين**
  - ما الترميز الجبري الذي يفسر أثر هذا الانعكاس؟  **$(x, y) \rightarrow (x, -y)$**
  - ما العملية التي يخبرك الترميز الجبري بأن تطبيقها على إحداثيات  $y$  **الضرب في  $-1$** .
  - هل تم الحفاظ على اتجاه المثلث؟ فسّر؟ **لا، الإجابة النموذجية: لقد انعكس اتجاه النقاط بعد انعكاس المثلث من عكس اتجاه عقارب الساعة إلى اتجاه عقارب الساعة.**
  - هل الرسمان متطابقتان؟ **نعم**

هل تريد مثلاً آخر؟  
الشكل الرباعي  $QRST$  له الرؤوس  $Q(-1, 1)$  و  $R(0, 3)$  و  $S(3, 2)$  و  $T(4, 0)$ .  
مثل الشكل وصورته المنعكسة على المحور  $x$  بيانياً، ثم أوجد إحداثيات رؤوس الصورة المنعكسة،  **$Q'(-1, -1)$ ,  $R'(0, -3)$ ,  $S'(3, -2)$ ,  $T'(4, 0)$**



المفهوم الأساسي الانعكاسات في المستوى الإحداثي

منطقة العمل

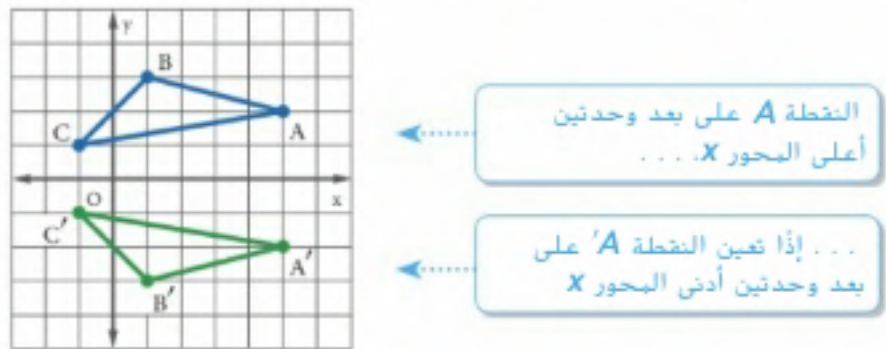
| غير المحور $y$                                               | غير المحور $x$                                               | الشرح   |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------|
| لانعكس الشكل عبر المحور $y$ .<br>اضرب الإحداثي $x$ في $-1$ . | لانعكس الشكل عبر المحور $x$ .<br>اضرب الإحداثي $y$ في $-1$ . |         |
| $(x, y) \rightarrow (-x, y)$                                 | $(x, y) \rightarrow (x, -y)$                                 | الرموز  |
|                                                              |                                                              | النماذج |

**الانعكاس** هو صورة منعكسة في مرآة للشكل الأصلي. وتكون نتيجة تحويل شكل عبر خط يسمى **خط الانعكاس**. وفي الانعكاس، يكون كل نقطة من نقاط الصورة الأصلية وصورتها على نفس المسافة من خط الانعكاس، وبالتالي في الانعكاس تكون الصورة مطابقة للصورة الأصلية.

أمثلة

1. مثلث  $ABC$  رؤوسه  $A(5, 2)$  و  $B(1, 3)$  و  $C(-1, 1)$ . مثل الشكل بيانياً وانعكاسه كذلك عبر المحور  $x$ . ثم أوجد إحداثيات رؤوس الصورة المنعكسة.

بما أن المحور  $x$  هو خط الانعكاس، إذا، عين الرؤوس  $A'B'C'$  على مسافة من المحور  $x$  تساوي نفس مسافة من الرأس المناظرة لها في الشكل  $ABC$ .



إذا فإحداثيات هي  $A'(5, -2)$  و  $B'(1, -3)$  و  $C'(-1, -1)$ .

التحقق

تحقق من إحداثيات الصورة بضرب الإحداثي  $y$  في  $-1$ .

$(x, y) \rightarrow (x, -y)$   
 $(5, 2) \rightarrow (5, -2)$   
 $(1, 3) \rightarrow (1, -3)$   
 $(-1, 1) \rightarrow (-1, -1) \checkmark$



أمثلة

2. انعكاس الرسم على المحور  $y$ .

- ما المستقيم الموجود في المستوى الإحداثي الذي يمكننا استخدامه وكأنه مرآة؟ **المحور  $y$**
- عندما تنعكس نقطة على المحور  $y$ ، ما الإحداثي الذي سيظل كما هو؟ **الإحداثي  $y$**  ما الإحداثي الذي سيتغير؟ **الإحداثي  $x$**
- إذا كانت النقطة  $K$  يمين المحور  $y$  بنقطتين، فأين ستكون بعد الانعكاس؟ **يسار المحور  $y$  بنقطتين**
- ما الترميز الجبري الذي يقصر أثر هذا الانعكاس؟  **$(x, y) \rightarrow (-x, y)$**
- ما الطريقة الأخرى التي تحدد إحداثيات النقاط المنعكسة؟ **الإجابة النموذجية: حدد موقع كل نقطة بالنسبة لنقطة الأصل. النقطة  $K$  يمين نقطة الأصل بوحدين، و 3 وحدات لأعلى. وستكون بعد الانعكاس يسار نقطة الأصل بوحدين و 3 وحدات لأعلى.**

هل تريد مثلاً آخر؟

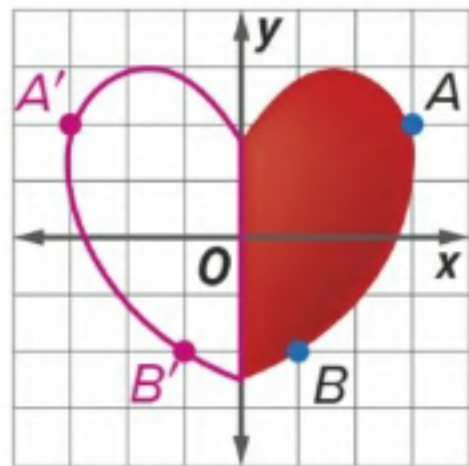
المثلث  $XYZ$  له الرؤوس  $X(1, 2)$ ، و  $Y(2, 1)$ ، و  $Z(1, -2)$ . مثل الرسم وصورته المنعكسة بيانياً على المحور  $y$ . ثم أوجد إحداثيات رؤوس الصورة المنعكسة. **راجع ملحق الإجابات.**

3. استخدم الانعكاس لرسم الشكل.

- هل شكل الضفدع متناظر؟ فسر. نعم، الجانب الأيسر انعكاس للجانب الأيمن.
- كيف تحدد الإحداثيات الجديدة لنقطة منعكسة على المحور  $y$ ؟ **أضرب إحداثيات  $x$  في  $-1$ .**
- ما الطريقة الأخرى التي يمكنك استخدامها في رسم النقطة  $A'$ ؟ **النقطة  $A$  يمين نقطة الأصل بوحدة وأعلىها بـ 4 وحدات. والنقطة  $A'$  يسار نقطة الأصل بوحدة وأعلىها بـ 4 وحدات.**

هل تريد مثلاً آخر؟

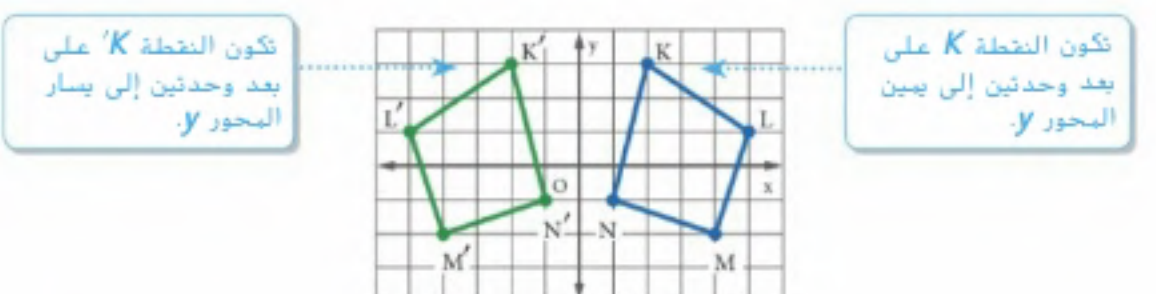
الشكل منعكس على المحور  $y$ . أوجد إحداثيات النقطة  $A'$  والنقطة  $B'$ . ثم ارسم الشكل وصورته على المستوى الإحداثي.  **$A'(-3, 2)$ ،  $B'(-1, -2)$**



الهندسة

2. الشكل الرباعي  $KLMN$  رؤوسه  $K(2, 3)$  و  $L(5, 1)$  و  $M(4, -2)$  و  $N(1, -1)$ . مثل الشكل بيانياً وانعكاسه عبر المحور  $y$ . ثم أوجد إحداثيات الرؤوس للصورة المنعكسة.

حيث إن المحور  $y$  هو خط الانعكاس. إذا، عين الرؤوس  $K'L'M'N'$  على مسافة من المحور  $y$  تساوي نفس المسافة من الرأس المناظرة لها في الشكل  $KLMN$ .



إذا فالإحداثيات هي  $K'(-2, 3)$  و  $L'(-5, 1)$  و  $M'(-4, -2)$  و  $N'(-1, -1)$ .

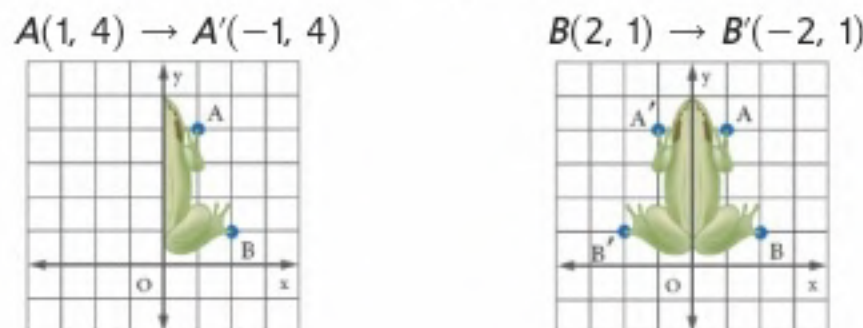
**تأكد من فهمك** أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. مثلث  $PQR$  رؤوسه  $P(1, 5)$  و  $Q(3, 7)$  و  $R(4, -1)$ . مثل الشكل بيانياً وانعكاسه عبر المحور  $y$ . ثم أوجد إحداثيات الصورة المنعكسة.

مثال

3. ينعكس الشكل أدناه عبر المحور  $y$ . أوجد إحداثيات النقطة  $A'$  والنقطة  $B'$ . ثم ارسم الشكل وصورته على المستوى الإحداثي.

تقع النقطة  $A$  عند  $(1, 4)$ . وتقع النقطة  $B$  عند  $(2, 1)$ . حيث إن الشكل ينعكس عبر المحور  $y$ . فاضرب الإحداثي  $x$  في  $-1$ .



تمرين موجّه

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



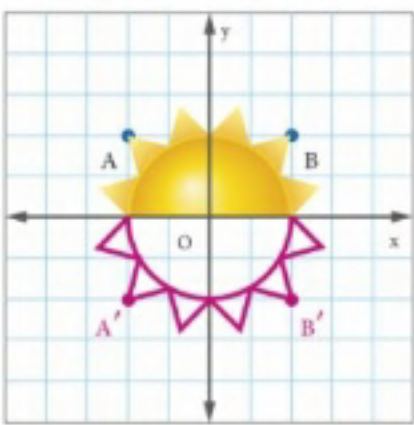
**أنشطة جماعية-ثنائية-فردية** اطلب من الطلاب العمل في فريق مكون من أربعة أشخاص لإكمال التمرين 1، ثم يتعاون كل طالب مع زميله لإكمال التمرين 2. يجب أن يتأكد أعضاء الفريق والثنائيات من أن كل طالب يفهم كيفية انعكاس الشكل. اطلب من الطلاب أن يفكروا كل بمفرده في إجاباتهم على التمرين 3، ثم يناقشوا تلك الإجابات مع زملائهم في الثنائي أو في المجموعة. 1, 5, 6, 7

**تبادل مسألة** اطلب من الطلاب رسم شكل خاص بهم في أحد أرباع شبكة الإحداثيات وتخطيط 4 نقاط على الأقل. اطلب من الطلاب تبادل الورق وتطبيق انعكاس كل شكل على المحور  $x$  أو  $y$  ثم اطلب منهم العمل معًا لكتابة الترميز الجبري الذي يفسر أثر الانعكاسات. 1, 5, 6, 7

انتبه!

**خطأ شائع** في التمرين 1، قد يعكس الطلاب الصورة على المحور  $y$ . ذكّر الطلاب أنه عند الانعكاس على المحور  $x$ ، تُضرب إحداثيات  $y$  في  $-1$ ، وليس إحداثيات  $x$ .

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.



b. ينعكس الشكل الموضح إلى اليسار عبر المحور  $x$ . أوجد إحداثيات النقطة  $A'$  والنقطة  $B'$ . ثم ارسم الصورة على المستوى الإحداثي.

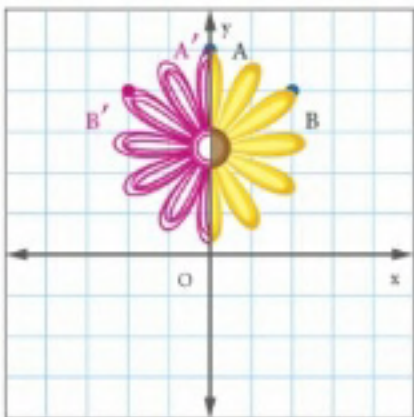
$A'(-2, -2)$ ,  
 $B'(2, -2)$



تمرين موجّه

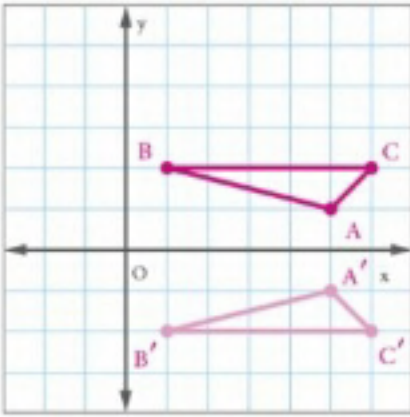
2. ينعكس الشكل عبر المحور  $y$ . أوجد إحداثيات النقطة  $A'$  والنقطة  $B'$ . ثم ارسم الصورة على المستوى الإحداثي. (النسبة 3)

$A'(0, 5)$ ,  $B'(-2, 4)$



1. مثل  $\triangle ABC$  بيانياً بالرؤوس  $A(5, 1)$  و  $B(1, 2)$  و  $C(6, 2)$  وكذلك انعكاسه عبر المحور  $x$ . ثم أوجد إحداثيات الصورة. (النسبة 1 و 2)

$A'(5, -1)$ ,  $B'(1, -2)$ ,  $C'(6, -2)$



3. الاستفادة من السؤال الأساسي كيف يمكنك تحديد إحداثيات الشكل بعد انعكاسه عبر أي من المحورين؟

**الإجابة النموذجية:** إذا كنت ستقوم بالانعكاس عبر المحور  $x$ ،

فاحتفظ بإحداثيات  $x$  وخذ المقابل لإحداثيات  $y$ .

إذا كنت ستقوم بالانعكاس عبر المحور  $y$ ، فخذ المقابل لإحداثيات  $x$

واحتفظ بإحداثيات  $y$ .

قيم نفسك!

ما مدى فهمك للانعكاس؟ ضع دائرة حول الصورة التي تنطبق.



واضح



واضح إلى حد ما



غير واضح

المعلومات جان وقت تحديث مطوبتك!







ممارسات في الرياضيات

| التمرين (التمارين) | التركيز على                                             |
|--------------------|---------------------------------------------------------|
| 9                  | 1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.                  |
| 8, 10, 11, 12      | 3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين. |
| 6, 7, 18, 19       | 7 محاولة إيجاد البنية واستخدامها.                       |

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 التحقّق من استيعاب الطلاب

اطلب من الطلاب أن يقارنوا بين إزاحة الشكل وانعكاسه وأن يكتبوا كيف ساعدتهم الدروس السابقة في الاستعداد للمفاهيم المقدمة في هذا الدرس. واطلب منهم اتباع أوامر الكتابة المذكورة أدناه. **راجع عمل الطلاب.**

- يشبه انعكاس الشكل إزاحة الشكل لأن...
- يختلف انعكاس الشكل عن إزاحة الشكل لأن...
- ساعدني ما تعلمته عن الإزاحة في فهم الانعكاس من حيث...

مسائل مهارات التفكير العليا



8. **البحث عن الخطأ** يحاول مازن إيجاد إحداثيات الصورة بالرؤوس  $A(1, 1)$  و  $B(4, 1)$  و  $C(1, 5)$  بعد الانعكاس عبر المحور  $X$ . اذكر الخطأ ثم صححه.

**رسم مازن انعكاس المثلث عبر المحور  $Y$ .**

**لذا ينبغي أن تكون الإحداثيات  $A'(1, -1)$  و  $B'(4, -1)$  و  $C'(1, -5)$ .**

رؤوس المثلث  $A' B' C'$  هي  $A'(-1, 1)$  و  $B'(-4, 1)$  و  $C'(-1, 5)$

9. **المثابرة في حل المسائل** مثلث  $JKL$  رؤوسه  $J(-7, 4)$  و  $K(7, 1)$  و  $L(2, -2)$ . بدون التمثيل البياني، أوجد الإحداثيات الجديدة لرؤوس المثلث بعد انعكاسه أولاً عبر المحور  $X$  ثم انعكاسه ثانية عبر المحور  $Y$ .

**$J''(7, -4)$ ,  $K''(-7, -1)$ ,  $L''(-2, 2)$**

10. **الاستدلال الاستقرائي** افترض أنك رسمت انعكاس المثلث في الربع الأول عبر المحور  $Y$ . ثم قمت بإزاحة الصورة وحدتين لليسار و 3 وحدات إلى أسفل. هل يوجد تحويل وحيد يحول الصورة الأصلية إلى الصورة. اشرح استنتاجك.

**لا؛ الإجابة النموذجية: إذا كانت رؤوس  $\triangle ABC$  هي  $A(1, 2)$  و  $B(3, 4)$  و  $C(1, 4)$ ، فإن رؤوس الصورة الأخيرة هي  $A''(-3, -1)$  و  $B''(-5, 1)$  و  $C''(-3, 1)$ .**

11. **الاستدلال الاستقرائي** افترض أنك رسمت انعكاس شكل غير منتظم عبر المحور  $X$  ثم رسمت انعكاسه عبر المحور  $Y$ . هل يوجد تحويل وحيد من انعكاس أو إزاحة يحول الصورة الأصلية إلى الصورة؟ اشرح استنتاجك.

**لا؛ الإجابة النموذجية: إذا كانت رؤوس  $\triangle ABC$  هي  $A(0, 0)$  و  $B(2, 2)$  و  $C(0, 4)$ .**

**فإن رؤوس الصورة الأخيرة هي  $A''(0, 0)$  و  $B''(-2, -2)$  و  $C''(0, -4)$ .**

12. **أي مما يلي لا ينتهي للمجموعة؟** مثلث  $ABC$  رؤوسه  $A(1, 2)$  و  $B(1, 5)$  و  $C(4, 2)$  وقد تعرض لتحويل. ارسم دائرة حول مجموعة الرؤوس التي لا تنتهي للمجموعة. اشرح استنتاجك.

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

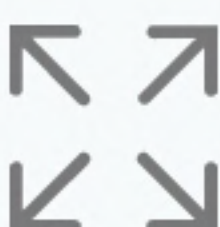
$A'(5, 2)$ ,  $B'(5, 5)$ ,  $C'(8, 2)$

$A'(1, -2)$ ,  $B'(1, -5)$ ,  $C'(4, -2)$

$A'(3, 3)$ ,  $B'(3, 6)$ ,  $C'(6, 3)$

**الإجابة النموذجية: هذه المجموعة عبارة عن انعكاس عبر المحور  $X$  للمثلث  $\triangle ABC$ .**

**أما المجموعات الأخرى فهي عبارة عن إزاحات.**

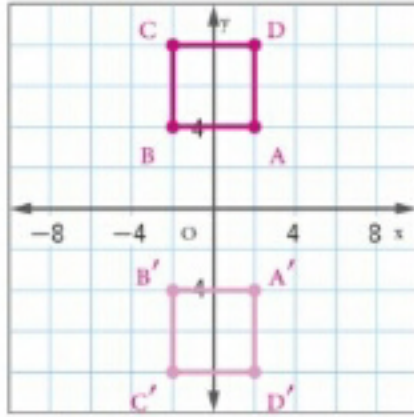




تمرين إضافي

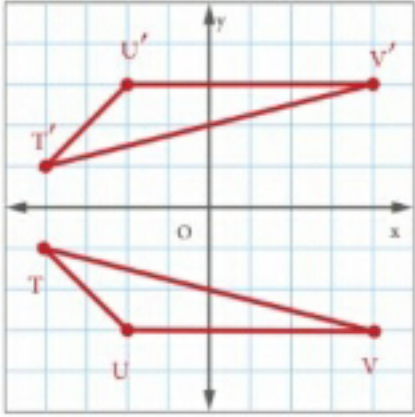
مثل كلًا من الأشكال التالية وانعكاسها عبر المحور الموضح. ثم أوجد إحداثيات الصورة المنعكسة.

14. مربع  $ABCD$  رؤوسه  $A(2, 4)$  و  $B(-2, 4)$  و  $C(-2, 8)$  و  $D(2, 8)$  ومنعكسة عبر المحور  $x$



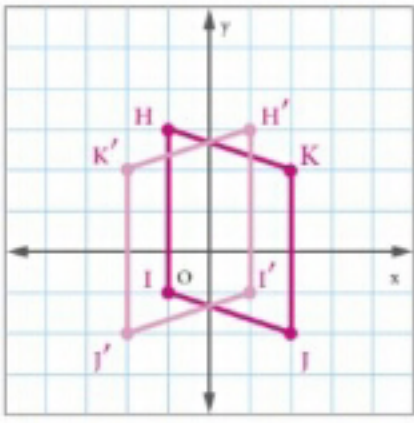
$A'(2, -4), B'(-2, -4), C'(-2, -8), D'(2, -8)$

13.  $\triangle TUV$  رؤوسه  $T(-4, -1)$  و  $U(-2, -3)$  و  $V(4, -3)$  ومنعكسة عبر المحور  $x$



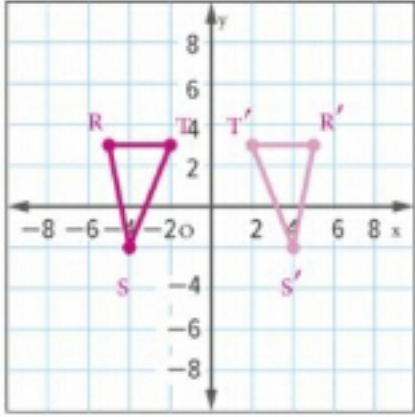
$T'(-4, 1), U'(-2, 3), V'(4, 3)$

16. متوازي أضلاع  $HJKI$  رؤوسه  $H(-1, 3)$  و  $I(-1, -1)$  و  $J(2, -2)$  و  $K(2, 2)$  ومنعكسة عبر المحور  $y$

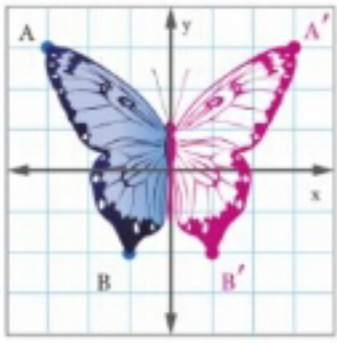


$H'(1, 3), I'(1, -1), J'(-2, -2), K'(-2, 2)$

15.  $\triangle RST$  رؤوسه  $R(-5, 3)$  و  $S(-4, -2)$  و  $T(-2, 3)$  ومنعكسة عبر المحور  $y$



$R'(5, 3), S'(4, -2), T'(2, 3)$



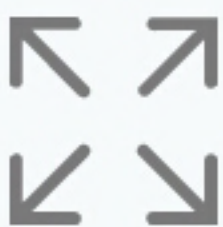
17. ينعكس الشكل الموضح إلى اليسار عبر المحور  $y$ . أوجد إحداثيات النقطة  $A'$  والنقطة  $B'$ . ثم ارسم الصورة على المستوى الإحداثي.

$A'(3, 3), B'(1, -2)$

تحدد البنية ثنتين إحداثيات أحد النقاط وصورتها بعد الانعكاس. حدد ما إذا كان الانعكاس عبر المحور  $x$  أم المحور  $y$ .

18.  $X(-1, -4) \rightarrow X'(-1, 4)$  المحور  $x$

19.  $W(-4, 0) \rightarrow W'(4, 0)$  المحور  $y$





انطلق! تمرين على الاختبار

يُعد التمرينان 20 و 21 الطلاب لتفكير أكثر دقة استعدادًا للتقويم.

|                                                                                                                |                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 20. تتطلب فترة الاختبار هذه من الطلاب تحليل مسائل معقدة من الحياة اليومية وحلّها باستخدام أدوات ونماذج رياضية. |                                                                 |
| عمق المعرفة                                                                                                    | عمق المعرفة 2                                                   |
| ممارسات في الرياضيات                                                                                           | م. ر 1، م. ر 4                                                  |
| معايير رصد الدرجات                                                                                             |                                                                 |
| نقطتان                                                                                                         | يقوم الطلاب بتمثيل الشكل بيانيًا بطريقة صحيحة ويذكرون الرؤوس.   |
| نقطة واحدة                                                                                                     | يقوم الطلاب بتمثيل الشكل بيانيًا بطريقة صحيحة أو يذكرون الرؤوس. |

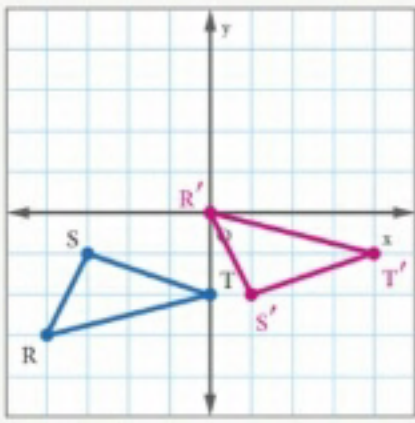
|                                                                                                                   |                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 21. تتطلب فترة الاختبار الحالي من الطلاب شرح المفاهيم الرياضية وتطبيقها وحل المسائل بدقة، مع الاستفادة من البنية. |                                              |
| عمق المعرفة                                                                                                       | عمق المعرفة 1                                |
| ممارسات في الرياضيات                                                                                              | م. ر 1، م. ر 5                               |
| معايير رصد الدرجات                                                                                                |                                              |
| نقطة واحدة                                                                                                        | يجيب الطلاب إجابةً صحيحة عن كلا جزئي السؤال. |

انطلق! تمرين على الاختبار

20. مثل صورة المثلث RST بيانيًا بعد انعكاسه عبر المحور x ثم إزاحته 4 وحدات لليمين و 3 وحدات إلى أسفل.

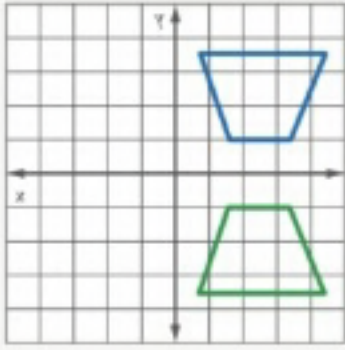
ما رؤوس المثلث R'S'T؟

R'(0, 0), S'(1, -2), T'(4, -1)



21. تم تحويل الشكل المبين إلى اليسار من الربع الأول إلى الربع الثالث. أكمل كل مربع لتكون عبارة صحيحة تصف التحول.

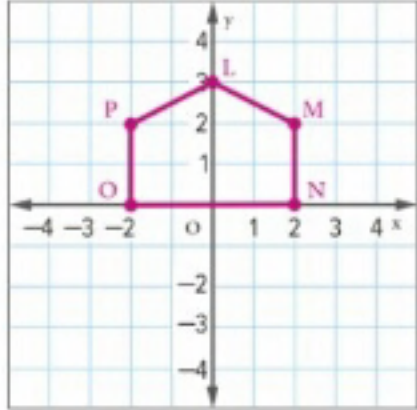
تم  عبر .



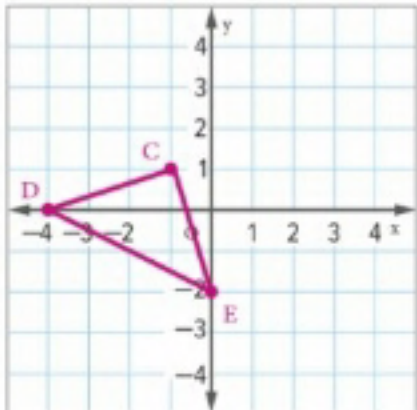
مراجعة شاملة

مثل كل شكل مما يلي بيانيًا على المستوى الإحداثي ثم سّمه.

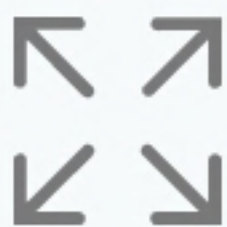
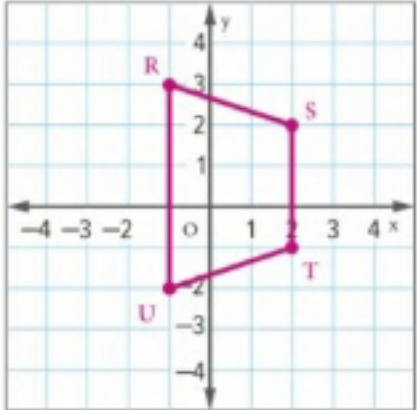
24. خبائي أضلاع LMNOP رؤوسه L(0, 3) و M(2, 2) و N(2, 0) و O(-2, 0) و P(-2, 2)



23. رؤوسه CDE رؤوسه C(-1, 1) و D(-4, 0) و E(0, -2)



22. شبه منحرف RSTU رؤوسه R(-1, 3) و S(2, 2) و T(2, -1) و U(-1, -2)



التركيز تضيق النطاق

الهدف حل المسائل باستخدام إستراتيجية تمثيلها بنفسك. يركز هذا الدرس على **تمثيلها بنفسك** ممارسات في الرياضيات 4 استخدام نماذج الرياضيات.

تمثيلها بنفسك تفيد هذه الإستراتيجية المتعلمين بالطريقة الحسية الحركية خصيصًا. فيمكنهم على سبيل المثال تمثيل المسائل بترتيب الطلاب أو استخدام قطع العد.

الترابط المنطقي الربط داخل الصنوف وبينها

التالي

يطبق الطلاب إستراتيجية “تمثيلها بنفسك” لتمثيل مسائل التحويل.

يطبق الطلاب معايير المحتوى لحل مسائل غير تقليدية.

الدقة اتباع المفاهيم والتهرس والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في صفحة 471.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

تم إعداد المسائل في الصفحتين 469 و 470 لتستخدم في مناقشة المجموعة بأكملها لكيفية حل المسائل غير التقليدية، وهي معدة لتوفير التوجيه القائم على دعائم تعليمية. تبين المسألة الواردة بالصفحة 469 طريقة الحل للطلاب، بينما تطلب المسألة الواردة بالصفحة 470 من الطلاب تقديم حلول بالاعتماد على أنفسهم.

المسألة رقم 1 بطل الحزام الأسود

BL توسع في المسألة مستخدمًا السؤال الموضح أدناه.

اطرح الأسئلة التالية:

- يوجد متجر بقالة على بعد 3 شوارع شرقًا وشارع جنوبًا من بيت سالم. أراد سالم أن يشتري خبزًا قبل العودة للمنزل. فهل سيكون من الأفضل أن يذهب للمتجر في طريقه إلى درس الفنون القتالية، أم بعد الدرس في طريق عودته إلى المنزل؟ فُتسر. الإجابة النموذجية: سيكون من الأفضل أن يذهب للمتجر في طريقه إلى درس الفنون القتالية، فعليه أن يسير مسافة 8 شوارع لتصل إلى درس الفنون القتالية. إذا انتظر بعد الدرس، سيضيف شارعين إلى طريقه للمنزل.

استقصاء حل المسائل تمثيلها بنفسك 469

الهندسة

استقصاء حل المسائل  
تمثيلها بنفسك

تمثيلها بنفسك

المسألة رقم 1 بطل الحزام الأسود

تقع مدرسة سالم على بعد 3 مربعات سكنية إلى الشرق و 4 مربعات سكنية إلى الجنوب من منزله. وهو يتدرب على الفنون القتالية على بعد مربعين سكنيين إلى الشرق و 6 مربعات سكنية إلى الشمال من المدرسة. ما الطريقان المختلفان اللذان بإمكان سالم أن يسلكهما للوصول من مقرّ التدريب على الفنون القتالية إلى منزله؟

1

**الفهم ما المعطيات؟**  
أنت بالفعل تعرف الإزاحات المتضمنة.

- تقع المدرسة على بعد 3 مربعات سكنية إلى الشرق و 4 مربعات سكنية إلى الجنوب من منزله.
- يقع مقرّ التدريب على الفنون القتالية على بعد مربعين سكنيين إلى الشرق و 6 مربعات سكنية إلى الشمال من المدرسة.

2

**التخطيط ما الإستراتيجية التي ستستخدمها لحل هذه المسألة؟**  
مثل الحالة على مستوى إحداثي. وضع منزل سالم عند النقطة (0, 0) وخطط المسار إلى مدرسته و مقرّ التدريب على الفنون القتالية. ثم حدد إزاحتين تأخذان سالم من مقرّ التدريب إلى منزله.

3

**الحل كيف يمكنك تطبيق الإستراتيجية؟**  
ما الطريقان المختلفان اللذان بإمكان سالم أن يسلكهما للوصول من مقرّ التدريب على الفنون القتالية إلى منزله؟  
**5 مربعات إلى الغرب ثم مربعان إلى الجنوب أو مربعان إلى الجنوب ومن ثم 5 مربعات إلى الغرب.**

4

**تحقق هل الإجابة منطقية؟**  
ابدأ بالنقطة (0, 0) لتمثيل منزل سالم. واستخدم ترميز الإزاحة لتحديد المسار إلى المدرسة ومقرّ التدريب على الفنون القتالية ومن ثم العودة إلى المنزل.

تحليل الإستراتيجية

**التحمين** على فرض أن سالم بحاجة إلى أن يقود مسافة 32 مربع سكني إلى الشرق و 15 مربع سكني إلى الشمال من المدرسة. فهل من الأكثر كفاءة استخدام ترميز الإزاحة أم تمثيل المسألة على ورق التمثيل البياني؟ اشرح.  
**الإجابة النموذجية:** سيكون من الأكثر كفاءة استخدام ترميز الإزاحة.  
حيث سيستغرق التمثيل البياني لـ  $(x + 32, y + 15)$  حيزًا كبيرًا جدًا على الورق.



المسألة رقم 2 حافظ على التغيير

**LA AL** مشروع الفريق اطلب من الطلاب العمل في فريق تعليمي مكون من ثلاثة أو أربعة أشخاص. أعط كل فريق بعض قطع العد واطلب منهم تمثيل المسألة المقدمة في الكتاب المدرسي. واطلب منهم أن يشاركوا إجاباتهم بعد ذلك مع فريق آخر، وينصتوا باهتمام بينما يتم شرح كل حل وطرح الأسئلة للتوضيح إذا لزم الأمر. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

**LA BL** تبادل مسألة اطلب من الطلاب ابتكار مسألة مستخدمين إستراتيجية تمثيلها بنفسك. يتبادل الطلاب المسائل ويحلون مسائل بعضهم البعض ويشاركون بين الإجابات. إذا لم تكن الحلول متوافقة، ينبغي أن يتعاون الطلاب معًا لإيجاد الخطأ. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

هل تريد مثلاً آخر؟

كم طريقة توجد لترتيب خمسة من أعضاء النادي الفرنسي لالتقاط صورة العام إذا كان يجب أن يجلس الرئيس ونائبه في المقدمة والثلاثة أعضاء من خلفهما؟ 12

1

الفهم

اقرأ المسألة. ما المطلوب منك إيجاده؟

أحتاج إلى إيجاد  $AED5.00 - AED4.55 = AED0.45$  **توافيق الصرافة لـ**

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

بلغت مشتريات أيوب قيمة **AED 4.55** وقد سدّد ثمنها باستخدام قسيمة بقيمة

**AED 5** . وكانت الصرافة التي أعيدت إليه من فئة **5 فلسات** و **10 فلسات**

و **25 فلس**.

2

التخطيط

اختر إستراتيجية لحل المسألة.

سأستخدم إستراتيجية **مثلها بنفسك**

3

الحل

استخدم الإستراتيجية التي تراها مناسبة لحل المسألة.

استخدم مربعات العدّ أو القطع النقدية لتمثيل **25 فلس** و **10 فلسات** و **5 فلس**.

ونظراً إلى أنّه أعيدت لأيوّب صرافة تساوي **AED 0.45**، استخدم القطع النقدية

لإيجاد توافيق مختلفة مجموعها **AED 0.45** . سجل كل توفيق.  $Q =$  القطع

النقدية التي قيمتها 25 فلس و  $D =$  القطع النقدية التي قيمتها 10 فلسات

و  $N =$  القطع النقدية التي قيمتها 5 فلسات.

التوافيق الممكنة:  $1Q, 2D; 1Q, 1D, 2N; 1Q, 4N; 4D, 1N;$

$1Q, 2D; 3N; 2D, 5N; 1D, 7N; 9N$ .

إذا، هناك **8 توافيق مختلفة للصرافة التي يمكن أن يتلقاها أيوب**

4

التحقق

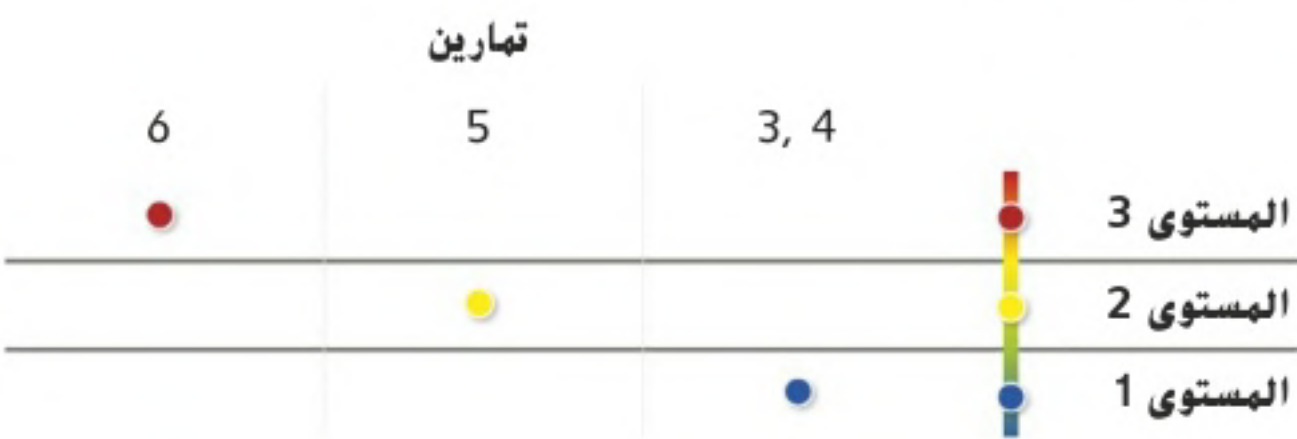
استخدم المعلومات الموجودة في المسألة للتحقق من إجابتك.

تحقق من مجموع كلّ توفيق وتأكد من أن كل مجموع يساوي **AED 0.45**

## 2 نشاط تعاوني

### مستويات الصعوبة

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



**LA AL** **اختيار المتميزين** اختبر طلاب الصف لتعرف من منهم لديه معرفةً بالإزاحة. وعلى أولئك الطلاب (المتميزين) الانتشار في غرفة الصف. وقسم بقية الطلاب إلى فرق، وقسم الفرق بحيث يتعاون كل عضو مع طالب مميز مختلف إن أمكن. واطلب من الطلاب المتميزين قيادة عملية حل المسألة رقم 6. وعند إتمام المسألة، على الطلاب العودة إلى فرقهم ومقارنة حلولهم. وعلى الطلاب مناقشة جوانب الاختلاف في شرح الطلاب المتميزين للخطوات. **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8**

**LA BL** **مناقشات ثنائية** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية للإجابة عن سؤال التوسع التالي المرتبط بالمسألة رقم 6. **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8**

### اطرح الأسئلة التالية:

- أرسلت وفاء رسالة نصية إلى صديقتين تدعوها لحضور حفل، وأرسلت كل واحدة منهما رسالة إلى صديقتين أخريين. ثم أرسلت كل واحدة من تلك الصديقات رسالة إلى صديقتين أخريين. حضر الحفل ثلثا الصديقات اللواتي تسلمن الرسالة تقريبًا. كيف يختلف عدد الصديقات اللواتي حضرن هذا الحفل عن الحفل التي كانت ستقام لو أرسلت وفاء الرسالة إلى 3 صديقات؟ **الإجابة النموذجية:** عندما بدأت وفاء بصديقتين، كان إجمالي من حضر الحفل 9 صديقات. وهذا عدد أقل كثيرًا من العدد 26 اللواتي حضرن الحفل عندما بدأت الوفاء بثلاث صديقات.

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



### المسألة رقم 3 تبادل الصور

أقام النادي الفرسي رحلة ميدانية إلى معرض للفنون الفرنسية في المتحف. وأقام خمسة من أعضاء النادي نشاطًا لتبادل الصور من أجل مشاركة صورهم. وقد جلب سعيد صورًا أكثر من يوسف. وجلب ناصر صورًا أكثر من منصور وأقل من يوسف. بينما جلب محمود صورًا أكثر من ناصر، ولكنها لا تساوي ما جلبه يوسف من صور.

رتب المشاركين في تبادل الصور من العدد الأكبر إلى العدد الأصغر منها.

**سعيد، يوسف، محمود، ناصر، منصور**

### المسألة رقم 4 اللياقة البدنية

يبلغ طول ملعب كرة السلة 25.2 متر. ينطلق كريم من أحد طرفي الملعب ويركض مسافة 6 أمتار إلى الأمام ثم يركض مسافة 2.40 متر إلى الخلف.

فكم مرّة عليه القيام بذلك إلى أن يبلغ نهاية ملعب كرة السلة؟ وما المعادلة التي تمثل هذه العلاقة؟

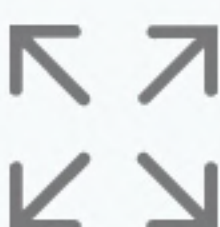
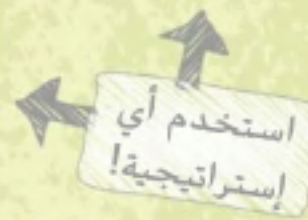
**7 مرات؛ الإجابة النموذجية:  $25.2 = x(6 - 2.40)$ ، حيث  $x =$  عدد المرات**

### المسألة رقم 5 حفلات العشاء

أرسلت وفاء ثلاث رسائل نصية إلى ثلاث من صديقاتها تدعو كلاً منهنّ إلى حفلة العشاء. وأرسلت كل واحدة من الصديقات الرسالة إلى ثلاث صديقات أخريات.

إذا حضرت ثلثا الصديقات اللاتي تلقين الرسالة النصية العشاء، فكم عدد الصديقات اللاتي حضرن العشاء؟

**26 صديقة**





اختبار نصف الوحدة

إذا واجه الطلاب صعوبة في التمارين 1-5، فقد يكونون بحاجة إلى مساعدة في المفاهيم التالية.

| المفهوم              | التمرين (التمارين) |
|----------------------|--------------------|
| الإزاحات (الدرس 1)   | 1, 3, 5            |
| الانعكاسات (الدرس 2) | 2, 4, 5            |

نشاط المفردات

**EL** **فكر-اعمل في ثنائيات-شارك** اطلب من الطلاب العمل في ثنائيات لإكمال التمرين 1. وامنحهم دقيقة واحدة للتفكير في الإجابات كلٌّ بغيرده. ثم اطلب منهم مشاركة إجاباتهم مع أحد زملائهم. واطلب من أحد الثنائيات أن يشاركوا إجاباتهم مع الصف. **1, 6**

الاستراتيجيات البديلة

**AL** قدم للطلاب إحداثيات رؤوس المثلث، واطلب من كل طالب أن يتعاون مع زميله في تطبيق انعكاس المثلث على المحور  $x$  أو المحور  $y$ . ثم اطلب من الطلاب مناقشة دور خط الانعكاس في التحويل.

**BL** اطلب من الطلاب عمل خريطة مفاهيم من اختياريهم لعرض أوجه التشابه والاختلاف بين الإزاحات والانعكاسات.

اختبار نصف الوحدة

مراجعة المفردات



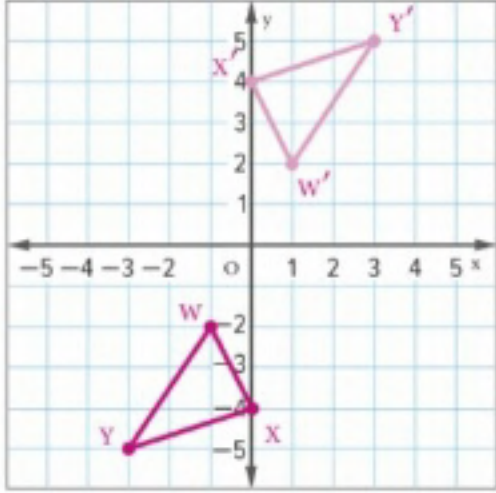
1. **م. تَوْخُّ الدَقَّة** حدّد التحويل باستخدام كلمتي الصورة الأصلية و الصورة. (الدرس 1)  
الإجابة النموذجية: يعيد التحويل تخطيط شكل يدعي الصورة الأصلية في شكل جديد يدعي الصورة.

2. صف دور محور الانعكاس في التحويل. (الدرس 2)  
الإجابة النموذجية: محور الانعكاس هو المستقيم الثابت الذي يُعكس شكلٌ بالنسبة إليه.

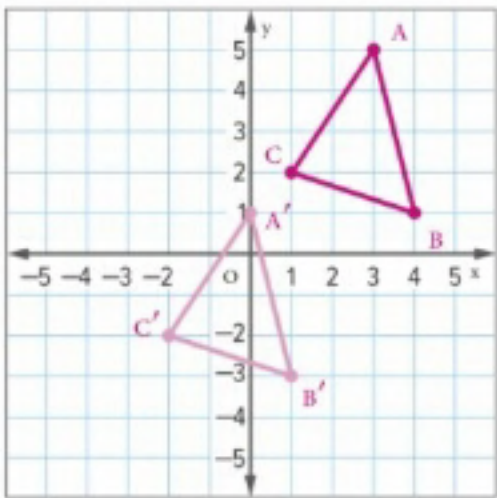
مراجعة المهارات وحل المسائل

مثّل كل مثلث من المثلثات ذوات الرؤوس المعطاة. ثم مثل الصورة بعد التحويل المعطى واكتب إحداثيات رؤوس الصورة. (الدرس 1 و 2)

4. المثلث  $\triangle WXY$  رؤوسه  $W(-1, -2)$  و  $X(0, -4)$  و  $Y(-3, -5)$ ؛ انعكس بالنسبة للمحور الأفقي  $x$  ثم انعكس بالنسبة للمحور الرأسي  $y$   
 $W'(1, 2), X'(0, 4), Y'(3, 5)$



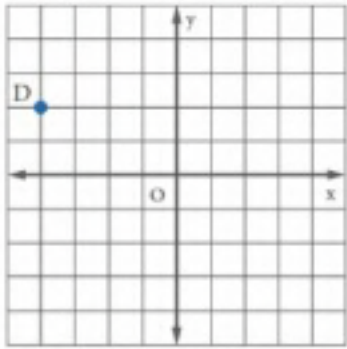
3. المثلث  $\triangle ABC$  رؤوسه  $A(3, 5)$  و  $B(4, 1)$  و  $C(1, 2)$ ؛ تمت إزاحته 3 وحدات إلى اليسار و 4 وحدات إلى الأسفل  
 $A'(-1, 1), B'(-2, -3), C'(-3, -2)$



إزاح من هنا

5. **م. المثابرة في حل المسائل** نزاح النقطة  $D$  بمقدار 5 وحدات إلى اليمين وواحدتين إلى الأسفل، ثم تنعكس بالنسبة للمحور الرأسي  $y$ . اكتب ترميزًا جبريًا لتمثيل الموضع النهائي للنقطة  $D$ . (الدرس 1 و 2)

$(x, y) \rightarrow (-x - 5, y - 2)$





التركيز تضيق النطاق

الهدف تمييز التناظر الدوراني.

الترباط المنطقي الربط داخل الصنوف وبينها

التالي

يمثل الطلاب الدوران بيانًا على المستوى الإحداثي.

يُعرّف الطلاب خصائص التناظر الدوراني.

الدقة اتباع المفاهيم والطلاقة والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في صفحة 474.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

1 بدء النشاط في المختبر

تم إعداد النشاط لاستخدامه كنشاط للمجموعة بأكملها.

نشاط عملي

**AL LA** استشارة الزملاء اطلب من الطلاب العمل في فرق صغيرة. أعط كل فريق ورقة شفاف، واطلب من أحدهم التطوع لقيادة النشاط مع توضيح كيف يمكن تدوير الورقة دون أن تنزلق، ثم اطلب منهم مناقشة السؤال المذكور في الخطوة 3. اطلب من أحد الفرق مشاركة الإجابات مع الصف لبدء مناقشة مع طلاب الصف حول معنى التناظر الدوراني للشكل.

1, 3, 5, 6, 7

**BL LA** المشاورات الثنائية اطلب من كل طالب أن يتعاون مع زميل بعد إكمال النشاط لرسم وتلوين شكل داخل الشعار الذي سيتغير تناظره الدوراني ليصبح  $180^\circ$ .

1, 5, 6, 7

مختبر الاستكشاف

التماثل الدوراني

الاستكشاف

كيف يمكنك تحديد التماثل الدوراني؟

ممارسات في الرياضيات 1, 3

لكثير من المنتجات شعارات كي يتعرف عليها الناس بسهولة. فإذا أدركت شعار الإسعافات الأولية أدناه بمقدار  $180^\circ$ ، فهل سيبدو الشعار ماثلاً للشكل الأصلي؟

نشاط عملي

يتمتع الشكل بتماثل دوراني إذا كان من الممكن تدويره بزاوية  $360^\circ$  حول مركزه بحيث يبدو الشكل ماثلاً لما هو عليه في الموضع الأصلي.

الخطوة 1

انسخ الخط الخارجي للثلاث متساوي الأضلاع على ورقة. وسم رأساً واحداً A.



الخطوة 2

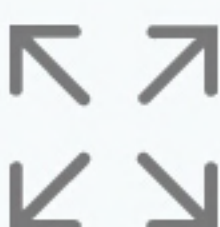
ضع ورق الرسم الشفاف فوق الخط الخارجي المرسوم في الخطوة 1. وضع رأس القلم الرصاص في مركز الشكل لتثبيت ورق الرسم الشفاف. أدِر ورق الرسم الشفاف باتجاه عقارب الساعة من موضعه الأصلي إلى أن يتطابق الشكلان. وارسم الشكل الجديد في الفراغ المعطى وضع تسمياته.

الخطوة 3

استمر بتدوير ورق الرسم الشفاف إلى أن يعود الشعار إلى موضعه الأصلي. فهل يتمتع الشكل بالتماثل الدوراني؟ اشرح.

نعم؛ الإجابة النموذجية: أدير الشكل بزاوية أقل من  $360^\circ$  حول مركزه ولا يزال

مماثلاً للأصل.





## 2 نشاط تعاوني

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

تم إعداد أقسام الاستكشاف والتحليل والتفكير بهدف استخدامها كمهام استكشاف لمجموعات صغيرة. تم إعداد قسم الابتكار بهدف استخدامه كتأارين مستقلة.

### مستويات الصعوبة

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



### استكشاف



**أنشطة جماعية-ثنائية-فردية** أعط الطلاب ورقة شفاف واطلب منهم تتبع مخطط كل شكل. وبينما يتفقدون النشاط، اطلب منهم استخدام قلم رصاص في تثبيت الورقة في مكانها وتدويرها حتى تطابق الصورة الأصلية. اطلب من الطلاب العمل في فرق صغيرة لإكمال التمرين 1. ثم اطلب من كل طالب التعاون مع زميله لإكمال التمرين 2. واطلب من كل منهم أن يعمل بمفرده لإكمال التمرين 3. واطلب منهم الانضمام ثانيةً إلى فرقهم الأصلية لمناقشة الإجابات ومقارنتها. **1, 5, 6, 7**

### ابتكار



**BL** اطلب من الطلاب تصميم وتلويين شعاراتهم الخاصة بدرجة تناظر دوراني. مرر التصميم في الغرفة واطلب من الطلاب تحديد درجة التناظر الدوراني لعمل بعضهم البعض. **1, 5, 6, 7**

### استكشاف

يجب أن يكون الطلاب قادرين على الإجابة عن السؤال "كيف يمكنك التعرف على التناظر الدوراني؟" تحقق من مدى فهم الطلاب وقدم لهم التوجيهات إذا لزم الأمر.

### استكشاف



تعاون مع زميلك. حدّد إذا كان الشكل يتمتع بتمثّل دوراني. اكتب نعم أو لا.

-  نعم
-  لا
-  نعم

### التحليل والتفكير



**4.** الاستدلال الاستقرائي يطلق على قياس زاوية دوران شكل اسم **زاوية الدوران**. أوجد زاوية الدوران الأولى للمثلث متساوي الأضلاع عبر تقسيم  $360^\circ$  على العدد الكلي لمرات تطابق الشكل. **120^\circ**

**5.** أدرج زوايا الدوران الأخرى للمثلث متساوي الأضلاع عبر جمع قياس زاوية الدوران الأولى مع قياس الزاوية السابقة. وتوقف عند الوصول إلى  $360^\circ$ . **180^\circ, 270^\circ**

**6.** ما زاوية دوران كل شكل في التمارين 1-3؟ اكتب لا إذا لم يكن هناك تماثل دوراني. تمرين 1 **180^\circ** تمرين 2 **لا** تمرين 3 **60^\circ**

### ابتكار

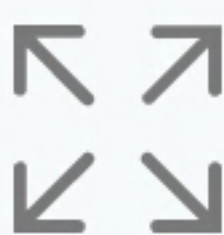


**7.** استخدام نماذج الرياضيات ارسم شكلين أحدهما يتمتع بالتماثل الدوراني والآخر لا يتمتع به. راجع عمل الطلاب.



**8.** الاستكشاف كيف يمكنك تحديد التماثل الدوراني؟

الإجابة النموذجية: يمكنك تحديد التماثل الدوراني عبر تدوير الشكل بزاوية أقل من  $360^\circ$  وتحديد ما إن كان الشكل الناتج يبدو مماثلاً للأصل.





التركيز تضيق النطاق

الهدف تمثيل الدوران بيانياً على المستوى الإحداثي.

التتابع المنطقي الربط داخل الصنف وبينها

السابق

الحالي

التالي

تعرّف الطلاب على خصائص التناظر الدوراني.

يمثل الطلاب الدوران بيانياً على المستوى الإحداثي.

يمثل الطلاب التمديد بيانياً على المستوى الإحداثي.

الدقة اتباع المفاهيم والتعمق 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 "فكر-اعمل في ثنائيات-شارك" أو نشاط حر.

**LA** **اللعبة التعاوني** أظهر قرصاً دواراً مشابهاً في مقدمة الصف، أو استخدم قرصاً دواراً عبر الإنترنت. اترك الوقت للطلاب للعب بالقرص الدوار بحيث يمكنهم تصور الحركات التي ستحدث في النشاط. ثم اطلب منهم إكمال النشاط مع أحد زملائهم. **1, 4, 5, 7**

### الإستراتيجية البديلة

**LA AL** اطلب من الطلاب استخدام وجه الساعة لتصور معنى في اتجاه عقارب الساعة وعكس اتجاه عقارب الساعة. **1, 5**

الهندسة

الدرس 3

عمليات التدوير

الربط بالحياة اليومية

الجوائز يدور ماجد عجلة الجوائز المعروضة أدناه.

1. ويمكن أن يتم التدوير باتجاه عقارب الساعة أو بعكس اتجاه عقارب الساعة. عرّف هاتين الكلمتين بكلمات 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  $90^\circ$  باتجاه عقارب الساعة، فأين سيستقر؟ **في الأعلى**

3. إذا قام أحد المقاطع المرقّمة 4 بثلاث دورات كاملة بعكس اتجاه عقارب الساعة، فكم درجة سيكون قد عبر؟ **1,080**

4. هل هناك أي نقاط تبقى ثابتة 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 شكل 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 الماثرة في حل المسائل

② التفكير بطريقة تجريدية

③ بناء فرضية

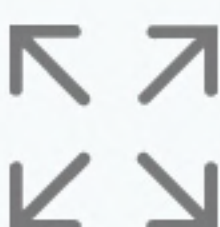
④ استخدام نماذج الرياضيات

⑤ استخدام أدوات الرياضيات

⑥ مراعاة الدقة

⑦ الاستفادة من البنية

⑧ استخدام الاستنتاج المتكرر





## 2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتمييز بين خيارات التدريس.

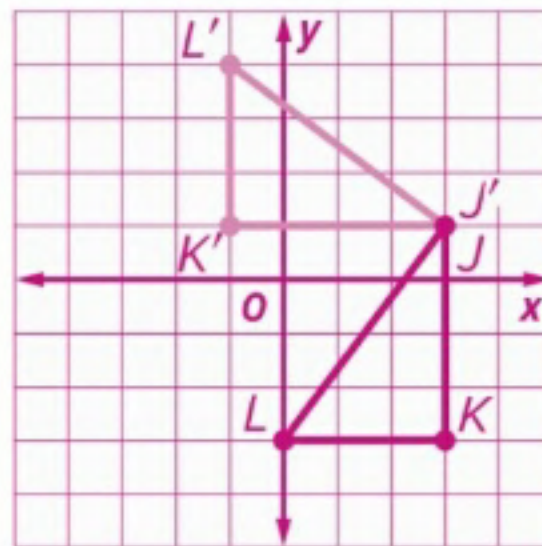
## مثال

1. دَوِّر الشكل حول نقطة.

- حول أي نقطة ندور؟ **حول الرأس  $L$**  (AL)
- صف الرأس  $M$  بالنسبة للرأس  $L$ . الرأس  $M$  أعلى الرأس  $L$  بثلاث وحدات. (OL)
- كم ستكون المسافة من الرأس  $L$  إلى الرأس  $M'$  بعد الدوران؟ ستكون الرأس  $M'$  على مسافة 3 وحدات لأسفل من الرأس  $L$ .
- صف 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.
- بعد الدوران، أين سيكون الرأس  $L'$  بالنسبة إلى الرأس  $L$ ؟ فُتِّر. سيكون الرأس  $L'$  في المكان نفسه مثل الرأس  $L$ . فالرأس  $L$  هي مركز الدوران.
- هل الشكلان متطابقان؟ نعم.

هل تريد مثلاً آخر؟

المثلث  $JKL$  له الرؤوس  $J(3, 1)$  و  $K(3, -3)$  و  $L(0, -3)$ . مَثِّل بيانيًا الشكل وصورته بعد الدوران باتجاه عقارب الساعة بزاوية  $90^\circ$  حول الرأس  $J$ . ثم قَدِّم إحداثيات الرؤوس لـ  $\triangle J'K'L'$ .  $J'(3, 1)$ ,  $K'(-1, 1)$ ,  $L'(-1, 4)$ .



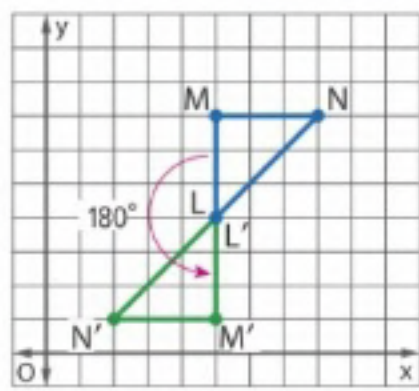
## دوران شكل حول نقطة

**الدوران** هو تحوّل يتم فيه تدوير شكل حول نقطة 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  $180^\circ$  حول الرأس  $L$ . مَثِّل الشكل وصورته بيانيًا. ثم حدّد إحداثيات الرؤوس الخاصة بالمثلث  $\triangle L'M'N'$ .



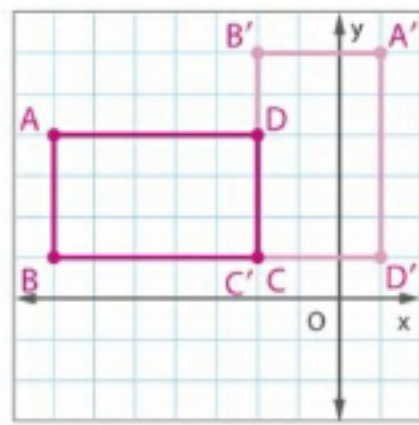
الخطوة 1 مَثِّل المثلث الأصلي بيانيًا.

الخطوة 2 مَثِّل الصورة المدوّرة. واستخدم منضدةً لقياس زاوية تساوي  $180^\circ$  بحيث تكون  $M$  نقطةً على الشعاع و  $L$  الرأس. حدّد نقطة تقع على بعد يساوي  $ML$ . سمّ 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.

إذا، إحداثيات رؤوس المثلث  $\triangle L'M'N'$  هي النقاط  $L'(5, 4)$  و  $M'(-3, 7)$  و  $N'(-4, 7)$ .

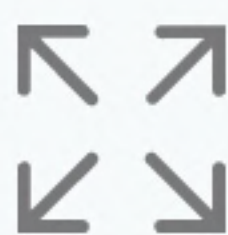
تأكد من فهمك أوجد حلًا للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.



a. يمثل المستطيل  $ABCD$  ذو الرؤوس  $A(-7, 4)$  و  $B(-7, 1)$  و  $C(-2, 1)$  و  $D(-2, 4)$  السير في غرفة نوم إبراهيم. مَثِّل الشكل وصورته بيانيًا بعد تدويره بزاوية  $90^\circ$  حول الرأس  $C$ . ثم حدّد إحداثيات رؤوس المستطيل  $A'B'C'D'$ .

اكتب  
الحل  
هنا

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



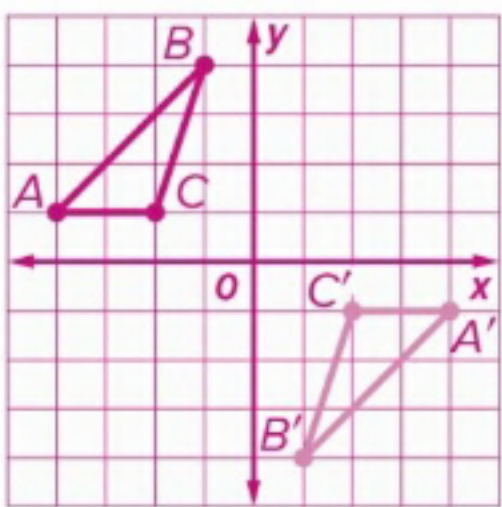


مثال

- s2. دَوِّر الشكل حول نقطة الأصل.
- **AL** حول أي نقطة ندور؟ **حول نقطة الأصل**
  - **OL** صف مكان النقطة  $E$  بالنسبة إلى نقطة الأصل. **على بعد وحدة واحدة يسار نقطة الأصل ووحدين فوقها.**
  - صف مكان النقطة  $E'$  بالنسبة إلى نقطة الأصل. **على بعد وحدتين يمين نقطة الأصل ووحدة واحدة فوقها.**
  - مستخدماً 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. ستكون 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  $180^\circ$  في اتجاه عقارب الساعة؟  **$(x, y) \rightarrow (-x, -y)$**
  - ماذا ستصبح النقطة  $(x, y)$  بعد دوران بزاوية  $270^\circ$  في اتجاه عقارب الساعة؟  **$(x, y) \rightarrow (-y, x)$**
  - ماذا ستصبح النقطة  $(x, y)$  بعد دوران بزاوية  $360^\circ$  في اتجاه عقارب الساعة؟  **$(x, y) \rightarrow (x, y)$**

هل تريد مثلاً آخر؟

المثلث  $ABC$  له الرؤوس  $A(-4, 1)$  و  $B(-1, 4)$  و  $C(-2, 1)$ . مَثِّل الشكل وصورته بعد الدوران بزاوية  $90^\circ$  حول نقطة الأصل. ثم حدد إحداثيات رؤوس المثلث  $DEF$ .  
ثم أوجد إحداثيات الرؤوس لـ  $\triangle A'B'C'$ .  **$A'(4, -1)$ ,  $B'(1, -4)$ ,  $C'(2, -1)$**

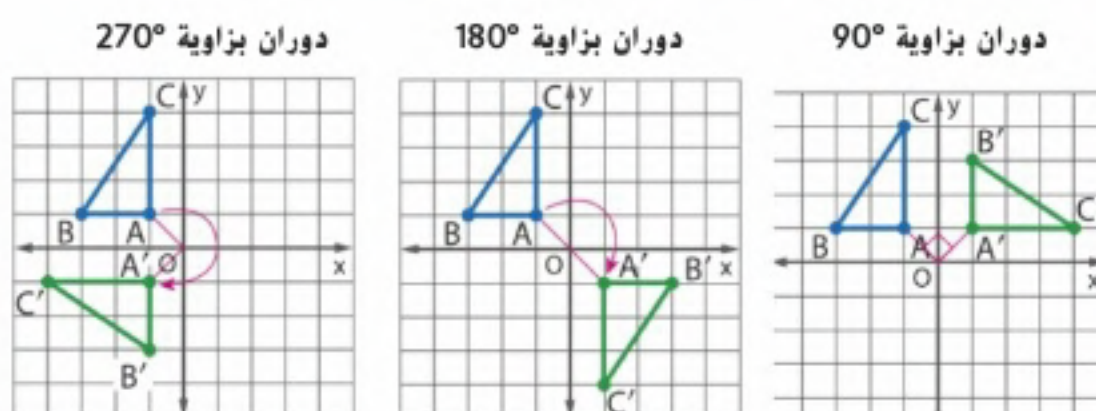


المفهوم الأساسي

عمليات الدوران حول نقطة الأصل

**الكلمات** التدوير هو تحويل حول نقطة ثابتة. تبعد كل نقطة في الشكل الأصلي وفي صورته المسافة نفسها عن مركز التدوير.

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



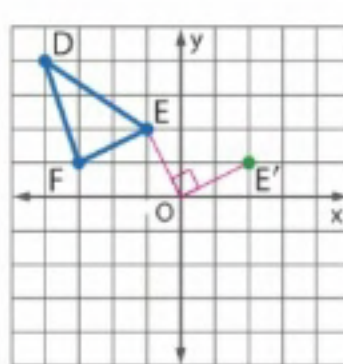
الرموز

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

ويمكن تدوير الأشكال أيضاً حول نقطة الأصل.

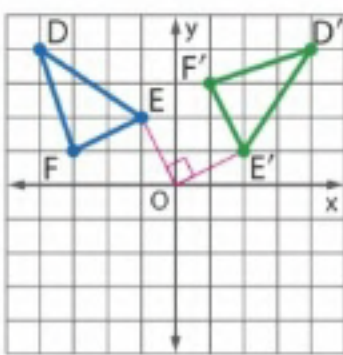
مثال

2. للمثلث  $DEF$  الرؤوس  $D(-4, 4)$  و  $E(-1, 2)$  و  $F(-3, 1)$ . مَثِّل الشكل وصورته بعد الدوران بزاوية  $90^\circ$  حول نقطة الأصل. ثم حدد إحداثيات رؤوس المثلث  $DEF$ .



**الخطوة 1** مَثِّل المثلث  $DEF$  على مستوى إحداثي.

**الخطوة 2** ارسم القطعة المستقيمة  $\overline{EO}$  مع وصل النقطة  $E$  إلى نقطة الأصل. وارسم قطعة مستقيمة أخرى  $\overline{E'O}$  بحيث يكون قياس الزاوية بين التقاطع  $E$  و  $O$  و  $E'$  يساوي  $90^\circ$  ويكون للقطعة المستقيمة طول القطعة المستقيمة  $\overline{EO}$  نفسه.



**الخطوة 3** كرر الخطوة 2 بالنسبة للنقطتين  $D$  و  $F$ . ثم صل الرؤوس لتشكّل المثلث  $\triangle D'E'F'$ .

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





## تمرين موجّه

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

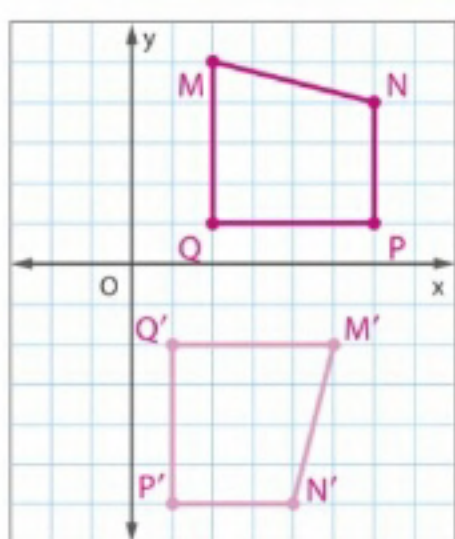
إذا كان بعض الطلاب غير مستعدين للواجبات، فاستخدم الأنشطة المتميزة الواردة أدناه.



**LA AL** **مجموعات-ثنائيات-فردية** 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 بقلم 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. وبعدها يعمل كل طالب منهم بمفرده لإكمال التمرين 3. ثم ينضموا ثنائيًا جميعًا إلى المجموعة لمناقشة إجاباتهم والمقارنة بين الحلول. 1, 5, 7

**LA BL** **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. 1, 3, 5, 6, 7

تأكد من فهمك أوجد حلًا للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.



b. لرباعي الأضلاع  $MNPQ$  الرؤوس  $M(2, 5)$  و  $N(6, 4)$  و  $P(6, 1)$  و  $Q(2, 1)$  مثل الشكل وصورته بيانًا بعد التدوير بزواوية  $90^\circ$  حول نقطة الأصل. ثم حدد إحداثيات رؤوس رباعي الأضلاع  $M'N'P'Q'$ .

اكتب  
الحل  
هنا

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

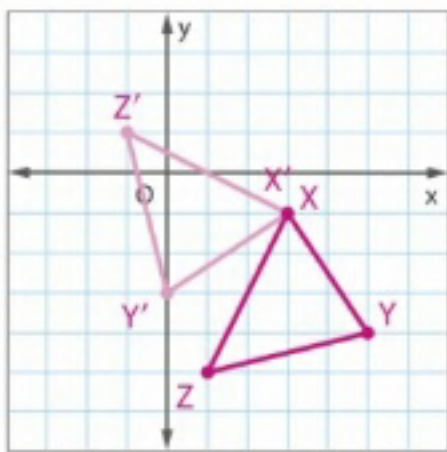
## تمرين موجّه

للمثلث  $XYZ$  الرؤوس  $X(3, -1)$  و  $Y(5, -4)$  و  $Z(1, -5)$ . مثل بيانًا المثلث  $XYZ$  وصورته بعد التدوير. ثم حدد إحداثيات رؤوس المثلث  $X'Y'Z'$ . (البيان 1 و 2)

1. تدوير بزواوية  $270^\circ$  بعكس اتجاه عقارب الساعة حول الرأس  $X$

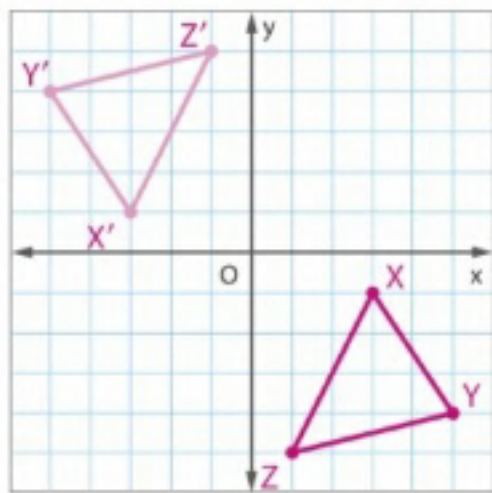
$X'(-3, 1), Y'(-5, 4), Z'(-1, 5)$

اكتب  
الحل  
هنا



2. تدوير بزواوية  $180^\circ$  باتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل

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



3. **الاستفادة من السؤال الأساسي** ما الفرق بين تدوير شكل حول نقطة معطاة هي رأس وبين تدوير الشكل نفسه حول نقطة الأصل بزواوية قياسها أقل من  $360^\circ$ ؟

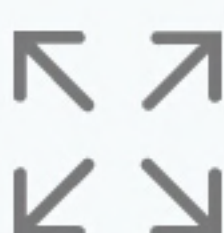
**الإجابة النموذجية:** إذا دوّرت الشكل حول أحد الرؤوس، فالنقطة تبقى نفسها. وإذا دوّرت الشكل نفسه حول نقطة الأصل، فسوف تختلف جميع النقاط ما لم يكن أحد الرؤوس هو نقطة الأصل.

## قيم نفسك!

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

😊 ☐ 😐 ☐ 😞 ☐

المطويات | جان الوقت لتحديث مطوبتك!





المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

### 3 التمرين والتطبيق

#### تمارين ذاتية وتمارين إضافية

أعدت 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

| 7-10      | 3-6, 13-18 | 1, 2, 11, 12 |           |
|-----------|------------|--------------|-----------|
| المستوى 3 |            |              | 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 المتميزة

| 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، وذكرهم بأنه ينبغي أولاً تحديد مركز التدوير.

الاسم \_\_\_\_\_

واجباتي المنزلية \_\_\_\_\_

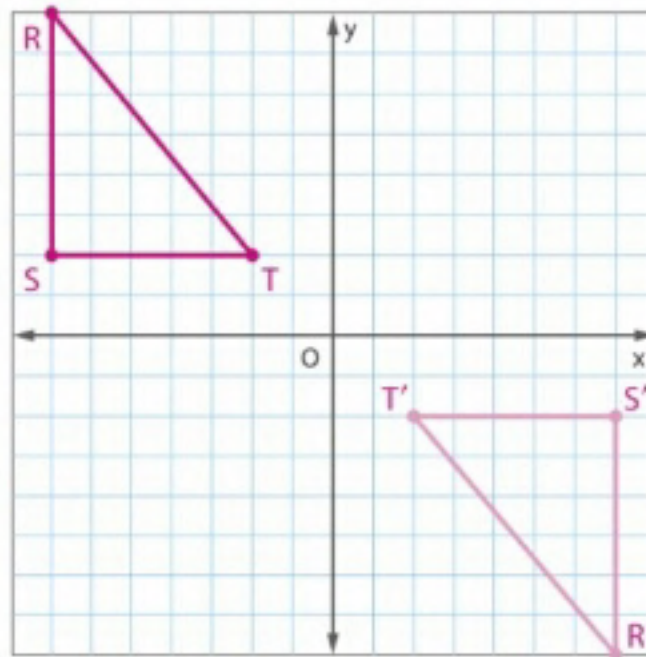
#### تمارين ذاتية

1

يمثل المثلث  $RST$  موضع الدراجة ثلاثية العجلات على الدرب وله الرؤوس  $R(-7, 8)$  و  $S(-7, 2)$  و  $T(-2, 2)$ . مثل الشكل البياني وصورته المبدورة بزاوية  $180^\circ$  حول نقطة الأصل. ثم حدد إحداثيات رؤوس المثلث  $R'S'T'$ . (مثال 2)

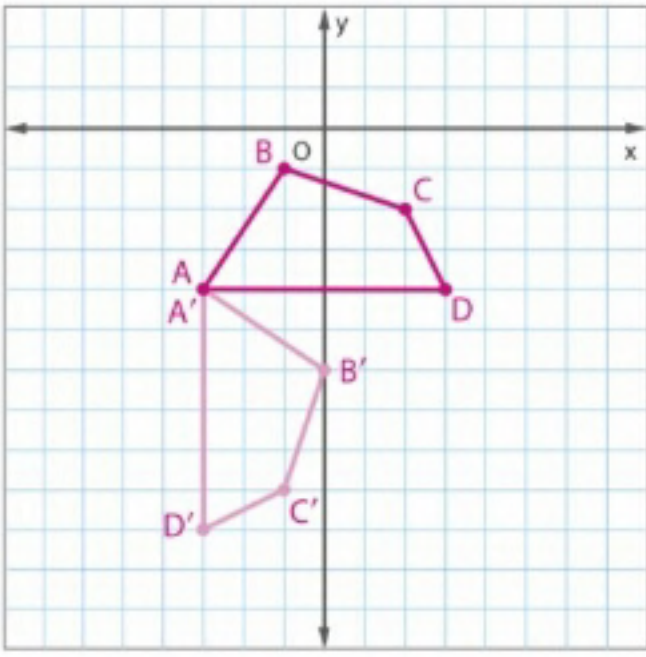
$R'(7, -8), S'(7, -2), T'(2, -2)$

الكتب هذا الجمل هنا



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

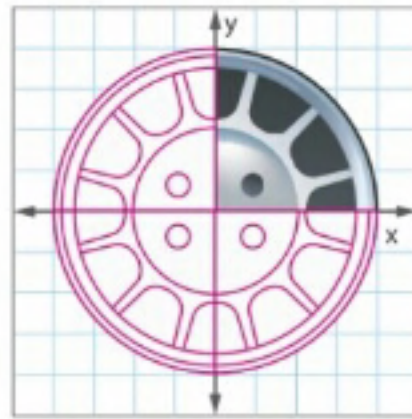
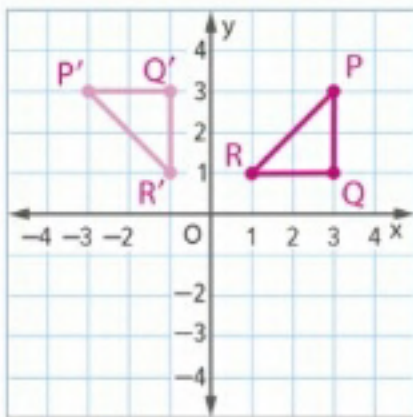
$A'(-3, -4), B'(0, -6), C'(-1, -9), D'(-3, -10)$



3. استخدام نماذج الرياضيات يوضح الشكل جزءًا من غطاء إطار سيارة. انسخ الشكل ودوّره بحيث تحصل على غطاء كامل لإطار السيارة يتمتع بنمائل دوراني عند زوايا الدوران  $90^\circ$  و  $180^\circ$  و  $270^\circ$ .

4. للمثلث القائم متساوي الساقين  $PQR$  الرؤوس  $P(3, 3)$  و  $Q(3, 1)$  و  $R(x, y)$  وهو يدور بزاوية  $90^\circ$  بعكس اتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل. أوجد الرأس الناقص للمثلث. ثم مثله وصورته بيانيًا. **الإجابة النموذجية:**

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





🏠 ما هي الحروف الكبيرة التي لا تتغير في كلمة SOSCELES بعد تدويرها بزاوية  $180^\circ$  في مستوى الصفحة؟ **S و O**

🔥 مسائل مهارات التفكير العليا

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

7. 🔴 **المثابرة في حل المسائل** يزاغ المثلث  $QRS$  وحداثب إلى الجهة اليمنى ويدوّر بزاوية  $90^\circ$  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. 🔴 **استخدام نماذج الرياضيات** يدور مثلث بزاوية  $90^\circ$  باتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل. ثم تدوّر الصورة بزاوية  $270^\circ$  حول نقطة الأصل.  
a. أكمل التمثيل الجبري لشرح أثر سلسلة التحويلات التي تتبث.  
 $(x, y) \rightarrow (\text{ } , \text{ }) \rightarrow (\text{ } , \text{ })$   
b. بناءً على إجابتك عن القسم a، فما الذي يمكنك استنتاجه حول التدوير بزاوية  $90^\circ$  ثم التدوير بزاوية  $270^\circ$ .  
**الشكل وصورته متماثلان لأن العملية تدوير بزاوية  $360^\circ$ .**

9. 🔴 **الاستدلال الاستقرائي** هل سيكون للشكل ولصورته المبدورة المحيط نفسه دائماً أم أحياناً أم ليس لها المحيط نفسه على الإطلاق؟ اشرح استنتاجك.  
**نفسه دائماً؛ الإجابة النموذجية: للشكل وصورته القياس والشكل نفسهما. وبما أن الأطوال المتناظرة متساوية، فالمحيطان متماثلان.**

🎯 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

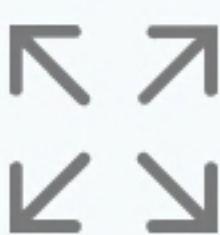
استخدم هذا النشاط كتقويم تكويني نهائي قبل انصراف الطلاب من الصف الدراسي.

بطاقة

التحقق من

استيعاب الطلاب

اطلب من الطلاب الرد على السؤال التالي؛ إذا كانت النقطة  $T(4, -3)$  تدور بزاوية  $90^\circ$  حول نقطة الأصل في عكس اتجاه عقارب الساعة، فما إحداثيات  $T'$ ؟ **(3, 4)**



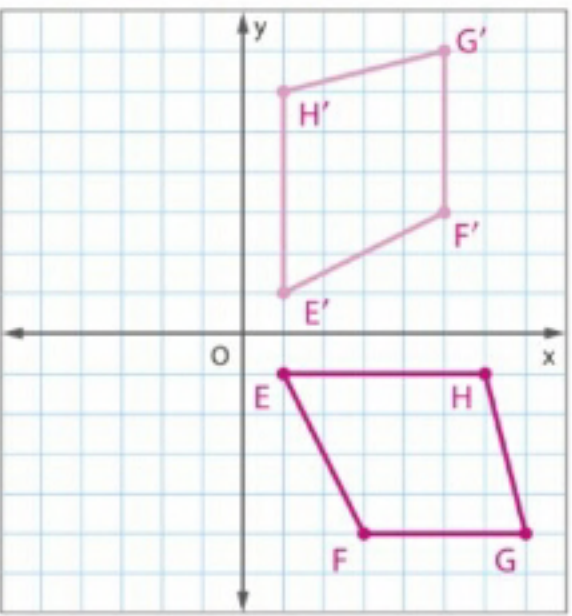


تمرين إضافي

10. لرباعي الأضلاع  $EFGH$  الرؤوس  $E(1, -1)$ ,  $F(3, -5)$ ,  $G(7, -5)$  و  $H(6, -1)$ . مثلّ بيانياً الشكل وصورته المبدّورة بعد التدوير بعكس اتجاه عقارب الساعة وبزاوية قياسها  $90^\circ$  حول نقطة الأصل. ثمّ حدد إحداثيات رؤوس رباعي الأضلاع  $E'F'G'H'$ .

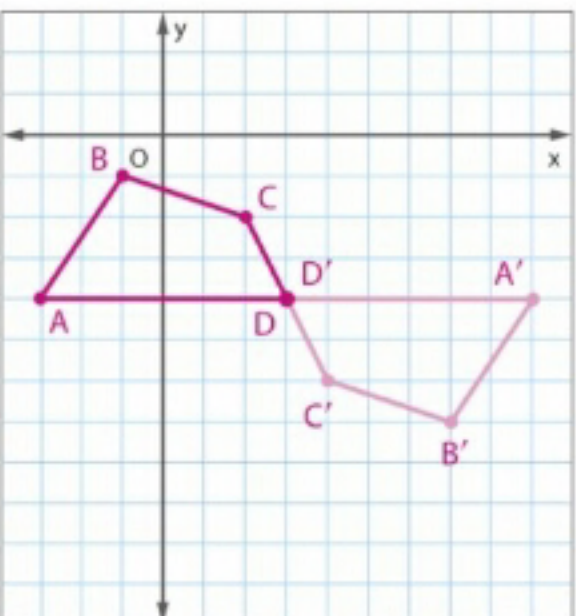
$E'(1, 1)$ ,  $F'(5, 3)$ ,  $G'(5, 7)$ ,  $H'(1, 6)$

اكتب  
الحل  
هنا.



11. تقع رؤوس رباعي الأضلاع  $ABCD$  عند النقاط  $A(-3, -4)$  و  $B(-1, -1)$  و  $C(2, -2)$  و  $D(3, -4)$ . مثلّ بيانياً رباعي الأضلاع  $ABCD$  وصورته بعد التدوير بزاوية  $180^\circ$  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 انعكاساً أو تدويراً.



انعكاس



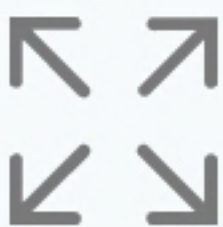
إزاحة



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 ورقة منفصلة.

13.  $90^\circ$  باتجاه عقارب الساعة  $M'(4, -1)$ ,  $N'(1, -3)$ ,  $P'(3, -5)$   
14.  $180^\circ$  بعكس اتجاه عقارب الساعة  $M'(-1, -4)$ ,  $N'(-3, -1)$ ,  $P'(-5, -3)$   
15.  $90^\circ$  بعكس اتجاه عقارب الساعة  $M'(-4, 1)$ ,  $N'(-1, 3)$ ,  $P'(-3, 5)$





انطلق! تمرين على الاختبار

يُعد التمرينان 17 و 18 الطلاب لتفكير أكثر دقة بتطبيقه التفويم.

|                                                                                   |                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 17. تُلزم فترة 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 فترة الاختبار هذه من الطلاب تحليل مسائل معقدة من الحياة اليومية وحلها 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 يخفون في ذكر الإحداثيات، أو يرسم الطلاب شكلاً واحداً بطريقة صحيحة ويذكرون الإحداثيات، أو يذكر الطلاب الإحداثيات بطريقة صحيحة ولكنهم يخفون 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. تود هيام تدوير سريرها بزاوية  $180^\circ$  باتجاه عقارب الساعة وحول النقطة  $V$  كي ترى إن كان الموضع الجديد يروق لها. ارسم السرير والصورة المدورة على المستوى الإحداثي. ما إحداثيات زوايا السرير المدور؟

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

17. يدور المثلث  $ABC$  بزاوية  $90^\circ$  بعكس اتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل. حدّد إن كانت كل عبارة مما يلي صحيحة أو خاطئة.

a. صورة النقطة  $A$  هي  $A'(-6, 4)$ .  
b. صورة النقطة  $B$  هي  $B'(-1, -6)$ .  
c. صورة النقطة  $C$  هي  $C'(-1, -2)$ .

صحيحة خاطئة  
صحيحة خاطئة  
صحيحة خاطئة

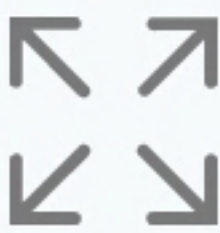
مراجعة شاملة

18. استخدم التمثيل البياني للمثلث  $ABC$  واليمين على الجهة اليمنى.

a. ما إحداثيات المثلث  $A'B'C'$  عندما ينعكس المثلث  $ABC$  بالنسبة للمحور الأفقي  $x$ ؟  
 $A'(-2, 2), B'(-1, -2), C'(1, 0)$

b. مثلّ بياناً 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 ووحدين إلى الأسفل ومن ثمّ الانعكاس بالنسبة للمحور الرأسي  $y$ .  
 $F'(-1, 5), G'(-3, 3), H'(-2, 0)$





التركيز تضيق النطاق

الهدف تعريف التمدد.

الترابط المنطقي الربط داخل الصنوف وبينها

التالي

يمثل الطلاب التمدد بيانياً على المستوى الإحداثي.

الحالي

يقيس الطلاب الزوايا والأضلاع لتعميم خصائص التمدد.

الدقة اتباع المفاهيم والطلاقة والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في صفحة 485.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

1 بدء النشاط في المختبر

صُمِّم النشاطان 1 و 2 لُيستخدمَا كنشاط للمجموعة بأكملها. وصُمِّم النشاط 1 لتقديم إرشادات للطلاب أكثر من النشاط 2.

نشاط عملي 1

**اختيار المتميزين** **LA** **BL** **AL** 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 عضو 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. وناقش الطلاب بعدد طريقة الطلاب المتميزين المختلفة في شرح الخطوات. **1, 5, 6, 7**

اسأل:

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

الهندسة

مختبر الاستكشاف التمدد

ما نتائج تمدد مثلث؟

ممارسات في الرياضيات 1, 3, 5

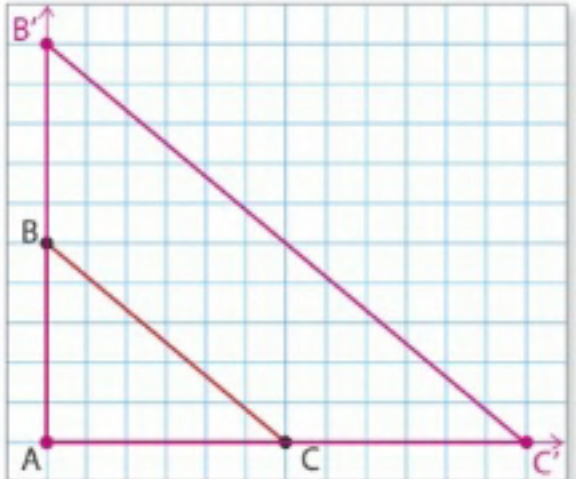
تقوم إحدى طرق غُفَل اللوحات الجدارية على استخدام طريقة رسم شبكة. حيث يرسم الفنانون شبكةً على اللوحة الفنية التي يودّون نسخها على الجدار ويرسمون شبكةً مماثلةً على الجدار. ومن خلال نقل مقاطع من اللوحة الفنية، ويكون للوحة الجدارية الشكل نفسه ولكن مقاسها مختلف.

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، يرسم  $\overrightarrow{AB}$  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  $\overrightarrow{B'C'}$  لإكمال المثلث  $AB'C'$ .

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

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

ما نسبة طول  $\overrightarrow{BC}$  إلى طول  $\overrightarrow{B'C'}$ ؟  $\frac{1}{2}$

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





نشاط عملي 2

**اختيار المتميزين** LA AL  
اعتمادًا على فهمهم للنشاط 1. كرر العملية نفسها مع اختيار فرق جديد.  
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.

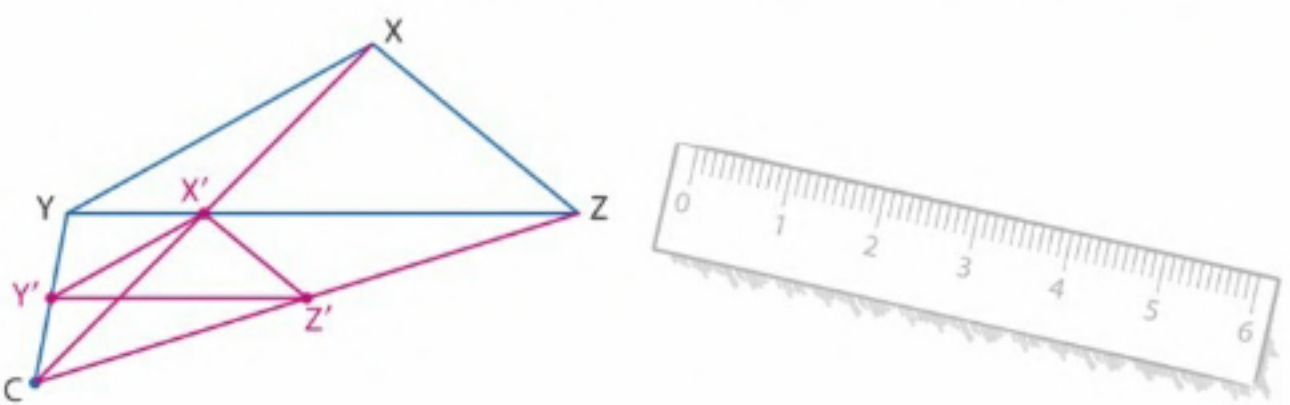
**طاولاة السباق** LA BL  
الأدوار في إكمال مهام النشاط 2. واطلب منهم مناقشة إجاباتهم عن الأسئلة في الخطوة 4. على أن ينصت كل طالب باهتمام إلى استنتاج زميله. واطلب منهم طرح الأسئلة للتوضيح أو المساعدة إذا لزم الأمر.  
1, 5, 6, 7

نشاط عملي 2

لقد استخدمت في النشاط 1 تمديدًا لتحويل  $\triangle ABC$  بمعامل مقياس يساوي 2. التمدد هو تحويل يكثر من خلاله شكل أو يُصغر بمعامل مقياس نسبي بالنسبة لنقطة مركز. ويطلق على تلك النقطة اسم **مركز التمدد**.

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

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



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

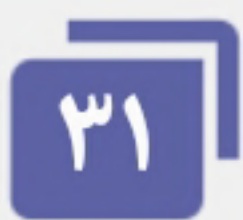
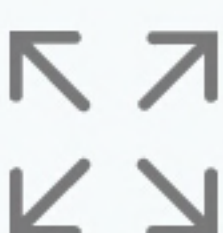
**الخطوة 3** كرر الخطوة 2 بالنسبة للضلعين المتبقين. ارسم النقطة X' على  $\overline{CX}$  بحيث يكون  $CX' = \frac{1}{2}(CX)$  والنقطة Z' على  $\overline{CZ}$  بحيث يكون  $CZ' = \frac{1}{2}(CZ)$ .

**الخطوة 4** ارسم المثلث X'Y'Z'.

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

قس 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.**

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





المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

## 2 نشاط تعاوني

تم إعداد أقسام الاستكشاف والتحليل والتفكير بهدف استخدامها كبهيات 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.

| تمارين    | 1-4 | 5-10 | 11, 12 |
|-----------|-----|------|--------|
| المستوى 3 |     |      |        |
| المستوى 2 |     |      |        |
| المستوى 1 |     |      |        |

### استكشاف



**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. **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 للتهدد. يتبادل الطلاب الرسوم ويطبّقون التهدد على رسوم زملائهم. اطلب من الطلاب مقارنة الرسوم ومناقشة أي اختلافات في الحلول. **1, 5, 6, 7**

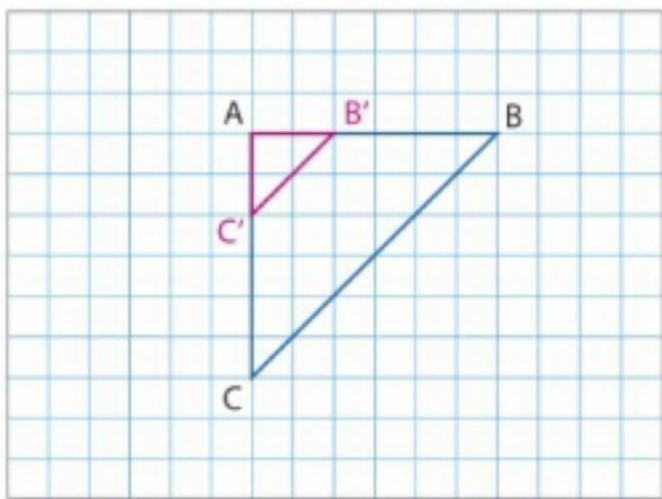
الهندسة

### استكشاف

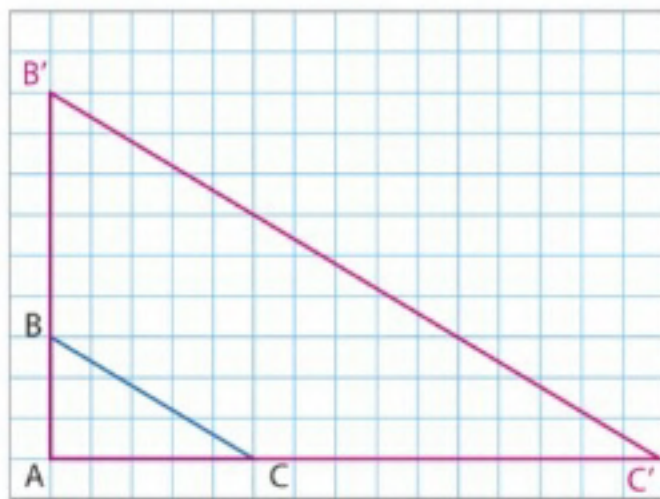


تعاون مع زميلك. ارسم الصورة بعد التهدد بمعامل المقياس المعطى. النقطة A هي مركز التهدد.

2. معامل المقياس:  $\frac{1}{3}$



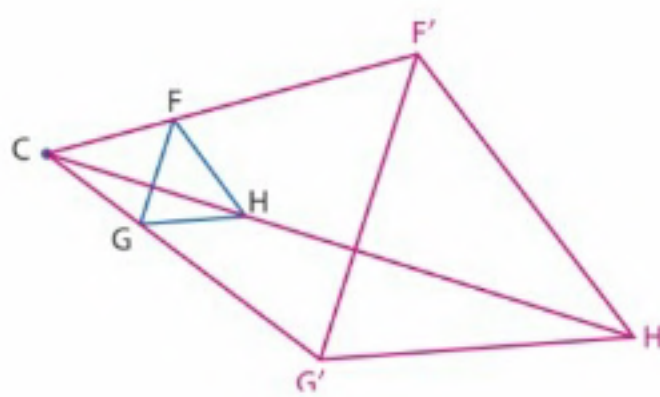
1. معامل المقياس: 3



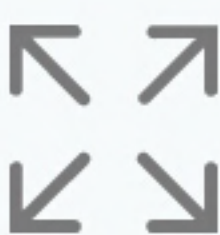
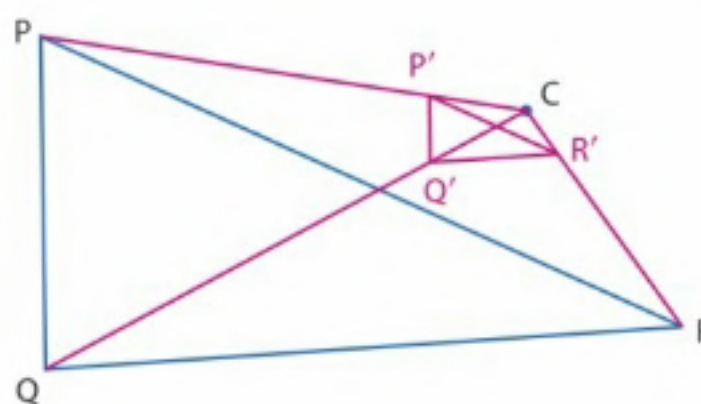
هنا الجواب

تعاون مع زميلك. استخدم مسطرة لرسم الصورة بعد التهدد بمعامل المقياس المعطى. النقطة C هي مركز التهدد.

3. معامل المقياس: 3



4. معامل المقياس:  $\frac{1}{5}$





التحليل والتفكير



**AL** **LA** **فكر-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. **1, 5, 6, 7**

**أسأل:**

- 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. **1, 5, 6, 7**

**أسأل:**

- 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



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

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

التحليل والتفكير



الإجابة النموذجية: 5, 6, 10

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

| أطوال الأضلاع (mm) |      |      | الشكل           |
|--------------------|------|------|-----------------|
| H'F'               | G'H' | F'G' | $\Delta F'G'H'$ |
| 42                 | 36   | 39   |                 |

| أطوال الأضلاع (mm) |    |    | الشكل        |
|--------------------|----|----|--------------|
| HF                 | GH | FG | $\Delta FGH$ |
| 14                 | 12 | 13 |              |

- ما نسبة الضلع  $FG$  إلى الضلع  $F'G'$ ؟  $\frac{1}{3}$
- ما نسبة الضلع  $GH$  إلى الضلع  $G'H'$ ؟  $\frac{1}{3}$
- ما نسبة الضلع  $HF$  إلى الضلع  $H'F'$ ؟  $\frac{1}{3}$

10. قس زوايا المثلث  $\Delta FGH$  والمثلث  $\Delta F'G'H'$  في التمرين 3 باستخدام منقلة. صف العلاقة بين الزوايا المتناظرة. **للزوايا المتناظرة القياس نفسه.**

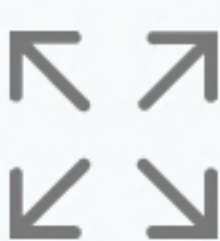
| قياس الزاوية (°) |             |             |  |
|------------------|-------------|-------------|--|
| $\angle H$       | $\angle G$  | $\angle F$  |  |
| 60               | 66          | 54          |  |
| $\angle H'$      | $\angle G'$ | $\angle F'$ |  |
| 60               | 66          | 54          |  |

ابتكار



11. **الاستدلال الاستقرائي** بناءً على الأنشطة والتمرينات. اكتب تخمينًا عن آثار التمدد على أضلاع مثلث وزواياه. **الإجابة النموذجية: بعد التمدد، يكون لزوايا المثلث الجديد قياس زوايا المثلث الأصلي نفسه. وتكون نسب الأضلاع المتناظرة مساويةً لمعامل المقياس.**

12. **الاستكشاف** ما نتائج تمدد مثلث؟ **عند تمدد مثلث، فيكون للمثلث الناتج الشكل نفسه، ولكن له قياسًا مختلفًا.**



التركيز تضيق النطاق

الهدف استخدام معاملات المقياس في التمثيل البياني لتغيير الأبعاد.

الترباط المنطقي الربط داخل الصنوف وبينها

السابق

الحالي

التالي

استوعب الطلاب المفهوم العام لخصائص الشكل وتغيير أبعاده.

يُمثل الطلاب تغيير الأبعاد بيانياً باستخدام معامل المقياس.

يمثل الطلاب أثر تغيير الأبعاد على المحيط والمساحة.

الدقة اتباع المفاهيم والتمرس والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في صفحة 491.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

أفكار يمكن استخدامها

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

**LA** اختيار المتميزين اختبر معرفة الطلاب بتغيير الأبعاد ومعامل المقياس. اختر 4 إلى 5 طلاب ليكونوا الطلاب المتميزين واطلب منهم الانتشار في الغرفة، واطلب من الطلاب الآخرين الالتفاف حول الطلاب المتميزين بينما يشرح الطلاب المتميزون ويجيبون عن الأسئلة. بعد عودة الطلاب إلى مقاعدهم، ناد بعض الطلاب لتكرار ما تعلموه من الطلاب المتميزين. **1, 3, 5, 6, 7**

الإستراتيجية البديلة

**AL** اطلب من الطلاب تمثيل قطعة مستقيمة  $AB$  باستخدام  $A(1, 3)$  و  $B(3, 1)$ . ثم اطلب منهم مضاعفة الإحداثيات ورسم قطعة مستقيمة بالإحداثيات الجديدة. واطلب منهم قياس كلتا القطعتين وتخمين طول القطعة المستقيمة عند مضاعفة الإحداثيات إلى ثلاثة أضعاف. **1, 3, 5, 6, 7**

الهندسة

الدرس 4

عمليات تغيير الأبعاد/التمدّد

المفردات الأساسية

يستخدم تغيير الأبعاد معامل مقياس لتكبير شكل أو تصغيره. اقرأ الدرس قراءة سريعة وأكمل خريطة المفاهيم. تُقدم نماذج لبعض الإجابات

تغيير الأبعاد/التمدّد

الأشياء التي تعلمتها للتوّ وأستطيع استخدامها لهذا الشأن

التكبير التصغير الرسم المقياسي

الخواص

اختلاف القياس وتماثل الشكل مع الأصل

الأشياء المشابهة لذلك

النسبة معامل المقياس التمثيل البياني

الربط بالحياة اليومية

التصوير الفوتوغرافي

تريد ندى إدراج صورة لهزّتها في مدوّنتها. ويساوي القياس الحالي للصورة 480 بكسل في 640 بكسل.

1. افترض أنها تريد تصغير الصورة إلى 120 بكسل في 160 بكسل. قارن وقابل الصورة الأصلية والصورة المصغّرة.

أبعاد الصورة الأصلية أكبر بـ 4 أضعاف من الصورة الجديدة.

2. ما هو معامل المقياس للتحويل من الشكل الأصلي إلى الشكل المصغّر؟  $\frac{1}{4}$

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

① البثارة في حل المسائل

② التفكير بطريقة تجريدية

③ بناء فرضية

④ استخدام نماذج الرياضيات

⑤ استخدام أدوات الرياضيات

⑥ مراعاة الدقة

⑦ الاستعانة من البيئة

⑧ استخدام الاستنتاج المتكرر

323 /

٢٧٢

علامات تبويب

ع. مرجعية

صفحة البدء

التالي

رجوع



المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

2 تدریس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتدریس المتمايز.

مثال

1. إيجاد الإحداثيات بعد التكبير.
- AL

- بما أن معامل المقياس يساوي 4، فهل سيؤدي تغيير الأبعاد إلى حدوث تكبير أم تصغير؟ فسر. **تكبير؛  $4 > 1$**
  - لم لا تتغير إحداثيات الرأس A بعد تغيير الأبعاد؟ كانت **الإحداثيات 0، وعند ضرب 0 في أي عدد يظل كما هو 0.**
- OL

- ماذا تحتاج لتطبيق الإحداثيات x و y على كل رأس لإيجاد إحداثيات الشكل بعد تغيير الأبعاد؟ **ضرب كل إحداثي في معامل المقياس 4.**
  - باستخدام معامل مقياس قيمته 4، كيف ستصبح النقطة  $(x, y)$  بعد تطبيق معامل المقياس؟  **$(x, y) \rightarrow (4x, 4y)$**
  - هل يمكن تمثيل تغيير الأبعاد بالترميز  **$(\frac{1}{4}x, 4y) \rightarrow (x, y)$ ؟ فسر. لا؛ يجب ضرب كلا الإحداثيين x و y في معامل المقياس نفسه.**
- هل تريد مثلاً آخر؟

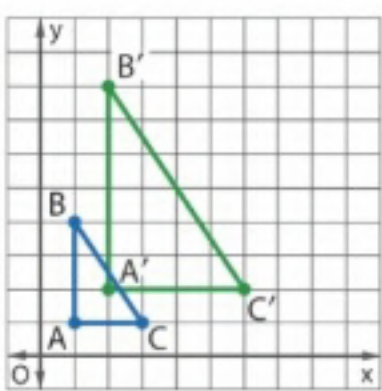
مثلث له الرؤوس  $D(1, 2)$  و  $E(0, 4)$  و  $F(1, -1)$ . أوجد إحداثيات المثلث بعد تغيير الأبعاد بمعامل مقياس قيمته 3.  **$D'(3, 6)$ ,  $E'(0, 12)$ ,  $F'(3, -3)$**

تغيير الأبعاد/التمدّد في المستوى الإحداثي

المفهوم الرئيسي

منطقة العمل

استخدام النماذج



حين يكون مركز تغيير الأبعاد في المستوى الإحداثي هو نقطة الأصل، فيضرب كل إحداثي للصورة بمعامل k لإيجاد إحداثيات الصورة.

الكلمات

- سيكون تغيير الأبعاد بمعامل يساوي k، تكبيراً أو تضغيراً للأبعاد صورته أكبر من الأصل إذا كان  $k > 1$  أو
- تضغيراً أو تضغيراً للأبعاد صورته أصغر من الأصل إذا كان  $0 < k < 1$  أو
- سيكون قياس الصورة مماثلاً للشكل الأصلي إذا كان  $k = 1$ .

الرموز  $(x, y) \rightarrow (kx, ky)$

للصورة الأصلية والصورة الشكل نفسه ولكنهما ليستا بالضرورة من القياس نفسه بما أن الشكل مكبّر أو مصغّر بمعامل مقياس.

مثال

1. لمثلث الرؤوس  $A(0, 0)$  و  $B(8, 0)$  و  $C(3, -2)$ . أوجد إحداثيات المثلث بعد تغيير الأبعاد بمعامل مقياس يساوي 4.

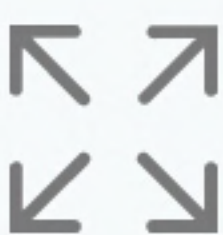
تغيير الأبعاد هو  $(x, y) \rightarrow (4x, 4y)$ . اضرب إحداثيات كل رأس بـ 4.  
 $A(0, 0) \rightarrow (4 \cdot 0, 4 \cdot 0) \rightarrow (0, 0)$   
 $B(8, 0) \rightarrow (4 \cdot 8, 4 \cdot 0) \rightarrow (32, 0)$   
 $C(3, -2) \rightarrow [4 \cdot 3, 4 \cdot (-2)] \rightarrow (12, -8)$   
إذا، الإحداثيات بعد تغيير الأبعاد هي  $A'(0, 0)$  و  $B'(32, 0)$  و  $C'(12, -8)$ .

تأكد من فهمك أوجد حلا للمسألةلتاليقتأكد أنك فهمت.

a. لديك شكل رؤوسه  $W(-2, 4)$  و  $X(1, 4)$  و  $Y(3, -1)$  و  $Z(-3, -1)$ . أوجد أبعاد الشكل بعد تغيير الأبعاد بمعامل يساوي 2.

→  
هنا الحل  
اكتب

**$W'(-4, 8)$ ,  
 $X'(2, 8)$ ,  
 $Y'(6, -2)$ ,  
a.  $Z'(-6, -2)$**





أمثلة

2. أوجد الإحداثيات بعد التصغير.
- **AL** بما أن معامل المقياس يساوي  $\frac{1}{2}$ ، فهل سيؤدي تغيير الأبعاد إلى تكبير أو تصغير؟ قسّر. **تصغير، معامل المقياس أقل من واحد.**
  - **OL** ماذا نحتاج لتطبيق الإحداثيات  $X$  و  $Y$  على كل رأس لإيجاد إحداثيات الشكل بعد تغيير الأبعاد؟ **اضرب كل إحداثي في معامل المقياس  $\frac{1}{2}$ .**
  - ما أوجه تشابه الشكلين؟ وما أوجه اختلافهما؟ **الإجابة النموذجية: لهما الشكل نفسه، الشكل بعد تغيير الأبعاد أصغر من الشكل الأصلي، لأن تغيير الأبعاد كان بالتصغير.**
  - **BL** إذا كتب صديقك تغيير الأبعاد بالشكل  $(\frac{x}{2}, \frac{y}{2}) \rightarrow (x, y)$ ، فهل هذا صواب أم خطأ؟ قسّر. **صواب، الضرب في  $\frac{1}{2}$  مثله مثل القسمة على 2.**
- هل تريد مثلاً آخر؟
- شكل له الرؤوس  $H(-8, 4)$  و  $K(6, 4)$  و  $L(-8, -4)$  و  $M(6, -4)$ ، مثل الشكل وصورته بياناً بعد تغيير الأبعاد بمعامل مقياس قيمته  $\frac{3}{4}$ .
- راجع ملحق الإجابات.**
3. أوجد معامل مقياس تغيير الأبعاد.
- **AL** ما قطر حبة الرمل عند تغيير الأبعاد؟ **11.25 mm**
  - ما قطر حبة الرمل الأصلية؟ **0.25 mm**
  - **OL** أوجد نسبة قطر الدائرة عند تغيير الأبعاد إلى نصف القطر الأصلي.  **$\frac{11.25}{0.25}$  أو  $\frac{45}{1}$**
  - **BL** إذا قال صديقك أن معامل المقياس كان 0.45، فكيف يمكنك استخدام سياق المسألة في توضيح أنه يستحيل أن يكون معامل المقياس 0.45؟ **الإجابة النموذجية: الصورة أكبر من حبة الرمل، إذاً كان تغيير الأبعاد بالتكبير، ويجب أن يكون معامل المقياس أكبر من 1.**
- هل تريد مثلاً آخر؟
- قطر يؤبؤ عين عمر يساوي 6 ميليمترات، استخدم طبيبه دواء لتغيير أبعاد البؤبؤ ليصبح قطره 9 ميليمترات. ما معامل المقياس تغيير الأبعاد؟  **$\frac{3}{2}$**

مثال

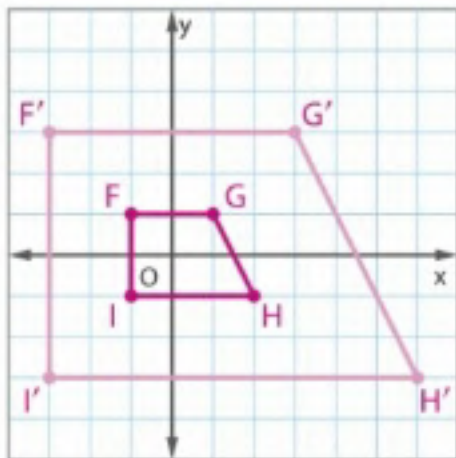
2. لديك شكلّ رؤوسه  $J(3, 8)$  و  $K(10, 6)$  و  $L(8, 2)$ . مثل الشكل وصورته بياناً بعد تغيير الأبعاد بمعامل مقياس يساوي  $\frac{1}{2}$ .

تغيير الأبعاد هو  $(\frac{1}{2}x, \frac{1}{2}y) \rightarrow (x, y)$ . اضرب إحداثيات كل رأس بـ  $\frac{1}{2}$  ثم مثل الشكلين بياناً على المستوى الإحداثي.

$J(3, 8) \rightarrow J'(\frac{3}{2}, 4)$   
 $K(10, 6) \rightarrow K'(5, 3)$   
 $L(8, 2) \rightarrow L'(4, 1)$

**التحقق** ارسم مستقيماً يصل نقطة الأصل وكل رأس من رؤوس الشكل الأصلي. حيث ينبغي أن تقع رؤوس الشكل الناتج عن تغيير الأبعاد على المستقيمات نفسها. ✓

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.



b. لديك شكلّ رؤوسه  $F(-1, 1)$  و  $G(1, 1)$  و  $H(2, -1)$  و  $I(-1, -1)$ . مثل بياناً الشكل وصورته بعد التمدد بمعامل يساوي 3.

مثال

3. تحت المجهر، تظهر صورة حبة رمل قطرها الحقيقي 0.25 ملليمتر على أن لها قطرًا يساوي 11.25 ملليمتر. فما مقياس معامل التمدد؟

اكتب نسبة تقارن قطري الصورتين.

$\frac{\text{القطر في الصورة الأصلية}}{\text{القطر في الصورة}} = \frac{11.25}{0.25}$

$45 =$

إذا، فمعامل مقياس الشكل المتمد هو 45.





تمرين موجه

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



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

**AL** **EL** أكمل تمرين 1 مع الصف بأكمله، واطلب من أحد الطلاب أن ينطوع ويكتب توجيهات كل خطوة على اللوحة بينما يكتب بقية الطلاب الملاحظات على هامش الورقة في الكتاب المدرسي. ووجههم إلى اتباع الخطوات نفسها في التمرينين 2 و 3. **1, 5, 6, 7**

**BL** **EL** **استشارة الزملاء** تناقش الفرق التمرين 1 ويقود الطالب 1 المناقشة. وعندما يساهم كل عضو في الفريق في المناقشة ويحسموا أي اختلافات، يكتب كل من أعضاء الفريق الحل بصفه دون المزيد من المناقشة. كرر العملية نفسها في التمرين 2 على أن يقود الطالب 2 المناقشة. **1, 5, 6, 7**

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

C. يريد فهد تكبير صورة بعدها 7 و 12 إلى صورة بعدها  $17\frac{1}{2}$  - في 30 - سنتيمترًا. فما هو معامل مقياس تغيير الأبعاد؟

هذا الحل الكتابي

C. \_\_\_\_\_

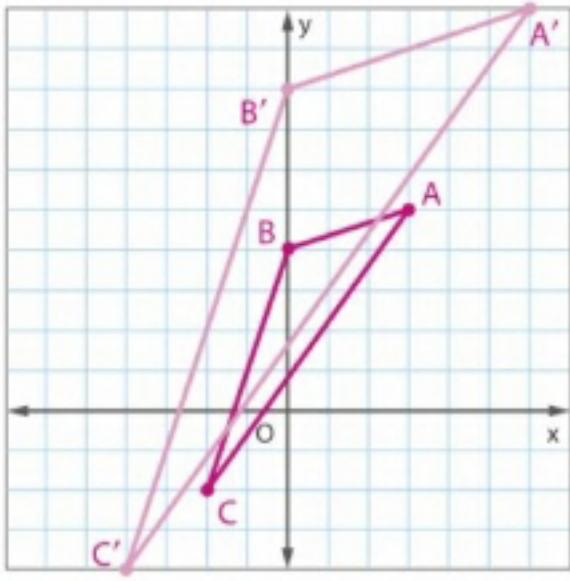


تمرين موجه

أوجد إحداثيات رؤوس كل شكل بعد تغيير الأبعاد بالمعامل المعطى  $k$ . ثم مثل الصورة الأصلية والصورة مقيّرة الأبعاد بيانيًا. (المثالان 1 و 2)

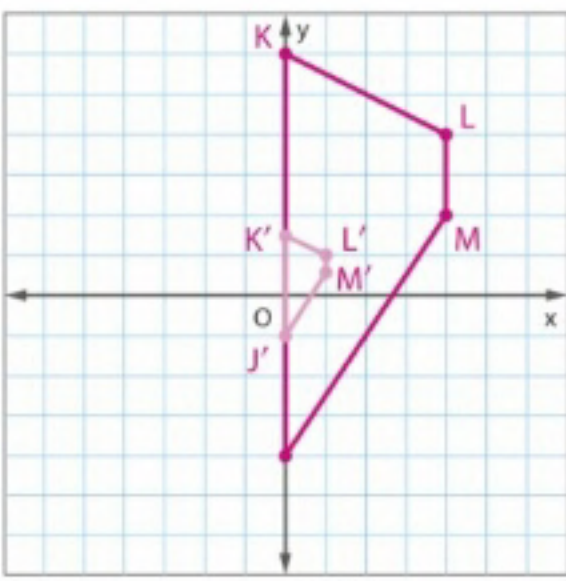
1.  $A(3, 5), B(0, 4), C(-2, -2), k = 2$

$A'(6, 10), B'(0, 8), C'(-4, -4)$



2.  $J(0, -4), K(0, 6), L(4, 4), M(4, 2), k = \frac{1}{4}$

$J'(0, -1), K'(0, 1\frac{1}{2}), L'(1, 1), M'(1, \frac{1}{2})$



هذا الحل الكتابي

3. **STEM** ينشأ طلاب السيدة هداية صفحة ويب خاصة بموقع الشبكة الداخلية للمدرسة. ويتعين عليهم تصغير صورة ممسوحة ضوئيًا إلى 720 بكسل في 320 بكسل. فإذا كان بعدا الصورة الممسوحة ضوئيًا 1,080 في 480 بكسل.

فما هو معامل مقياس تغيير الأبعاد؟ (مثال 3)  **$\frac{2}{3}$**

4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** ما وجه تشابه تغيير الأبعاد والرسومات المقياسية؟

**الإجابة النموذجية:** كلتاها تمثل تكبيرًا أو تصغيرًا لأشكال أخرى. وكلتاها تستخدم معامل قياس لتحديد قياس تغيير الأبعاد أو الرسم المقياسي.

قيم نفسك!

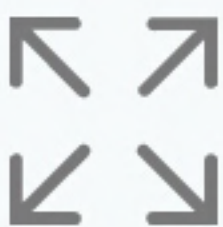
☐ أنا أستوعب كيفية تغيير أبعاد شكل.

**رائع! أنت مستعد للمضي قدمًا!**

☐ لا تزال لدي بعض الأسئلة عن كيفية تغيير أبعاد الأشكال.

الملاحظات

حان وقت تحديث مخطوبتك!





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.

| تمارين      |             |             |
|-------------|-------------|-------------|
| 9-7         | 5, 6, 13-15 | 1-4, 10-12  |
| <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| 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 المتميزة |                 |                   |
|--------------------------------|-----------------|-------------------|
| AL                             | قريب من المستوى | 1, 5, 7, 14,15    |
| OL                             | ضمن المستوى     | 1, 3, 5-7, 14, 15 |
| BL                             | أعلى من المستوى | 5-9, 14, 15       |

#### انتبه!

**خطأ شائع** عند إيجاد إحداثيات تغيير الأبعاد. يمكن أن يضرب الطلاب خطأً إحداثيات  $x$  فقط للرؤوس في معامل المقياس. ذكر الطلاب أنه عند تغيير الأبعاد، يجب ضرب كل من إحداثيات  $x$  و  $y$  لكل رأس في معامل المقياس.

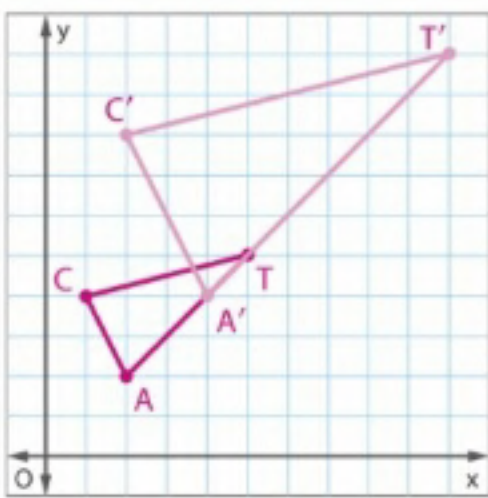
واجباتي المنزلية

الاسم

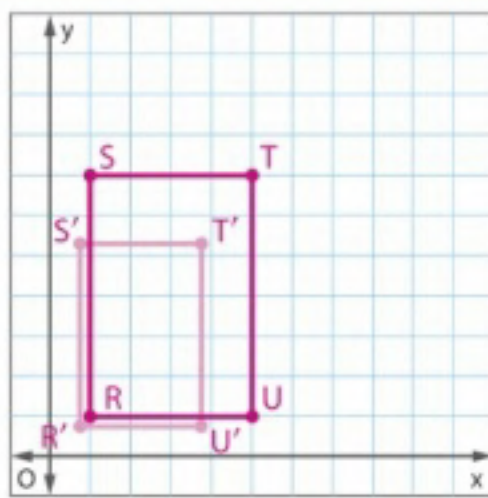
#### تمارين ذاتية

أوجد إحداثيات رؤوس كل شكل بعد تغيير الأبعاد بالمعامل المعطى  $k$ . ثم مثل الصورة الأصلية والصورة مقيّرة الأبعاد بيانيًا. (المسألة 1 و 2)

1.  $C(1, 4), A(2, 2), T(5, 5), k = 2$   
 $C'(2, 8), A'(4, 4), T'(10, 10)$



2.  $R(1, 1), S(1, 7), T(5, 7), U(5, 1), k = \frac{3}{4}$   
 $R(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}), S(\frac{3}{4}, 5\frac{1}{4}), T(3\frac{3}{4}, 5\frac{1}{4}), U(3\frac{3}{4}, \frac{3}{4})$



اكتب  
هذا  
الحل  
هنا

3. ابتكر مصمم رسومات شعاعًا على ورقة بعدها  $21\frac{1}{4}$  في  $27\frac{1}{2}$  سنتيمترًا. ولكي يوضع الشعاع على بطاقة عمل، فينبغي أن يكون بعده  $\frac{1}{4}$  سنتيمترًا في  $5\frac{1}{2}$  سنتيمترًا. فما هو معامل مقياس تغيير الأبعاد؟ (مثال 3)

4. يريد فالح تشكيل طاولة بلياردو طولها 275 سنتيمترًا. يساوي بعدا القطع التي طلبها 45 في 90 سنتيمترًا. فما هو معامل مقياس تغيير الأبعاد الذي عليه استعماله لبناء طاولة بلياردو بالأبعاد النظامية؟ (مثال 3)

3

5. لديك مثلث رؤوسه  $A(-2, 3)$  و  $B(0, 0)$  و  $C(1, 1)$ .  
a. أوجد إحداثيات المثلث إذا عكس بالنسبة للمحور الأفقي  $x$  ثم غيّرت أبعاده بمعامل مقياس يساوي 3.

$A''(-6, -9), B''(0, 0), C''(3, -3)$

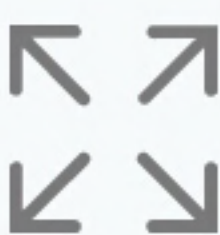
b. أوجد الإحداثيات إذا ما غيّرت أبعاد المثلث الأصلي بمعامل مقياس يساوي 3، ثم إذا عكس بالنسبة للمحور الأفقي  $x$ .

$A''(-6, -9), B''(0, 0), C''(3, -3)$

c. هل التحويلان تبديليان؟ اشرح.

نعم؛ الإجابة النموذجية: بما أن الإحداثيات في الإجابتين عن التمرينين a و b متماثلة.

فلا يهم الترتيب الذي تؤدي وفقه العمل.





٢٠٠٠ ممارسات في الرياضيات

| التركيز على                                             | التمرين (التمارين) |
|---------------------------------------------------------|--------------------|
| 1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.                  | 8, 9               |
| 3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين. | 7, 13              |
| 4 استخدام نماذج الرياضيات.                              | 6                  |

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

التقويم التكويني

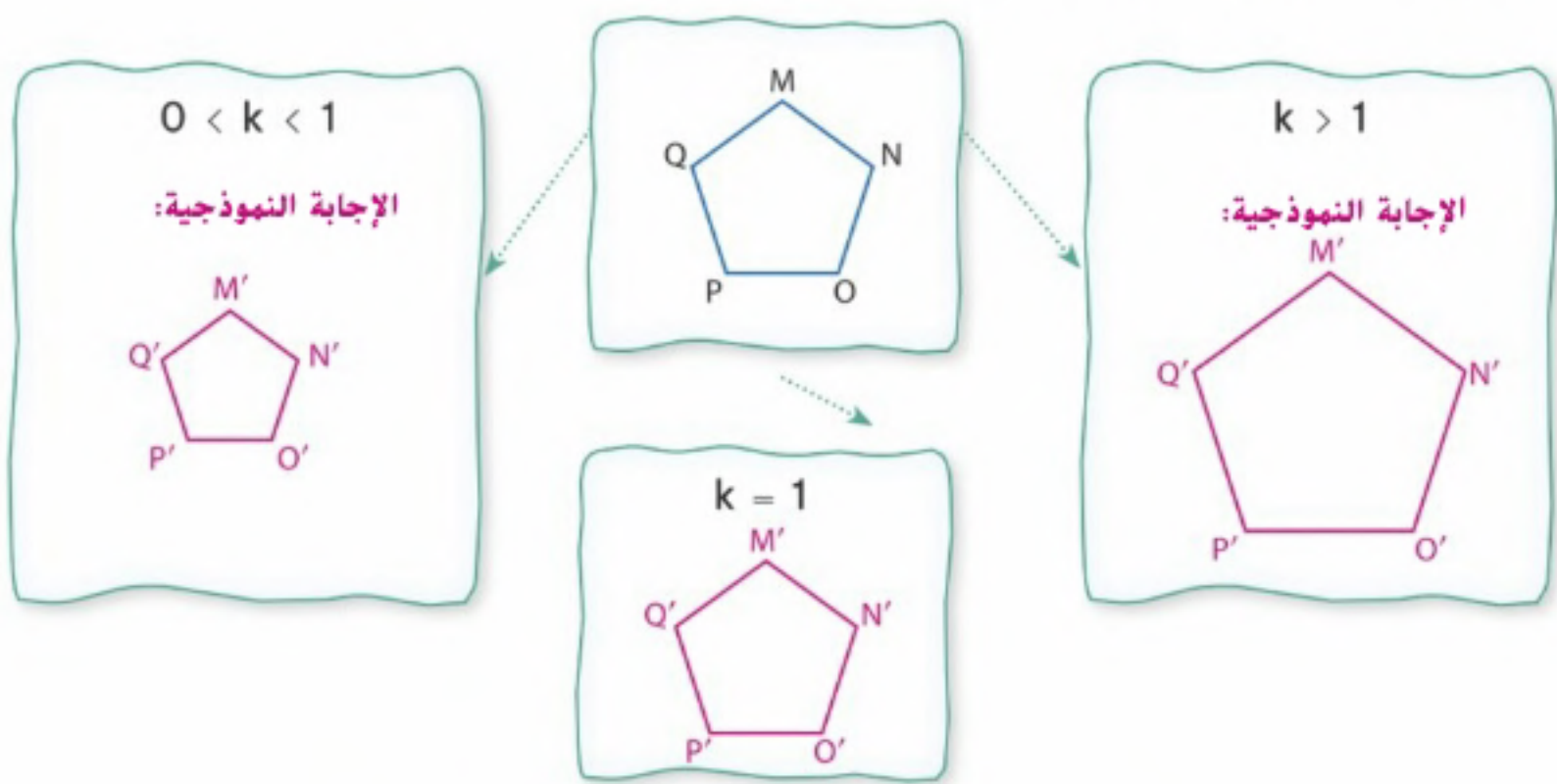
استخدم هذا النشاط كتقويم تكويني نهائي قبل انصراف الطلاب من الصف الدراسي.

بطاقة

التحقق من استيعاب الطلاب

اطلب من الطلاب الإجابة عن السؤال التالي في ورقة. ويجب أن يعطيك الطلاب الورقة أثناء مغادرتهم الغرفة. إذا كان معامل المقياس لتغيير الأبعاد يساوي  $\frac{3}{2}$ ، فهل أدى تغيير الأبعاد إلى تكبير أم تصغير؟ فسر. **تكبير؛ معامل المقياس أكبر من واحد.**

٢٠٠٠ استخدام النماذج الرياضية في كل جزء من خريطة المفاهيم. ارسم صورة لخماسي الأضلاع  $MNOPQ$  بعد إجراء تغيير للأبعاد وفق المعايير المعطاة.



مسائل مهارات التفكير العليا

٢٠٠٠ التخمين لديك شكلّ يقع رأسه عند النقطة  $(-6, -4)$ . يتم تغيير أبعاد الشكل بحيث يقع مركز التغيير عند نقطة الأصل ويعاملُ يساوي 5. وبعد ذلك يتم تغيير أبعاد الصورة الناتجة بمعاملٍ يساوي  $\frac{3}{5}$ .

a. ما إحداثيات المركز في الصورة الجديدة؟  $(-12, -18)$

b. ما وجه مقارنة تلك الإحداثيات مع الإحداثيات في الصورة الأصلية؟

تساوي الإحداثيات النهائية ثلاثة أضعاف الإحداثيات الأصلية.

c. هل تستطيع التنبؤ بمعامل المقياس الخاص بعملية تغيير مركبة للأبعاد؟ اشرح.

الإجابة النموذجية: نعم؛ اضرب معاملات المقياس الخاصة بكل عملية تحويل لإيجاد

معامل مقياس عملية تغيير الأبعاد النهائية.

٢٠٠٠ المثابرة في حل المسائل يفرض الجدول إحداثيات مثلثين. هل المثلث  $WXYZ$  هو تغيير لأبعاد المثلث  $ABC$ ؟ اشرح.

لا؛ الإجابة النموذجية: يجب ضرب كلا إحداثيي جميع النقاط بمعامل المقياس نفسه.

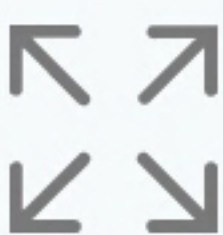
حيث تضرب الإحداثيات الأفقية  $x$  في 4، في حين تضرب الإحداثيات الرأسية  $y$  في 2.

٢٠٠٠ المثابرة في حل المسائل التمثيل الجبري للتحويل هو  $(\frac{1}{6}x, \frac{1}{6}y) \rightarrow (x, y)$ . إذا كان تغيير الأبعاد المعطى تكبيرًا، أعطِ القيم الثلاث

الإجابة النموذجية:  $a = \frac{1}{2}$ ،  $a = \frac{1}{5}$ ،  $a = \frac{1}{3}$

الممكنة لـ a.

|          | ABC | WXYZ     |
|----------|-----|----------|
| (4a, 2b) | A   | (a, b) W |
| (4a, 2c) | B   | (a, c) X |
| (4d, 2b) | C   | (d, b) Y |





تمرين إضافي

أوجد إحداثيات رؤوس كل شكلٍ بعد تغيير الأبعاد بالمعامل المعطى  $k$ . ثم مَثِّل الصورة الأصلية والصورة مغيّرة الأبعاد بيانيًا.

10.  $R(5, 5), S(5, 10), T(10, 10), U(10, 5), k = \frac{2}{5}$   
 $R'(2, 2), S'(2, 4), T'(4, 4), U'(4, 2)$

اضرب كل إحداثي في كل زوج مرتّب بمعامل مقياس. ثم مثل الشكلين بيانيًا.

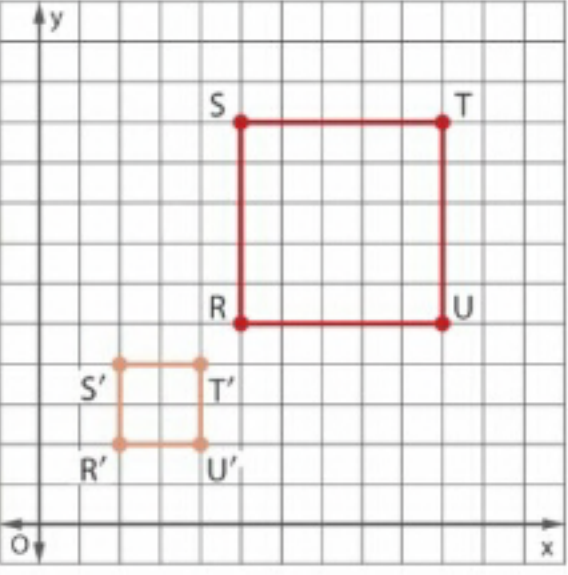
مساعد  
الواجب المنزلي

$R(5, 5) \rightarrow (\frac{2}{5} \cdot 5, \frac{2}{5} \cdot 5) \rightarrow R'(2, 2)$

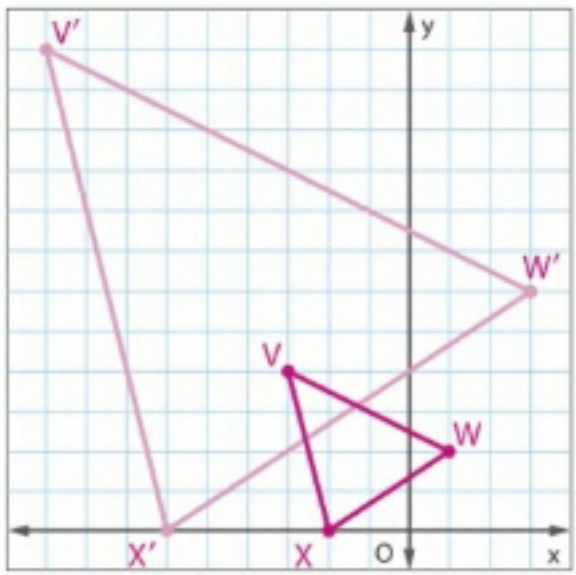
$S(5, 10) \rightarrow (\frac{2}{5} \cdot 5, \frac{2}{5} \cdot 10) \rightarrow S'(2, 4)$

$T(10, 10) \rightarrow (\frac{2}{5} \cdot 10, \frac{2}{5} \cdot 10) \rightarrow T'(4, 4)$

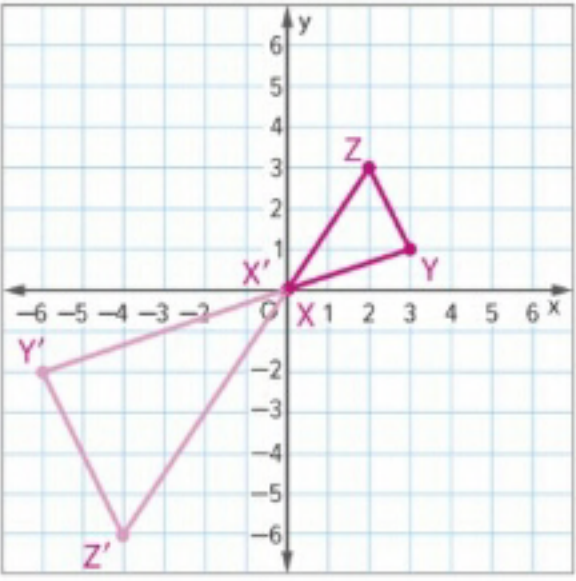
$U(10, 5) \rightarrow (\frac{2}{5} \cdot 10, \frac{2}{5} \cdot 5) \rightarrow U'(4, 2)$



11.  $V(-3, 4), X(-2, 0), W(1, 2), k = 3$   
 $V'(-9, 12), X'(-6, 0), W'(3, 6)$



12. لكي يستطيع فارس وضع صورة في النشرة الإخبارية للمدرسة، فعليه تصغير قياسها بمعامل يساوي 0.3. أوجد أبعاد الصورة المصغرة إذا كان عرض الصورة الأصلية 15 سنتيمترًا وارتفاعها 10 سنتيمترات .  
**3 cm في 4.5 cm**



13. التمثيلات المتعددة للمثلث XYZ الرؤوس  $X(0, 0)$  و  $Y(3, 1)$  و  $Z(2, 3)$ .

a. سؤال عددي أوجد إحداثيات صورة المثلث XYZ بعد تغيير أبعاده بمعامل يساوي -2.

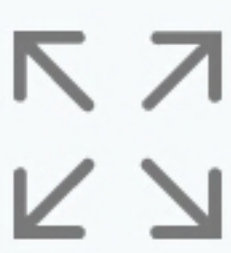
$X'(0, 0), Y'(-6, -2), Z'(-4, -6)$

b. سؤال جبري مثل المثلث XYZ وصورته على المستوى الإحداثي.

c. سؤال كلامي صف موضع المثلث XYZ والمثلث  $X'Y'Z'$  باستخدام التحويلات.

**$\triangle X'Y'Z'$  هو صورة المثلث XYZ بعد تغيير الأبعاد بمعامل**

**مقداره 2 والدوران بزاوية  $180^\circ$  حول نقطة الأصل.**





انطلق! تمرين على الاختبار

يُعد التمرينان 14 و 15 الطلاب لتفكير أكثر دقة بتطبيقه التقييم.

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. تُلزم فقرة الاختبار هذه الطلاب أن يدعموا استنتاجاتهم أو يتّوموا استنتاجات الآخرين عن طريق تحليل إجاباتهم وبناء فرضياتٍ لها. |                                                                                                                                                                                                                          |
| عمق المعرفة                                                                                                                     | عمق المعرفة 3                                                                                                                                                                                                            |
| ممارسات في الرياضيات                                                                                                            | م. ر. 1، م. ر. 3، م. ر. 4                                                                                                                                                                                                |
| معايير رصد الدرجات                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                          |
| تغطتان                                                                                                                          | يمثل الطلاب الشكل بيانًا بطريقة صحيحة، ويقوموا بإيجاد معامل المقياس، ويبينوا أنه تكبير وتصغير.                                                                                                                           |
| نقطة واحدة                                                                                                                      | يمثل الطلاب الشكل بيانًا بطريقة صحيحة، ويقوموا بإيجاد معامل المقياس، و/أو يبينون أنه تكبير، ولكنهم يفشلون في التفسير، أو يمثل الطلاب الشكل بيانًا بطريقة غير صحيحة، ولكنهم يجيبون عن بقية السؤال وفقًا للشكل غير الصحيح. |

|                                                                                   |                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 15. تُلزم 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. |

انطلق! تمرين على الاختبار

14. تُغيّر أبعاد المثلث  $RST$  بحيث تكون صورة النقطة  $T$  هي  $T'(6, 6)$ . ارسم المثلث  $R'S'T'$ . ما هو معامل مقياس عملية تغيير الأبعاد؟ وهل يمثل تغيير الأبعاد تكبيرًا أم تصغيرًا؟ اشرح كيف توصلت إلى إجابتك.

15. تكبير: الإجابة النموذجية: قارن النقطة  $T(4, 4)$  والنقطة  $T'(6, 6)$ . لتحويل النقطة  $T(4, 4)$  إلى النقطة  $T'(6, 6)$ ، فإنك تضرب كل إحداثي في 1.5. إذاً فمعامل المقياس يساوي 1.5. وبما أن  $1.5 > 1$ ، فالتحويل يمثل تكبيرًا.

15. المربعان  $A$  و  $B$  مرتبطان من خلال عملية تغيير أبعاد. حدّد إن كانت كل عبارة مما يلي صحيحة أو خاطئة.

a. معامل مقياس التحويل من الشكل  $A$  إلى  $B$  يساوي  $\frac{3}{5}$ . صواب خطأ

b. معامل مقياس التحويل من الشكل  $B$  إلى  $A$  يساوي  $\frac{5}{3}$ . صواب خطأ

c. تغيير الأبعاد من الشكل  $A$  إلى الشكل  $B$  هو تكبير. صواب خطأ

مراجعة شاملة

16. يُبنى نموذج طائرة بطول جناح يساوي 45 سنتيمتراً. والطول الحقيقي لجناح الطائرة هو 27 متراً. أوجد معامل التحويل.

1 cm = 60 m

أوجد معامل المقياس لكل مقياس.

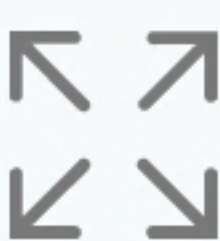
17.  $15 \text{ cm} = 3 \text{ m}$   $\frac{1}{20}$

18.  $4 \text{ cm} = 2.5 \text{ mm}$   $\frac{16}{1}$

19.  $500 \text{ cm} = 45 \text{ m}$   $\frac{1}{9}$

| المدينَتان          | البعد على الخريطة | البعد الحقيقي |
|---------------------|-------------------|---------------|
| من الرويس إلى العين | 7.5 cm            | 375 km        |
| من دبي إلى أبو ظبي  | 3 cm              | 150 km        |

20. مقياس الرسم لخارطةٍ للإمارات العربية المتحدة هو  $1 \text{ cm} = 50 \text{ km}$ . استخدم هذا المقياس لإكمال الجدول الذي يبين المسافة بين كل مدينتين.



التركيز تضيق النطاق

الهدف تطبيق الرياضيات على المسائل التي تظهر في بيئة العمل.

يركز هذا الدرس على **46** ممارسات في الرياضيات 4 استخدام نماذج الرياضيات.

الترباط المنطقي الربط داخل الصنوف وبينها

الحالي

يطلق الطلاب معايير المحتوى لحل المسائل في بيئة العمل.

وصف الطلاب تحويلات الأشكال.

الدقة اتباع المفاهيم والتمرس والتطبيقات

انظر في مشروع المهن في الصفحة 496.

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

اطلب من الطلاب قراءة المعلومات الواردة في صفحة الطالب عن الرسم الحاسوبي والإجابة عن الأسئلة التالية.

اطرح السؤال التالي:

- ما المواد التي ينبغي دراستها لتصبح رسام حاسوبي؟ **الرسم ثنائي الأبعاد، الجبر، التفاضل والتكامل، الهندسة**
- ما الذي يفعله الرسام الحاسوبي؟ **يستخدم الرسام الحاسوبي تقنية الحاسوب والمهارات الفنية في تحريك الأجسام المرسومة على الشاشة.**
- ماذا ينبغي أن يفعل الشخص الذي يريد أن يصبح رسامًا حاسوبيًا؟ **التدرب على الرسم، ودراسة حركة الإنسان والحيوان ودراسة الرياضيات المطلوبة لإنشاء التأثيرات التي يحاولون تحقيقها في رسومهم**

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





المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

2 نشاط تعاوني

**LA AL** **التعليم التعاوني** اطلب من الطلاب العمل في ثنائيات لإكمال التمارين 1-3. يُكمل الطالب 1 التمرين الأول بينما يستمع إليه الطالب 2 ويوجهه ويمدحه. بعدئذٍ، يُكمل الطالب 2 التمرين التالي بينما يستمع إليه الطالب 1 ويوجهه ويمدحه. تتبادل الثنائيات الأدوار حتى تكتمل التمارين. 1, 5, 6, 7

**LA BL** **مناقشات ثنائية** اجعل الطلاب يعملوا في ثنائيات للتوسع في النشاط عبر الإجابة عن السؤال التالي. 1, 3, 5, 6, 7

**اطرح السؤال التالي:**

- **كيف تم استخدام أكثر من تحويل في ابتكار الرموز أدناه. الصورة على اليمين انعكاس وتمدد للصورة على اليسار.**



الملف المهني

بعد أن يكمل الطلاب هذه الصفحة، اجعلهم يضيفوها إلى ملفهم المهني.

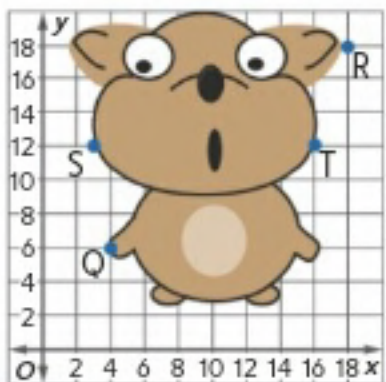
حقائق المهنة

نتيجة تطور علم الرياضيات وتقنيات الحاسوب، أصبح الرسم الحاسوبي أكثر شيوعًا بالحياة الحقيقية. فيمكن للرسامين الحاسوبيين استخدام الرياضيات وتقنيات الحاسوب المتقدمة في ابتكار آثار ماء وأمواج ورذاذ واقعية.

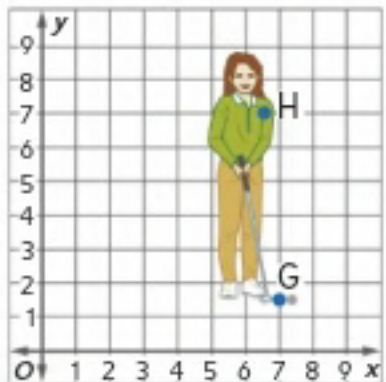
الحسن الرسومي

استخدم الأشكال 1-3 لحل كل مسألة.

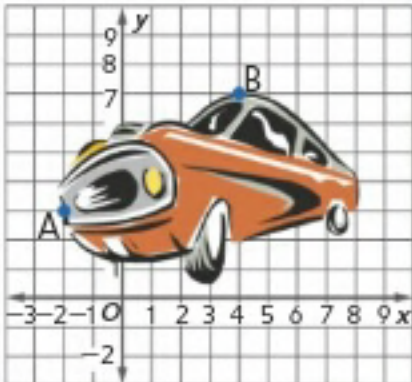
1. في الشكل 1، تراج السيارة 8 وحدات إلى اليسار و 5 وحدات إلى الأسفل بحيث تبدو أنها تتحرك. ما هي إحداثيات  $A'$  و  $B'$  بعد الإزاحة؟  
 $A'(-10, -2), B'(-4, 2)$
2. في الشكل 1، تراج السيارة بحيث يكون لـ  $A'$  الإحداثيان  $(7, 2)$ . صف الإزاحة في صورة زوج مرتب. ثم أوجد إحداثيي النقطة  $B'$ .  
 $(x - 5, y - 1), B'(-1, 6)$
3. في الشكل 1، تُعكس السيارة بالنسبة للمحور الأفقي  $x$  لكي تبدو صورتها المنعكسة في صفحة ماء البحيرة. فما إحداثيا النقطة  $A'$  والنقطة  $B'$  بعد الانعكاس؟  
 $A'(-2, -3), B'(4, -7)$
4. في الشكل 2، يستخدم الفنان التدوير لإظهار أرجحة مضرب الجولف الذي في قبضة الغتاة. صف إحداثيي النقطة  $G'$  إذا أدير مضرب الجولف بزاوية  $90^\circ$  باتجاه عقارب الساعة حول النقطة  $H$ .  $(1, 6.5)$
5. تكثر الشخصية الظاهرة في الشكل 3 بمعامل مقياس يساوي  $\frac{5}{2}$ . فما إحداثيات النقطتين  $Q'$  و  $R'$  بعد تغيير الأبعاد؟  
 $Q'(10, 15), R'(45, 45)$
6. تُصغّر الشخصية الظاهرة في الشكل 3 بمعامل مقياس يساوي  $\frac{2}{3}$ . ما عدد الوحدات بين  $S'$  و  $T'$  والذي يمثل عرض وجه الشخصية بعد تغيير الأبعاد؟  
 $8\frac{2}{3}$  وحدة



الشكل 3



الشكل 2



الشكل 1

مشروع مهنة

لقد حان الوقت لتغيير ملئك الوظيفي! اختر فيلماً رُسم كليباً أو جزئياً عن طريق الحاسوب. وابحث في شبكة الإنترنت عن الكيفية التي استخدمت بها التكنولوجيا لتكوين المشاهد في الفيلم. وصف أي تحديات قد واجهها الرسّامون الحاسوبيون.

اذكر بعضاً من الأهداف قصيرة الأجل التي تحتاج لتحقيقتها لتصبح رسّاماً حاسوبياً.

- 
- 
- 
- 
- 





مراجعة المفردات



**LA** **البحث عن خطأ** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات وكتابة حقيقتين وخطأ باستخدام الكلمات الواردة في مراجعة المفردات. فمثلا، يمكن أن تكون الحقيقة هي أن الإزاحة مصطلح آخر للانزلاق، ويمكن أن يكون الخطأ أن الشكل الهندسي الأصلي في التحويل يُسمى صورة. يُشارك كل عضو في الفريق بحقيقتين وخطأ من تفكيره ويعرضهم بصوت عالٍ على المجموعة، ومهمة المجموعة هي أن تنصت إليه جيّداً وتناقشه ويجمعوا على تعريف الخطأ. **1, 3, 6**

الإستراتيجية البديلة

**LA AL** يمكنك إعطاء الطلاب قائمة مفردات ليختاروا إجاباتهم منها لتساعدهم في الحل. ستتضمن قائمة المفردات لهذا النشاط المفردات التالية.

- المطابق (الدرس 1)
- التبدد (الدرس 4)
- الصورة (الدرس 1)
- الصورة الأصلية (الدرس 1)
- الانعكاس (الدرس 2)
- الدوران (الدرس 3)
- الإزاحة (الدرس 1)

الهندسة

## مراجعة الوحدة

مراجعة المفردات

أعد ترتيب حروف الكلمات المفتاحية التالية للتعرف على المصطلح ذي العلاقة بالتحويلات.

ق ا م ط ت ب

ا ي ل ع ت ا ب غ أ ر ي د

ة ص ر و

أ ة ص ل ر ي و ص ة

ن ك س ا ع

ي ت ل و ح

إ ة ل ز ا ح

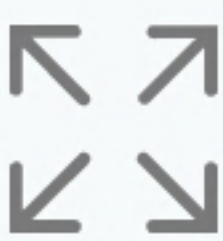
أكمل كل جملة باستخدام واحدةٍ أو أكثر من الكلمات المُعاد ترتيبها في الأعلى.

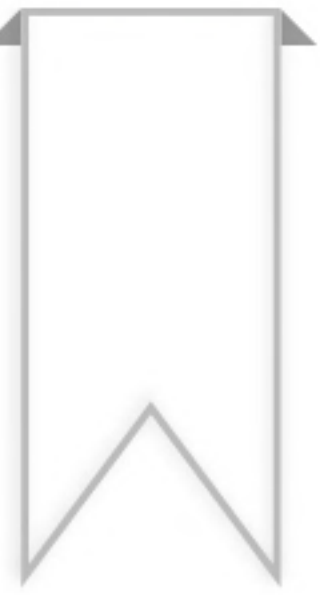
1. **الإزاحة** \_\_\_\_\_ هو اسم آخر للانزلاق.

2. تدعى الصورة الناتجة عن تكبير شكلٍ أو تصغيره بـ **تغيير الأبعاد** \_\_\_\_\_.

3. **التحويل** \_\_\_\_\_ هو عمليةٌ تعيد تخطيط الشكل الهندسي الأصلي، والذي يدعى **الصورة** \_\_\_\_\_ إلى شكلٍ جديد يدعى **الصورة الأصلية** \_\_\_\_\_.

4. **الانعكاس** \_\_\_\_\_ هو الصورة المقلوبة للشكل الأصلي.





مراجعة المفاهيم الأساسية

المطويات LA

ينبغي أن تتضمن المطوية الكاملة لهذه الوحدة الإزاحة والانعكاس والدوران والتمدد.

إذا اخترت عدم استخدام هذه المطوية، فاطلب من الطلاب كتابة مراجعة موجزة عن المفاهيم الأساسية الموجودة في الوحدة مع إعطاء مثال عن كل منها.

أفكار يمكن استخدامها

**LA نزهة المعرض** اطلب من كل طالب أن يتعاون مع زميل لمشاركة مطوياتهما المكتملة. ثم اجعل كل طالب يعدل شيئًا في مطويته أو يضيف إليها شيئًا على أساس مناقشته مع زميله. اعرض جميع المطويات في أرجاء الغرفة واطلب من الطلاب التجول في الغرفة ودراسة كل مطوية. ثم دعهم يقرروا ما إذا كان عليهم إضافة أي شيء لمطويتهم بناءً على ما شاهدوه في مطويات الآخرين أم لا. 1, 5, 6, 7

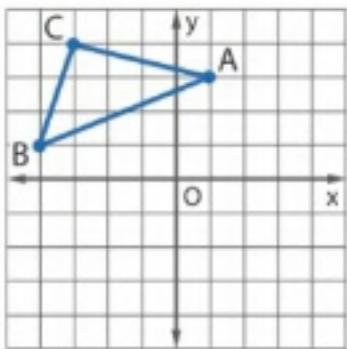
هل فهمت؟

إذا واجه الطلاب صعوبة في التمارين من 1-4، فقد يكونوا بحاجة إلى مساعدة في المفاهيم التالية.

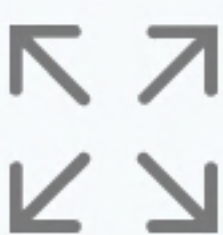
| المفهوم              | التمرين (التمارين) |
|----------------------|--------------------|
| التمدد (الدرس 4)     | 1                  |
| الانعكاسات (الدرس 2) | 2                  |
| الدوران (الدرس 3)    | 3                  |
| الإزاحات (الدرس 1)   | 4                  |

هل فهمت؟

قد تشتمل المسائل أدناه على أخطاء أو لا. إذا كانت المسألة صحيحة، فضع علامة "✓" بجانب الإجابة. وإذا كانت المسألة خاطئة، فضع علامة "X" فوق الإجابة وصحح المسألة.



- إحداثيا النقطة A بعد تغيير الأبعاد بمعامل قياس يساوي 2 هو (2, 6). ✓
- إحداثيا النقطة A بعد الانعكاس بالنسبة للمحور الرأسي y هما (1, -3). ✗ (-1, 3)
- إحداثيا النقطة A بعد التدوير بزاوية 90° حول المحور x هما (3, -1). ✓
- إحداثيا النقطة A بعد الإزاحة لمسافة 3 وحدات إلى الجهة اليسرى وواحدتين إلى الأعلى هما (2, 5). ✗ (-2, 5)





## انطلق! مهمة تقويم الأداء

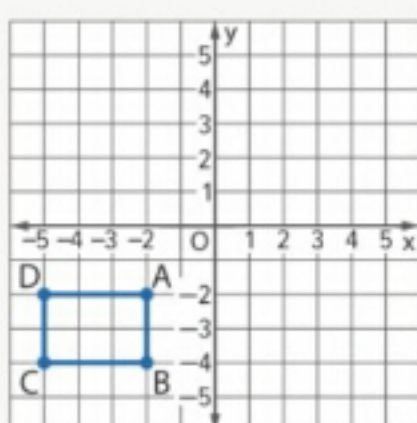
يتطلب هذا التقويم القائم على الأداء من الطلاب أن يحلوا مسائل متعددة الخطوات من خلال الاستدلال المجرد والدقة والمثابرة. يمكن استخدام سيناريو هذا التمرين لمساعدة الطلاب على الاستعداد لمهارات التفكير التي ستستخدم في تقييم المعايير الرسمية الأساسية الموحدة.

يمكن إيجاد معايير رصد الدرجات الكاملة مع إجابات التمارين في الصفحة PT2.

## انطلق! مهمة تقويم الأداء

### تخطيط الكتاب السنوي

يجذب الطلاب في الحصة الخامسة للأنسة تسرين العديد من تخطيطات الصفحات على شاشة الحاسوب. وتمثل شبكة الإحداثيات على الجهة اليمنى صفحة واحدة من صفحتين متقابلتين. وقد وضعت صورة واحدة على الصفحة في الأصل.



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

#### الجزء A

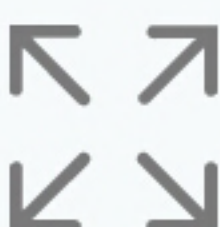
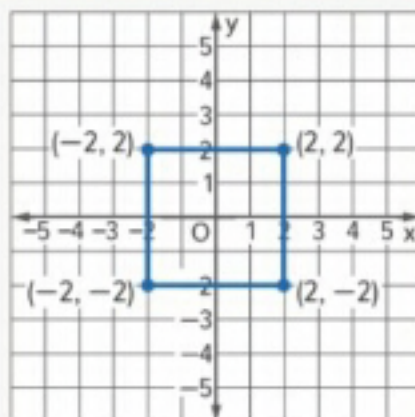
ستضاف صورة ثانية عبر انعكاس الصورة الأصلية بالنسبة للمحور الأفقي X. استخدم مستوى إحداثيات منفصلاً لرسم الصورة الثانية وتسميتها. وأدرج إحداثيات تلك الصورة.

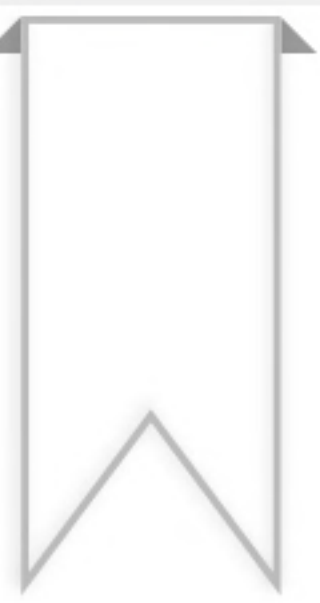
#### الجزء B

تريد الأنسة تسرين تدوير الصورة الثانية بزاوية  $90^\circ$  باتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل. ثم تريد إزاحتها بمقدار وحدتين إلى الأسفل ووحدة واحدة إلى اليمين لإدخال صورة ثالثة. ارسـم الصورة الثالثة على مستواك الإحداثي وضع تسمياتها. وأدرج إحداثيات تلك الصورة الثالثة.

#### الجزء C

وضع عيسى صورة مربعة في مركز الشاشة كما هو موضح. غير أبعاد الصورة بحيث تمتد الصورة عبر الشاشة بأكملها. فما هو معامل المقياس؟ سمّ الإحداثيات الجديدة لكل نقطة.





التفكير

الإجابة عن السؤال الأساسي

استخدم ما تعلمته عن التحويلات لإكمال خريطة المفاهيم. وحدّد إن كنت ستوضح كل تحويل باستخدام الكلمات أو الرموز أو النماذج. ثم اكتب مثالا عن كل تحويل باستخدام طريقتك. راجع عمل الطلاب.

الإزاحة

الانعكاس

التدوير

تغيير الأبعاد/التمدد

السؤال الأساسي

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

أجب عن السؤال الأساسي كيف يمكننا أن نعرض التغير في موضع شكلٍ أو نصفه على النحو الأفضل؟ 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.
- كيف تتم إزاحة الأشكال على المستوى الإحداثي؟ (ص. 456)
  - كيف يمكنك تحديد إحداثيات الشكل بعد انعكاسه على أيٍّ من المحورين؟ (ص. 464)
  - ما الفرق بين تدوير شكلٍ حول نقطةٍ معطاةٍ هي رأسّ وبين تدوير الشكل نفسه حول نقطة الأصل إذا كان الدوران بزواويةٍ قياسها أقل من 360°؟ (ص. 478)
  - ما أوجه التشابه بين التمدد والرسم المقياسي؟ (ص. 490)

أفكار يمكن استخدامها

**LA** **فكر-اعمل في ثنائيات-شارك** اطلب من الطلاب العمل في ثنائيات. اطرح السؤال الأساسي. أعط الطلاب حوالي دقيقة للتفكير في كيفية إكمال خريطة المفاهيم، ثم اجعلهم يشاركون إجاباتهم مع زميل قبل إكمال خريطة المفاهيم. 1, 5, 6, 7

تتبع تقدمك

عد إلى بداية الوحدة لمراجعة الأهداف المذكورة. وعلى الطلاب أن يلاحظوا أن معرفتهم بالأفكار الرئيسية قد ازدادت بعدما أنهوا هذه الوحدة.

