

الهندسة والاستدلال المكاني

الفصل



الفكرة العامة

- أستعمل العلاقة بين المستقيمات والزوايا.
- أطبق التحويلات الهندسية.

المفردات الرئيسية:

- المضلع المتطابق ص (٥٤)
- الانعكاس ص (٦٦)
- التحويل الهندسي ص (٦٦)
- الانسحاب ص (٧١)
- الدوران ص (٧٦)

الربط بالحياة:



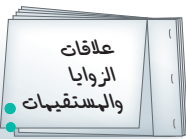
فن العمارة: يعد قصر الحمراء الذي بناه المسلمون في الأندلس عام ٧٥٤ هـ. من روائع العمارة الإسلامية، ومن أهم المعالم السياحية في العصر الحاضر، ومن سمات أبنية القصر استخدام العناصر الزخرفية في تنظيمات هندسية متماثلة ومتناسقة.

المَطَوِّيات

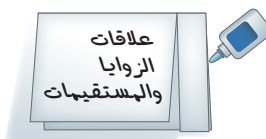
مُنظَّم أفكار

الهندسة والاستدلال المكاني: اعمل هذه المطوية لتساعدك على تنظيم ملاحظاتك. ابدأ بسبع أوراق A4 كما يأتي:

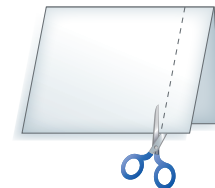
٣ **كرر ذلك مع باقي الأوراق،**
واكتب عليها عناوين الدروس.
ثبت الأوراق معاً من جهة الشريط
لتكون كتيبًا.



٢ **ألصق الشريط على الوجه**
السفلي، واكتب عنوان الدرس
على الوجه الأمامي.



١ **اطو الورقة من المنتصف**
عرضيًا، ثم قص شريطاً على
مسافة ٢ سم من الحافة اليمنى.





التهيئة

أجب عن الاختبار الآتي:

انظر إلى المراجعة السريعة قبل بدء الإجابة عن الاختبار.

مراجعة سريعة

اختبار للتدريج

مثال ١:

حل المعادلة: $١٨٠ = ٤١ + ع + ٨٢$

اكتب المعادلة.

اجمع ٨٢ و ٤١.

اطرح ١٢٣ من كلا الطرفين.

$$\begin{array}{r} ١٨٠ = ٤١ + ع + ٨٢ \\ ١٨٠ = ع + ١٢٣ \\ ١٢٣ - ١٢٣ = ١٨٠ - ١٢٣ \\ \hline ٥٧ = ع \end{array}$$

حل كلاً من المعادلات الآتية: (مهارة سابقة)

١ $١٨٠ = ٤٥ + ع + ٤٩$

٢ $١٨٠ = ٥٥ + ٩٨ + ل$

٣ $١٨٠ = ٦٧ + ١٥ + ك$

٤ **ربح:** ربح عادل في تجارته ١٨٠ ريالاً خلال ثلاثة أيام، إذا كان ربحه في اليوم الأول ٦٠ ريالاً، وفي اليوم الثاني ٤٨ ريالاً، فكم كان ربحه في اليوم الثالث؟ (مهارة سابقة)

مثال ٢:

أوجد قيمة: $١٨٠ \times (٢ - ٨)$

اطرح ٨ من ٢.

اضرب.

$$\begin{array}{r} ١٨٠ \times ٦ = ١٨٠ \times (٢ - ٨) \\ ١٠٨٠ = \end{array}$$

أوجد قيمة كل عبارة مما يأتي: (مهارة سابقة)

٦ $١٨٠ \times (٢ - ٧)$

٥ $١٨٠ \times (٢ - ٣)$

٨ $١٨٠ \times (٢ - ١١)$

٧ $١٨٠ \times (٢ - ٩)$

٩ **الحس العددي:** أوجد ناتج ضرب الفرق بين العددين ٢ و ٥ في العدد ١٨٠. (مهارة سابقة)

مثال ٣:

أوجد قيمة س في $\triangle$ أ ب ج المجاور.

مجموع قياسات زوايا المثلث ١٨٠°.

ق $\angle$ أ = ٦٠°، ق $\angle$ ب = ٤٠°.

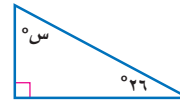
اجمع.

اطرح ١٠٠ من كلا الطرفين.



$$\begin{array}{r} ١٨٠ = س + ٤٠ + ٦٠ \\ ١٨٠ = س + ١٠٠ \\ ١٠٠ - ١٠٠ = ١٨٠ - ١٠٠ \\ \hline ٨٠ = س \end{array}$$

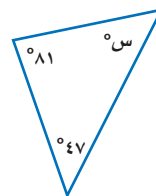
أوجد قيمة س في كل مثلث مما يأتي: (مهارة سابقة)



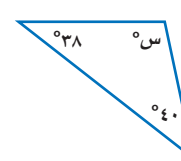
١١



١٠



١٣



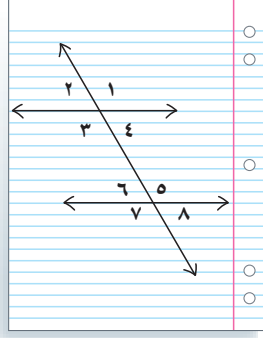
١٢



علاقات الزوايا والمستقيمات

١ - ٥

نشاط



الخطوة ١
ارسم مستقيمين أفقيين وقاطعاً لهما
على ورقة مسطرة، كما في الشكل
المجاور.

الخطوة ٢
سمّ جميع الزوايا الناتجة، كما هو
مبين في الشكل.

- ١ افترض أن قياس كل من الزاويتين ٤ و ٦ يساوي ٦٠°، استعمل العلاقات بين الزوايا التي تعلمتها سابقاً أو المنقلة لإيجاد قياسات باقي الزوايا المرقمة؟ فسّر إجابتك.
- ٢ ما العلاقة بين المستقيمين الأفقيين؟
- ٣ الزاويتان المتطابقتان هما الزاويتان اللتان لهما القياس نفسه. اذكر أزواج الزوايا المتطابقة.
- ٤ ماذا تلاحظ على قياسات الزاويتين المتجاورتين على مستقيم؟

سبق أن تعلمت تصنيف زاويتين بحسب العلاقة بينهما.

فكرة الدرس

أحدد العلاقات بين الزوايا الناتجة عن قطع مستقيم لمستقيمين متوازيين.

المفردات

الزاويتان المتقابلتان بالرأس.

الزوايا المتتامة.

الزوايا المتكاملة.

المستقيمتان المتعامدة.

المستقيمتان المتوازية.

القاطع.

الزوايا الداخلية.

الزوايا الخارجية.

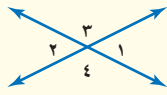
الزوايا المتبادلة داخلياً.

الزوايا المتبادلة خارجياً.

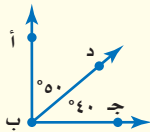
الزوايا المتناظرة.

مفهوم أساسي

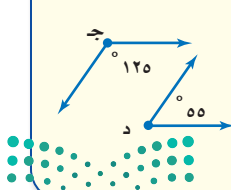
أزواج الزوايا الخاصة



الزاويتان المتقابلتان بالرأس: هما الزاويتان اللتان تقعان في جهتين مختلفتين من مستقيمين متقاطعين. وهما متطابقتان.
 $\angle 1 = \angle 3$
 $\angle 2 = \angle 4$



الزاويتان المتتامتان: هما الزاويتان اللتان مجموع قياسيهما يساوي ٩٠°.
 $\angle a + \angle b = 90^\circ$



الزاويتان المتكاملتان: هما الزاويتان اللتان مجموع قياسيهما يساوي ١٨٠°.
 $\angle a + \angle b = 180^\circ$

يمكنك استعمال العلاقات بين أزواج الزوايا لإيجاد القياس المجهول. وتذكر أنه يمكن تسمية الزاوية بثلاثة أحرف.

إيجاد قياس الزاوية المجهولة

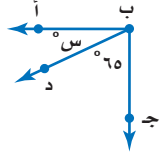
مثالان

١ في الشكل المجاور، ق $\angle$ أ ب ج = 90° . أوجد قيمة س.

لغة الرياضيات:

قياس الزاوية:

يرمز لقياس الزاوية أ ب ج بالرمز ق $\angle$ أ ب ج.



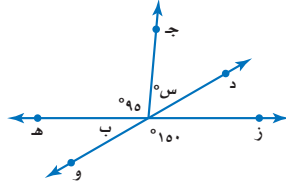
٢

أوجد قيمة س في الشكل المجاور.
الزويتان $\angle$ ه ب د، $\angle$ و ب ز متقابلتان بالرأس؛ لذا فهما متطابقتان.

لغة الرياضيات:

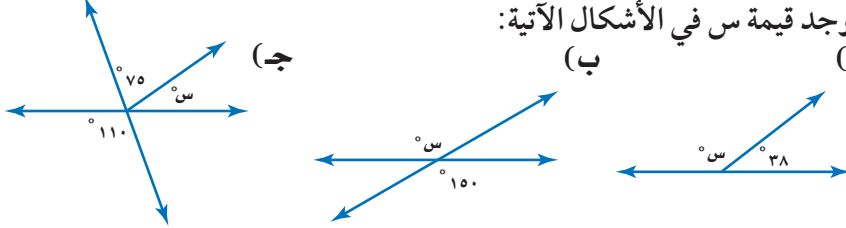
التطابق والتساوي:

الرمز $\cong$ يعني تطابق، ويستعمل ليدل على تطابق زاويتين، فمثلاً $\angle$ ه ب د $\cong$ $\angle$ و ب ز، بينما يستعمل الرمز = ليدل على تساوي قياس زاويتين، فمثلاً ق $\angle$ ه ب د = ق $\angle$ و ب ز.



تحقق من فهمك:

أوجد قيمة س في الأشكال الآتية:



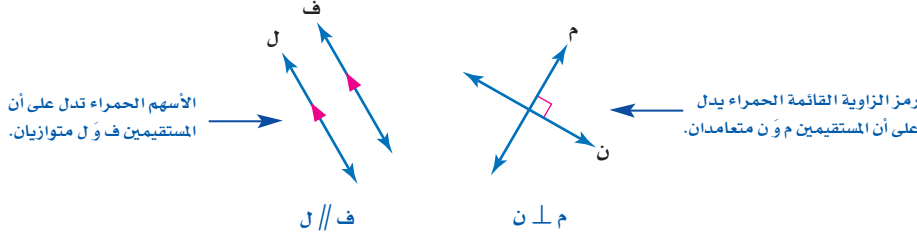
يُسمى المستقيمان اللذان يتقاطعان بزاوية قائمة **مستقيمين متعامدين**. ويُسمى المستقيمان الواقعان في المستوى نفسه ولا يتقاطعان أبداً **مستقيمين متوازيين**.

لغة الرياضيات:

المستقيمتان المتعامدة

والمستقيمتان المتوازيتان:

تقرأ العبارة $m \perp n$ كما يأتي: المستقيم م يعامد المستقيم ن. وتقرأ العبارة $m \parallel n$ كما يأتي: المستقيم م يوازي المستقيم ن.



يسمى المستقيم الذي يقطع

مستقيمين أو أكثر **قاطعاً**، وتكون

من ذلك ثماني زوايا لها أسماء

خاصة. فالزوايا الأربع التي تقع بين

المستقيمين تسمى **زوايا داخلية**.

والتي تقع خارج المستقيمين تسمى

زوايا خارجية.

المستقيم جـ قاطع للمستقيمين

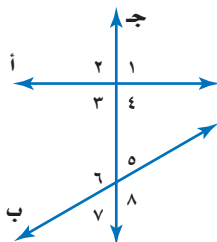
أ، ب.

٣١، ٤١، ٥١، ٦١

زوايا داخلية.

١١، ٢١، ٣١، ٤١

زوايا خارجية.



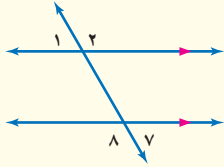
إذا قطع قاطعٌ مستقيمين متوازيين، فإنه تتكون أزواجٌ من الزوايا المتطابقة.

مفهوم أساسي

الزوايا والتقواطع

الزوايتان المتبادلتان خارجيًا: هما

الزوايتان الخارجيتان الواقعتان في
جهتين مختلفتين من القاطع وغير
متجاورتين.



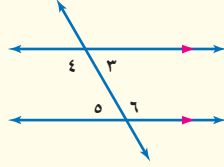
الأمثلة:

$$\angle 7 \cong \angle 1$$

$$\angle 8 \cong \angle 2$$

الزوايتان المتبادلتان داخليًا: هما

الزوايتان الداخليتان الواقعتان في
جهتين مختلفتين من القاطع وغير
متجاورتين.

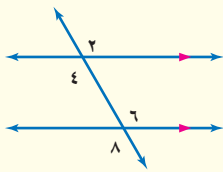


الأمثلة:

$$\angle 6 \cong \angle 4$$

$$\angle 5 \cong \angle 3$$

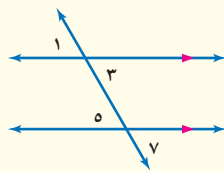
الزوايتان المتناظرتان: هما الزوايتان الواقعتان في جهة واحدة من القاطع،
إحدهما داخلية، والأخرى خارجية وغير متجاورتين.



الأمثلة:

$$\angle 6 \cong \angle 2$$

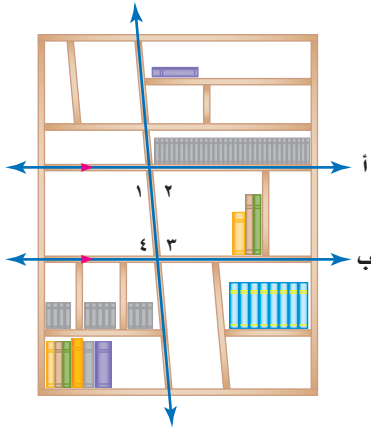
$$\angle 8 \cong \angle 4$$



الأمثلة:

$$\angle 5 \cong \angle 1$$

$$\angle 7 \cong \angle 3$$



مثال من واقع الحياة

خزانة كتب: قام مصمم أثاث بتصميم
خزانة الكتب المبينة. إذا كان المستقيم أ
يوازي المستقيم ب، فبيّن نوع العلاقة بين
 $\angle 2$ و $\angle 4$ ، وإذا كان $\angle 1 = 90^\circ$
فأوجد: $\angle 2$ ، $\angle 4$.



الربط بالحياة:

كيف يستفيد مصمم الأثاث

من الرياضيات؟

يستعمل مصمم الأثاث العلاقات
بين المستقيمتين والزوايا عند رسم
المخططات لقطع الأثاث مثل خزانة
الكتب.

تحقق من فهمك:

للسؤال د - ز، استعمل الشكل المجاور:

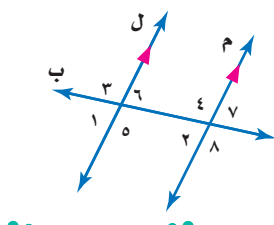
(د) ما العلاقة بين الزاويتين: $\angle 6$ ، $\angle 7$ ؟

(هـ) ما العلاقة بين الزاويتين: $\angle 3$ ، $\angle 8$ ؟

(و) إذا كان $\angle 1 = 63^\circ$ ، فأوجد $\angle 7$ ،

$\angle 4$. اشرح طريقته.

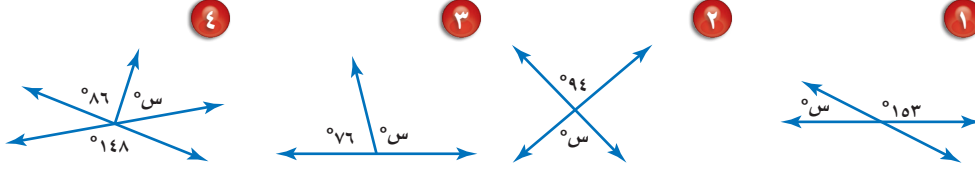
(ز) إذا كان $\angle 8 = 122^\circ$ ، فأوجد $\angle 6$ ، $\angle 1$. اشرح طريقته.



تأكد

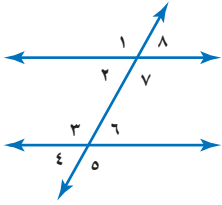
المثالان ١، ٢

أوجد قيمة س في كل شكل من الأشكال الآتية:



المثال ٣

صنف أزواج الزوايا الآتية إلى متبادلة داخليًا، أو متبادلة خارجيًا، أو متناظرة.



٥ > ٤ و ٦ > ٧

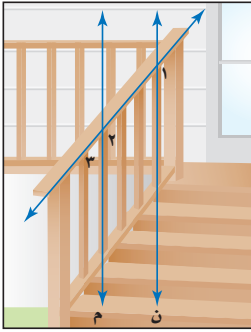
٧ > ٣ و ٨ > ٦

٩ **سائلهم:** بالرجوع إلى صورة السلم المجاورة،

المستقيم م يوازي المستقيم ن. صنف العلاقة بين

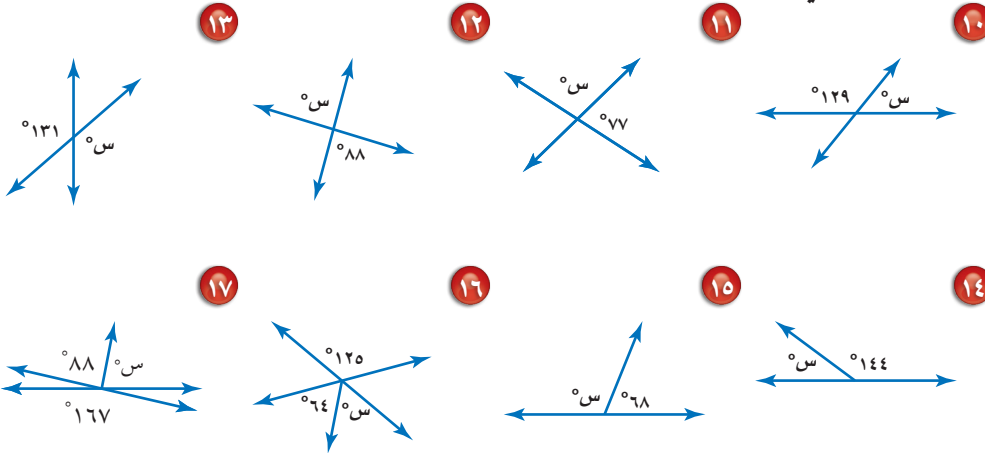
الزاويتين ١ و ٢، وإذا كان ق ٣ = ٤٠°،

فأوجد ق ١، ق ٢.



تدرب وحل المسائل

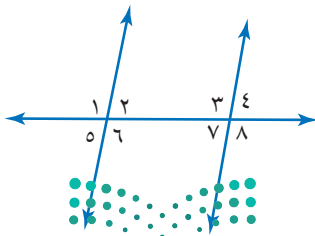
أوجد قيمة س في كل شكل من الأشكال الآتية:



للاستشارة	للأسئلة
انظر الأمثلة	١٧ - ١٠
٢، ١	٢٣ - ١٨
٣	

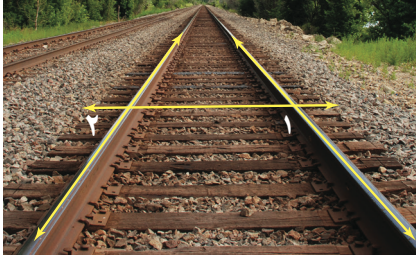
صنف أزواج الزوايا التالية إلى متبادلة داخليًا،

أو متبادلة خارجيًا، أو متناظرة.

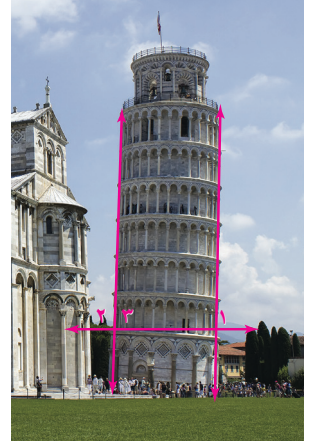


١٨ > ٢ و ٤ > ١٩

٢٠ > ١ و ٣ > ٢١



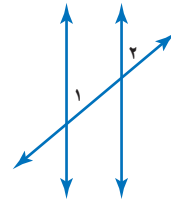
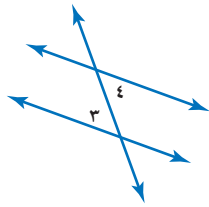
٢٢ سكة حديد: صنف العلاقة بين $\angle 1$ و $\angle 2$ الظاهرتين في صورة سكة الحديد أدناه.



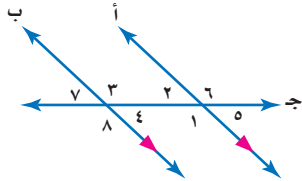
٢٣ فن العمارة: يعتبر برج بيزا المائل في مدينة بيزا الإيطالية من عجائب فن العمارة. في الصورة جانباً إذا كان $\angle 1 = 5^\circ$ ، $\angle 2 = 84^\circ$ ، فما العلاقة بين الزاويتين $\angle 1$ ، $\angle 3$ ؟ وأوجد $\angle 2$. فسر إجابتك.

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

٢٤ الزاويتان $\angle 1$ ، $\angle 2$ متناظرتان، **٢٥** الزاويتان $\angle 3$ و $\angle 4$ متبادلتان داخلياً،
ق $\angle 1 = 45^\circ$ و ق $\angle 2 = (س + 25)^\circ$ ق $\angle 3 = 2$ س و ق $\angle 4 = 80^\circ$.



استعمل الشكل المجاور في حل الأسئلة ٢٦ - ٢٨، وفسر إجابتك في كل حالة:



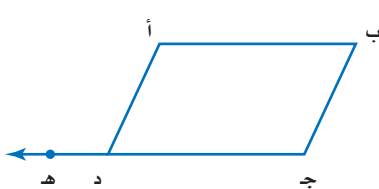
٢٦ أوجد $\angle 4$ ، إذا كان $\angle 5 = 43^\circ$.

٢٧ أوجد $\angle 1$ ، إذا كان $\angle 3 = 135^\circ$.

٢٨ أوجد $\angle 6$ ، إذا كان $\angle 8 = 126^\circ$.

مسائل
مهارات التفكير العليا

٢٩ تبرير: إذا كان القاطع عمودياً على أحد المستقيمين المتوازيين، فهل يكون دائماً، أو أحياناً، أو لا يكون أبداً) عمودياً على المستقيم الآخر؟ برر إجابتك.



٣٠ تحد: يمثل الشكل المجاور متوازي الأضلاع

أ ب ج د، إذا مَدَّ الضلع ج د إلى النقطة هـ،

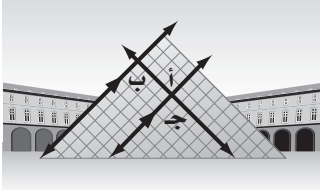
فاستنتج العلاقة بين $\angle د أ ب$ ، $\angle أ د ج$.

برر إجابتك.

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

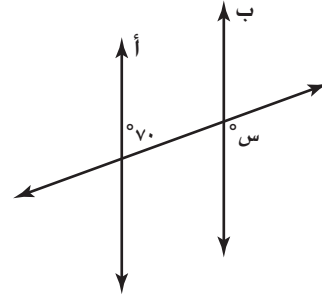
تدريب على اختبار

٣٣ أيّ العبارات التالية غير صحيحة حول علاقة الزوايا : أ، ب، ج، الموضحة على الهرم الزجاجي أدناه؟



- (أ) ب و ج زاويتان منفرجتان.
(ب) أ و ج زاويتان قائمتان.
(ج) أ و ب زاويتان متبادلتان داخلياً.
(د) أ و ج زاويتان متطابقتان.

٣٢ في الشكل التالي إذا كان المستقيمان أ و ب متوازيين، فما قيمة س؟



- (أ) ٧٠
(ب) ٨٠
(ج) ١٠٠
(د) ١١٠

مراجعة تراكمية

٣٤ **قياس:** يبين الجدول التالي أطوالاً بوحدة البوصة، والطول المقابل لها بوحدة القدم. هل العلاقة خطية بين القياس بوحدة البوصة ووحدة القدم؟ إذا كانت كذلك، فأوجد المعدل الثابت للتغير، وإذا لم تكن كذلك، فوضح إجابتك. (مهارة سابقة)

بوصة	١٢	٢٤	٣٦	٤٨	٦٠
قدم	١	٢	٣	٤	٥

أوجد التغير المئوي فيما يأتي، وقرب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر. وبين ما إذا كان التغير المئوي زيادة أم نقصاناً: (الدرس ٤ - ٥)

- ٣٥ العدد الأصلي: ٢٠ عضواً
العدد الجديد: ٢٧ عضواً
٣٦ السعر الأصلي: ٤٥ ريالاً
السعر الجديد: ١٨ ريالاً
٣٧ العدد الأصلي: ٦٢٠ صفحة
العدد الجديد: ٣١ صفحة

الاستعداد للدرس اللاحق

٣٨ **مهارة سابقة:** بعد زيارة نورة والجوهرية إلى مركز تجاري، عدت كل منهما ما بقي معها من نقود، قالت نورة: لو كان معي ٤٠ ريالاً أكثر، لأصبح ما معي مساوياً ما معك من نقود، فأجابتها الجوهرية: لو كان معي ٤٠ ريالاً أكثر، لكان معي ضعف ما معك. كم ريالاً مع كل منهما؟



معمل الهندسة المثلثات

توسع
٥ - ١

فكرة الدرس

أستعمل المستقيمتان المتوازيتان
لاستنتاج مجموع قياسات زوايا
المثلث.

مجموع قياسات زوايا المثلث

نشاط

الخطوة ١ ارسم مستقيمين متوازيين.

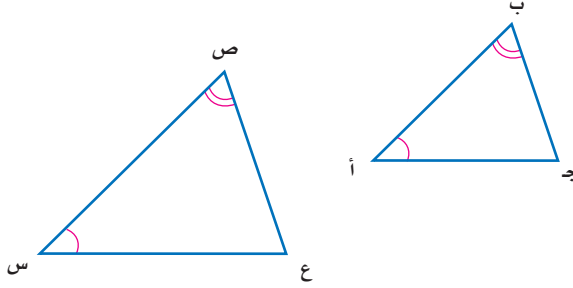
الخطوة ٢ ارسم قاطعاً لهما كما هو مبين في الشكل، وسمّ الزاويتين $\angle 1$ و $\angle 2$.

الخطوة ٣ ارسم قاطعاً آخر كما هو مبين في الشكل، وسمّ الزاويتين $\angle 3$ و $\angle 4$ وسمّ المثلث أ ب جـ.

حلّ النتائج

- ١ صنف العلاقة بين الزاويتين $\angle 1$ و $\angle 2$. ما العلاقة بين قياسيهما؟
- ٢ صنف العلاقة بين الزاويتين $\angle 3$ و $\angle 4$. ما العلاقة بين قياسيهما؟
- ٣ ما نوع الزاوية التي تشكل من الزوايا: $\angle 1$ و $\angle 3$ و $\angle 2$ ب أ جـ؟ وما قياسها؟
- ٤ ماذا تستنتج عن مجموع قياسات زوايا المثلث أ ب جـ؟ فسر تبريرك.
- ٥ **خمن:** معتمداً على هذا النشاط، ما مجموع قياسات زوايا أيّ مثلث؟

تعلمت في الدرس (٣-٦) أنه إذا تشابه مثلثان فإن زواياهما المتناظرة متطابقة. وأنه إذا تطابقت زاويتان في مثلث مع زاويتين في مثلث آخر، فإن المثلثين متشابهان. في الرسم أدناه $\triangle أ ب ج$ $\triangle س ع$ ص ع.



مراجعة المفردات:

المضلعات المتشابهة هي مضلعات لها الشكل نفسه.

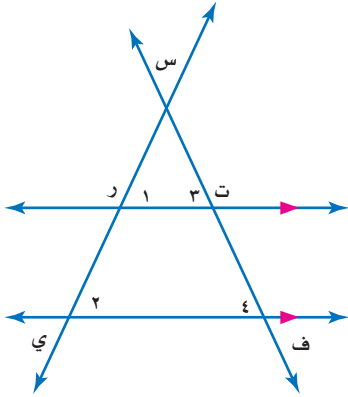
نشاط

المثلثات المتشابهة



ارسم مستقيمين متوازيين.

الخطوة ١

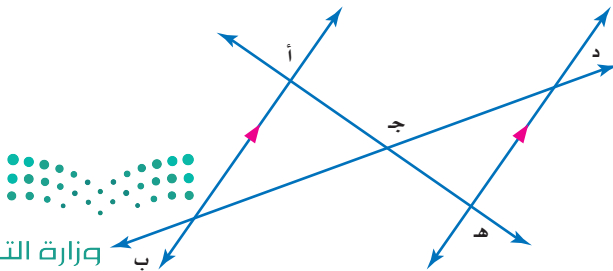


ارسم قاطعين لهما، كما هو مبين في الشكل، وسمّ المثلثين رس ت، ي س ف.

الخطوة ٢

حلّ النتائج

- ٦ ما نوع الزاويتين $\angle ١$ و $\angle ٢$ ؟ وما العلاقة بينهما؟
- ٧ ما نوع الزاويتين $\angle ٣$ و $\angle ٤$ ؟ وما العلاقة بينهما؟
- ٨ ماذا تستنتج عن المثلثين $\triangle رس ت$ ، $\triangle ي س ف$ ؟ فسّر إجابتك.
- ٩ في الشكل المبين أدناه حدد ما إذا كان $\triangle أ ب ج$ يشابه $\triangle هـ د ج$ ، برّر إجابتك.





استراتيجية حل المسألة

٥ - ٢

فكرة الدرس : أحل المسائل باستعمال استراتيجية «التبرير المنطقي».

التبرير المنطقي.



خالد : أنا أعرف أن مجموع قياسات زوايا المثلث 180° ، وأن قياس الزاوية الحادة أقل من 90° .

مهمتك : لديك مثلث قائم الزاوية . استعمل **التبرير المنطقي** لتخمين مجموع قياسي الزاويتين الحادتين في أي مثلث قائم الزاوية .

	افهم
	خطّط
	حلّ
	تحقق

حلّ الاستراتيجية

١ وضح كيف استعمل خالد التبرير المنطقي في استقراء قياس مجموع الزاويتين الحادتين في المثلث القائم الزاوية.

٢ **الكتب** موقفاً استعملت فيه التبرير المنطقي لاستقراء مفهوم ما.



مسائل متنوعة

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

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



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

- لا يلبس عمار بدلة سباحة في أثناء عمله.
- يعتمد راتب فيصل على عدد الكتب التي يبيعها.
- يسكن رامي بجوار مندوب المبيعات.
- مازن سباح ماهر.

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

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

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

٩ **تسوّق:** تحتاج عائلة سعيد إلى $\frac{1}{4}$ ٨ لترات
من الزيت. إذا كان الزيت يباع بعبوات سعة ١،
٢، $\frac{1}{4}$ ٣ لترات. فأَي العبوات يختار سعيد؟ وما
عددها ليدفع أقل مبلغ ممكن؟



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

٥ **الحسّ العددي:** اكتب

الكسر الاعتيادي	الكسر العشري
$\frac{1}{11}$	
$\frac{4}{11}$	
$\frac{8}{11}$	

كل كسر اعتيادي في الجدول
المجاور على صورة كسر
عشري دوري، ثم استعمل
التبرير المنطقي لكتابة
الكسور العشرية المكافئة
للكسور: $\frac{3}{11}$ ، $\frac{6}{11}$ ، $\frac{9}{11}$.

استعمل الاستراتيجية المناسبة لحل المسائل ٦ - ١٠:

من استراتيجيات حل المسألة،

- التبرير المنطقي
- البحث عن نهج
- الرسم



المضلعات والزوايا

٣ - ٥

نشاط

عدد الأضلاع	الشكل	عدد المثلثات	مجموع قياسات الزوايا
٣		١	$180^\circ = 180^\circ \times 1$
٤		٢	$360^\circ = 180^\circ \times 2$
٥			
٦			

انسخ الجدول المجاور وأكملة. علمًا بأن مجموع قياسات زوايا المثلث 180° .

١ خمن عدد المثلثات ومجموع قياسات الزوايا في مضلع من ٨ أضلاع.

٢ اكتب عبارة جبرية تمثل عدد المثلثات في مضلع عدد أضلاعه n ، ثم اكتب عبارة جبرية تمثل مجموع قياسات الزوايا في المضلع نفسه.

استعملت في النشاط مجموع قياسات زوايا المثلث لإيجاد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمضلعات مختلفة. والزاوية الداخلية هي الزاوية المحصورة بين ضلعين متجاورين في مضلع وتقع داخله.

مفهوم أساسي

مجموع الزوايا الداخلية لمضلع

التعبير اللفظي: مجموع قياسات الزوايا الداخلية (ج) لمضلع هو $(n - 2) \times 180^\circ$ ، حيث n تمثل عدد الأضلاع.

الرموز: $\text{ج} = (n - 2) \times 180^\circ$

مثال

إيجاد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمضلع

١ **جبر:** أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع العشاري (المكون من ١٠ أضلاع).

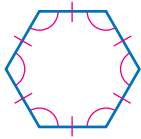
تحقق من فهمك



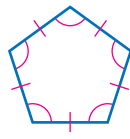
أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مضلع مما يأتي:

(أ) السداسي (ب) الثماني (ج) ذي ١٥ ضلعًا

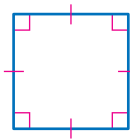
المضلع المتطابق الأضلاع (الذي جميع أضلاعه متطابقة) المتطابق الزوايا (الذي جميع زواياه متطابقة) يسمى **مضلعًا منتظمًا**. وبما أن جميع زواياه متطابقة فإن قياساتها متساوية.



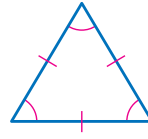
سداسي منتظم



خماسي منتظم



مربع



مثلث متطابق
الأضلاع

مثال من واقع الحياة



فن العمارة: استعمل في تصميم البناء في الصورة المبينة على اليسار أشكال رباعية، والواجهة الأمامية للبناء مكونة من تكرار لمضلعات رباعية منتظمة (مربعات). أوجد قياس الزاوية الداخلية للمربع.



الربط بالحياة:

مبنى وزارة الداخلية في مدينة الرياض من تحف العمارة؛ استعمل في تصميمه أشكال هندسية وزوايا منفرجة ودوائر.

تحقق من فهمك:

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

(د) الثماني (هـ) السباعي (و) ذي ٢٠ ضلعًا

تأكد

أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مضلع مما يأتي:

المثال ١

٣ ذي ١٢ ضلعًا

٢ التساعي

١ الرباعي



٤ **زخرفة:** يتكون نمط الزخرفة المجاور من تكرار

المثال ٢

مثلثات متطابقة الأضلاع. ما قياس الزاوية الداخلية لأحد هذه المثلثات؟

تدرّب وحلّ المسائل

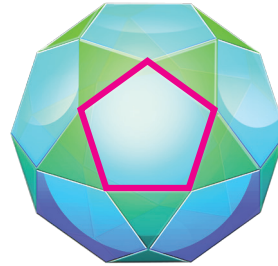
إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١٠ - ٥	١
١٦ - ١١	٢

أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مضلع مما يأتي:

- ٥ الخماسي ٦ السباعي ٧ ذي ١١ ضلعاً
 ٨ ذي ١٤ ضلعاً ٩ ذي ١٩ ضلعاً ١٠ ذي ٢٤ ضلعاً

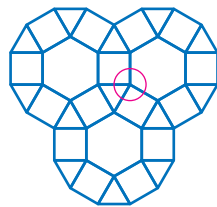
- ١١ فن: هذا التشكيل مركّب من قطع زجاجية على شكل مثلثات ومضلعات خماسية منتظمة. ما قياس الزاوية الداخلية للمضلع الخماسي؟
 ١٢ طبيعة: تشكّل كل حجرة من خلية النحل مضلعاً سداسياً منتظماً. ما قياس إحدى الزوايا الداخلية لهذه الحجرة؟



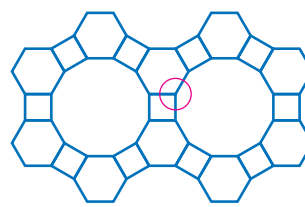
أوجد قياس الزاوية الداخلية في المضلعات المنتظمة الآتية، وقرب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

- ١٣ التساعي ١٤ العشاري ١٥ ذي ١٣ ضلعاً ١٦ ذي ١٦ ضلعاً

فن: للسؤالين ١٧، ١٨ استعمل المعلومات الآتية:
 عند التبليط يتكرر نمط من المضلعات تم ترتيبها دون تقاطعات أو ترك فراغات بينها.
 أوجد قياس كل زاوية من زوايا الرأس داخل الدائرة الحمراء لكل تبليط فيما يأتي، ثم أوجد مجموع قياسات الزوايا.



١٨



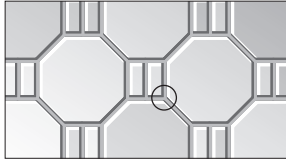
١٧

١٩ تحدّ: ما عدد أضلاع مضلع منتظم، قياس زاويته الداخلية 160° ؟ برّر إجابتك.

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

مسائل
 مهارات التفكير العليا

٢٢ أيُّ العبارات التالية غير صحيحة حول تكرار الثمانيات المنتظمة والمستطيلات الآتية:



- (أ) مجموع قياسات زوايا كل مستطيل في النمط يساوي 360° .
- (ب) مجموع قياسات زوايا كل ثماني في النمط يساوي 1080° .
- (ج) قياس كل زاوية من الزوايا الداخلية للثماني في النمط يساوي 135° .
- (د) مجموع قياسات زوايا الرأس داخل الدائرة الموضحة في النمط يساوي 270° .

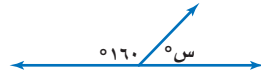
٢١ إذا كانت العبارات التالية صحيحة حول Δ أ ب جـ.

- $\angle ق = \angle ب + \angle ج$
- $\angle ب$ ، $\angle ج$ زاويتان متتامتان
- قياس كل زاوية من الزوايا :
 $\angle أ$ ، $\angle ب$ ، $\angle ج$ تقبل القسمة على ١٥
فأي الخيارات الآتية لا يتفق مع العبارات الثلاثة السابقة؟

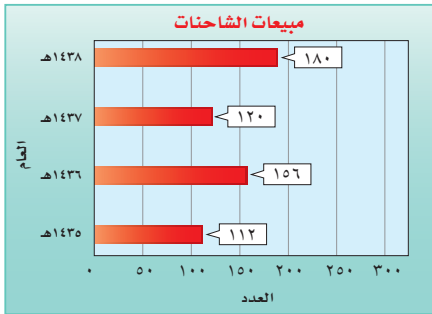
- (أ) $\angle أ = 90^\circ$ (ج) $\angle أ = 90^\circ$
 $\angle ب = 45^\circ$ $\angle ب = 45^\circ$
 $\angle ج = 45^\circ$ $\angle ج = 45^\circ$
(ب) $\angle أ = 90^\circ$ (د) $\angle أ = 90^\circ$
 $\angle ب = 75^\circ$ $\angle ب = 60^\circ$
 $\angle ج = 15^\circ$ $\angle ج = 30^\circ$

مراجعة تراكمية

٢٣ **عصير:** إذا كان لديك كمية من العصير في إبريق كبير، ولديك إبريقان آخران فارغان سعة أحدهما ٤ لترات، وسعة الثاني ٥ لترات، فكيف يمكنك قياس ٢ لتر من العصير باستعمال الأباريق الثلاثة فقط؟ (الدرس ٥ - ٢)



٢٤ أوجد قيمة س في الشكل المجاور. (الدرس ٥ - ١)



شاحنات: يبين التمثيل بالأعمدة المجاور عدد الشاحنات المباعة في الفترة من عام ١٤٣٥ هـ إلى عام ١٤٣٨ هـ في إحدى وكالات السيارات، أجب عن

السؤالين ٢٥، ٢٦ مقرباً الإجابة إلى أقرب جزء من عشرة. (الدرس ٤ - ٥)

٢٥ أوجد النسبة المئوية للزيادة في المبيعات بين العامين ١٤٣٧ هـ و ١٤٣٨ هـ.

٢٦ أوجد النسبة المئوية للنقصان في المبيعات بين العامين ١٤٣٦ هـ و ١٤٣٧ هـ.

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: حدّد ما إذا كان كل شكلين مما يأتي متطابقين. اكتب نعم أو لا. وفّر إجابتك.

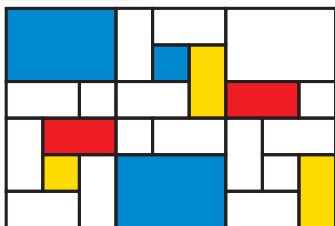


٢٩ ٤ ملم ٨ ملم





تطابق المضلعات



استعد

مشاريع: تدرس شذى الفن التجريدي، حيث قامت برسم الشكل المجاور باعتباره جزءاً من مشروعها.

- ١ كم مستطيلاً مختلفاً تم استعماله في الرسم؟ ارسم هذه المستطيلات .
- ٢ انسخ الرسم، وأعط جميع المستطيلات المتشابهة الرقم نفسه، مبتدئاً بالرقم ١.

فكرة الدرس

أحدد المضلعات المتطابقة.

المفردات

المضلعات المتطابقة.

تُسمى المضلعات التي لها نفس القياس والشكل **المضلعات المتطابقة**.

مفهوم أساسي

تطابق المضلعات

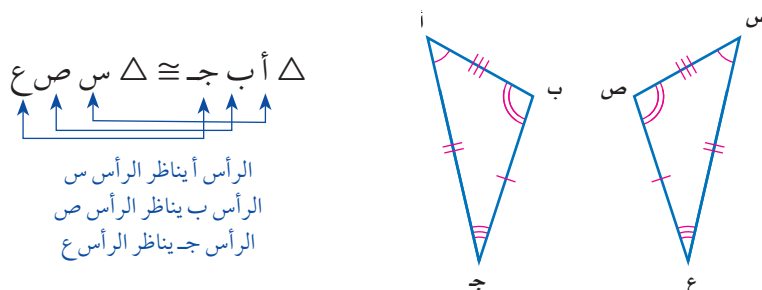
التعبير اللفظي: إذا تطابق مضلعان، فإن أضلاعهما المتناظرة متطابقة، وزواياهما المتناظرة متطابقة أيضاً.

النموذج:



الرموز: الزوايا المتطابقة: $\angle أ \cong \angle د$ ، $\angle ب \cong \angle و$ ، $\angle ج \cong \angle ز$
الأضلاع المتطابقة: $\overline{أ ب} \cong \overline{د و}$ ، $\overline{أ ج} \cong \overline{د ز}$ ، $\overline{ب ج} \cong \overline{و ز}$

تكتب عبارة التطابق بحيث تظهر الرؤوس المتناظرة بالترتيب نفسه، ففي الرسم أدناه نكتب: $\triangle أ ب ج \cong \triangle د و ز$ س ص ع.



$$\triangle أ ب ج \cong \triangle د و ز$$

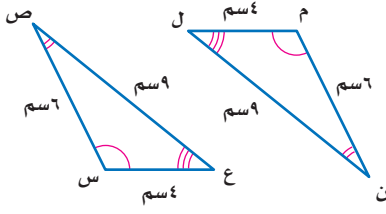
الرأس أ يناظر الرأس د
الرأس ب يناظر الرأس و
الرأس ج يناظر الرأس ز



يتطابق مضلعان إذا كانت زواياهما المتناظرة متطابقة، وأضلاعهما المتناظرة متطابقة أيضاً.

تحديد المضلعات المتطابقة

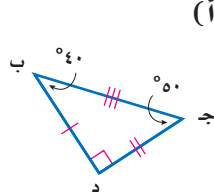
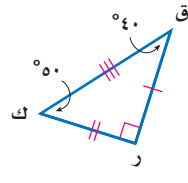
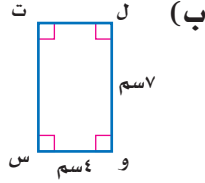
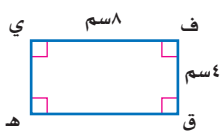
مثال



حدد ما إذا كان المثلثان في الشكل المجاور متطابقين. وإذا كانا كذلك، فسمّ الأجزاء المتناظرة، واكتب عبارة التطابق.

تحقق من فهمك:

حدد ما إذا كانت المضلعات أدناه متطابقة. وإذا كانت كذلك، فسمّ الأجزاء المتناظرة، واكتب عبارة التطابق.



إرشادات للدراسة

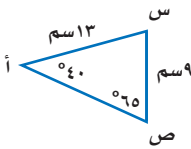
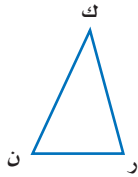
عبارات متطابقة

يمكن أن نكتب عبارة التطابق الواردة في المثال (١) بالصورة الآتية:

- $\triangle VSE \cong \triangle MNL$
- $\triangle VSE \cong \triangle MNL$
- $\triangle VSE \cong \triangle MNL$
- $\triangle VSE \cong \triangle MNL$
- $\triangle VSE \cong \triangle MNL$

إيجاد القياسات الناقصة

مثالان



في الشكل $\triangle ASV \cong \triangle KRN$. أوجد $\angle K$.

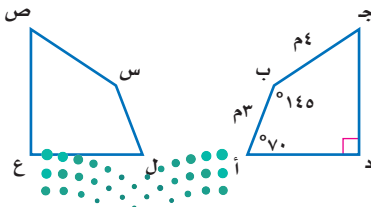
أوجد $\angle R$.

لغة الرياضيات:

تذكر أن الرمز $\angle$ يُعبّر عن قياس القطعة التي ينتهي طرفها بهذين الحرفين.

تحقق من فهمك:

في الشكل الآتي إذا كان المضلع أ ب ج د يطابق المضلع ل س ص ع، فأوجد القياسات الآتية:



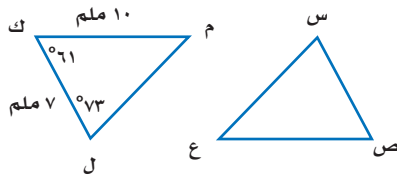
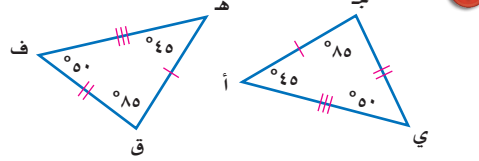
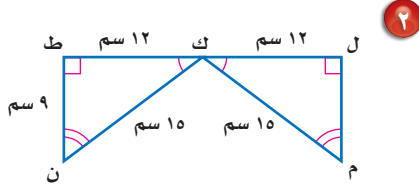
(ج) $\angle C$ ل س

(د) س ص

(هـ) $\angle C$ ل س

المثال ١

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



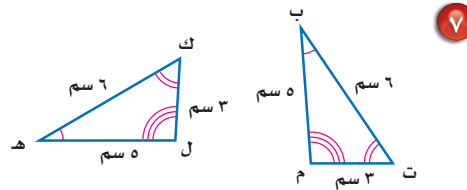
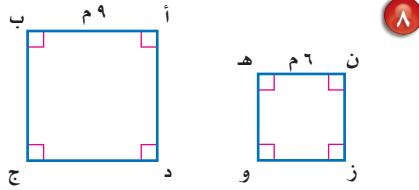
في الشكل $\triangle س ص ع \cong \triangle ل ك م$ ،
أوجد قياس كل من:

- ٣ $\angle ق د س$ ٤ $\angle ص ع$
٥ $\angle س ص$ ٦ $\angle ق د ع$

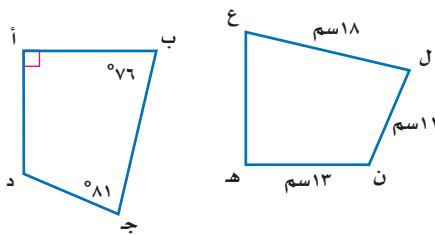
المثالان ٣، ٢

تدرّب وحلّ المسائل

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



للأسئلة	انظر الأمثلة
٨-٧	١
١٢-٩	٣، ٢



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

- ٩ أ د ١٠ د ج
١١ ق د ن ١٢ ق د هـ



١٣ حشرات: تمثل أجنحة الفراشة المجاورة

شكلين رباعيين متطابقين، اكتب عبارة التطابق،
ثم أوجد $\angle ق د أ$ ، إذا علمت أن: $\angle ق د ص = ٨١^\circ$ ،
 $\angle ق د ع = ١٤٥^\circ$ ، $\angle ق د ل = ٥٥^\circ$.



مسائل

١٤ **تحدّ:** بيّن ما إذا كانت العبارة الآتية صحيحة دائماً، أو صحيحة أحياناً، أو غير صحيحة:
"إذا تساوت مساحتا مستطيلين فإنهما متطابقان".

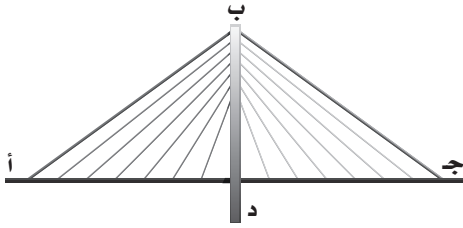
مهارات التفكير العليا

١٥ **الكتب:** بيّن متى يكون المضلعان المتشابهان متطابقين أيضاً؟

تدريب على اختبار

١٧ **إجابة قصيرة:** على شكل الجسر أدناه،

$\triangle \text{أ ب د} \cong \triangle \text{ج ب د}$ ، إذا علمت أن
 $\overline{\text{أ د}} = ٣٠٠$ قدم، $\overline{\text{ب د}} = ١٤٩$ قدمًا،
 $\overline{\text{أ ب}} = ٣٣٥$ قدمًا فما طول $\overline{\text{ج د}}$ ؟



١٦ إذا كان $\triangle \text{أ ب ج} \cong \triangle \text{س ص ع}$ ، فأَي العبارات الآتية يجب أن تكون صحيحة:

- (أ) $\overline{\text{أ ب}} \cong \overline{\text{ص ع}}$
- (ب) $\overline{\text{ب ج}} \cong \overline{\text{س ع}}$
- (ج) $\angle \text{أ} \cong \angle \text{س}$
- (د) $\angle \text{ج} \cong \angle \text{ص}$

مراجعة تراكمية

جبر: أوجد قياس الزاوية الداخلية في المضلعات المنتظمة الآتية، وقرب الناتج إلى أقرب جزء من عشرة
إذا لزم الأمر: (الدرس ٥ - ٣)

٢١ التساعي

٢٠ السباعي

١٩ الخماسي

١٨ مثلث



٢٢ **خدمة سيارات:** إذا كان الانعطاف إلى محطة خدمة سيارات في شارع ما غير آمن عندما تكون زاوية الانعطاف أقل من ٧٠° ، فبيّن ما إذا كان موقع المحطة الجديد في الركن الشمالي الشرقي من الحديقة والشارع الرئيس المبين في الشكل مناسباً أم لا. فسّر إجابتك. (الدرس ٥ - ١)

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: حدّد أيّاً من الأشكال التالية لا يمكن طيه بحيث ينتج عنه نصفان متطابقان:





استقصاء تطابق المثلثات

توسع
٥ - ٤

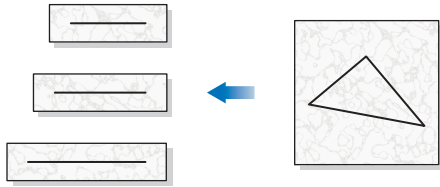
في هذا المعمل سوف يتم استقصاء حالات تطابق مثلثين دون الحاجة إلى كتابة أزواج التطابق الستة للأجزاء المتناظرة.

نشاط

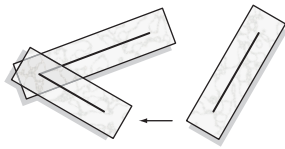
فكرة الدرس

استقصي حالات تطابق مثلثين.

الخطوة ١
ارسم مثلثاً على قطعة صغيرة من الورق الشفاف. انسخ أضلاعه على قطعة أخرى من الورق نفسه، ثم قم بقص الورقة لكل ضلع.



الخطوة ٢
رتّب وألصق القطع معاً لتشكّل مثلثاً.

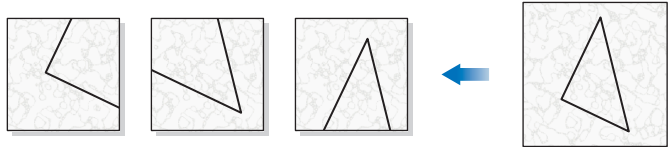


حل النتائج

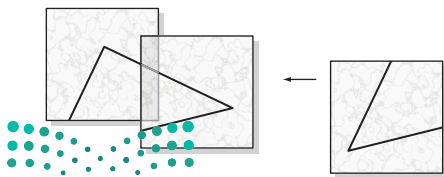
- ١ هل المثلث الذي كونته يطابق المثلث الأصلي؟ فسّر إجابتك.
- ٢ حاول تكوين مثلث آخر من الأضلاع نفسها. هل هو مطابق للمثلث الأصلي؟
- ٣ **خمن:** بالاعتماد على هذا النشاط، هل يمكن استعمال ثلاثة أزواج من الأضلاع المتطابقة لتبيّن أن المثلثين متطابقان؟

نشاط

الخطوة ١
ارسم مثلثاً على قطعة صغيرة من الورق الشفاف، وانسخ كلّاً من زواياه على ورقة شفافة منفصلة، ومد ضلعي كل زاوية لتصل إلى حافة الورقة.



الخطوة ٢
رتّب وألصق الأوراق معاً لتشكّل مثلثاً.

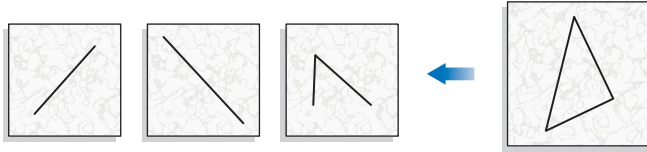


حل النتائج

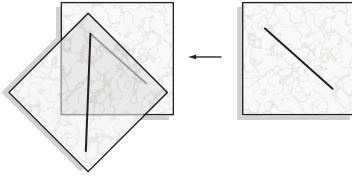
- ٤ هل المثلث الذي كونته يطابق المثلث الأصلي؟ فسّر إجابتك.
- ٥ حاول تكوين مثلث آخر بنفس قياسات الزوايا المعطاة. هل هو مطابق للمثلث الأصلي؟
- ٦ **خمن:** بالاعتماد على هذا النشاط، هل يمكن استعمال ثلاثة أزواج من الزوايا المتطابقة لتبين أن المثلثين متطابقان؟

نشاط

- ٣ **الخطوة ١** ارسم مثلثاً على قطعة من الورق الشفاف. وانسخ منه ضلعين والزاوية المحصورة بينهما على أوراق شفافة منفصلة.



- ٣ **الخطوة ٢** رتب الأجزاء وألصقها، بحيث يشكل المستقيمان ضلعي الزاوية، ثم ألصقها على ورق مقوى، وصل بين ضلعي الزاوية لتكوّن مثلثاً.



حل النتائج

- ٧ هل المثلث الذي كونته يطابق المثلث الأصلي؟ فسّر إجابتك.
- ٨ حاول تكوين مثلث آخر من نفس الأضلاع والزوايا المحصورة بينهما. هل هو مطابق للمثلث الأصلي؟
- ٩ **خمن:** بالاعتماد على هذا النشاط، هل يمكن استعمال تطابق زوجين من الأضلاع، وتطابق الزاويتين المحصورتين بينهما لتبين أن المثلثين متطابقان؟
- ١٠ **توسع:** استعمل الورق الشفاف للاستقصاء والتوصل لتخمين ما إذا كانت كل من الشروط التالية تكفي لتطابق المثلثين أم لا.
- الحالة ٤:** تطابق زوجين من الأضلاع وزاويتين غير محصورتين بينهما.
- الحالة ٥:** تطابق زوجين من الزوايا و ضلعين يصلان بينهما.

الحالة ٦: تطابق زوجين من الزوايا و ضلعين غير أصليين بينهما.

إرشادات للدراسة

تخمين
في هذا المحفل استعملت
التبرير المنطقي في
استقراء مفاهيم تطابق
المثلثات لإجراء تخمين.
وسوف نتعلم البرهان
الرياضي في صفوف
لاحقة.

١٤ اختيار من متعدد: عند تبليط مطبخ منزل

ما يتكرر نمط من الثمانيات المنتظمة والمربعات تم ترتيبها دون تقاطعات أو ترك فراغات بينها. أيّ العبارات الآتية صحيحة حول هذا النمط؟

(الدرس ٣-٥)

(أ) مجموع قياسات زوايا كل مربع يساوي 180° .

(ب) مجموع قياسات الزوايا عند كل رأس

يساوي 1080° .

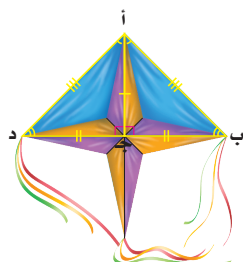
(ج) قياس الزاوية عند كل رأس يساوي 90° .

(د) قياس كل زاوية داخلية في الثماني 135° .

١٥ طائرة ورقية: حدّد ما إذا كان المثلثان المشار

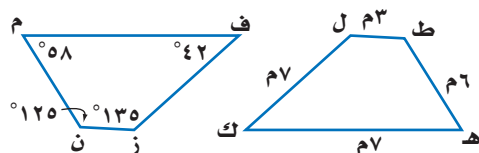
إليهما في الطائرة الورقية أدناه متطابقين أم لا. وإذا كانا كذلك، فسّم الأجزاء المتطابقة، واكتب عبارة

التطابق. (الدرس ٤-٥)



في الشكل المجاور، المضلعان م ن ز ف، ه ط ل ك

متطابقان. أوجد ما يأتي: (الدرس ٤-٥)



م ف **١٦**

م ف **١٦**

ق ط **١٩**

ق ط **١٨**

٢٠ اختيار من متعدد: إذا كان $\triangle أ ب ج \cong \triangle د ه و$

فأيّ العبارات الآتية غير صحيحة؟ (الدرس ٤-٥)

(ج) $\angle ب \cong \angle د$

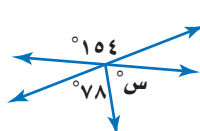
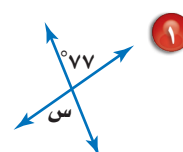
(أ) $\overline{ب ج} \cong \overline{ه و}$

(ب) $\overline{أ ب} \cong \overline{د ه}$

(د) $\triangle أ ب ج \cong \triangle د ه و$

أوجد قيمة س في كل شكل من الأشكال الآتية:

(الدرس ١-٥)



للسئلة ٥-٨: صنف أزواج الزوايا الآتية إلى متبادلة

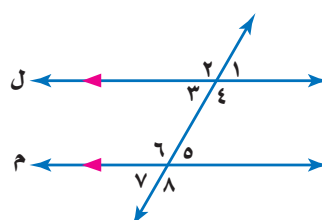
داخلياً، أو متبادلة خارجياً، أو متناظرة: (الدرس ١-٥)

٥ $\angle ١$ و $\angle ٧$

٦ $\angle ٢$ و $\angle ٦$

٧ $\angle ٤$ و $\angle ٦$

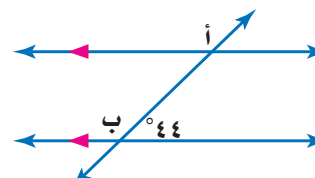
٨ $\angle ٢$ و $\angle ٨$



٩ مستقيمات: استعمل الشكل التالي في تصنيف

العلاقة بين $\angle أ$ و $\angle ب$ ، ثم أوجد ق $\angle أ$.

(الدرس ١-٥)



١٠ أعداد: افترض النمط الآتي:

$$1 = 21$$

$$121 = 211$$

$$12321 = 2111$$

استعمل التبرير المنطقي لإيجاد المساواة التالية.

وفسر تبريرك. (الدرس ٢-٥)

جبر: أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل

مضلع مما يأتي: (الدرس ٣-٥)

١١ الخماسي **١٢** ذي ٢٠ ضلعاً **١٣** ذي ١٥ ضلعاً

دولة الكويت

Ministry of Education

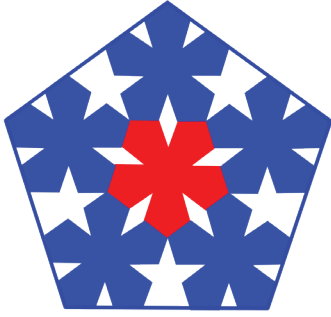
2022 - 1444



التماثل

٥ - ٥

نشاط



زخرفة: يمثل الشكل المجاور عملاً فنياً على شكل خماسي منتظم. انسخ إطار الشكل على ورقة رسم شفافة.

١ ارسم مستقيماً يمر بالمركز وأحد رؤوس المضلع. اطو الورقة عند هذا المستقيم. ماذا تلاحظ على النصفين؟

٢ هل تستطيع رسم مستقيمت أخرى تعطي النتيجة نفسها؟ إذا كانت الإجابة نعم، فما عددها؟

٣ انسخ المضلع مرة أخرى على شفافية، ثم ضعها على ورقة الرسم ليتطابق الشكلان. ثبتهما في مركز المضلع الخماسي وقم بتدوير الشفافية. كم مرة تستطيع تدوير الشفافية من موقعها الأصلي لإعطاء شكلين متطابقين؟

٤ أوجد زاوية الدوران الأولى بقسمة 360° على عدد المرات التي يتطابق فيها الشكلان.

٥ اكتب زوايا الدوران الأخرى بزيادة مقياس زاوية الدوران الأولى في كل مرة. توقف عندما تصل 360° .

فكرة الدرس

أحدد التماثل حول محور والتماثل الدوراني حول نقطة.

المفردات

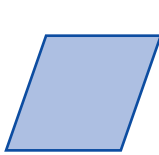
التماثل حول محور.

محور التماثل.

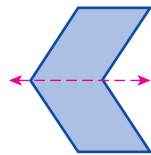
التماثل الدوراني حول نقطة.

زاوية الدوران.

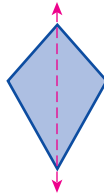
يقال: إن الشكل متماثل حول محور إذا أمكن طيه فوق مستقيم، ونتج عن ذلك نصفان متطابقان. ويسمى خط الطي في هذه الحالة **محور التماثل**.



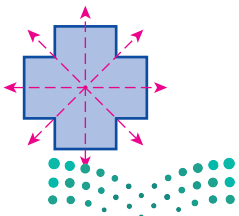
لا يوجد تماثل



محور تماثل أفقي



محور تماثل رأسي



بعض الأشكال - مثل الخماسي في النشاط أعلاه - له أكثر من محور تماثل. والشكل عن اليسار له عدة محاور تماثل: أفقي، ورأسي، وقطران.

مثال

تحديد محاور التماثل

أعلام: حدد ما إذا كان للعلم محاور تماثل، وإذا وجد فانسخ الشكل، وارسم جميع محاور التماثل، وإلا فاكتب (لا يوجد).



تحقق من فهمك:

حدد ما إذا كان للعلم محاور تماثل، وإذا وجد فانسخ الشكل، وارسم جميع محاور التماثل، وإلا فاكتب (لا يوجد).



الشكل الذي له تماثل دوراني حول نقطة هو الذي يمكن تدويره حول هذه النقطة بزاوية أقل من 360° ، ليصبح كما كان في وضعه الأصلي تمامًا. ويُسمى قياس الزاوية التي تم تدوير الشكل بها **زاوية الدوران**. لبعض الأشكال زاوية دوران واحدة، بينما لأشكال أخرى عدة زوايا دوران مثل الخماسي المنتظم.

مثال

تحديد التماثل الدوراني حول نقطة



تصميم: حدد ما إذا كان للشكل المجاور تماثل دوراني حول نقطة، اكتب نعم أو لا. وإذا كانت الإجابة نعم فاذكر زاوية أو زوايا الدوران.



وزارة التعليم

Ministry of Education

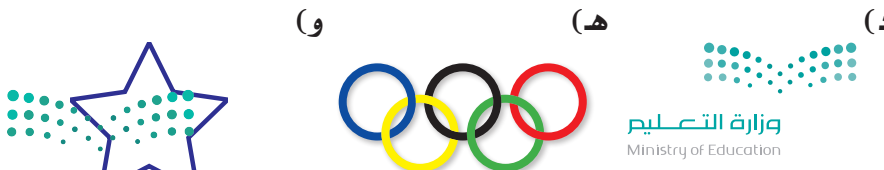


الربط بالحياة:

تعتمد أي مؤسسة أو جهة إلى تصميم شعار لها يعبر باختصار عن طبيعة عمل تلك المؤسسة، وهو رسم يتكون عادة من رموز أو صور أو خطوط أو أشكال هندسية تلفت الانتباه.

تحقق من فهمك:

حدد ما إذا كان لكل شكل من الأشكال أدناه تماثل دوراني حول نقطة، اكتب نعم أو لا. وإذا كانت الإجابة نعم فاذكر زاوية أو زوايا الدوران.



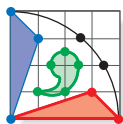
وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

استعمال الدوران حول نقطة

مثال



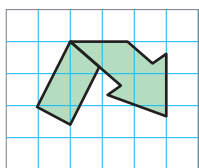
فن: انسخ، ثم أكمل الشعار المبين جانباً ليصبح شكلاً كاملاً
متماثلاً دورانياً حول نقطة بزوايا دوران 90° ، 180° ، 270° .



الربط بالحياة:

تلوين الزجاج فن راقٍ وبسيط ، وعندما يُذكر الزجاج الملون تُذكر العمارة الإسلامية العريقة ، وقد أُعيد إحياء هذا الفن حتى أصبحنا نرى هذا الزجاج في كثير من المنازل والفنادق والأماكن العامة .

تحقق من فهمك:



رموز: انسخ وأكمل رمز إعادة التدوير المبين في الشكل المجاور؛ ليصبح للشكل الكامل تماثل حول نقطة بزواوية دوران، قياسها 120° ، 240° .

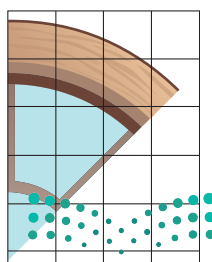
تأكد

صور: أجب عن الفرعين أ، ب لكل شكل من الشكلين في السؤالين ١، ٢:

- (أ) حدد ما إذا كان للشكل تماثل حول محور، وإذا كان كذلك فانسخ الشكل، وارسم جميع محاور التماثل، وإلا فاكتب (لا يوجد).
- (ب) حدد ما إذا كان للشكل تماثل دوراني حول نقطة، اكتب نعم أو لا. وإذا كانت الإجابة نعم فاكتب زاوية أو زوايا الدوران.

المثال ١

المثال ٢



فن العمارة: انسخ وأكمل النافذة لتصبح شكلاً كاملاً
متماثلاً حول نقطة، بزوايا دوران، قياساتها: 45° ، 90° ، 135° ، 180° ، 225° ، 270° ، 315° .

المثال ٣

تدرّب وحلّ المسائل

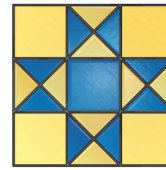
إرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
١٤ - ١٧	١
٤ - ٧ ب	٢
٨	٣

- زجاج ملوّن:** أجب عن الفرعين أ، ب لكل نمط من الزجاج الملوّن في الأسئلة (٤-٧).
- (أ) حدد ما إذا كان النمط متماثلًا حول محور. إذا كانت الإجابة نعم، فانسخ النمط وارسم جميع محاور التماثل، وإلا فاكتب (لا يوجد).
- (ب) حدد ما إذا كان للنمط تماثل دوراني حول نقطة. اكتب نعم أو لا. وإذا كانت الإجابة نعم فاذكر زاوية أو زوايا الدوران.



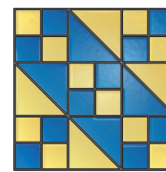
٤



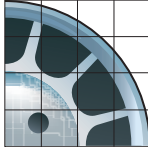
٤



٦



٦



- ٨ عجلة:** يبين الشكل جزءًا من عجلة سيارة. انسخ وأكمل الشكل ليكون متماثلًا بالدوران حول نقطة بزوايا دوران، قياساتها: 90° ، 180° ، 270° .



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



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

- ١١ أشكال رباعية:** أيّ الأشكال الرباعية متماثلة حول محور؟ وأيها له تماثل دوراني حول نقطة؟



- ١٢ حروف:** أيّ حروف كلمة (MATHEMATICS) يكرر نفسه بزوايا دوران؟ قياسها 180° .

مسائل مهارات التفكير العليا

تحدّ: في السؤالين ١٣، ١٤ بيّن ما إذا كانت الجملة صحيحة أو خاطئة. وإذا كانت خاطئة فأعطِ مثالاً مضاداً.

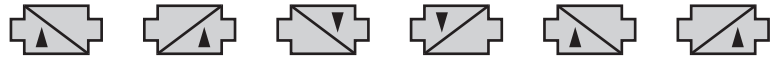
١٣ إذا كان للشكل محور تماثل أفقي وآخر رأسي، فإن له تماثلاً دورانياً حول نقطة.

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

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

تدريب على اختبار

١٦ إذا تكرر نمط الأشكال الآتية:

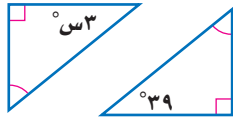


فأي من الأشكال التالية يعبر عن دوران الشكل رقم ١٧ في النمط بزاوية قياسها 90° ؟



مراجعة تراكمية

١٧ **جبر:** إذا علمت أن المثلثين في الشكل المجاور متطابقان، فما قيمة s ؟ (الدرس ٥ - ٤)



جبر: أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مضلع مما يأتي: (الدرس ٥ - ٣)

١٨ السداسي ١٩ الثماني ٢٠ ذي ١٤ ضلعاً ٢١ ذي ٢٠ ضلعاً

٢٢ **تسوّق:** اشترت وفاء حذاءً في موسم التخفيضات بخصم ١٥٪ من سعره الأصلي. ما قيمة الخصم الذي حصلت عليه وفاء إذا كان ثمن الحذاء الأصلي ١٦٠ ريالاً؟ (الدرس ٤ - ٥)

الاستعداد للدرس اللاحق

٢٣ **مهارات سابقة:** مثل بيانياً المضلع هـ ج ك ل الذي رؤوسه: هـ (٢، -٦)، جـ (٤، ٤)، كـ (٧، -٢)، لـ (-٢، ٤)، ثم مثل بيانياً الصورة التي تمثل المضلع هـ ج ك ل الناتج عن تمدد عامل مقياسه $\frac{1}{4}$.

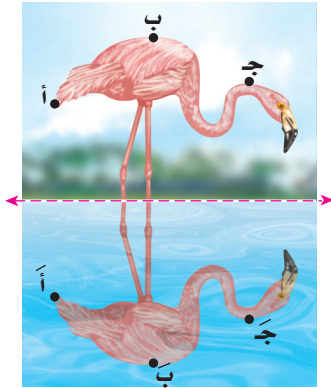




الانعكاس

٥ - ٦

استعد



طبيعة: يعمل سطح الماء في الصورة الفنية المجاورة كمرآة تعكس صورة الطائر.

١ قارن شكل وحجم الطائر على جهتي محور التماثل.

٢ قارن المسافة العمودية بين محور التماثل وكل نقطة مبنية. ماذا تلاحظ؟

٣ النقاط أ، ب، جـ على الطائر مرتبة في اتجاه عقارب الساعة. كيف ظهر ترتيبها في الجهة الأخرى من محور التماثل؟

فكرة الدرس

أرسم انعكاساً في المستوى الإحداثي.

المفردات

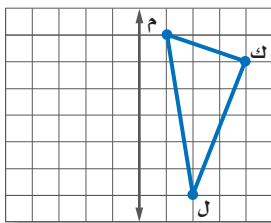
الانعكاس.

محور الانعكاس.

التحويل الهندسي.

الصورة.

صورة المرآة التي تتكون بقلب الشكل فوق مستقيم تُسمى **انعكاساً**، كما يسمى هذا المستقيم **محور الانعكاس**. ويعتبر الانعكاس أحد أنواع التحويلات الهندسية، و**التحويل الهندسي** هو عملية نقل شكل إلى آخر. و**الصورة** في الرياضيات هي حالة الشكل بعد إجراء التحويل عليه. وتكتب صورة الحرف أ على الشكل أ، وتقرأ: «أ شرطة».

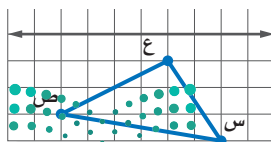


رسم انعكاس حول محور

مثال

١ انسخ $\triangle م ك ل$ المبين عن اليسار على ورقة الرسم البياني، ثم ارسم صورته بالانعكاس حول المحور المبين.

تحقق من فهمك:



أ انسخ الشكل المجاور على ورقة رسم بياني، ثم ارسم صورته بالانعكاس حول المحور المبين.

مثالان

انعكاس شكل حول محور في المستوى الإحداثي

- ٢ ارسم $\triangle$ ل ن م، الذي إحداثيات رؤوسه ل (-٣، ٤)، ن (٤، ٢)، م (-١، ١)،
ثم ارسم صورة المثلث بالانعكاس حول محور السينات، واكتب إحداثيات
رؤوس الصورة.

مراجعة المفردات:

الرأس هو نقطة تقاطع ضلعين
في المضلع، فمثلاً الرأس م
في $\triangle$ ل ن م هو نقطة تقاطع
الضلعين $\overline{ل م}$ ، $\overline{ن م}$.

- ٣ ارسم الرباعي أ ب ج د، الذي إحداثيات رؤوسه أ (-٤، ١)، ب (-٢، ٣)،
ج (٠، ٣)، د (-٣، ٢)، ثم ارسم صورة الشكل بالانعكاس حول محور
الصادات، واكتب إحداثيات رؤوس الصورة.

إرشادات للدراسة

نقاط على محور الانعكاس
لاحظ أنه إذا كانت
النقطة واقعة على محور
الانعكاس، فإن إحداثياتها
لا تتغير في الصورة.

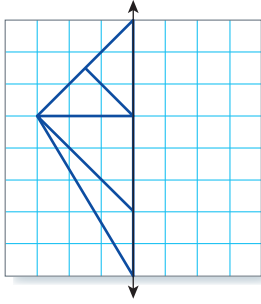
تحقق من فهمك:

- ارسم $\triangle$ ق ل ك، الذي إحداثيات رؤوسه ق (١، -١)، ل (٥، -٣)،
ك (٢، -٤)، ثم ارسم صورته بالانعكاس حول:
ب) محور السينات ج) محور الصادات

إذا وقعت إحدى نقاط الشكل على محور الانعكاس (كما في المثال ٣)، فإن الشكل
الأصلي وصورته يمثلان شكلاً جديداً له محور تماثل، هو محور الانعكاس.

مثال

استعمال الانعكاس



٤ طائرة ورقية: انسخ وأكمل شكل الطائرة الورقية المبين، ليكون له محور تماثل رأسي في الشكل النهائي.

تحقق من فهمك:



د فن: انسخ وأكمل جزء الحيوان المبين؛ ليكون للصورة في شكلها النهائي محور تماثل أفقي، ثم اذكر اسم الحيوان؟

تأكد

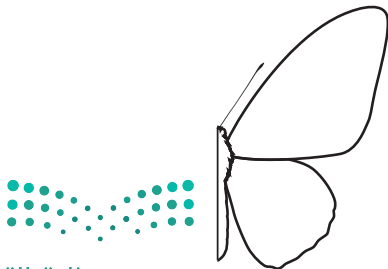
الأمثلة ١ - ٣ ارسـم الشـكل بالرؤوس المعطاة. ثم ارسـم صـورة انعكاسه حـول مـحوري السـينات والصادات، ثم اكتب إحداثيات رؤوس الصورة.

١ $\triangle$ أ ب جـ الذي رؤوسه: أ (٥، ٣)، ب (١، ٤)، جـ (٢، ١).

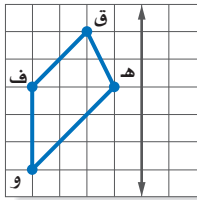
٢ $\triangle$ د هـ و الذي رؤوسه: د (-١، ٢)، هـ (٠، ٤)، و (-٣، ٥).

٣ فراشات: انسخ، وأكمل شكل الفراشة ليكون له محور تماثل رأسي في شكله النهائي.

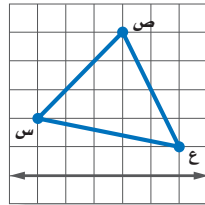
المثال ٤



انسخ الشكلين الآتيين على ورق مربعات، ثم ارسم صورة انعكاسهما حول المحور المبيّن.



٥



٤

إرشادات للأسئلة

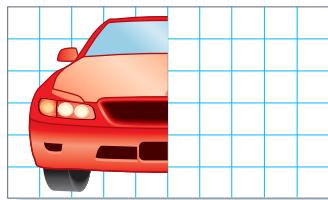
للأسئلة	انظر الأمثلة
٥، ٤	١
٧، ٦	٣، ٢
٩، ٨	٤

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

٦ $\triangle$ أ ب ج، حيث: أ (١-، ١-)، ب (٤-، ٢-)، ج (٤-، ١-). حول محور السينات.

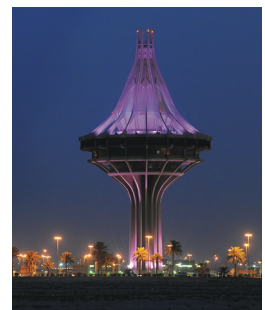
٧ المربع ل م ن ك، حيث: ل (٢-، ٠)، م (١-، ٢-)، ن (٣-، ٣-)، ك (٤-، ١-). حول محور الصادات.

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

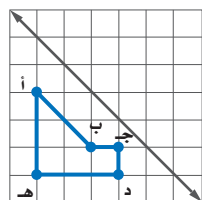


٩ **فن:** يوضح الرسم المجاور الجزء العلوي من شكل مزخرف، انقل الرسم على قطعة من الورق، ثم أكمل الشكل بعد انعكاسه حول محور أفقي.

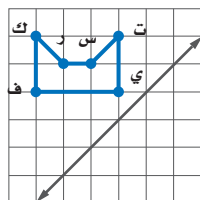
١٠ **برج الخرج:** صف كيف يبدو شكل برج مياه الخرج بعد الانعكاس حول محور رأسي؟



انسخ الشكلين الآتيين على ورقة مربعات. ثم ارسم صورة انعكاسهما حول المحور المبيّن.



١٢



١١

الربط بالحياة:

يُعدّ برج مياه الخرج من أبرز الأبراج في الشرق الأوسط، حيث يتميز بتصميم فريد، ومرافق ثقافية، ومطعم دوار، ويبلغ ارتفاعه ١٠٥ أمتار.



١٣ **تقنية:** ابحث عن أحد التطبيقات الحاسوبية المناسبة لإجراء انعكاس لشكل



هندسيّ تقترحه حول محور السينات. اشرح خطوات الحلّ.

مسائل

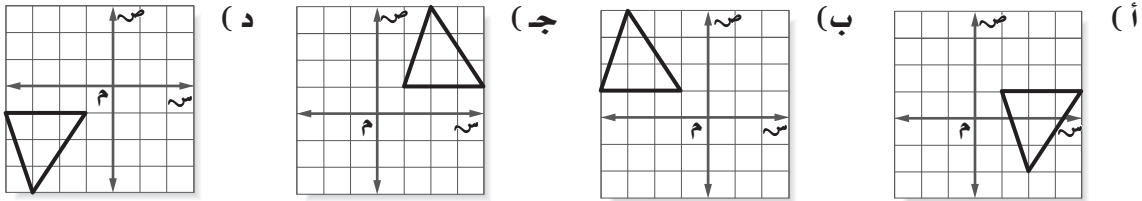
مهارات التفكير العليا

١٤ تحدّ: افترض أن النقطة ك (٧، ٢) هي صورة النقطة (٧، -٢) في انعكاس ما. دون استعمال الرسم حدّد حول أيّ محور تم الانعكاس. برّر إجابتك.

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

تدريب على اختبار

١٦ أيّ من الأشكال التالية تمثل انعكاساً لـ Δ أ ب ج الذي رؤوسه أ (١، ١)، ب (١، -٤)، ج (٢، -٤) حول محور السينات؟



مراجعة تراكمية

حدّد ما إذا كان لكل مضلع منتظم مما يأتي تماثل دوراني حول نقطة. اكتب نعم أو لا. وإذا كانت الإجابة نعم، فاذكر زاوية أو زوايا الدوران. (الدرس ٥ - ٥)



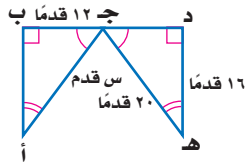
١٩



١٨



١٧



٢٠ جبر: أوجد قيمة س في المثلثين المتطابقين في الشكل المجاور. (الدرس ٥ - ٤)

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: أوجد ناتج جمع كل مما يأتي.

٢٣ $٤ + ١ -$

٢٢ $٣ + ٥ -$

٢١ $(١ -) + ٤ -$

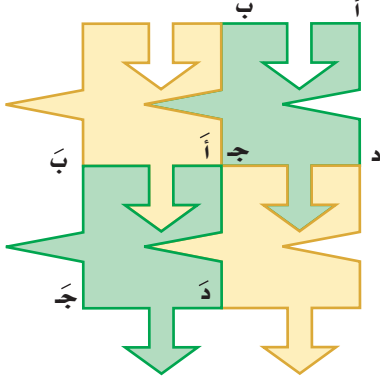




الانسحاب

٧ - ٥

استعد



تصميم: قام هيثم بإنشاء التصميم المجاور باستعمال الحاسوب، وذلك برسم نموذج وتكراره أفقياً ورأسياً.

١ صف الحركة المتبعة في نقل التصميم من وضع إلى آخر.

٢ قارن قياسات قطعة التصميم الجديدة وشكلها ووضعها في الوضع الأصلي لها.

فكرة الدرس

أرسم انسحاباً في المستوى الإحداثي.

المفردات

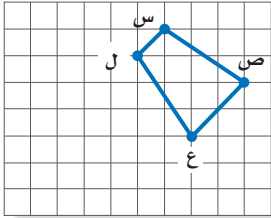
الانسحاب.

الانسحاب هو انتقال الشكل من موقع إلى آخر دون تدويره.

مثال

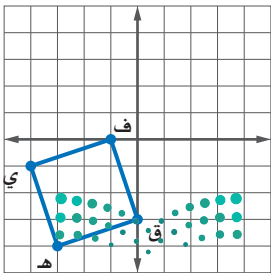
رسم الانسحاب

١ انسخ شبه المنحرف س ص ع ل المبين على ورقة رسم بياني، ثم ارسم صورته بالانسحاب ٤ وحدات إلى اليسار ووحدين إلى أسفل.



تحقق من فهمك

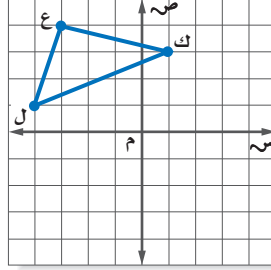
أ) انسخ المربع ف ق ه ي المجاور على ورقة رسم بياني، ثم ارسم صورته بالانسحاب ٥ وحدات إلى اليمين و٣ وحدات إلى أعلى.



مثال

الانسحاب في المستوى الإحداثي

ارسم المثلث $ك ل ع$ الذي إحداثيات رؤوسه $ك (-٣، ١)$ ، $ل (١، ٤)$ ، $ع (٣، ١)$ إلى أسفل. واكتب إحداثيات رؤوسه بعد الانسحاب.



إرشادات للدراسة

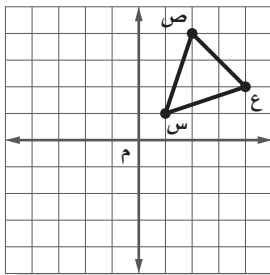
الانسحاب

يمكن التعبير عن الانسحاب في المستوى الإحداثي، في صورة زوج مرتب. حيث تعني الإشارة الموجبة انسحاباً إلى اليمين أو إلى أعلى. والإشارة السالبة انسحاباً إلى اليسار أو إلى أسفل. فمثلاً $(٥، ٢+)$ تعني انسحاباً مقداره وحدتين إلى اليمين و٥ وحدات إلى أسفل. وبشكل عام فإن $(س + أ، ص + ب)$ تعني انسحاباً للنقطة $(س، ص)$ مقداره وحدة أفقياً، و $ب$ وحدة رأسياً.

تحقق من فهمك

ارسم المثلث $\triangle أ ب ج$ الذي إحداثيات رؤوسه $أ (-٣، ٤)$ ، $ب (٢، ٠)$ ، $ج (١، ٥)$. ثم أوجد صورة المثلث بعد كل انسحاب مما يأتي، واكتب إحداثيات رؤوس الصورة.
(ب) وحدتين إلى أسفل. (ج) ٤ وحدات إلى اليسار و ٣ وحدات إلى أعلى.

مثال من اختبار



اختيار من متعدد: إذا أُجري انسحاب للمثلث

س ص ع بمقدار وحدتين إلى اليسار و ٣ وحدات إلى أسفل، فما إحداثيات الرأس ع؟

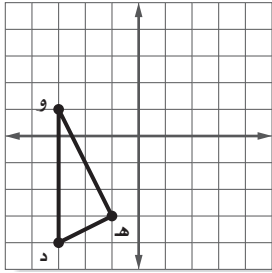
- (أ) $(٢، ٢)$ (ب) $(٢، ٤)$
(ج) $(١، ٤)$ (د) $(١، ٢)$



الشكل الأصلي.

انسحاب مقداره وحدتان إلى اليسار
يعني طرح ٢ من الإحداثي السيني.
انسحاب مقداره ٣ وحدات إلى أسفل
يعني طرح ٣ من الإحداثي الصادي.
إحداثيًا النقطة ع (٢، ٤)
بما أن الإحداثي السيني للنقطة ع هو ٤،
فإن الإحداثي السيني للنقطة ع هو $2 - 4 = 2$.
وبما أن الإحداثي الصادي للنقطة ع هو ٢،
فإن الإحداثي الصادي للنقطة ع هو $3 - 2 = 1$.
فيكون إحداثيًا النقطة ع (٢، ١).
ويكون الجواب هو البديل د.

تحقق من فهمك:



(د) **اختيار من متعدد:** إذا أُجري انسحاب
للمثلث د هـ و مقداره ٣ وحدات إلى اليمين
و ٤ وحدات إلى أعلى، فما إحداثيات
النقطة هـ؟

- (أ) (١، ٢) (ب) (١، ٤)
(ج) (١، -٤) (د) (٧، ٢)

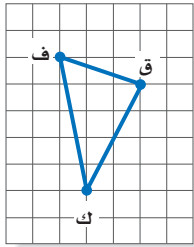
إرشادات للاختبارات

حذف البدائل

بما أن النقطة ع انسحبت
وحدين إلى اليسار،
فإن الإحداثي السيني
لنقطة ع هو $2 - 4 = 2$ ،
وهذا يؤدي إلى حذف
البديلين ب، ج.

تأكد

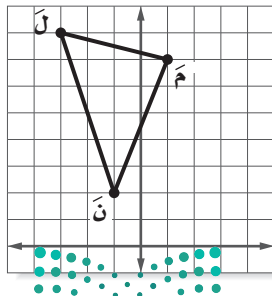
للسؤالين ١ و ٢ انسخ الشكل على اليسار.



- ١ ارسم صورة $\triangle$ ف ق ك بانسحاب مقداره ٤ وحدات
إلى اليسار ووحدة واحدة إلى أعلى.
٢ ارسم صورة $\triangle$ ف ق ك بانسحاب مقداره وحدتان
إلى اليمين و ٣ وحدات إلى أسفل.

ارسم $\triangle$ س ص ع الذي إحداثيات رؤوسه س (-٤، ٤)، ص (-٣، ١)، ع (٢، ٢)،
ثم أوجد صورة المثلث بعد كل انسحاب مما يأتي، واكتب إحداثيات رؤوسه.

- ٣ ٣ وحدات إلى اليمين و ٤ وحدات إلى أعلى.
٤ وحدتان إلى اليسار، و ٣ وحدات إلى أسفل.



- ٥ **اختيار من متعدد:** تم إجراء انسحاب للمثلث
ل م ن مقداره ٥ وحدات إلى اليسار و ٣ وحدات
إلى أسفل. إذا كان إحداثيا ل (-٣، ٨)، فما
إحداثيا النقطة ل؟

- (أ) (-٨، ١١) (ب) (-٦، ٣)
(ج) (٢، ١١) (د) (٢، ٥)

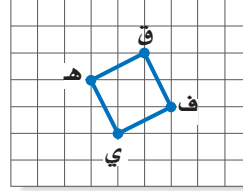
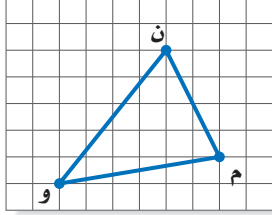
وزارة التعليم

Ministry of Education
الدرس ٥ - ٧ : الانسحاب
2022 - 1444

أرشادات للأسئلة

للأسئلة	انظر الأمثلة
٧، ٦	١
٩، ٨	٢
١٠	٣

انسخ الشكلين الآتيين، ثم أوجد صورتيهما بالانسحاب المطلوب.
٦ ٥ وحدات إلى اليمين و ٣ وحدات إلى ٧ وحدتان إلى اليسار و ٥ وحدات إلى أعلى.
أسفل.



ارسم الشكل بالرؤوس المعطاة، ثم ارسم صورته بعد إجراء الانسحاب. واكتب إحداثيات رؤوسه.
٨ المثلث $\triangle$ أ ب ج الذي إحداثيات رؤوسه أ (٢، ١)، ب (١، ٣)، ج (٤، ٣) بالانسحاب مقداره وحدتان إلى اليسار ووحدة إلى أعلى.

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

١٠ اختيار من متعدد: إذا أُجري انسحاب للنقطة هـ (٤، ٣) بمقدار ٤ وحدات لليمين، ووحدتين إلى أسفل، فما إحداثيات النقطة هـ؟
(أ) (٨، ١) (ب) (٠، ٦)
(ج) (٦، ١) (د) (٢، ٧)

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

١٢ هندسة: عند إجراء انسحاب للمثلث أ ب ج الذي رؤوسه أ (٣، ٤)، ب (٠، ٧)، ج (٥، ٦) كان إحداثيا الرأس أ (٣، ١). أوجد إحداثيات كل من ب، ج، ثم صف انسحاب المثلث أ ب ج.

١٣ تقنية: ابحث عن أحد التطبيقات الحاسوبية المناسبة لإجراء انعكاس لشكل هندسي تقترحه بمقدار خمس وحدات لليمين، وثلاث وحدات للأسفل. اشرح خطوات الحل.



الربط بالحياة:

الشريط الوراثي DNA هو مادة الوراثة في المخلوقات الحية؛ لأنه يحمل الجينات المسؤولة عن الصفات الوراثية للمخلوق الحي، وهي التي تجعل كل مخلوق مختلفاً عن غيره، وتوجد مادة DNA على شكل حلزوني وملف داخل نواة الخلية الحية.

مسائل

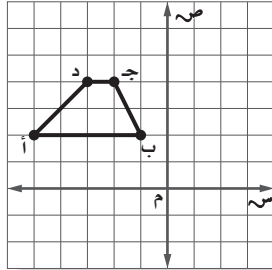
مهارات التفكير العليا

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

١٥ تحد: ما إحداثيا النقطة (س، ص) بالانسحاب م وحدة إلى اليسار، و ن وحدة إلى أعلى؟

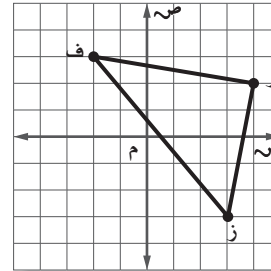
١٦ اكتب: مسألة للربط مع الحياة، تستعمل فيها انسحاباً لشكل معين، ثم حل المشكلة.

١٨ إذا أُجري انسحاب لشبه المنحرف أ ب ج د بمقدار ٣ وحدات لليمين و ٧ وحدات إلى أسفل، فما إحداثيات الرأس جَ؟



- (ج) (١، ٣-)
(د) (٩، ١)
(أ) (١، ٣)
(ب) (٥، ٧)

١٧ إذا أُجري انسحاب للمثلث ف ر ز بمقدار ٤ وحدات لليمين و ٣ وحدات إلى أعلى، فما إحداثيات الرأس ز؟



- (أ) (١-، ٦-)
(ب) (٧، ٠)
(ج) (١-، ٠)
(د) (٧، ٦-)

مراجعة تراكمية

١٩ ارسم المضلع أ ب ج د هـ الذي رؤوسه أ (٣-، ٥-)، ب (١، ٢-)، ج (٤، ٣-)، د (٢، ٠)، هـ (٣-، ٠)، ثم ارسم صورة انعكاسه حول محور الصادات، ثم اكتب إحداثيات رؤوس الصورة. (الدرس ٥-٦)

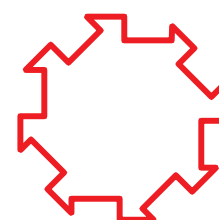
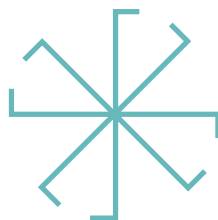


قطط: للسؤالين ١٩، ٢٠ استعمل صورة القط أدناه:

- ٢٠ حدّد ما إذا كان لوجه القط تماثل حول محور. إذا كانت الإجابة نعم، فاكتب عددها، وإلا فاكتب (لا يوجد).
٢١ حدّد ما إذا كان لوجه القط تماثل دوراني حول نقطة. اكتب نعم أو لا. وإذا كانت الإجابة نعم، فاذكر زاوية أو زوايا الدوران.

الاستعداد للدرس اللاحق

مهارة سابقة: حدّد ما إذا كان للشكل تماثل دوراني حول نقطة، اكتب نعم أو لا. وإذا كانت الإجابة نعم فاكتب زاوية أو زوايا الدوران:

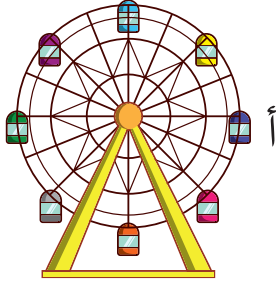




الدوران

٨ - ٥

نشاط



في لعبة العجلة؛ تدور المركبات حول مركز العجلة (م) بزوايا متعددة، وفق اتجاه محدد.

١ عيّن مكان المركبة أ إذا تحركت حول مركز العجلة (م) للأعلى بزاوية قدرها 90° ؟

٢ ما الزاوية التي ينبغي للمركبة أ الدوران بها

حول مركز العجلة (م) لتصبح مكان المركبة الخضراء؟ ومكان المركبة البرتقالية؟

فكرة الدرس

أرسم صورة شكل بالدوران في المستوى الإحداثي.

المفردات

الدوران

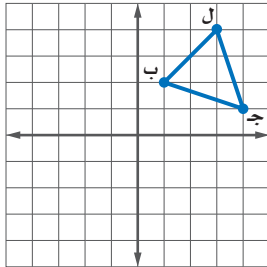
اتجاه الدوران

مركز الدوران

الدوران: هو نوع من التحويلات الهندسية التي تحافظ على الشكل وقياساته، يتم فيه تحريك كل نقطة في الشكل الأصلي بزاوية محددة، وفي اتجاه محدد يسمى **اتجاه الدوران** حول نقطة ثابتة، وتسمى **مركز الدوران**. يمكن أن يكون اتجاه الدوران في اتجاه حركة عقارب الساعة أو عكس اتجاه حركة عقارب الساعة. ومن الآن فصاعداً سيكون كل دوران عكس اتجاه حركة عقارب الساعة إلا إذا ورد خلاف ذلك.

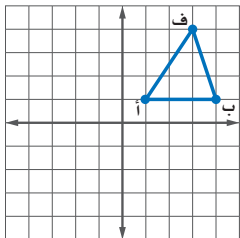
مثال

رسم الدوران حول نقطة الأصل



١ انسخ المثلث ب ل ج المبين على المستوى الإحداثي ثم ارسم صورته بالدوران حول نقطة الأصل بزاوية 90° .





تحقق من فهمك:

أ) انسخ المثلث أ ب ف المبين على المستوى الإحداثي ثم ارسم صورته بالدوران حول نقطة الأصل بزاوية 180° .

أمثلة

الدوران في المستوى الإحداثي

٢ ارسم شبه المنحرف أ ب ف ل الذي إحداثيات رؤوسه: أ (٢، ٢)، ب (١، ١)، ف (١، ٥)، ل (٢، ٤). ثم أوجد صورته الناتجة عن دوران بزاوية 90° حول نقطة الأصل. واكتب إحداثيات رؤوس الصورة.

٣ ارسم المستطيل أ ب ج د الذي إحداثيات رؤوسه: أ (٤، ٤)، ب (١، ٤)، ج (١، ٢)، د (٤، ٢). ثم أوجد صورته الناتجة عن دوران بزاوية 180° حول نقطة الأصل. واكتب إحداثيات رؤوس الصورة.

إحداثيات رؤوس الصورة هي:

أ (٤-، ٤-)، ب (١-، ٤-)، ج (١-، ٢-)، د (٤-، ٢-)

٤

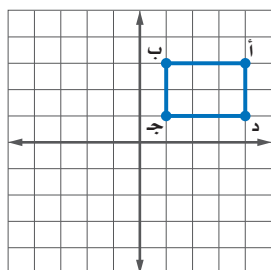
ارسم المثلث أ ب ج الذي إحداثيات رؤوسه: أ (١، ٢)، ب (٣، ٣)، جـ (٤، ١). ثم أوجد صورته الناتجة عن دوران بزاوية 270° حول نقطة الأصل. واكتب إحداثيات رؤوس الصورة.

تحقق من فهمك:

ب) ارسم المستطيل أ ب جـ د الذي إحداثيات رؤوسه هي: أ (١، ١)، ب (٣، ١)، جـ (٣، ٤)، د (٤، ١). ثم أوجد صورته الناتجة عن دوران بزاوية 90° حول نقطة الأصل. واكتب إحداثيات رؤوس الصورة.



مثال من اختبار



اختيار من متعدد: إذا أُجري دوران للمستطيل
أ ب ج د بزاوية 180° حول نقطة الأصل. فما
إحداثيات النقطة ب؟

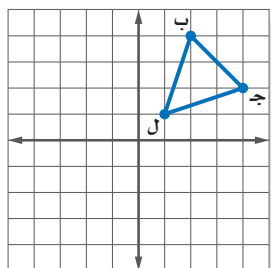
- (أ) $(3, 1)$ (ب) $(1, 3)$
(ج) $(-1, -3)$ (د) $(1, 3)$

إرشادات للاختبارات

حذف البدائل

بما أن النقطة ب أُجري
لها دوران بزاوية 180°
حول نقطة الأصل، فإن
الإحداثي السيني للنقطة
ب هو -1 وهذا يؤدي
إلى حذف البديلين ب، د

تحقق من فهمك



(د) اختيار من متعدد: إذا أُجري دوران
للمثلث ب ج ل بزاوية 270° حول نقطة
الأصل. فما إحداثيات النقطة ج؟

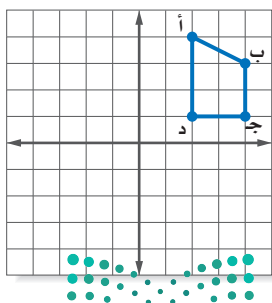
- (أ) $(2, 4)$ (ب) $(-2, 4)$
(ج) $(-2, -4)$ (د) $(4, -2)$

تأكد



المثال ١

١ انسخ الرباعي أ ب ج د المبين على المستوى الإحداثي
ثم ارسم صورته بالدوران حول نقطة الأصل بزاوية 90° .



المثال ٢

ارسم الشكل بالرؤوس المعطاة، ثم ارسم صورته بعد إجراء الدوران المعطى. واكتب إحداثيات رؤوس الصورة.

٢ المستطيل س ص ع م الذي إحداثيات رؤوسه؛ س (١، ٢)، ص (٥، ٢)، ع (١، ٤)، م (٥، ٤)، بزاوية دوران 180° حول نقطة الأصل.

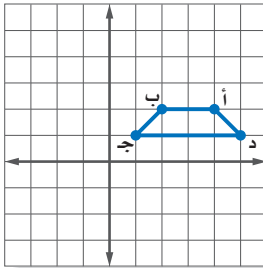
٣ شبه المنحرف ل م ن هـ الذي إحداثيات رؤوسه؛ ل (١، ٦)، م (٤، ٢)، ن (٨، ٢)، هـ (٨، ٦)، بزاوية دوران 90° حول نقطة الأصل.

المثال ٣

٤ **اختيار من متعدد:** إذا أجري دوران لشبه المنحرف أ ب ج د بزاوية 90°

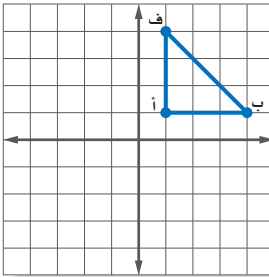
حول نقطة الأصل. فما إحداثيات النقطة د؟

- (أ) (١، ٥) (ب) (٥، ١-)
(ج) (٥-، ١-) (د) (١، ٥-)



تدرّب وحلّ المسائل

٥ انسخ المثلث أ ب ف المبين على المستوى الإحداثي ثم ارسم صورته بالدوران حول نقطة الأصل بزاوية 270° .



إرشادات للأسئلة	
للأسئلة	انظر الأمثلة
١	٥
٢	٩، ٧، ٦
٣	٨

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

٦ المثلث أ ب ج إحداثيات رؤوسه؛ أ (٠، ٠)، ب (٥، ٤)، ج (٦، ٤)، بزاوية دوران 180° حول نقطة الأصل.

٧ المستطيل ل م ن هـ الذي إحداثيات رؤوسه؛ ل (١، ٦)، م (٤، ٢)، ن (٨، ٢)، هـ (٨، ٦)، بزاوية دوران 90° حول نقطة الأصل.

٨ **اختيار من متعدد:** إذا أجري دوران $\triangle$ ع ص س الذي إحداثيات رؤوسه: س (٠، ٢)، ص (٣، ٥)، ع (٥، ١-)، بزاوية الدوران 180° حول نقطة الأصل. فما إحداثيات النقطة ع؟

- (أ) (٥، ١-) (ب) (١، ٥)
(ج) (٥-، ١-) (د) (١، ٥-)



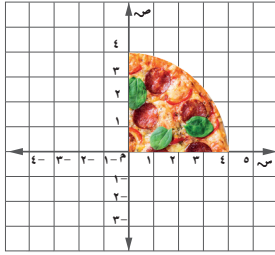
ارسم الشكل بالرؤوس المعطاة، ثم ارسم صورته بعد إجراء الدوران المعطى. واكتب إحداثيات رؤوسه.

٩ شبه المنحرف أ ب ج د الذي إحداثيات رؤوسه: أ (٢، ٩)، ب (٧، ٧)، ج (٧، ٥)، د (٢، ٣)؛ زاوية الدوران 90° .

١٠ متوازي الأضلاع ح ط ي ك الذي إحداثيات رؤوسه: ح (٦، ٦)، ط (٧، ٤)، ي (١، -١)، ك (٣، -٢)، وزاوية الدوران 270° .

١١ يمثل المستطيل أ ب ج د الذي رؤوسه أ (٠، ٤)، ب (٢، ٤)، ج (٢، -١)، د (٠، -١) طاولة في غرفة أحمد، ويفكر في تدويرها حول نقطة الأصل بزاوية 180° .
أ عين إحداثيات رؤوس الطاولة بعد تدويرها.
ب مثل الطاولة وصورتها بالدوران على المستوى الإحداثي.

١٢ إعلان: يعمل مصمم فني على تكرار صورة شريحة فطيرة مخبوزة لأغراض إعلانية.
أ أوجد صورة شريحة الفطيرة بالدوران الذي مركزه نقطة الأصل، وبزاوية 180° .



ب عين نقطة لم تتغير صورتها بالدوران؟
ج ما زوايا الدوران التي يحتاجها المصمم؛ لاستكمال شكل الفطيرة المخبوزة كاملاً.



الربط بالحياة:

تؤثر الإعلانات المروجة للوجبات السريعة التحضير على مفهوم الغذاء الصحي لدى الأطفال، والمراهقين.

١٣ إذا كانت النقطة أ هي صورة النقطة أ بالدوران حول نقطة الأصل بزاوية 90° ، وكانت النقطة أ هي صورة النقطة أ بدوران حول نقطة الأصل بزاوية 270° .
أ أكمل الجدول التالي

النقطة أ	النقطة أ	النقطة أ
(٣، ٢)		
(٥، ٣)		
(٩، ٦)		

ب اكتب قاعدة الدوران التي تحول النقطة أ إلى النقطة أ بدوران حول نقطة الأصل. وفسر ذلك.

١٤ $\triangle$ هـ و ع رؤوسه؛ هـ (٢، ٥)، و (٦، ٣)، ع (٣، -١)، أوجد صورة المثلث بدوران بزاوية 180° حول النقطة (١، ٤).

١٥ إذا أجري دوران $\triangle$ ف ص ل بزاوية 270° حول نقطة الأصل فأصبحت إحداثيات صورته بعد الدوران ف (٢، -١)، ص (٣، -٥)، ل (٥، -٤)، أوجد إحداثيات رؤوس $\triangle$ ف ص ل؟

١٦ تقنية: ابحث عن أحد التطبيقات الحاسوبية لإجراء دوران لشكل هندسي. وتنبؤ شكله حول نقطة الأصل بزاوية 180° . اشرح خطوات الحل.

مسائل

مهارات التفكير العليا

١٧ تبرير: هل العبارة (محيط شكل رباعي يساوي محيط صورته بالدوران) صحيحة دائماً، أم صحيحة أحياناً، أم أنها غير صحيحة أبداً؟ فسر إجابتك.

١٨ هندسة: ارسم شكلاً هندسياً ثم قم بتدويره حول نقطة الأصل مرة عكس عقارب الساعة ومرة مع عقارب الساعة بالزوايا $(90^\circ, 180^\circ, 270^\circ)$. ماذا تلاحظ؟

١٩ اكتب: هل هناك حالات تبقى فيها النقاط عند تدويرها ثابتة؟ اشرح ذلك.

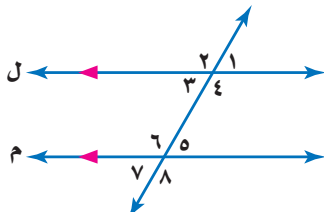
تدريب على اختبار

٢١ صورة النقطة أ $(3, -5)$ هي أ $(-5, 3)$ بدوران مركزه نقطة الأصل وزاويته:

- (أ) 90° (ب) 180°
(ج) 270° (د) 360°

٢٠ إجابة قصيرة: أوجد صورة القطعة المستقيمة $\overline{AB}$ بدوران مركزه نقطة الأصل، وزاويته 90° ، حيث أ $(4, 9)$ ، ب $(3, 10)$ ؟

مراجعة تراكمية



٢٢ صنف أزواج الزوايا المتناظرة، والمتبادلة داخليا. (الدرس ١-٥)

قدر ما يلي وفسر إجابتك. (الدرس ٢-٤)

٢٥ 13% من ٨٠

٢٤ 34% من ٩٥

٢٣ 23% من ٥٠

٢٦ تتضمن تعليمات الرحلات في أحد النوادي الثقافية أن يرافق كل ٣٠ طالبا أربعة معلمين، إذا كان عدد الطلاب المشاركين في الرحلة ١٢٠ طالبا، فكم عدد المعلمين الذين يجب أن يرافقوا الطلاب في الرحلة. (مهارة سابقة)



اختبار الفصل

طبيعة: حدد ما إذا كان للأشكال الآتية محاور تماثل. وإذا كان كذلك فارسم الشكل، وارسم جميع محاور التماثل، وإلا فاكتب (لا يوجد).



١١



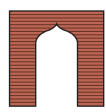
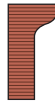
١٠



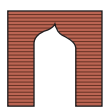
٩

طبيعة: أيُّ الأشكال السابقة له تماثل دوراني حول نقطة؟ اذكر زاوية أو زوايا الدوران إن وجدت.

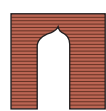
اختيار من متعدد: أيُّ الأشكال الآتية يوضح تماثلًا حول محور رأسي لصورة نصف القوس المبين:



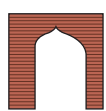
(ج)



(أ)



(د)



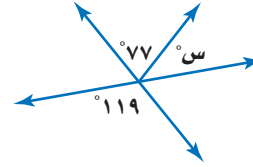
(ب)

ارسم $\triangle$ ل ك ع الذي إحداثيات رؤوسه ل (٢، ٣)، ك (-١، ٤)، ع (-٣، ٥). ثم ارسم صورته، واكتب إحداثيات رؤوسه بعد إجراء التحويلات الآتية:

١٤ الانعكاس حول محور السينات.

١٥ الانسحاب الذي مقداره وحدتين إلى اليسار و ٥ وحدات إلى أعلى.

١٦ أوجد صورة $\triangle$ أ ب ج الذي رؤوسه أ (٣، ٣)، ب (٣، ١)، ج (٥، ٢) بدوران مركزه نقطة الأصل وزاويته 90° .



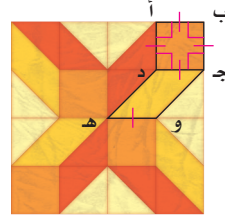
١ **جبر:** أوجد قيمة س في الشكل.

٢ **جبر:** إذا كانت الزاويتان ك، م متكاملتين، و ق $\angle$ ك = 135° ، فأوجد ق م.

جبر: أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل من المضلعات المنتظمة الآتية، ثم أوجد قياس إحدى هذه الزوايا.

٣ ثماني ٤ ذي ١٥ ضلعًا

٥ **اختيار من متعدد:** أيُّ الجمل الآتية ليست صحيحة بالنسبة للأشكال الرباعية المحددة في النمط المبين؟



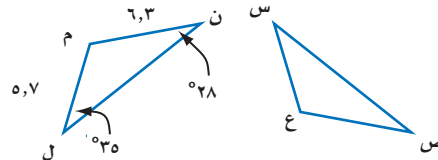
أ) مجموع قياسات زوايا المضلع الرباعي ج د هـ و يساوي 360° .

ب) الشكل الرباعي أ ب ج د مضلع منتظم.

ج) الأشكال الرباعية متطابقة.

د) مجموع قياسات زوايا المضلع الرباعي أ ب ج د يساوي 360° .

يوضح الرسم أدناه أن $\triangle م ن ل \cong \triangle ع س ص$. أوجد قياس كل من:



٨ $\angle ع$

٧ $\angle س$

٦ س ع

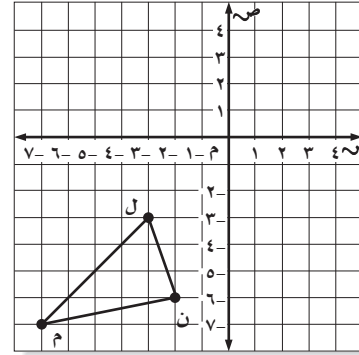
الاختبار التراكمي (٥)

اختيار من متعدد

القسم ١

اختر الإجابة الصحيحة:

١ إذا تم إجراء انسحاب للمثلث $\triangle$ ل م ن مقداره ٥ وحدات إلى أعلى و ٧ وحدات إلى اليمين، فما إحداثيات النقطة ل؟



(أ) $(-2, 10)$ (ب) $(5, 2)$

(ج) $(2, 4)$ (د) $(3, -4)$

٢ إذا كان سعر ثلاثة قبل الخصم ٢٤٥٠ ريالاً، وكانت النسبة المئوية للخصم ٣٠٪ من السعر الأصلي، فما مقدار الخصم؟

(أ) ٣٠٠ ريال (ب) ٧٣٥ ريالاً

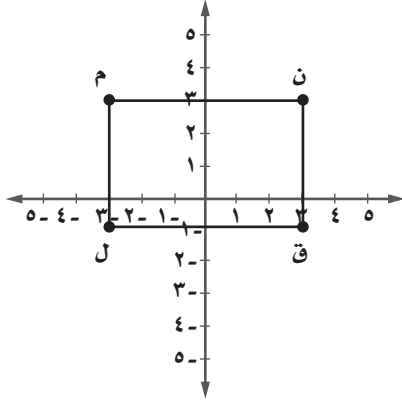
(ج) ٧٠٥ ريالات (د) ٤٥٠ ريالاً

٣ تظهر شريحة ميكروسكوب ٣٥ كرية دم حمراء من أصل ٦٠ كرية. ما عدد كريات الدم الحمراء المتوقع وجودها في عينة من الدم نفسه تحوي ٨٤٠ كرية؟

(أ) ٢,٥ (ب) ٤٩٠

(ج) ٥١٠ (د) ١٤٤٠

٤ يمثل الشكل المرسوم في المستوى أدناه المستطيل ل م ن ق:

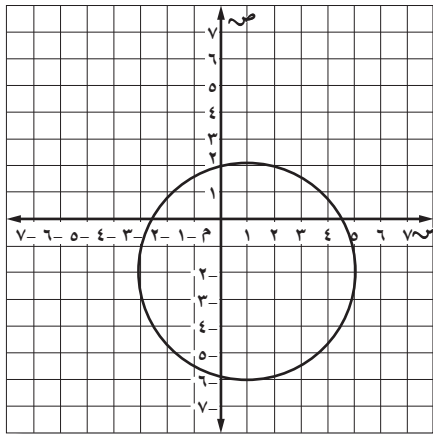


ما مساحة المستطيل ل م ن ق؟

(أ) ٢٤ (ب) ١٨

(ج) ١٢ (د) ٩

٥ دائرة نصف قطرها ٤ وحدات، ومركزها النقطة $(1, -2)$ إذا أُجري انسحاب مقداره ٥ وحدات إلى أعلى و ٤ وحدات إلى اليسار، فما الإحداثيات الجديدة للمركز؟



(أ) $(2, -5)$ (ب) $(2, -4)$

(ج) $(3, -3)$ (د) $(3, 5)$



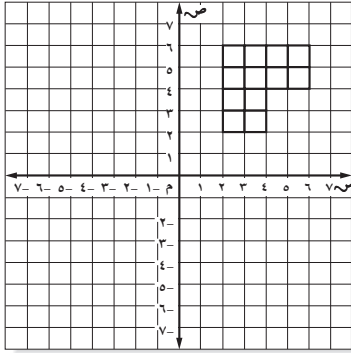
٩ وفّر عمار ٧٥, ٤٩ ريالاً عند شراء حذاء. إذا كانت النسبة المئوية للخصم ٢٥ % من السعر الأصلي، فكم ريالاً كان السعر الأصلي للحذاء؟

الإجابة المطولة

القسم ٣

أجب عن السؤال الآتي موضعاً خطوات الحل.

١٠ باستعمال الشكل المرسوم على المستوى أدناه.



أ) ارسم صورة الشكل بالانعكاس حول محور السينات.

ب) ارسم صورة الشكل بالانعكاس حول محور الصادات.

ج) ارسم صورة الشكل بالانعكاس حول المستقيم ص = ٢، ثم حول المستقيم ص = -٢. أيّ التحويلات يشبه الانعكاس في الفرع ج؟



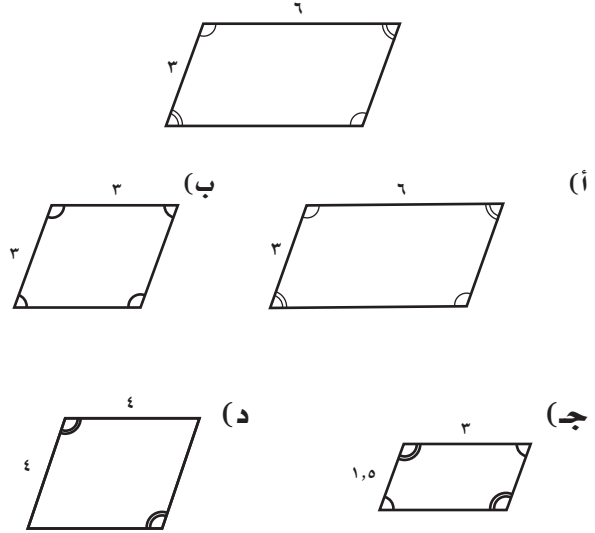
أُتدرب

من خلال الإجابة عن الأسئلة؛ حتى أعزز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

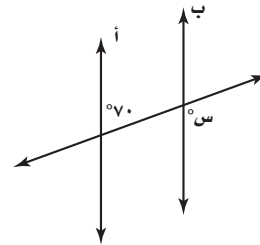
اللازم

أنا طالبٌ مُعدٌّ للحياة، ومنافسٌ عالمياً.

٦ أيّ الأشكال الآتية مطابق للشكل أدناه؟



٧ المستقيمان أ و ب في الشكل أدناه متوازيان، أوجد قيمة س.



٨٠ (ج)

١١٠ (د)

٧٠ (أ)

١٠٠ (ب)

الإجابة القصيرة

القسم ٢

أجب عن السؤالين الآتيين:

٨ تستطيع منار صنع ٣ أساور في ٥٥ دقيقة. كم ساعة تستغرق في صنع ١٨ سواراً، إذا عملت بنفس المعدل؟

هل تحتاج إلى مساعدة إضافية؟

إذا لم تجب عن السؤال

فراجع الدرس

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
٦-٥	٦-٤	مهارة سابقة	١-٥	٤-٥	٧-٥	مهارة سابقة	مهارة سابقة	٦-٤	٧-٥