Reader مشاركة

التركيز تضييق النطاق

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

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق
يحل الطلاب المعادلات المكونة من عدة خطوات.

الحالي
يستخدم الطلاب المفاهيم الجبرية لإيجاد العلاقات بين المستقيمات والزوايا والمثلثات.

التالي
سيجري الطلاب عمليات تحويلٍ على الأشكال الهندسية.

الدقة اتباع المفاهيم والطلاقة والتطبيقات

في نهاية هذه الوحدة، ينبغي أن يتمكن الطلاب من الإجابة عن السؤال: "كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟"

بدء الوحدة

الرياضيات في الحياة اليومية

الألعاب لرقعة الشطرنج شكل مربع. ذكّر الطلاب بأنه لإيجاد طول أحد أضلاع المربع، فعليهم إيجاد الجذر التربيعي لمساحته.

١:٠٨ ص ٪١١ Vo) LTE

Reader مشاركة

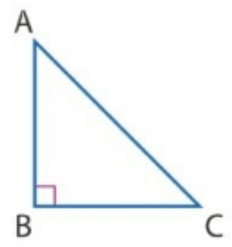
ما الأدوات التي تحتاج إليها؟

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: الوتر هو الضلع المقابل للزاوية القائمة في مثلث قائم.

مثال:



اطرح السؤال التالي:

- *أيّ ضلعٍ من المثلث المبيّن أعلاه هو الوتر؟* $\overline{AC}$

بنية الرياضيات

LA اطلب من الطلاب قراءة قسم "بنية الرياضيات".

اطرح السؤال التالي:

- *ما أنواع الأسئلة المطروحة في المعيّنات الموجودة ضمن المخطط الانسيابي؟* **الإجابة النموذجية: في المخطط الانسيابي، ليس للأسئلة سوى إجابات بنعم أو لا.**
- *ما الذي تحدّده الإجابات عن الأسئلة؟* **الإجابة النموذجية: إنها تحدّد المسار الواجب اتّباعه.**
- *إلى أين يجب أن تؤدي جميع المسارات؟* **إلى نهاية الشكل البيضاوي**
- *ما الاستخدامات الأخرى للمخططات الانسيابية؟* **الإجابة النموذجية: يمكن استخدام المخطط الانسيابي لتوضيح العمليات كالبرامج الحاسوبية وطريقة إنتاج الشركات للسلع وكيفية الطهو وكيفية كتابة بحثٍ في حصّة اللغة الإنجليزية، وما إلى ذلك.**

323 / 101

١:٠٨ ص ٪١٢ Vo)) LTE

Reader مشاركة

ما الذي تعرفه بالفعل؟

في هذا النشاط، يقيم الطلاب معرفتهم السابقة بعمل قائمة تضم ثلاثة أشياء يعرفونها بالفعل وثلاثة أخرى يودون أن يتعلموا عن مفاهيمها في الفصل.

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

متى ستستخدم ذلك؟

النشاط 1

يستخدم الطلاب حالةً من الحياة اليومية لفهم المضلعات وعلاقات الزوايا.

النشاط 2

استخدم الرواية المصورة لمساعدة الطلاب على تعلم استخدام المضلعات والمستقيمات المتوازية لحل المسائل.

اطرح السؤال التالي:

- *ما هي الخطوات الأولى التي ينبغي أن يتّبعها محمود وماجدة لإيجاد الزاوية الناقصة؟* **الإجابة النموذجية: تحديد الشكل رباعي الأضلاع؛ تحديد أنواع الزوايا والمستقيمات في المنحدر؛ وضع صيغة.**

323 / ١٥٣

١:٠٨ ص ٪١٢ Vo) LTE
Reader مشاركة

هل أنت مستعد؟

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

مراجعة سريعة

يمكن للطلاب من ذوي المعلومات الرياضية القوية اختيار الانتقال مباشرة إلى التدريب السريع.

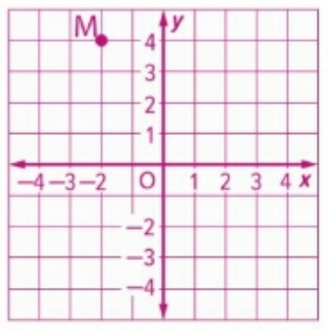
مراجعة	
مثال	المهارة
1	حل المعادلات
2	التمثيل البياني على المستوى الإحداثي

تدريب سريع

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

التمارين 3-1
أوجد حلّ $180 = 62 + a + 90$. 28

التمارين 4-9
مثّل بيانيًا $M(-2, 4)$ على مستوى إحداثي وسمّها.



تتبع تقدمك

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

هل أنت مستعد؟

تحقق حاول الإجابة عن أسئلة التدريب السريع التالي.

مراجعة سريعة

مراجعة

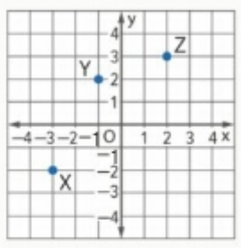
مثال 1

أوجد حل $82 + g + 41 = 180$

اكتب المعادلة. $82 + g + 41 = 180$
اجمع 82 و 41. $123 + g = 180$
خاصية الطرح في المعادلة $-123 = -123$
$g = 57$

مثال 2

مثّل $X(-3, -2)$ و $Y(-1, 2)$، و $Z(2, 3)$ بيانيًا على المستوى الإحداثي.



ابدأ من نقطة الأصل. العدد الأول من كل زوج مرتب هو الإحداثي x. والعدد الثاني من كل زوج مرتب هو الإحداثي y.

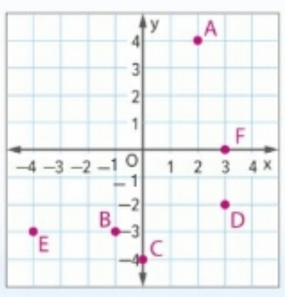
تدريب سريع

معادلات أوجد حل كل معادلة.

1. $49 + b + 45 = 180$ 86
2. $t + 98 + 55 = 180$ 27
3. $15 + 67 + k = 180$ 98

اكتب الحل هنا.

المستوى الإحداثي مثّل كل نقطة بيانيًا واذكر اسمها على المستوى الإحداثي.



4. $A(2, 4)$
5. $B(-1, -3)$
6. $C(0, -4)$
7. $D(3, -2)$
8. $E(-4, -3)$
9. $F(3, 0)$

كيف أبليت؟

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

1 2 3 4 5 6 7 8 9

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

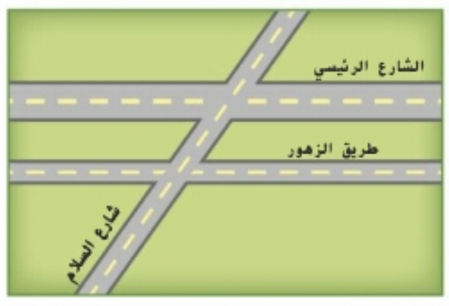
Reader مشاركة

مختبر الاستكشاف
المستقيمات المتوازية

الاستكشاف ما العلاقات التي تتكون بين الزوايا عندما يتقاطع مستقيم ثالث مع مستقيمين متوازيين؟

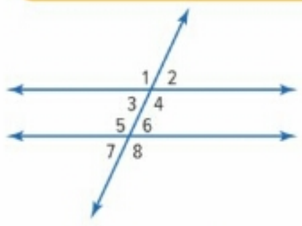
ممارسات في الرياضيات 1, 3, 5

يأخذ مسار توزيع الجرائد شارعين متوازيين. ويتقاطع هذان الشارعان مع شارع آخر كما هو موضح في الشكل أدناه.



نشاط عملي

المستقيمات المتوازية لها علاقة خاصة بين الزوايا. وسوف تدرس هذه العلاقات في هذا النشاط.



الخطوة 1 استخدم المنقلة والعلاقات بين الزوايا التي تعرفت عليها سابقًا لإيجاد قياس كل زاوية مرقمة وتسجيلها في جدول.

الزاوية	1	2	3	4	5	6	7	8
القياس	115°	65°	65°	115°	115°	65°	65°	115°

الخطوة 2 لوّن الزوايا التي لها القياس نفسه.
راجع عمل الطلاب.

الخطوة 3 صف موقع الزوايا التي لها القياس نفسه.
الإجابة النموذجية: أزواج الزوايا التي لها القياس نفسه عبارة عن زوايا متقابلة بالرأس، والزوايا المتقابلة بالرأس متطابقة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التركيز تضييق النطاق

الهدف دراسة العلاقات بين الزوايا المتكونة عندما يقطع قاطعٌ مستقيماتٍ متوازية.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

الحالي
سيدرس الطلاب العلاقات بين الزوايا المتكونة عندما يقطع قاطعٌ مستقيماتٍ متوازية.

التالي
سيستخدم الطلاب العلاقات بين الزوايا لإيجاد قياسات الزوايا الناقصة عندما يقطع قاطعٌ مستقيماتٍ متوازية.

الدقة اتباع المفاهيم والطلاقة والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 370.

المشاركة **الاستكشاف** الشرح التوضيح التقييم

1 بدء النشاط في المختبر

تم إعداد النشاط لاستخدامه كنشاط للمجموعة بأكملها.

المواد: منقلة

نشاط عملي

AL BL LA **حلقات النقاش الجماعي** اطلب من الطلاب العمل في مجموعاتٍ من 3-4 طلاب لإيجاد قياس زاويةٍ إما عبر استخدام منقلةٍ أو من خلال علاقات الزوايا. وبعد أن يعطي كل طالبٍ قياسًا للزاوية، فعلى الطلاب رفع أصابع إبهامهم أو إنزالها للإشارة إلى الموافقة أو عدم الموافقة. فإذا لم يكن الطلاب موافقين، فعليهم العمل معًا لحل السؤال. ممارسات في الرياضيات 1, 3, 5, 6

اطرح السؤال التالي:

- *ما الذي تلاحظه بشأن مواقع الزوايا ذوات القياسات المتطابقة؟* **الإجابة النموذجية: إنها تقع في الموقع نفسه بالنسبة للمستقيم العلوي والسفلي. وهي مقبلةٌ لبعضها بعضًا عند نقاط تقاطع المستقيمات.**

Reader مشاركة

2 نشاط تعاوني

الغرض من أقسام **الاستكشاف والتحليل والتفكير** هو الاستخدام بمثابة استقصاءاتٍ من قبل مجموعاتٍ صغيرة. والغرض من قسم **الابتكار** هو الاستخدام بمثابة تمارين مستقلة.

مستويات الصعوبة

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

استكشاف

نشاط تعاوني

BL EL **عروض تقديمية ثنائية** كلّف الطلاب بشرح كيفية تحديد قياسات جميع الزوايا بمعرفة قياس زاويةٍ واحدةٍ فقط. واطلب منهم تحضير عرضٍ تقديميٍ صوتيٍ موجزٍ لمشاركته مع الصف الدراسي، وذلك باستخدام رسومٍ توضيحيّة. ٢٠٢ 1, 3, 5, 6, 7

اطرح السؤال التالي:

- *ما الجوانب المشتركة بين الزوايا المنفرجة؟ والزوايا الحادّة؟* **للزوايا المنفرجة القياس نفسه. وللزوايا الحادة القياس نفسه.**
- *ما القاعدة (القواعد) التي بوسعك وضعها لتحديد القياسات الناقصة لجميع الزوايا عندما تعطى قياس زاويةٍ واحدة؟* **الإجابة النموذجية: الزوايا متطابقة أو متكاملة.**

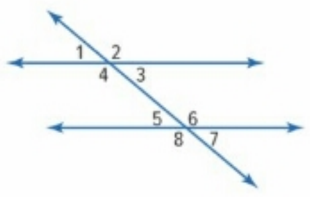
ابتكار

بنفسك

الاستكشاف ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على الإجابة عن السؤال: "ما العلاقات التي تتكون بين الزوايا عندما يقطع مستقيمٌ ثالثٌ مستقيمين متوازيين؟"

استكشاف

نشاط تعاوني



٢٠٢ **استخدام أدوات الرياضيات** تعاون مع زميلك. إذا كان قياس ∠1 في الشكل الموجود على اليسار يساوي 40°، فحدد قياس كل زاوية معطاة دون استخدام المنقلة. ثم تحقق من إجاباتك بالقياس بالمنقلة.

1. ∠2 **140°**
2. ∠3 **40°**
3. ∠4 **140°**
4. ∠5 **40°**
5. ∠6 **140°**
6. ∠7 **40°**
7. ∠8 **140°**

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

ارجع إلى الشكل الوارد أعلاه.

8. ما العلاقة بين المستقيمين الأفقيين؟
الإجابة النموذجية: المستقيمان يبدوان متوازيين.

9. ما الأمر الصحيح عن قياسات الزوايا المتجاورة؟
الإجابة النموذجية: الزوايا المتجاورة متكاملة.

10. ٢٠٢ **الاستدلال الاستقرائي** الزوايا المتطابقة هي الزوايا التي لها القياس نفسه. صف موضع الزوايا المتطابقة.
الإجابة النموذجية: توجد أزواج الزوايا التي تبدو متطابقة في المواضع نفسها بالنسبة إلى المستقيمين الأفقيين.

ابتكار

بنفسك

11. ٢٠٢ **التخمين** ارسم مجموعة من المستقيمات المتوازية التي يقطعها مستقيم آخر. وقدّر قياسات الزوايا الثماني التي تشكلت. تحقق من تقديراتك بقياس كل زاوية بالمنقلة. **راجع عمل الطلاب.**

12. الاستكشاف **ما العلاقات التي تتكون بين الزوايا عندما يتقاطع مستقيم ثالث مع مستقيمين متوازيين؟**
الإجابة النموذجية: تتكون ثماني زوايا. مجموعها 180° والبعض الآخر متطابق.

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

الهندسة

الدرس 1

المستقيمات

المفردات الأساسية

عندما يتقاطع مستقيمان في مستوى ويشكلان زوايا قائمة، يُطلق عليهما **مستقيمان متعامدان**. ويطلق على المستقيمين **مستقيمان متوازيان** عندما يكونان في المستوى نفسه ولا يتقاطعان.

أكمل خريطة المفاهيم. الإجابات النموذجية معطاة.

	مستقيمان متوازيان	مستقيمان متعامدان
الرموز	∥	⊥
عرّف كلاً من المصطلحات التالية بكلمات من عندك	مستقيمان لا يتقاطعان أبدًا.	مستقيمان يتقاطعان ويشكلان زوايا قياسها 90°.
ارسمهما		
اذكر مثالاً عليهما من الحياة اليومية	قضبان السكك الحديدية	نقطة التقاطع بين شارعين

السؤال الأساسي

كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟

المفردات

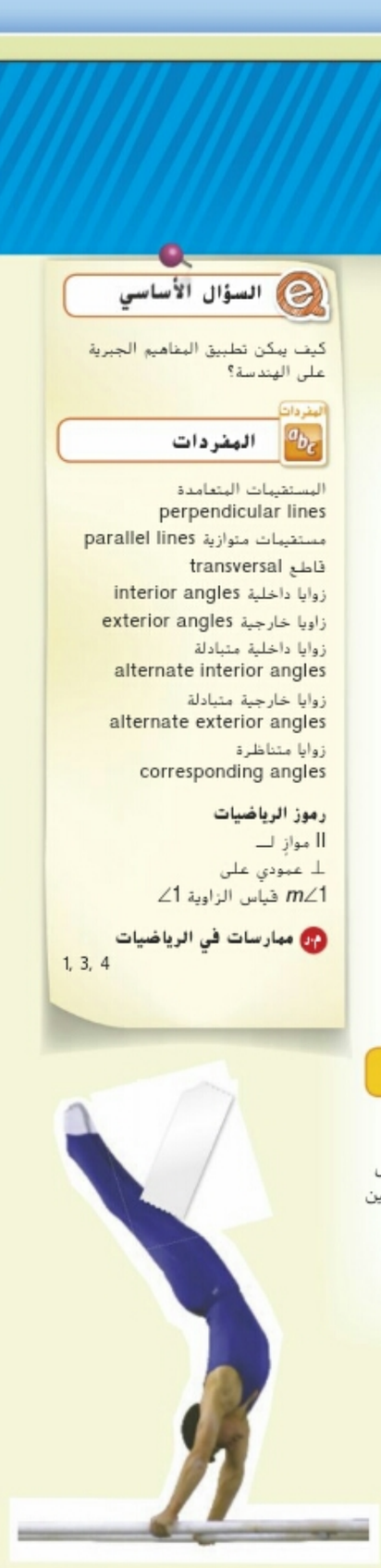
المستقيمات المتعامدة
perpendicular lines
مستقيمات متوازية parallel lines
قاطع transversal
زوايا داخلية interior angles
زاوية خارجية exterior angles
زوايا داخلية متبادلة
alternate interior angles
زوايا خارجية متبادلة
alternate exterior angles
زوايا متناظرة
corresponding angles

رموز الرياضيات
∥ موازٍ لـ
⊥ عمودي على
$m\angle 1$ قياس الزاوية $\angle 1$

ممارسات في الرياضيات
1, 3, 4

الربط بالحياة اليومية

حدث رياضي يقام في دورة الألعاب الأوليمبية الصيفية يتضمن استخدام القضبان المتوازية. تتنافس السيدات على قضبان متوازية غير متساوية، بينما يتنافس الرجال على قضبان متوازية مثل الموضحة بالصورة. ضع دائرة حول المستقيمين المتوازيين الموضحين في الصورة على اليسار. **راجع عمل الطلاب.**



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

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

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التركيز على تضييق النطاق

الهدف تحديد علاقات الزوايا المتكونة من مستقيمين متوازيين يقطعهما قاطع.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق
درس الطلاب العلاقات بين الزوايا المتكونة عندما يقطع قاطعٌ مستقيماتٍ متوازية.

الحالي
سيصنّف الطلاب الزوايا المتشكلة ويوجدون قياسات الزوايا الناقصة عندما يقطع قاطعٌ مستقيماتٍ متوازية.

التالي
سيستكشف الطلاب العلاقة بين زوايا مثلث

الدقة اتباع المفاهيم والتمرس والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 375.

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 **مناقشات ثنائية** اطلب من مجموعاتٍ ثنائيةٍ من الطلاب إكمال خريطة المفاهيم. ثم اجعل كل مجموعة تشارك إجاباتها مع مجموعةٍ ثنائيةٍ أخرى من الطلّاب وتنقّحها عند الضرورة. واطلب من إحدى المجموعات مشاركة إجاباتها مع الصفّ الدراسي بأكمله.
ممارسات 1, 2, 3, 4, 5, 6

الإستراتيجية البديلة

AL LA اطلب من الطلاب كتابة *مستقيمات متوازية* ومستقيمات متعامدة على الوجهين الأماميين لبطاقتي فهرسة. وعلى الوجهين الخلفيين، اطلب منهم رسم مثالٍ وكتابة التعريف. واجعلهم يستخدموا هاتين البطاقتين بمثابة مرجعٍ خلال الدرس. ممارسات 1, 2, 4, 5, 6

Reader مشاركة

المشاركة الاستكشاف **الشرح** التوضيح التقييم

2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتمييز بين خيارات التدريس.

أمثلة

1. تصنيف أزواج الزوايا.

AL
- *ماذا يعني المصطلح "داخلي"؟* **في الداخل**
- *ماذا يعني المصطلح "خارجي"؟* **في الخارج**

OL
- *هل الزاويتان ∠1 و ∠7 في الجهة نفسها بالنسبة للقاطع أم في جهتين متقابلتين؟* **في جهتين متقابلتين**
- *هل الزاويتان داخل المستقيمين المتوازيين أم خارجهما؟* **خارجهما**
- *ما نوعا الزاويتين ∠1 و ∠7؟* **زاويتان متبادلتان خارجيًا**

BL
- *ما المعلومة الصحيحة حول الزاويتين المتبادلتين خارجيًا؟* **إنهما متطابقتان إذا كان المستقيمان متوازيين.**

2. تصنيف أزواج الزوايا.

AL
- *انظر إلى موضعي الزاويتين ∠2 و ∠6 بالنسبة لكلٍ من المستقيمين. ماذا تلاحظ؟* **الإجابة النموذجية: الزاويتان في الموضع نفسه.**

OL
- *هل الزاويتان في الجهة نفسها بالنسبة للقاطع أم في جهتين متقابلتين؟* **في الجهة نفسها**
- *ما نوع الزاويتين ∠2 و ∠6 ؟* **متقابلتان**

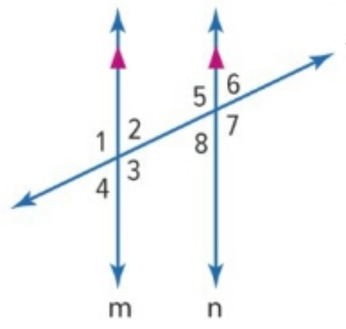
BL
- *ما المعلومة الصحيحة حول الزاويتين المتناظرتين؟* **إنهما متطابقتان إذا كان المستقيمان متوازيين.**

هل تريد مثالاً آخر؟

صنّف كل زاويتين على أنهم *متبادلتان داخليًا أو خارجيًا* أو متناظرتان.

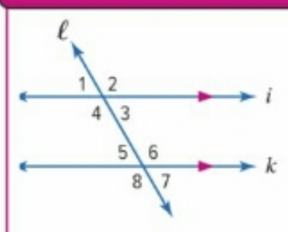
∠3 و ∠7 **متناظرتان**

∠2 و ∠8 **متبادلتان داخليًا**



المفهوم الأساسي

القواطع والزوايا



المستقيم الذي يقطع مستقيمين أو أكثر يسمى **قاطعًا**. ويكوّن ثماني زوايا.

تقع **الزوايا الداخلية** في الناحية الداخلية للمستقيمين.
أمثلة: ∠3, ∠4, ∠5, ∠6

تقع **الزوايا الخارجية** في الناحية الخارجية للمستقيمين.
أمثلة: ∠1, ∠2, ∠7, ∠8

الزوايا الداخلية المتبادلة هي الزوايا الداخلية التي تقع على جانبين متقابلين من القاطع. وعندما يكون المستقيمان متوازيين، يكون قياس هذه الزوايا متساويًا. **أمثلة:** $m\angle 4 = m\angle 6$, $m\angle 3 = m\angle 5$

الزوايا الخارجية المتبادلة هي الزوايا الخارجية التي تقع على جانبين متقابلين من القاطع. وعندما يكون المستقيمان متوازيين، يكون قياس هذه الزوايا متساويًا. **أمثلة:** $m\angle 1 = m\angle 7$, $m\angle 2 = m\angle 8$

الزوايا المتناظرة هي تلك الزوايا التي تقع في الموضع نفسه من المستقيمين بالنسبة إلى القاطع. وعندما يكون المستقيمان متوازيين، يكون قياس هذه الزوايا متساويًا. **أمثلة:** $m\angle 1 = m\angle 5$, $m\angle 2 = m\angle 6$, $m\angle 4 = m\angle 8$, $m\angle 3 = m\angle 7$

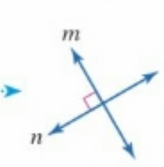
منطقة العمل

الزوايا
اقرأ $m\angle 1$ قياس الزاوية 1.

المستقيمات المتوازية والمتعامدة
اقرأ $n \perp m$ بأنها المستقيم m عمودي على المستقيم n. واقرأ $p \parallel q$ بأنها المستقيم p موازٍ للمستقيم q.

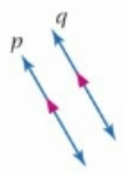
يُستخدم ترميز خاص للإشارة إلى المستقيمات المتعامدة والمتوازية.

يشير رمز الزاوية القائمة الأحمر إلى أن المستقيمين m و n متعامدان.



$m \perp n$

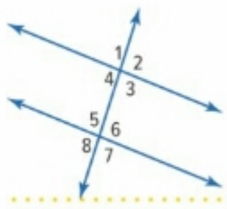
وتشير رؤوس الأسهم الحمراء إلى أن المستقيمين p و q متوازيان.



$p \parallel q$

أمثلة

صنف كل زوج من الزوايا في الشكل على أنها داخلية متبادلة، أو خارجية متبادلة، أو متناظرة.



1. ∠1 و ∠7

∠1 و ∠7 زاويتان خارجيتان تقعان على جانبين متقابلين من القاطع. إذًا فهما زاويتان خارجيتان متبادلتان.

2. ∠2 و ∠6

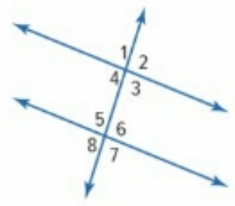
∠2 و ∠6 تقعان في الموضع نفسه من المستقيمين. إذًا فهما زاويتان متناظرتان.

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لمعالم ماكجرو هيل McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

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

a. صنّف العلاقة بين ∠4 و ∠6. اشرح.

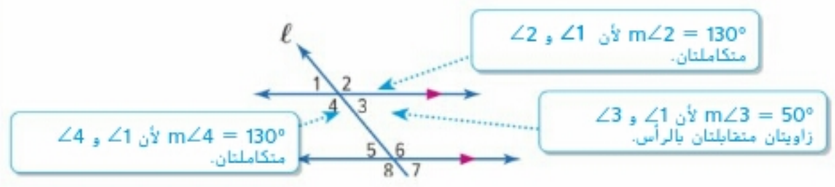


اكتب الحل هنا.

a. ∠4 و∠6 زاويتان متبادلتان لأنهما تقعان في الناحية الداخلية للمستقيمين، ولكن على جانبين متقابلين من القاطع.

إيجاد قياسات الزوايا الناقصة

عندما يقطع مستقيمين متوازيين قاطع، تنشأ علاقات خاصة بين الزوايا. فإذا كنت تعلم قياس إحدى الزوايا، يمكنك إيجاد قياس جميع الزوايا. افترض أنك تعلم أن $m\angle 1 = 50°$. يمكن استخدام تلك المعلومة لإيجاد قياس الزوايا 2 و 3 و 4.

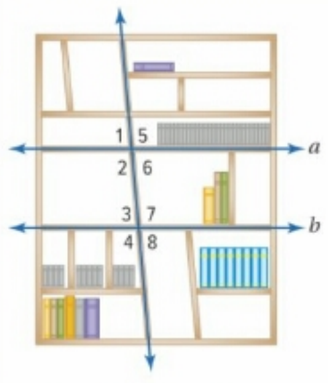


وفكّر في الشكل، كيف تعلم أن $m\angle 5 = 50°$؟ اشرح بالأسفل.

الإجابة النموذجية: المستقيمان متوازيان و ∠1 و ∠5 زاويتان متناظرتان، ولذلك فهما متساويتان في القياس.

مثال

3. صنع مصمم أثاث خزانة الكتب الموضحة. يتوازى المستقيم a مع المستقيم b. فإذا كان: $m\angle 2 = 105°$ فأوجد m∠6 و m∠3. علل إجابتك.



بما أن ∠2 و ∠6 زاويتان متكاملتان، فإن مجموع قياسيهما يساوي 180°.
$m\angle 6 = 180° - 105°$ أو $75°$

وبما أن ∠6 و ∠3 زاويتان داخليتان تقعان على جانبين متقابلين من القاطع، فإنهما زاويتان داخليتان متبادلتان. وقياس الزوايا الداخلية المتبادلة متساوٍ. $m\angle 3 = 75°$

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

b. ارجع إلى الحالة المذكورة أعلاه. أوجد $m\angle 4$. علل إجابتك.

اكتب الحل هنا.

105°؛ الإجابة النموذجية: ∠2 و ∠4 زاويتان متناظرتان ولذا فهما متساويتان في القياس.

b.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

3. أوجد قياسات الزوايا الناقصة.

AL
- ما علاقة الزاوية ∠6 بالزاوية ∠2؟ ∠6 و ∠2 متكاملتان.
- إذا كانت زاويتان متكاملتان، فما مجموع قياسيهما؟ 180°
- إذا علمت أن قياس إحدى الزاويتين 105°، فكيف يُمكنني إيجاد موقع الزاوية الأخرى؟ أطرح 105° من 180°.

OL
- ما قياس الزاوية ∠6؟ 75°
- ما علاقة الزاوية ∠3 بالزاوية ∠6؟ إنهما زاويتان متبادلتان داخليًا.
- ما المعلومة الصحيحة حول قياسات الزوايا المتبادلة داخليًا؟ قياسات الزوايا هي نفسها إذا كان المستقيمان متوازيين.
- ما قياس الزاوية ∠3؟ 75°

BL
- اشرح كيفية إيجاد جميع قياسات الزوايا الناقصة في الرسم التخطيطي. الإجابة النموذجية: إذا كان $m\angle 2 = 105°$، إذًا $m\angle 4 = 105°$ و $m\angle 5 = 105°$ و $m\angle 7 = 105°$. للزوايا الأربع ∠1 و ∠6 و ∠3 و ∠8 جميعها تحمل القياس 75° باستخدام الزوايا المتناظرة والزوايا المتقابلة بالرأس والزوايا المتبادلة داخليًا والزوايا المتكاملة.

هل تريد مثالاً آخر؟

ركّب السيد محمد البوابة المبيّنة. المستقيم c موازٍ للمستقيم d. فإذا كان $m\angle 4 = 40°$، فأوجد قياسي الزاويتين ∠6 و ∠7. وبرّر إجابتك.

$m\angle 6 = 40°$ و $m\angle 7 = 140°$؛ الإجابة النموذجية: الزاويتان ∠4 و ∠6 زاويتان متبادلتان داخليًا، إذًا فهما متطابقتان. والزاويتان ∠6 و ∠7 متكاملتان. وبما أن $m\angle 6 = 40$، فإن $m\angle 7 = 140°$.

Reader مشاركة

مثال

4. أوجد قياسات الزوايا الناقصة.

AL • إذا كان المستقيم q عموديًا على المستقيم p، فما قياس زاوية تقاطعهما؟ $90°$

• ما نوع الزاوية التي تكوّنها الزوايا $\angle 8$ و $\angle 7$ و $\angle 6$ ؟ زاوية مستوية

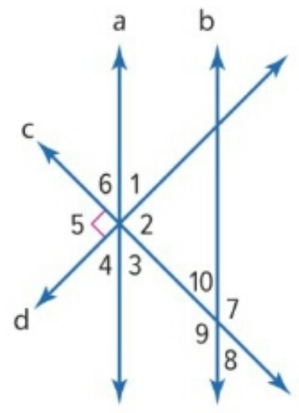
• كم درجةً في الزاوية المستوية؟ $180°$

OL • إذا كان $m\angle 1 = 40°$، فما قياس $\angle 6$؟ اشرح
$\angle 1$ ؛$m\angle 6 = 40°$ و $\angle 6$ زاويتان متبادلتان خارجيًا، إذًا فإن لهما القياس نفسه.

BL • كيف تستطيع استخدام قياس الزاوية $\angle 6$ لإيجاد قياس الزاوية $\angle 7$؟ $\angle 6$ و $\angle 7$ و $\angle 8$ تشكلان زاويةً مستوية. وبما أن قياس الزاوية المستوية يساوي $180°$، فإني أستطيع حلّ $40 + 90 + m\angle 7 = 180$ لإيجاد $m\angle 7$.

هل تريد مثالاً آخر؟

في الشكل، المستقيم a موازٍ للمستقيم b، والمستقيم c عموديٌ على المستقيم d. قياس الزاوية $\angle 7$ يساوي $125°$. فما قياس الزاوية $\angle 4$؟ $35°$



تمرين موجّه

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

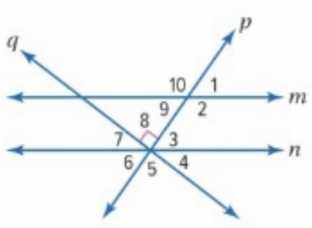
إذا كان بعض طلابك غير مستعدين للواجبات، فاستخدم الأنشطة المتمايزة الواردة أدناه.

AL LA **مناقشة المجموعة الكاملة** اعمل مع الطلاب في مجموعةٍ كبيرةٍ لإكمال التمارين 1-4. واطلب من الطلاب أن يظللوا بألوان مختلفة الزوايا المتطابقة، والزوايا المتتامة، والزوايا المتكاملة. 1, 5 مهـ

BL LA **الطاولة المستديرة** يتبادل الطلاب الأدوار في إكمال خطوات التمرينين 2 و 3، بحيث يتحققون من عمل الشخص السابق مع تقدّمهم في حلّ كل مسألة. 1, 3 مهـ

مثال

4. في الشكل، يتوازى المستقيم m مع المستقيم n، ويتعامد المستقيم q على المستقيم p. وقياس $\angle 1$ يساوي $40°$. فما قياس $\angle 7$؟



بما أن $\angle 1$ و $\angle 6$ زاويتان خارجيتان متبادلتان، فإن $m\angle 6 = 40°$.

بما أن $\angle 6$، و $\angle 7$، و $\angle 8$ تشكل مستقيمًا، فإن مجموع قياساتهم $180°$.

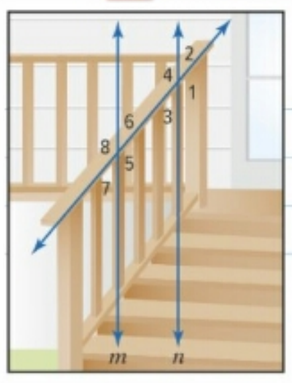
$40 + 90 + m\angle 7 = 180$

إذًا، $m\angle 7$ يساوي $50°$.

تمرين موجّه

تحقق

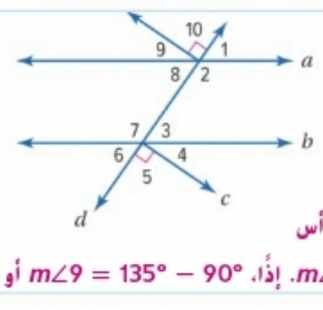
1. راجع سلالم الشرفة الموضحة. يتوازى المستقيم m مع المستقيم n و $m\angle 7$ يساوي $35°$. أوجد قياس $\angle 1$. علل إجابتك. (المثال 3)



$145°$؛ الإجابة النموذجية: $\angle 7$ و $\angle 5$ متكاملتان. إذًا، $m\angle 5 = 180° - 35° = 145°$

أو $145°$. و $\angle 5$ و $\angle 1$ زاويتان متناظرتان. وبما أن الزوايا المتناظرة لها القياس نفسه، فإن $m\angle 1 = 145°$.

راجع الشكل الموضح على اليسار. يتوازى المستقيم a مع المستقيم b و $m\angle 2$ يساوي $135°$. أوجد قياس كل زاوية معطاة. علل إجابتك. (الأمثلة 1، و 2، و 4)



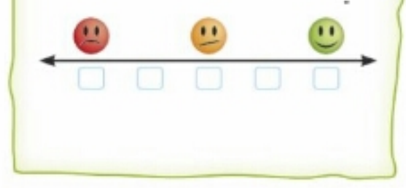
2. $m\angle 9$ $45°$؛ الإجابة النموذجية: $\angle 2$ متقابلة بالرأس مع الزاويتين 9 و 10. إذًا، $m\angle 10 = 135°$ و $m\angle 9 = 135° - 90°$. إذًا، $m\angle 9 = 135° - 90° = 45°$ أو $45°$.

3. $m\angle 7$ $135°$؛ الإجابة النموذجية: $\angle 2$ و $\angle 7$ زاويتان داخليتان متبادلتان. إذًا، $m\angle 7 = 135°$.

4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف ترتبط قياسات الزوايا عندما يقطع مستقيمين متوازيين قاطع؟
الإجابة النموذجية: الزوايا إما أن تكون متساوية القياس أو متكاملة.

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك للمستقيمات والزوايا؟ ضع علامة على المربع الذي ينطبق.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

3 التمرين والتطبيق

تمارين ذاتية وتمارين إضافية

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

مستويات الصعوبة

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

التمارين

الواجبات المقترحة

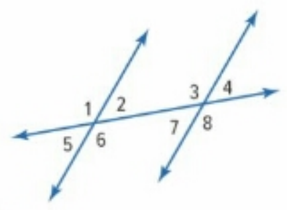
يمكنك استخدام الجدول أدناه، والذي يضم تمارين من جميع مستويات الصعوبة لاختيار التمارين المناسبة لاحتياجات طلابك.

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة		
AL	قريب من المستوى	1–7, 9, 11, 12, 21, 22
OL	ضمن المستوى	1–5 ,فردي 7–9, 12, 21, 22
BL	أعلى من المستوى	7–12, 21, 22

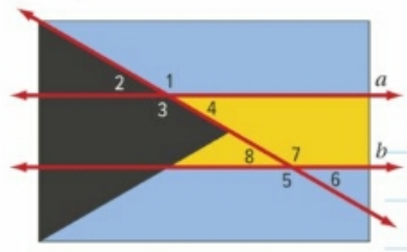
الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

تمارين ذاتية

صنّف كل زوج من الزوايا على أنها داخلية متبادلة، أو خارجية متبادلة، أو متناظرة. (المثالان 1 و2)



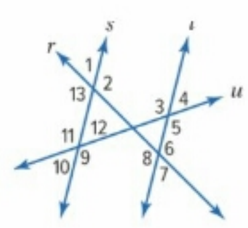
1. ∠2 و ∠4 متناظرة
2. ∠4 و ∠5 خارجية متبادلة



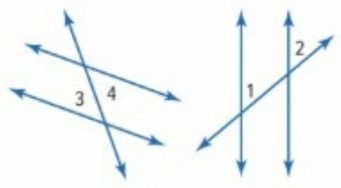
3 في العلم الموضح على اليسار، يتوازى المستقيم a مع المستقيم b. فإذا كان $m\angle 1 = 150°$ – $m\angle 1$، فأوجد $m\angle 4$ و $m\angle 7$. علل إجاباتك. (المثال 3)

$m\angle 4 = 30°$، $m\angle 7 = 150°$؛ الإجابة النموذجية: ∠1 و ∠7 زاويتان متناظرتان ولذلك قياسهما متساوٍ. ∠1 و ∠4 متكاملتان. إذًا، $m\angle 4 = 180° - 150°$ أو $30°$.

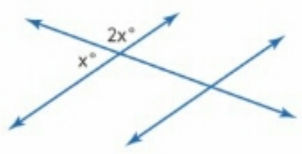
ارجع إلى الشكل الموضح على اليسار. يتوازى المستقيم s مع المستقيم t، و $m\angle 2$ يساوي 110° و $m\angle 11$ يساوي 137°. أوجد قياس كل زاوية معطاة. علل إجابتك. (المثال 4)



4. $m\angle 7$ 70°؛ الإجابة النموذجية: ∠2 و ∠6 زاويتان متناظرتان، إذًا لهما القياس نفسه. و ∠6 و ∠7 متكاملتان. إذًا، $m\angle 7 = 180 - 110$ أو 70°.
5. $m\angle 8$ 110°؛ الإجابة النموذجية: ∠2 و ∠8 زاويتان داخليتان متبادلتان، إذًا لهما القياس نفسه.
6. $m\angle 3$ 137°؛ الإجابة النموذجية: ∠11 و ∠3 زاويتان متناظرتان ولذلك لهما القياس نفسه.



7. يقطع المستقيمين المتوازيين على اليسار قاطع. أوجد قيمة x.
   a. الزاويتان 1 و 2 زاويتان متناظرتان، و $m\angle 1 = 45°$، و $m\angle 2 = (x + 25)°$. 20
   b. الزاويتان 3 و 4 زاويتان داخليتان متبادلتان، و $m\angle 3 = 2x°$، و $m\angle 4 = 80°$. 40



8. صف الطريقة التي يمكنك استخدامها لإيجاد قيمة x في الشكل الموضح على اليسار دون استخدام المنقلة.
   الإجابة النموذجية: الزاويتان متكاملتان. إذًا، $x + 2x = 180°$؛ $x = 60$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

ممارسات في الرياضيات	
التركيز على	التمرين (التمارين)
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.	10
3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.	11, 12
4 استخدام نماذج الرياضيات.	9, 20

تعد ممارسات في الرياضيات 1 و 3 و 4 جوانب من التفكير الرياضي يتم التركيز عليها في كل درس. يُمنح الطلا ب 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 صفك الدراسي.

بطاقة
التحقق من استيعاب الطلاب

اطلب من الطلاب وصف أزواج الزوايا المتطابقة التي ترسمها مجموعة من المستقيمات المتوازية التي يقطعها قاطع. **راجع عمل الطلاب.**

انتبه!

خطأ شائع قد يرتكب الطلاب أخطاء في إيجاد قياسات الزوايا الناقصة حين يكون هناك أكثر من قاطع. فشجّع الطلاب على البدء عبر تحديد قياس الزاوية المعطاة وإيجاد قياسات الزاويتين المجاورة والمقابلة بالرأس لتلك الزاوية. وبوسعهم بعد ذلك أن يحددوا المستقيمات المتوازية واستخدام العلاقات بين الزوايا المتناظرة والمتبادلة داخليًا والمتبادلة خارجيًا لإيجاد قياسات بقية الزوايا.

9 م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** ارجع إلى الإطار المصور الرسومي التالي للتمرينين a–b.

a. صف طريقة يمكنك استخدامها لإيجاد قياس الزاوية الناقصة.

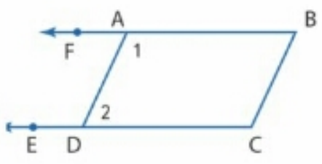
تتوازى قمة المنحدر مع قاعدته. ويمكن اعتبار الجزء المائل من المنحدر على أنه قاطع. إذًا يمكنك استخدام العلاقات بين زوايا المستقيمات المتوازية لإيجاد قياس الزاوية الناقصة.

b. استخدم الطريقة التي حددتها في الجزء **a** لإيجاد قياس الزاوية الناقصة.

28°

مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

10. م.ر **المثابرة في حل المسائل** الشكل الرباعي *ABCD* متوازي أضلاع. خمّن العلاقة بين ∠1 و ∠2. علل استنتاجك.



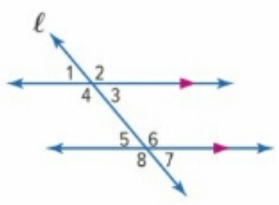
∠1 و ∠2 زاويتان متكاملتان. الإجابة النموذجية: بما أن $\overleftrightarrow{AB}$ و $\overleftrightarrow{DC}$ متوازيان، فإن $m\angle 1 = m\angle ADE$ (زاويتان داخليتان متبادلتان لهما القياس نفسه).

وبما أن ∠*ADE* و ∠2 تقعان على المستقيم نفسه، فإنهما زاويتان متكاملتان، و $m\angle ADE + m\angle 2 = 180°$. وباستبدال ∠1 بـ ∠*ADE* يكون $m\angle 1 + m\angle 2 = 180°$.

11. م.ر **الاستدلال الاستقرائي** إذا قطع مستقيمين متوازيين قاطع. فما العلاقة التي تنشأ بين الزاويتين الداخليتين الواقعتين على الجانب نفسه من القاطع؟

تكونان زاويتين متكاملتين.

12. م.ر **الاستدلال الاستقرائي** افترض أن $m\angle 1 = x°$. استخدم فرضية غير رسمية لكتابة تعبير يمثل قياس ∠6 في الرسم التخطيطي الموضح على اليسار.



الإجابة النموذجية: ∠1 و ∠2 متكاملتان، إذًا $m\angle 2 = 180° - x°$.

و ∠2 و ∠6 زاويتان متناظرتان. إذًا، $m\angle 6 = 180° - x°$.

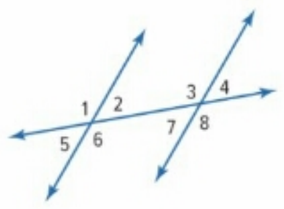
McGraw-Hill Education محفوظ الطبع والتأليف © مجموعة تعلم مؤسسة

Reader مشاركة

الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

تمرين إضافي

صنف كل زوج من الزوايا على أنها *داخلية متبادلة، أو خارجية متبادلة، أو متناظرة.*



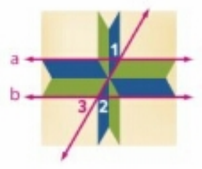
13. ∠3 و ∠6 داخلية متبادلة

مساعد الواجب المنزلي
∠3 و ∠6 زاويتان داخليتان تقعان على جانبين متقابلين من القاطع. إذًا فهما زاويتان داخليتان متبادلتان.

14. ∠1 و ∠3 متناظرة

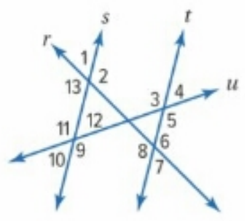
15. ∠2 و ∠7 داخلية متبادلة

16. في تصميم اللحاف الموضح على اليسار، يتوازى المستقيم *a* مع المستقيم *b*. فإذا كان $m\angle 1 = 120°$، فأوجد $m\angle 2$ و $m\angle 3$. علل إجاباتك.



$m\angle 2 = 120°$، $m\angle 3 = 60°$؛
الإجابة النموذجية: ∠1 و ∠2 زاويتان خارجيتان متبادلتان، ولذلك لهما القياس نفسه. و ∠2 و ∠3 متكاملتان. إذًا، $120° - 180° = m\angle 3$ أو $60°$.

ارجع إلى الشكل الموضح على اليسار. يتوازى المستقيم *s* مع المستقيم *t*، و $m\angle 2$ يساوي 110° و $m\angle 11$ يساوي 137°. أوجد قياس كل زاوية معطاة. علل إجابتك.



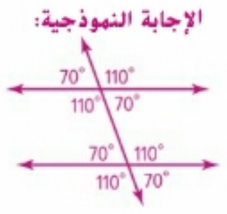
17. $m\angle 6$ 110°؛ الإجابة النموذجية: ∠2 و ∠6 زاويتان متناظرتان ولذلك لهما القياس نفسه.

18. $m\angle 13$ 110°؛ الإجابة النموذجية: ∠2 و ∠13 زاويتان متقابلتان بالرأس ولذلك لهما القياس نفسه.

19. $m\angle 4$ 43°؛ الإجابة النموذجية: ∠11 و ∠3 زاويتان متناظرتان ولذلك لهما القياس نفسه، والزاويتان ∠3 و ∠4 متكاملتان. إذًا، $180 - 137 = m\angle 4$ أو 43°.

20. **استخدام نماذج الرياضيات** ارسم مستقيمين متوازيين يقطعهما قاطع. وقدّر قياس إحدى الزوايا واكتبه. ومن دون استخدام المنقلة، اكتب القياس التقريبي لجميع الزوايا الأخرى.

الإجابة النموذجية:



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

١:١٠ ص ١٤٪ Vo) LTE

Reader مشاركة

انطلق! تمرين على الاختبار

يُعِد التمرينان 21 و 22 الطلاب لتفكير أكثر دقة يتطلبه التقويم.

21.

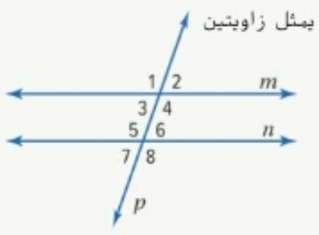
تُلزِم فقرة الاختبار هذه الطلاب أن يفكروا بطريقة تجريدية وكمية عند حل المسائل.	
عمق المعرفة	عمق المعرفة 1
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1
معايير رصد الدرجات	
نقطة واحدة	يجيب الطلاب بصورةٍ صحيحةٍ عن السؤال.

22.

تُلزِم فقرة الاختبار هذه الطلاب أن يفكروا بطريقة تجريدية وكمية عند حل المسائل.	
عمق المعرفة	عمق المعرفة 1
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1
معايير رصد الدرجات	
نقطتان	يسمّي الطلاب الزوايا الـ7 جميعها بصورة صحيحة.
نقطة واحدة	يسمّي الطلاب 6-5 زوايا من الزوايا الـ 7 بصورة صحيحة.

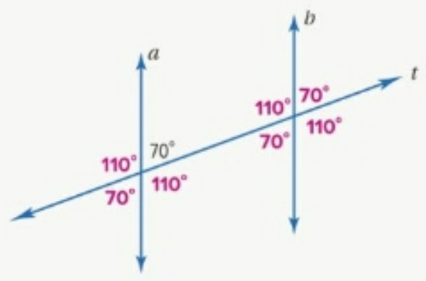
انطلق! تمرين على الاختبار

21. المستقيمان m و n متوازيان ويقطعهما القاطع p. أي زوج من الزوايا فيما يلي يمثل زاويتين متناظرتين. حدد كل ما ينطبق.



- [x] ∠2 و ∠6
- [ ] ∠4 و ∠6
- [ ] ∠3 و ∠4
- [x] ∠1 و ∠5

22. المستقيمان a و b متوازيان ويقطعهما القاطع t. اكتب قياس الزاوية الصحيح لكل زاوية من الزوايا السبع مجهولة القياس.



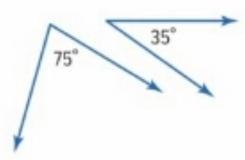
مراجعة شاملة

23. ملصق على شكل مثلث قاعدته 10 سنتيمترات، وارتفاعه 20 سنتيمترًا. فما مساحة الملصق؟

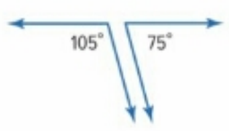
100 cm^2

صنّف كل زوج من الزوايا على أنهما *متتامتان*، *أو متكاملتان*، *أو لا شيء من ذلك*.

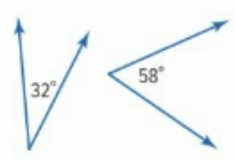
24. لا شيء من ذلك



25. متكاملتان.



26. متتامتان



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © مجموعة ماكجرو-هيل للتعليم والتأليف

323 / ١٦٣

Reader مشاركة

الدرس 2

البرهان الهندسي

الربط بالحياة اليومية

محققون يستخدم محقق الشرطة التفكير التحليلي لحل الجرائم. **والاستدلال الاستقرائي** هو عملية إصدار تخمين بعد ملاحظة عدة أمثلة.

وعلى عكس الاستدلال الاستقرائي، يستخدم **الاستدلال الاستنتاجي** الحقائق أو القواعد أو التعريفات أو القوانين لعمل تخمينات من المواقف المقدمة.

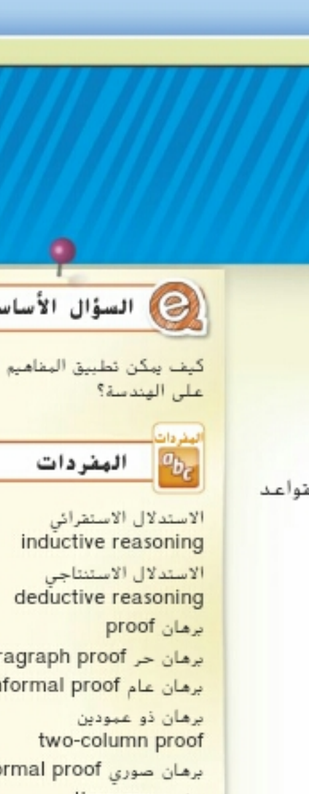
أكمل خريطة المفاهيم بتوصيل كل موقف مع نوع الاستدلال المستخدم.

استدلال استنتاجي

- في كل مرة يشاهد عبد الله فريقه المفضل على التلفاز، يخسر الفريق. لذا، قرر عبد الله عدم مشاهدة فريقه على التلفاز أثناء اللعب.
- لكي تمارس الرياضة، يجب أن تحصل على متوسط B. حصل فارس على متوسط B، ولذا استنتج إمكانية ممارسته للرياضة.
- جميع المثلثات لها 3 أضلاع و3 زوايا. مع هالة شكل له 3 أضلاع و3 زوايا، إذًا لا بد وأن يكون الشكل مثلثًا.

استدلال استقرائي

- بعد إجراء تجربة علمية، استنتج أيوب أن 80% فقط من بذور الطماطم تنمو لتصبح نباتًا.



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

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

السؤال الأساسي

كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟

المفردات

الاستدلال الاستقرائي
inductive reasoning
الاستدلال الاستنتاجي
deductive reasoning
برهان proof
برهان حر paragraph proof
برهان عام informal proof
برهان ذو عمودين
two-column proof
برهان صوري formal proof
نظرية theorem

ممارسات في الرياضيات
1, 2, 3, 4

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التركيز تضييق النطاق

الهدف كتابة براهين هندسية.

الترابط المنطقي الربط داخل الصنوف وبينها

السابق
استخدم الطلاب خواصّ الرياضيات لتبرير خطوات حل معادلة.

الحالي
يستخدم الطلاب التعاريف والخواص والنظريات لبرهان فرضية.

التالي
سوف يبرهن الطلاب نظرية فيثاغورس ومعكوسها.

الدقة اتباع المفاهيم والطلاقة والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 383.

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.

AL LA **الاستشارات الثنائية** كلّف مجموعاتٍ ثنائية من الطلاب بكتابة عبارتي *الاستدلال الاستنتاجي* و*الاستدلال الاستقرائي* على بطاقتي فهرسة. واجعلهم يكتبوا خواص كل نوع من الاستدلال على الوجه الخلفي لكل بطاقة. واطلب منهم استخدام بطاقتيهما لتحديد نوع الاستدلال الذي استخدم في كل حالة ضمن خريطة المفاهيم.
م·ر 1, 5, 6

الإستراتيجية البديلة

BL اطلب من الطلاب تقديم أمثلةٍ من عندهم عن الزمن الذي استخدموا فيه الاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي لحل مسألةٍ من الحياة اليومية. م·ر 6

١:١١ ص ١٤٪ Vo) LTE
Reader مشاركة

2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتمييز بين خيارات التدريس.

مثال

1. أكمل فقرة برهان.

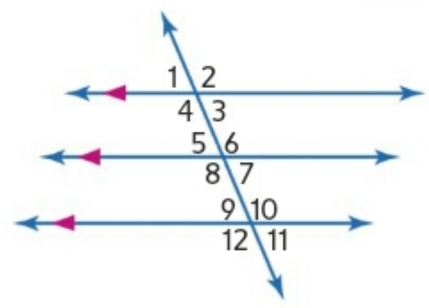
AL
- *ما هي فقرة البرهان؟* **هي برهانٌ مكتوبٌ بصيغة فقرة**
- *ما المعطيات التي تعرفها والتي ذكرت في المسألة؟* **$m\angle 1 = m\angle 4$**
- *ما المعطيات التي تعرفها عن العلاقة بين الزاوية $\angle 1$ والزاوية $\angle 2$ من الرسم التخطيطي؟* **إنهما زاويتان متقابلتان بالرأس.**
- *ما المعطيات التي تعرفها عن العلاقة بين الزاوية $\angle 3$ والزاوية $\angle 4$ من الرسم التخطيطي؟* **إنهما زاويتان متقابلتان بالرأس.**
- *ما المعلومة الصحيحة حول قياسي زاويتين متقابلتين بالرأس؟* **إنهما متساويتان.**

OL
- *إذا كان $m\angle 1 = m\angle 4$ و $m\angle 1 = m\angle 2$، فماذا تستطيع أن تقول عن $m\angle 2$ و $m\angle 4$؟* **$m\angle 2 = m\angle 4$**
- *إذا كان $m\angle 4 = m\angle 2$ و $m\angle 4 = m\angle 3$ ، فماذا تستطيع أن تقول عن $m\angle 2$ و $m\angle 3$؟* **$m\angle 2 = m\angle 3$**

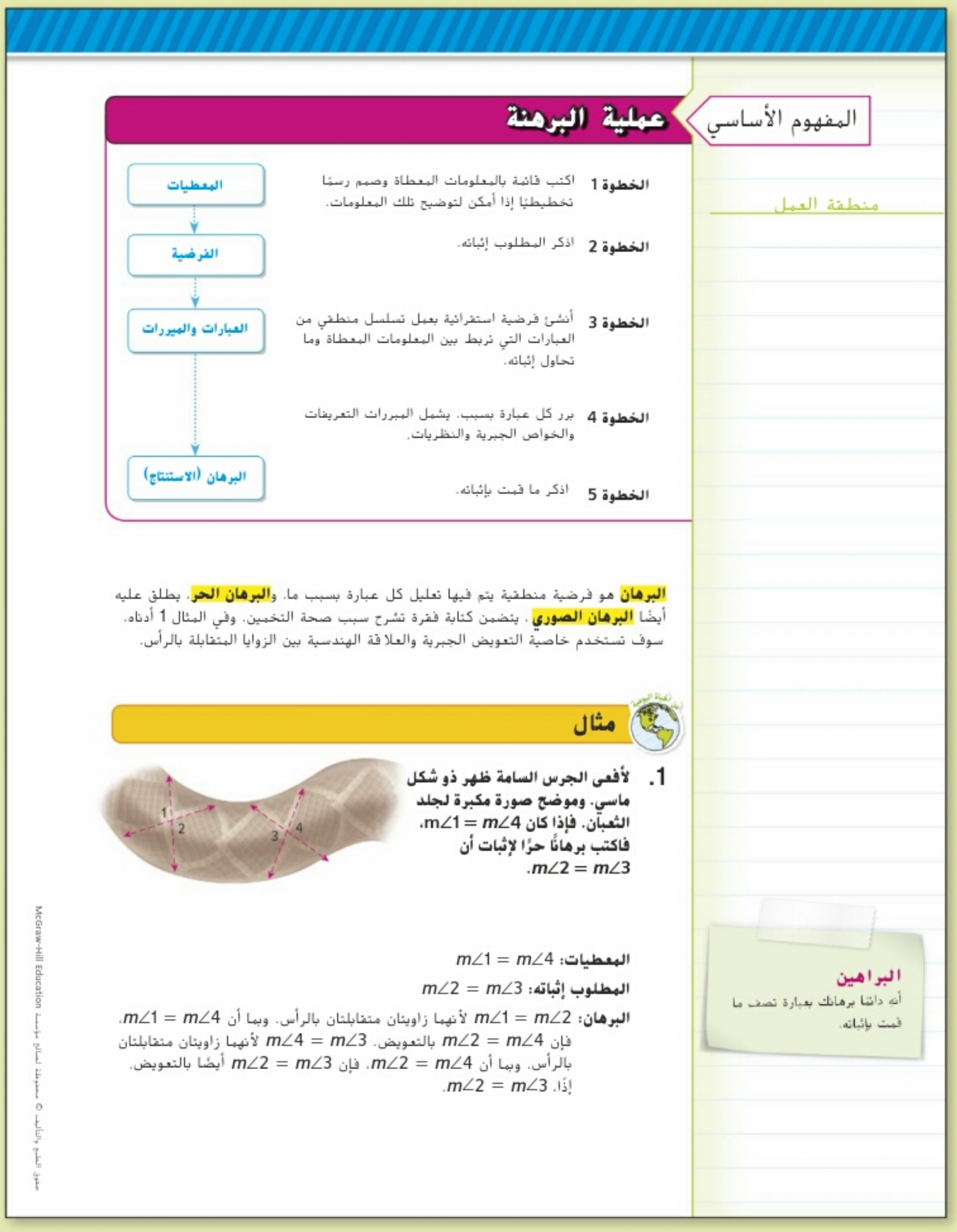
BL
- *ما هي التعريفات أو الخواص أو العلاقات التي استخدمت في هذا البرهان؟* **التعويض؛ للزاويتين المتقابلتين بالرأس قياسان متساويان**

هل تريد مثالاً آخر؟

عد إلى الرسم التخطيطي. إذا كان $m\angle 5 = m\angle 1$، فاكتب فقرة برهان توضح أن $m\angle 11 = m\angle 1$.



$m\angle 9 = m\angle 1$ لأنهما زاويتان متناظرتان. $m\angle 9 = m\angle 11$ لأنهما زاويتان متقابلتان بالرأس. وبما أن $m\angle 9 = m\angle 11$، إذًا $m\angle 1 = m\angle 11$ بالتعويض.



المفهوم الأساسي

عملية البرهنة

منطقة العمل

الخطوة 1 اكتب قائمة بالمعلومات المعطاة وصمم رسمًا تخطيطيًا إذا أمكن لتوضيح تلك المعلومات.

الخطوة 2 اذكر المطلوب إثباته.

الخطوة 3 أنشئ فرضية استقرائية بعمل تسلسل منطقي من العبارات التي تربط بين المعلومات المعطاة وما تحاول إثباته.

الخطوة 4 برر كل عبارة بسبب. يشمل المبررات التعريفات والخواص الجبرية والنظريات.

الخطوة 5 اذكر ما قمت بإثباته.

البرهان هو فرضية منطقية يتم فيها تعليل كل عبارة بسبب ما. و**البرهان الحر**، يطلق عليه أيضًا **البرهان الصوري**، يتضمن كتابة فقرة تشرح سبب صحة التخمين. وفي المثال 1 أدناه، سوف تستخدم خاصية التعويض الجبرية والعلاقة الهندسية بين الزوايا المتقابلة بالرأس.

مثال

1. لأفعى الجرس السامة ظهر ذو شكل ماسي. وموضح صورة مكبرة لجلد الثعبان. فإذا كان $m\angle 1 = m\angle 4$، فاكتب برهانًا حرًا لإثبات أن $m\angle 2 = m\angle 3$.

المعطيات: $m\angle 1 = m\angle 4$

المطلوب إثباته: $m\angle 2 = m\angle 3$

البرهان: $m\angle 2 = m\angle 1$ لأنهما زاويتان متقابلتان بالرأس. وبما أن $m\angle 1 = m\angle 4$، فإن $m\angle 2 = m\angle 4$ بالتعويض. $m\angle 4 = m\angle 3$ لأنهما زاويتان متقابلتان بالرأس. وبما أن $m\angle 2 = m\angle 4$، فإن $m\angle 2 = m\angle 3$ أيضًا بالتعويض. إذًا، $m\angle 2 = m\angle 3$.

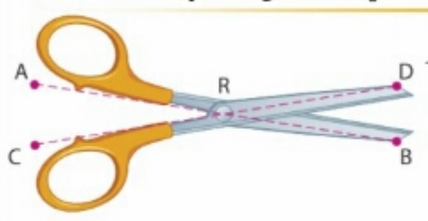
البراهين
أنه دائما برهانك بعبارة تصف ما قمت بإثباته.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

Reader مشاركة

الهندسة

تأكد من فهمك! أوجد حلا للمسألة التالية لتتأكد من أنّك فهمت.



a. ارجع إلى الرسم التخطيطي الموضح. اكتب $AR = CR$ و $DR = BR$. برهانًا حرًا لتوضيح أن $AR + DR = CR + BR$.

المعطيات: $AR = CR$ و $DR = BR$

المطلوب إثباته: $AR + DR = CR + BR$

البرهان: أنت تعرف أن $AR = CR$ و $DR = BR$.
$AR + DR = CR + DR$ باستخدام خاصية **الجمع** في المعادلة. إذًا، $AR + DR = CR + BR$ باستخدام **التعويض**.

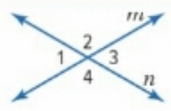
ترميز القطعة المستقيمة
$\overline{AR}$ تُقرأ قياس القطعة المستقيمة AR

براهين ذات عمودين

يحتوي **البرهان ذو العمودين** أو **البرهان الصوري** على *عبارات* و*أسباب* منظمة في عمودين. وبمجرد إثبات عبارة أو تخمين، يطلق عليها **نظرية**. ومن ثم يمكن استخدامها كسبب لتعليل عبارات في براهين أخرى.

مثال

2. **اكتب برهانًا ذا عمودين لإثبات أن الزاويتين المتقابلتين بالرأس لهما القياس نفسه.**



المعطيات: المستقيمان m و n متقاطعان؛ والزاويتان $\angle 1$ و $\angle 3$ متقابلتان بالرأس

اثبت أن: $m\angle 1 = m\angle 3$

العبارات	المبررات
a. المستقيمان m و n متقاطعان؛ والزاويتان $\angle 1$ و $\angle 3$ متقابلتان بالرأس	المعطيات
b. تشكل الزاويتان $\angle 1$ و $\angle 2$ زوجًا خطيا. وتشكل الزاويتان $\angle 3$ و $\angle 2$ زوجًا خطيا.	تحديد الزوج الخطي
c. $m\angle 1 + m\angle 2 = 180°$ $m\angle 3 + m\angle 2 = 180°$	تحديد الزوايا المتكاملة
d. $m\angle 1 + m\angle 2 = m\angle 3 + m\angle 2$	التعويض
e. $m\angle 3 = m\angle 1$	خاصية الطرح في المعادلة

الزوج الخطي
الزوج الخطي من الزوايا هو زوج من الزوايا المتجاورة التي تكونت بتقاطع المستقيمات.

McGraw-Hill Education © محفوظ لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

مثال

2. **أكمل برهانًا من عمودين.**

AL
- *ما المعطيات المقدّمة إليك؟* المستقيمان m و n متقاطعان؛ $\angle 1$ و $\angle 3$ زاويتان متقابلتان بالرأس
- *ما العلاقة بين $\angle 1$ و $\angle 2$؟* إنهما زاويتان متكاملتان.
- *ما العلاقة بين $\angle 2$ و $\angle 3$؟* إنهما زاويتان متكاملتان.
- *إذا كانتا زاويتان متكاملتان، فما مجموع قياسيهما؟* $180°$

OL
- *إذا كانت $m\angle 1 + m\angle 2 = 180°$ و $m\angle 3 + m\angle 2 = 180°$، فما المعادلة الجديدة التي يمكن كتابتها باستخدام التعويض؟* $m\angle 1 + m\angle 2 = m\angle 3 + m\angle 2$
- *ما الخاصية التي تتيح لك طرح $m\angle 2$ من كل طرف؟* خاصية الطرح في المعادلة

BL
- *هل تفضل استخدام فقرة برهانٍ أو برهانًا من عمودين؟ اشرح.* اطّلع على تفضيلات الطلاب.

هل تريد مثالاً آخر؟
أكمل البرهان من عمودين لتبيّن أنه إذا كان $PQ = QS$ و $QS = ST$، فإن $PQ = ST$.

المعطيات: $PQ = QS$ و $QS = ST$
المطلوب برهانه: $PQ = ST$

العبارات	الأسباب
a. $PQ = QS$ و $QS = ST$	المعطيات
b. $PQ = ST$	التعويض

Reader مشاركة

تمرين موجّه

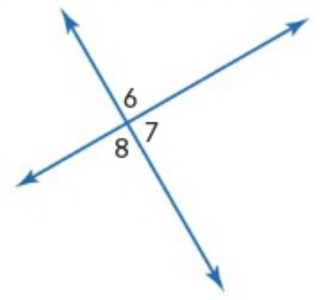
التقويم التكويني استخدم هذه التمارين لتقويم استيعاب الطلاب للمفاهيم الواردة في هذا الدرس.

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

AL LA **حلقات النقاش الجماعي** اطلب من الطلاب العمل في فرقٍ من ثلاثةٍ لإكمال التمرينين 1 و 2. وعلى الطالب الأول ملأ الفراغ الأول وشرح إجابته، ثم ينتقل الدور إلى الطالب الثاني، وهكذا. اطلب من الطلاب تبادل حلولهم مع فريقٍ آخر من الطلاب ومناقشة الفروق.
ص م ج 1, 3, 5, 6, 7

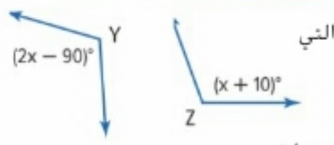
BL LA **الاستشارات الثنائية** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية. وأعطهم المعلومات التالية واطلب منهم كتابة فقرة برهان أو برهان من عمودين. ص م ج 1, 3, 5, 6, 7

في الشكل، يتقاطع مستقيمان ليكونا أربعة زوايا. إذا كانت الزاويتان ∠6 و ∠8 زاويتين متكاملتين، برهن أن الزاوية ∠7 زاوية قائمة. واطلب من كل مجموعة من طالبين تبادل براهينها مع مجموعةٍ ثانية ومناقشة أي فروقات.



تأكد من فهمك! أوجد حلا للمسألة التالية لتتأكد من أنّك فهمت.

b. معطى بالأسفل عبارات البرهان ذي العمودين التي توضح أنه إذا كان $m\angle Y = m\angle Z$، فإن $x = 100$. أكمل البرهان بتقديم المبررات.

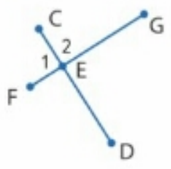


العبارات	المبررات
a. $m\angle Y = m\angle Z$, $m\angle Y = 2x - 90$, $m\angle Z = x + 10$	المعطيات
b. $2x - 90 = x + 10$	التعويض
c. $x - 90 = 10$	خاصية الطرح في المعادلة
d. $x = 100$	خاصية الجمع في المعادلة

تمرين موجّه

تحقق

1. استخدم الشكل لإكمال البرهان الحر. (مثال 1)



المعطيات: $m\angle 2 = m\angle 1$ و ∠1 و ∠2 متكاملتان.

المطلوب إثباته: أن ∠1 و ∠2 زاويتان قائمتان.

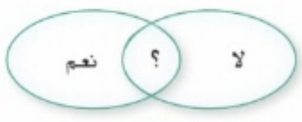
البرهان: $m\angle 1 + m\angle 2 =$ 180° بما أنهما زاويتان متكاملتان. وبما أن $m\angle 2 = m\angle 1$، فإن $m\angle 1 + m\angle 1 = 180°$ باستخدام التعويض. وبحل المعادلات نحصل على $m\angle 1 =$ 90°. وبما أن $m\angle 2 = m\angle 1$، فإن $m\angle 2$ تساوي 90° أيضًا. إذًا، ∠1 و ∠2 زاويتان قائمتان.

2. ارجع إلى الشكل أعلاه وأكمل البرهان ذا العمودين لإثبات أنه إذا كان $EG = 3x - 1$، و $ED = 2x + 4$، و $EG = ED$، فإن $x = 5$. (المثال 2)

العبارات	المبررات
a. $EG = 3x - 1$ و $ED = 2x + 4$ و $EG = ED$	المعطيات
b. $3x - 1 = 2x + 4$	التعويض
c. $x - 1 = 4$	خاصية الطرح في المعادلة
d. $x = 5$	خاصية الجمع في المعادلة

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.



3. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يُستخدم الاستدلال الاستنتاجي في البراهين الجبرية والهندسية؟
الإجابة النموذجية: إنك تستخدم الحقائق والتعريفات والخصائص في البراهين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

3 التمرين والتطبيق

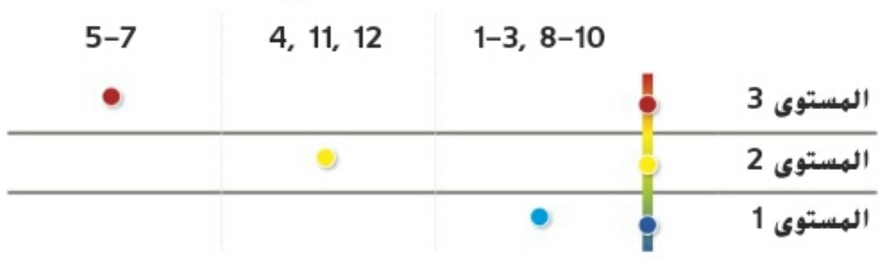
تمارين ذاتية وتمارين إضافية

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

مستويات الصعوبة

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

التمارين



الواجبات المقترحة

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

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة		
AL	قريب من المستوى	1–3, 5, 7, 11, 12
OL	ضمن المستوى	1, 3–5, 7, 11, 12
BL	أعلى من المستوى	4–7, 11, 12

الاسم ولجباني المنزلية

تمارين ذاتية

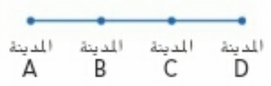
1 في الشكل الوارد على اليسار، يتقاطع مستقيمان لتكوين أربع زوايا. فإذا كان $m\angle 7 = 9x$ و $m\angle 8 = 11x$، فأكمل البرهان الحر لإثبات أن $x = 9$. (المثال 1)

المعطيات: مستقيمان متقاطعان و $m\angle 7 = 9x$ و $m\angle 8 = 11x$

المطلوب إثباته: $x = 9$

البرهان: $\angle 7$ و $\angle 8$ تكونان زاوية مستقيمة إذًا الزاويتان متكاملتان. إذًا، $m\angle 8 + m\angle 7 = 180°$ حسب تعريف الزوايا المتكاملة. وبالتعويض، يكون $11x + 9x = 180$. إذًا، $x = 9$ حسب خاصية القسمة في المعادلة.

2. **بناء فرضية** تقع أربع مدن على طريق مستقيم. وتقع المدينة B في نقطة المنتصف بين المدينة A والمدينة C. وتقع المدينة C في نقطة المنتصف بين المدينة B والمدينة D. اكتب برهانًا حرًا لإثبات أن المسافة بين المدينة A والمدينة B هي المسافة نفسها بين المدينة C والمدينة D. (المثال 1)



المعطيات: تقع B في منتصف $\overline{AC}$ وتقع C في منتصف $\overline{BD}$.

المطلوب إثباته: $AB = CD$.

البرهان: حسب تعريف نقطة المنتصف، فإن $BC = AB$ و $CD = BC$. إذًا، $AB = CD$ باستخدام التعويض.

3. **بناء فرضية** أكمل البرهان ذا العمودين لإثبات أنه إذا كانت $\angle 1$ و $\angle 2$ زاويتين متكاملتين، و $m\angle 2 = m\angle 1$، فإن $\angle 1$ و $\angle 2$ زاويتان قائمتان. (المثال 2)

المعطيات: $\angle 1$ و $\angle 2$ زاويتان متكاملتان؛ و $m\angle 2 = m\angle 1$

المطلوب إثباته: $\angle 1$ و $\angle 2$ زاويتان قائمتان

العبارات	المبررات
a. $\angle 1$ و $\angle 2$ متكاملتان؛ $m\angle 1 = m\angle 2$	المعطيات
b. $m\angle 1 + m\angle 2 = 180°$	تحديد الزوايا المتكاملة
c. $m\angle 1 + m\angle 1 = 180°$	التعويض
d. $2(m\angle 1) = 180°$	بسّط
e. $m\angle 1 = 90°$	خاصية القسمة في المعادلة
f. $m\angle 2 = 90°$	$m\angle 1 = m\angle 2$ (معطى)
g. $\angle 1$ و $\angle 2$ زاويتان قائمتان.	تحديد الزوايا القائمة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

ممارسات في الرياضيات	
التركيز على	التمرين (التمارين)
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.	6
2 التفكير بطريقة تجريدية وكمية.	5
3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.	2-4, 7-10

تعد ممارسات في الرياضيات 1 و 3 و 4 جوانب من التفكير الرياضي يتم التركيز عليها في كل درس. يُمنح الطلاب الفرص لبذل الجهد الكافي لحل مسائلهم والتعبير عن استنتاجاتهم وتطبيق الرياضيات في مواقف من الحياة اليومية.

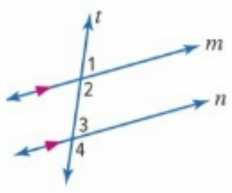
التقويم التكويني

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

بطاقة التحقق من استيعاب الطلاب

اطلب من الطلاب وصف الفروقات بين فقرة البرهان والبرهان من عمودين. راجع عمل الطلاب.

4. **بناء فرضية** أكمل البرهان ذا العمودين لإثبات أنه عندما يقطع مستقيمين متوازيين قاطع، فإن الزوايا الداخلية المتتالية تكون متكاملة.



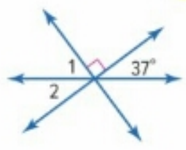
المعطيات: المستقيمان المتوازيان m و n يقطعهما القاطع t

المطلوب إثباته: $\angle 2$ و $\angle 3$ متكاملتان.

العبارات	المبررات
a. المستقيمان m و n متوازيان ويقطعهما القاطع t	المعطيات
b. $\angle 1$ و $\angle 2$ يشكلان زاوية مستقيمة.	تحديد الزوايا المستقيمة
c. $m\angle 1 + m\angle 2 = 180$	تحديد الزوايا المتكاملة
d. $m\angle 3 = m\angle 1$	الزوايا المتناظرة $\angle s$ لها القياس نفسه.
e. $m\angle 3 + m\angle 2 = 180$	التعويض
f. $\angle 2$ و $\angle 3$ زاويتان متكاملتان	تحديد الزوايا المتكاملة

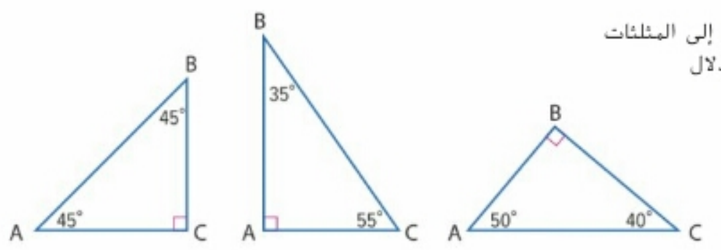
مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

5. **التفكير بطريقة تجريدية** صف النظرية أو التعريف الذي يمكنك استخدامه لإيجاد قياس الزاوية $\angle 2$.



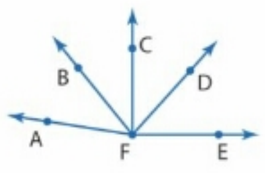
الإجابة النموذجية: الزوايا المتقابلة بالرأس لها القياس نفسه.

6. **المثابرة في حل المسائل** بالنظر إلى المثلثات القائمة الزاوية الموضحة، استخدم الاستدلال الاستقرائي لعمل تخمين عن مجموع قياسي الزاويتين الحادتين في أي مثلث قائم.



الإجابة النموذجية: مجموع قياسات الزوايا الحادة للمثلث القائم تساوي 90°. إذًا، الزوايا الحادة متتامة.

7. **الاستدلال الاستقرائي** في الرسم التخطيطي، $m\angle CFE = 90°$ و $m\angle AFB = m\angle CFD$. أي من الاستنتاجات التالية *ليس* صحيحًا بالضرورة؟



a. $m\angle CFD = m\angle AFB$
b. $\angle CFE$ هي زاوية قائمة
c. $m\angle AFB + m\angle DFE = 90°$
d. نصفين $\angle AFD$ تقسم $\overline{BF}$

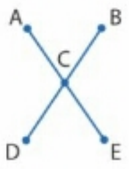
McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

١:١٢ ص %١٥ Vo) LTE
Reader مشاركة

الاسم _____ ولجباني المنزلية _____

تمرين إضافي

8. **بناء فرضية** في الشكل الوارد على اليسار، $AE = DB$ و C في منتصف $\overline{AE}$ و $\overline{DB}$. أكمل البرهان لإثبات أن $AC = CB$.

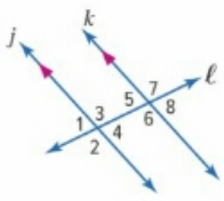


المعطيات: $AE = DB$ و C في منتصف $\overline{AE}$ و $\overline{DB}$.

المطلوب إثباته: $AC = CB$

البرهان: بما أن C في منتصف $\overline{AE}$ و $\overline{DB}$، فإن AE $= \frac{1}{2}$ $AE = CE = \frac{1}{2}$ DB $= DC = CB$ حسب تعريف نقطة المنتصف. تشير المعطيات إلى أن $AE = DB$. وحسب خاصية الضرب في المعادلة، فإن $\frac{1}{2} AE = \frac{1}{2} DB$. إذًا، باستخدام التعويض، فإن $AC = CB$.

9. **بناء فرضية** ارجع إلى الشكل الوارد على اليسار. أكمل البرهان ذا العمودين لإثبات أنه إذا كان $m\angle 3 = 2x - 15$ و $m\angle 6 = x + 55$، فإن $x = 70$.

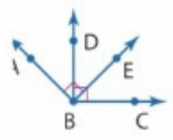


المعطيات: $j \parallel k$، يقطعهما ℓ؛ $m\angle 3 = 2x - 15$, $m\angle 6 = x + 55$

المطلوب إثباته: $x = 70$

	العبارات	المبررات
a.	$j \parallel k$، يقطعهما ℓ؛ $m\angle 3 = 2x - 15$، $m\angle 6 = x + 55$	المعطيات
b.	$m\angle 6 = m\angle 3$	الزوايا الداخلية المتبادلة لها القياس نفسه.
c.	$2x - 15 = x + 55$	التعويض
d.	$x - 15 = 55$	خاصية الطرح في المعادلة
e.	$x = 70$	خاصية الجمع في المعادلة

10. **بناء فرضية** ارجع إلى الشكل الوارد على اليسار. أكمل البرهان ذا العمودين لإثبات أنه إذا كانت $\angle ABE$ و $\angle DBC$ زاويتين قائمتين، فإن $m\angle ABD = m\angle EBC$.



المعطيات: $\angle ABE$ و $\angle DBC$ زاويتان قائمتان.

المطلوب إثباته: $m\angle ABD = m\angle EBC$

	العبارات	المبررات
a.	$\angle ABE$ و $\angle DBC$ زاويتان قائمتان.	المعطيات
b.	$m\angle ABE = 90$ و $m\angle DBC = 90$	تحديد الزوايا القائمة
c.	$m\angle ABD + m\angle DBE = 90$ $m\angle DBE + m\angle EBC = 90$	جمع الزوايا
d.	$m\angle ABD + m\angle DBE = m\angle DBE + m\angle EBC$	التعويض
e.	$m\angle ABD = m\angle EBC$	خاصية الطرح في المعادلة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

انطلق! تمرين على الاختبار

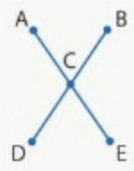
يُعِد التمرينان 11 و 12 الطلاب لتفكير أكثر دقة يتطلبه التقويم.

11.	تُلزِم فقرة الاختبار هذه الطلاب أن يفكروا بطريقة تجريدية وكمية عند حل المسائل.	
عمق المعرفة	عمق المعرفة 1	
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1	
معايير رصد الدرجات		
نقطة واحدة	يجيب الطلاب عن السؤال إجابة صحيحة.	

12.	تُلزِم فقرة الاختبار هذه الطلاب أن يدعموا استنتاجاتهم أو يقوّموا استنتاجات الآخرين عن طريق تبرير إجاباتهم وبناء فرضيات لها.	
عمق المعرفة	عمق المعرفة 2	
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1	
معايير رصد الدرجات		
نقطتان	يعرّف الطلاب بصورةٍ صحيحةٍ 4 خطوات في البرهان	
نقطة واحدة	يعرّف الطلاب بصورةٍ صحيحة 3 من 4 خطوات في البرهان.	

انطلق! تمرين على الاختبار

11. في الرسم التخطيطي الموضح، $\overline{AE}$ يتقاطع مع $\overline{DB}$ عند النقطة C.



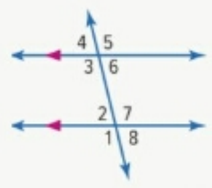
حدد إذا ما كان كل من الاستنتاجات التالية صحيحًا دائمًا أم لا. اختر نعم أو لا.

a. $m\angle ACD = m\angle BCE$ — نعم ☐ لا ☐
b. $\angle ACD$ و $\angle ECD$ تشكلان زوجًا خطيًا. — نعم ☐ لا ☐
c. $\angle DCE$ و $\angle ACB$ زاويتان متقابلتان بالرأس. — نعم ☐ لا ☐
d. $\angle ACB$ و $\angle BCE$ زاويتان متتامتان. — نعم ☐ لا ☐

12. حدد السبب المناسب لكل عبارة من البرهان الهندسي التالي.

الزوايا المتقابلة بالرأس لها القياس نفسه.	خاصية القسمة في المعادلة	التعويض
الزوايا المتناظرة لها القياس نفسه.	الزوايا الداخلية المتبادلة متساوية القياس.	المعطيات

المعطيات: مستقيمان متوازيان يقطعهما قاطع.
$m\angle 3 = 94$ و $m\angle 1 = 2x$



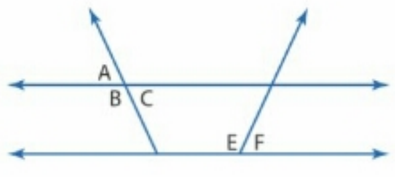
المطلوب إثباته: $x = 47$

البرهان:

العبارات	التبرير
a. $m\angle 1 = 2x$, $m\angle 3 = 94$	المعطيات
b. $m\angle 1 = m\angle 3$	الزوايا المتناظرة لها القياس نفسه.
c. $2x = 94$	التعويض
d. $x = 47$	خاصية القسمة في المعادلة

مراجعة شاملة

ارجع إلى الرسم التخطيطي. حدد ما إذا كانت كل زاويتين متجاورتين أم متقابلتين بالرأس، أم لا شيء من ذلك.



13. $\angle A$ و $\angle B$ — متجاورتان
14. $\angle A$ و $\angle C$ — متقابلتان بالرأس
15. $\angle C$ و $\angle E$ — لا شيء من ذلك
16. $\angle E$ و $\angle F$ — متجاورتان

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

1 بدء النشاط في المختبر

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

تم إعداد النشاط لاستخدامه كنشاط للمجموعة بأكملها.

نشاط عملي

AL LA **فكر-اعمل في ثنائيات-شارك** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لإكمال النشاط. أعطِ الطلاب بضع دقائق للإمعان في قراءة كل خطوة في النشاط والتفكير بكيفية إكمال كل خطوة. ثم يجتمع الطلا ب في مجموعات ثنائية ويناقشون إجاباتهم وتقدّمهم عبر إكمال كل خطوة في النشاط. وبعد ذلك يستطيع الطلاب تقديم إجاباتهم عن الأسئلة إلى الصّف في الخطوة 3. ممارسات في الرياضيات 1, 3, 4, 6, 7

BL LA **المشاورات الثنائية** كلّف الطلاب بالعمل في مجموعات ثنائية لتعديل النشاط بحيث يستخدم مثلث منفرج أو قائم الزاوية بدلاً من المثلث متساوي الأضلاع. واطلب منهم التنويه إذا كان نوع المثلث يؤثر في الزاوية التي تشكّلها الزوايا الثلاث. ممارسات في الرياضيات 1, 3, 4, 6, 7, 8

التركيز تضييق النطاق

الهدف يستكشف الطلاب العلاقة بين زوايا مثلث.

الترابط المنطقي الربط داخل الصنوف وبينها

الحالي
يستكشف الطلاب العلاقة بين زوايا مثلث.

التالي
سيوجد الطلاب القياسات الناقصة للزوايا في المثلثات

الدقة اتباع المفاهيم والطلاقة والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 388.

الهندسة

مختبر الاستكشاف
المثلثات

الاستكشاف ما العلاقة بين قياسات زوايا المثلث؟

ممارسات في الرياضيات 1, 3

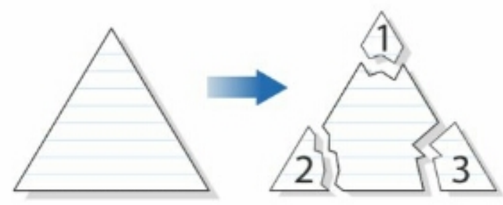
لدى فهد شريحة معدنية في شكل زاوية تربط حقيبة بإطار دراجة. يبلغ قياس زاوية الشريحة 35°. يتساءل فهد ما إذا كانت ستتسع لتركيبها في إطار الدراجة عند المقودين.

نشاط عملي

يعني المثلث *ثلاث زوايا*. في هذا النشاط سوف تستكشف كيف ترتبط الزوايا الثلاث للمثلث ببعضها.

الخطوة 1 على ورقة منفصلة، ارسم مثلثًا مثل ذلك الموضح أدناه.

الخطوة 2 اكتب الأعداد 1 و 2 و 3 على الزوايا. ثم مزق كل زاوية.



الخطوة 3 أعد ترتيب القطع الممزقة بحيث تلتقي الزوايا في نقطة واحدة. سم القطع الممزقة بالأعداد 1 و 2 و 3.

ماذا تمثل كل زاوية ممزقة؟

زاوية من مثلث

تمثل النقطة التي تلتقي فيها هذه الزوايا رأس زاوية أخرى. صنّف هذه الزاوية من حيث كونها *حادة أو قائمة أو* منفرجة أو مستقيمة.

اشرح. **مستقيمة، تشكّل الزاوية خطًا مستقيمًا.**

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

Reader مشاركة

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

2 نشاط تعاوني

تم إعداد أقسام **الاستكشاف** و**التحليل والتفكير** بهدف استخدامها كمهمات استقصاء لمجموعات صغيرة. تم إعداد قسم **الابتكار** بهدف استخدامه كتمارين مستقلة.

مستويات الصعوبة

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

استكشاف

نشاط تعاوني

AL LA **التعليم التعاوني** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لإكمال التمرينين 1 و 2. تحمل المجموعة الواحدة ورقةً وقلم رصاص. يكمل الطالب رقم 1 التمرين الأول في حين يستمع الطالب رقم 2 إلى زميله ويوجّهه ويثني على عمله. ثمّ يتبادل الطالبان الأدوار لحل التمرين الثاني.
م.د 1, 3, 4, 6, 8

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

BL LA **المراجعة الثنائية** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لإكمال التمرينين 3 و 4 ثم تبادل إجابتيهما مع مجموعةٍ ثنائية أخرى من الطلاب للتحقق من عملهم. م.د 1, 3, 5, 6, 7, 8

ابتكار

بنفسك

الاستكشاف ينبغي أن يكون بوسع الطلاب الإجابة عن السؤال: "ما العلاقة بين قياسات زوايا مثلث؟" تحقّق من استيعاب الطلاب وقدّم التوجيه إن دعت الحاجة إلى ذلك.

استكشاف

نشاط تعاوني

تعاون مع زميلك. كرر الخطوات 3–1 من النشاط في الصفحة السابقة لكل من المثلثات التالية. ارسم نتائجك أو ألصقها في المساحة المخصصة. راجع عمل الطلاب.

1.

2.

اكتب الحل هنا.

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

3. م.د **الاستدلال الاستقرائي** ما مجموع قياسات زوايا كل من مثلثاتك؟ 180°

تحقق من تخمينك أدناه عن طريق قياس كل زاوية باستخدام المنقلة.

تمرين 1: $m\angle 1 + m\angle 2 + m\angle 3 =$ 65° + 90° + 25° = 180°

تمرين 2: $m\angle 1 + m\angle 2 + m\angle 3 =$ 140° + 15° + 25° = 180°

4. م.د **تبرير الاستنتاجات** ارجع إلى مسألة الدراجة في الصفحة السابقة. هل ستتسع الشريحة بالضبط في دراجة فهد؟ اشرح. لا، 177° = 87°+55°+35° إذًا، ستكون الشريحة صغيرة للغاية.

ابتكار

بنفسك

5. م.د **استخدام أدوات الرياضيات** اعثر على مثالٍ عن المثلث من الحياة اليومية. قم بقياس زوايا المثلث. ما مجموع قياسات الزوايا؟ هل تدعم إجابتك النتائج التي حصلت عليها في مختبر الاستكشاف هذا؟ اشرح. راجع عمل الطلاب.

يجب أن تكون الإجابات قريبة من 180، ولكنها من المحتمل ألا تساويها بالضبط. قد تشمل المبررات كون المثلث كبيرًا جدًا ويصعب قياسه بدقة أو أن الخطوط لم تكن مستقيمة تمامًا.

6. الاستكشاف ما العلاقة بين قياسات زوايا المثلث؟ مجموع قياسات زوايا المثلث يساوي 180°.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

التركيز على تضييق النطاق

الهدف إيجاد القياسات الناقصة للزوايا في المثلثات.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق	الحالي	التالي
استكشف الطلاب علاقات قياسات الزوايا في المثلثات.	سيوجد الطلاب القياسات الناقصة للزوايا في المثلثات	سيدرس الطلاب العلاقة بين زوايا مضلّعات منتظمة.

الدقة اتباع المفاهيم والطلاقة والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 393.

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 الطلاب كي ترى من منهم لديه فهمٌ سليمٌ للزوايا المتكونة عندما يقطع قاطعٌ مستقيمين متوازيين. واطلب من أولئك الطلاب (المتميزين) الانتشار في غرفة الصف. وقسّم بقيّة الطلاب في فرق. واجعل الطلاب يبلغون إجاباتهم إلى أفراد مختلفين من زمرة الطلاب المتميزين، وذلك دون أن يرسل طالبان من مجموعةٍ واحدةٍ إجاباتهم إلى الطالب المتميز نفسه إن أمكن. وكلّف الطلاب المتميزين بقيادة العمل في الربط بالحياة اليومية. ثم اطلب منهم الردّ على الفرق ومناقشة أي اختلافاتٍ في الحلول. ممارسات في الرياضيات 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Reader مشاركة

2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتمييز بين خيارات التدريس.

أمثلة

1. إيجاد القياسات الناقصة للزوايا في المثلثات.

AL • *ما مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمثلث؟* **180°**

• *ما قياسا الزاويتين المعلومتين؟* **55° و 90°**

OL • *ما المعادلة التي يمكن استخدامها لتحديد القياسات الناقصة للزوايا؟* **$x° + 55° + 90° = 180°$**

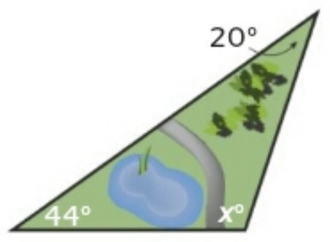
• *ما قيمة x؟* **35**

BL • *إذا كان قياس إحدى الزوايا المعلومة في مثلث هو 90°. فما مجموعة قياسي الزاويتين الأخريين؟* **90°**

• *ما المعادلة الأخرى التي بوسعك استخدامها للحل من أجل إيجاد قيمة x في هذا المثال؟* **$55° + x° = 90°$**

هل تريد مثالاً آخر؟

يأخذ متنزه المدينة شكل مثلث.
أوجد قيمة x. **116**



2. استخدام النسب لإيجاد قياسات الزوايا.

AL • *ما التعبير الذي يمكن استخدامه لتمثيل قياس الزاوية الأولى؟* **x** *والزاوية الثانية؟* **$4x$** *والزاوية الثالثة؟* **$5x$**

OL • *ما المعادلة التي يمكن استخدامها لإيجاد قيمة x؟* **$x + 4x + 5x = 180$**

• *ما سبب قدرتنا على كتابة $x + 4x + 5x$ على أنها $10x$؟* **السبب في ذلك انهم حدود متماثلة.**

BL • *كيف بوسعنا التحقق من عملنا؟* **الإجابة النموذجية: نتحقق أن القياسات 18° و 72° و 90° تحقق النسبة 1:4:5.**

هل تريد مثالاً آخر؟

تحقق قياسات زوايا المثلث *DEF* النسبة 1:2:3. فما قياسات الزوايا؟
30° و 60° و 90°

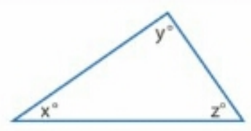
المفهوم الأساسي

مجموع زوايا المثلث

الشرح يبلغ مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمثلث 180°.

الرموز $x + y + z = 180°$

النموذج



بتشكل **المثلث** من ثلاث قطع مستقيمة تتقاطع فقط عند نهاياتها. النقطة التي تتقاطع عندها القطع المستقيمة هي رأس. الزاوية التي شكلتها القطع المستقيمة والتي تقع داخل المثلث هي **زاوية داخلية**.

منطقة العمل

مثال

1. أوجد قيمة x في علم أنتيجوا وباربودا.

اكتب المعادلة.	$x + 55 + 90 =$	180
بسّط.	$x + 145 =$	180
اطرح.	$-145 = -145$	
بسّط.	$x =$	35

قيمة x تساوي 35.

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

a. في $\triangle XYZ$، إذا كانت $m\angle X = 72°$ و $m\angle Y = 74°$ فما قياس $m\angle Z$؟

اكتب الحل هنا

a. 34°

مثال

2. تُحقق قياسات زوايا $\triangle ABC$ النسبة 1:4:5. فما قياسات الزوايا؟

افترض أن x يمثل قياس الزاوية A.

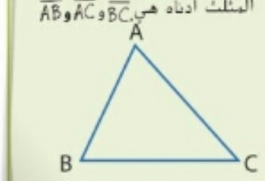
فعندها تمثل كلّ من 4x و 5x قياس كلٍ من الزاوية B والزاوية C.

اكتب المعادلة.	$x + 4x + 5x = 180$
جمع الحدود المتشابهة.	$10x = 180$
خاصية القسمة في المعادلة	$x = 18$

بما أن $x = 18$ و $4x = 4(18)$ أو 72، و $5x = 5(18)$ أو 90. فإن قياسات زوايا المثلث هي 18° و 72° و 90°.

القطع المستقيمة

$\overline{AB}$ تقرأ القطعة المستقيمة AB. ولذلك فإن أضلاع المثلث أدناه هي $\overline{BC}$ و$\overline{AC}$ و$\overline{AB}$



McGraw-Hill Education محفوظ الطبع والتأليف © مملوكة لصالح مؤسسة

Reader مشاركة

مثال

3. استخدام الزوايا الخارجية لإيجاد زاويةٍ ناقصة.

AL • *ما مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمثلث؟* 180°

• *ما نوع الزاوية 4؟* خارجية

• *ما الزاويتان الداخليتان غير غير المجاورتان للزاوية 4؟* ∠2 و ∠LKM

• *ما قياس الزاوية ∠LKM؟* 90°

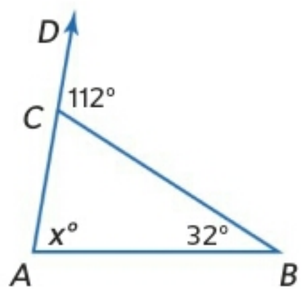
OL • *ما المعلومة الصحيحة حول الزاوية الخارجية وزاويتاها الداخليتين غير المجاورتين؟* يساوي قياس الزاوية الخارجية في مثلث مجموعة قياسي زاويتيها الداخليتين غير المجاورتين.

• *ما المعادلة التي يمكن استخدامها لإيجاد قياس الزاوية ∠2؟* الإجابة النموذجية: $m\angle 2 + 90 = 135$

BL • *اشرح طريقةً أخرى لإيجاد قياس الزاوية ∠2.* الإجابة النموذجية: تكوّن الزاويتان ∠4 و ∠1 خطًا مستقيمًا، ما يعني أن مجموع قياسيهما يساوي 180°. $m\angle 1 + 135° = 180°$، إذًا $m\angle 1 = 45°$.
مجموع الدرجات في المثلث يساوي 180°.
$m\angle 2 + 90° + 45° = 180°$، إذًا $m\angle 2 = 45°$.

هل تريد مثالاً آخر؟

أوجد قيمة x في المثلث. 80



تأكد من فهمك! أوجد حلا للمسألة التالية لتتأكد من أنّك فهمت.

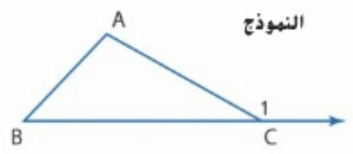
b. تُحقق قياسات زوايا $\triangle LMN$ النسبة 2:4:6. فما قياسات الزوايا؟

الكتب الحل هنا.

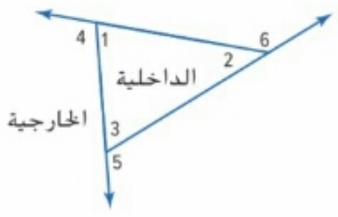
d. 30°, 60°, 90°

المفهوم الأساسي

الزوايا الخارجية لمثلث

الشرح	قياس الزاوية الخارجية في مثلثٍ يساوي مجموع قياسي زاويتيه الداخليتين غير المجاورتين.
النموذج	
الرموز	$m\angle A + m\angle B = m\angle 1$

بالإضافة إلى الزوايا الداخلية الثلاث في المثلث، يمكن أن تتشكل **زاوية خارجية** من أحد أضلاع المثلث وامتداد الضلع المجاور. يوجد لكل زاوية خارجية في المثلث **زاويتان داخليتان غير مجاورتين**، أي أنهما لا تجاوران الزاوية الخارجية.



∠4 هي زاوية خارجية للمثلث. وزاويتاها الداخليتان غير المجاورتين هما ∠2 و ∠3.

$m\angle 4 = m\angle 2 + m\angle 3$

وقت وفكّر

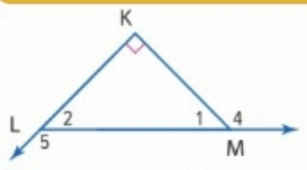
قم بقياس ∠4 و ∠3 و ∠2 للتحقق من أن $m\angle 4 = m\angle 3 + m\angle 2$.
كرر العملية مع الزاويتين الخارجيتين 5 و 6. ما الصحيح بشأن $m\angle 5$ و $m\angle 6$؟

$m\angle 5 = m\angle 1 + m\angle 2$

$m\angle 6 = m\angle 1 + m\angle 3$

مثال

3. افترض أن $m\angle 4 = 135°$. أوجد قياس ∠2.



الزاوية 4 هي زاوية خارجية. وزاويتاها الداخليتان غير المجاورتين هما ∠2 و ∠LKM.

اكتب المعادلة. $m\angle 2 + m\angle LKM = m\angle 4$

$m\angle 2 = x°$, $m\angle LKM = 90°$, $m\angle 4 = 135°$ $x + 90° = 135°$

خاصية الطرح في المعادلة $x = 45°$

إذًا، $m\angle 2 = 45°$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

١:١٣ ص ١٦٪
Reader مشاركة

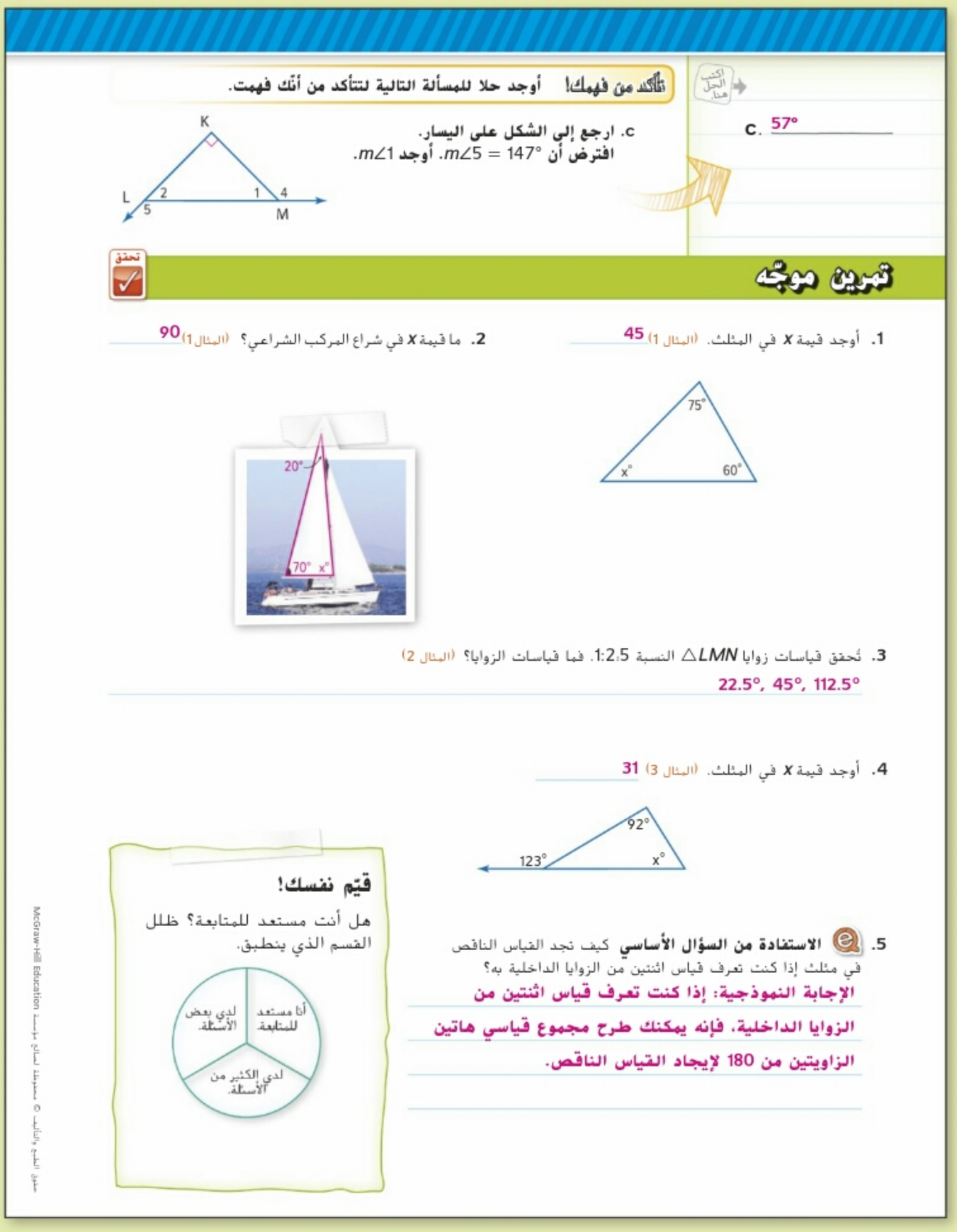
تمرين موجّه

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

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

AL LA **أنشطة جماعية-ثنائية-فردية** اطلب من الطلاب إكمال التمرين 1 ضمن فرقٍ من أربعة طلاب، ثم إكمال التمرينين 2 و 3 ضمن فرقٍ ثنائية. وكلّفهم بإكمال التمرينين 4 و 5 بمفردهم ومن ثمّ مقارنة إجاباتهم مع فريقهم الأصلي. ٢٠٠٩ 1, 3, 5, 6, 7

BL LA **البحث الثنائي** اطلب من الطلاب البحث عن مثالٍ من الحياة اليومية لمثلثٍ يتكوّن من تقاطع قواطع مع مستقيمين متوازيين (من خريطة مثلاً). واجعلهم يشرحوا كيف أن قياسات الزوايا المعروفة يمكن أن تساعد في إيجاد قياسات الزوايا المجهولة في المثلث. ٢٠٠٩ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7



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

c. ارجع إلى الشكل على اليسار. افترض أن $m\angle 5 = 147°$. أوجد $m\angle 1$.

اكتب الحل هنا.

c. 57°

تحقق

تمرين موجّه

1. أوجد قيمة x في المثلث. (المثال 1) 45

2. ما قيمة x في شراع المركب الشراعي؟ (المثال 1) 90

3. تُحقق قياسات زوايا $\triangle LMN$ النسبة 1:2:5. فما قياسات الزوايا؟ (المثال 2)
22.5°, 45°, 112.5°

4. أوجد قيمة x في المثلث. (المثال 3) 31

5. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف تجد القياس الناقص في مثلث إذا كنت تعرف قياس اثنتين من الزوايا الداخلية به؟
الإجابة النموذجية: إذا كنت تعرف قياس اثنتين من الزوايا الداخلية، فإنه يمكنك طرح مجموع قياسي هاتين الزاويتين من 180 لإيجاد القياس الناقص.

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انتبه!

خطأ شائع عند التعامل مع النسب المثلثية، قد يحلّ الطلاب لإيجاد قيمة x ويغفلون حساب قياسات الزوايا الثلاث. ذكّر الطلاب بضرب x بكلا المعاملين في المعادلة الأصلية لإيجاد قياسات كلٍ من الزوايا الثلاث. ثم كلّفهم بإيجاد مجموع الزوايا للتحقق من عملهم.

Reader مشاركة

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

3 التمرين والتطبيق

تمارين ذاتية وتمارين إضافية

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

مستويات الصعوبة

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

التمارين

	1–7, 16–26	8–12, 27–29	13–15
المستوى 3			●
المستوى 2		●	
المستوى 1	●		

الواجبات المقترحة

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

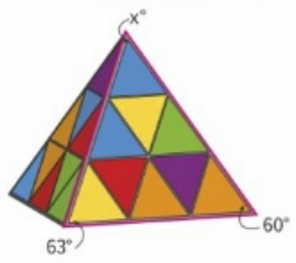
خيارات الواجب المنزلي المتمايزة		
AL	قريب من المستوى	1–7, 9, 11, 14, 15, 28, 29
OL	ضمن المستوى	1–7 فردي، 8–12، 14, 15, 28, 29
BL	أعلى من المستوى	8–15, 28, 29

الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

تمارين ذاتية

1. يوضح الشكل أدناه الجزء العلوي من طائرة ورقية. ما قيمة x؟ (المثال 1) 55

2. يوضح الشكل أدناه لعبة ألغاز شعبية. ما قيمة x؟ (المثال 1) 57



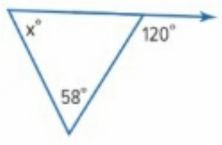
3. تُحقق قياسات زوايا $\triangle RST$ النسبة 2:4:9. فما قياسات الزوايا؟ (المثال 2) 24°, 48°, 108°

4. تُحقق قياسات زوايا $\triangle XYZ$ النسبة 3:3:6. فما قياسات الزوايا؟ (المثال 2) 45°, 45°, 90°

أوجد قيمة x في كل مثلث. (المثال 3)

5. 112

6. 62



7. 45

8. في $\triangle ABC$ قياس الزاوية A هو $2x + 3$ والزاوية B هو $4x + 2$ والزاوية C هو $2x - 1$ فما قياسات الزوايا؟ $m\angle A = 47°, m\angle B = 90°, m\angle C = 43°$

9. **التفكير بطريقة تجريدية** ما قياس الزاوية الثالثة في مثلث إذا كانت الزاوية الأولى به قياسها 25° والزاوية الثانية 50°؟

105°

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

ممارسات في الرياضيات	
التركيز على	التمرين (التمارين)
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.	13
2 التفكير بطريقة تجريدية وكمية.	9
3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.	14, 15, 27

تعد ممارسات في الرياضيات 1 و 3 و 4 جوانب من التفكير الرياضي 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

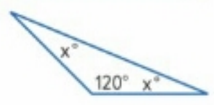
استخدم هذا النشاط كتقويم تكويني نهائي قبل انصراف الطلاب من صفك الدراسي.

بطاقة التحقق من استيعاب الطلاب

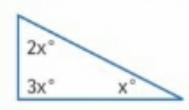
ارسم مثلثًا على اللوحة واكتب اسمًا لقياسي اثنتين من زواياه الثلاث. ثم اطلب من الطلاب وصف الخطوات التي سيتخذونها لإيجاد القياس الناقص للزاوية الثالثة.
راجع عمل الطلاب.

أوجد قياسات الزوايا في كل مثلث.

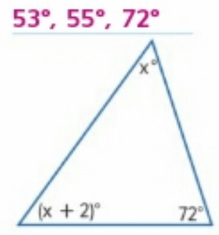
10. 120°, 30°, 30°



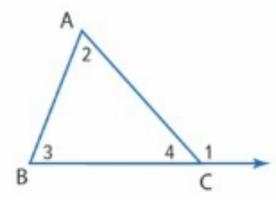
11 90°, 60°, 30°



12. 53°, 55°, 72°



مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا



13. **المثابرة في حل المسائل** استخدم الشكل المبين على اليسار لتقديم برهان غير شكلي يفيد بأن الزاوية الخارجية للمثلث تساوي مجموع الزاويتين الداخليتين غير المجاورتين بهذا المثلث.

المعطيات: $\triangle ABC$؛ $\angle 1$ عبارة عن زاوية خارجية.

البرهان: $m\angle 1 = m\angle 2 + m\angle 3$

البرهان: الإجابة النموذجية: بما أن $\angle 4$ و $\angle 1$ تشكلان زاوية مستقيمة، فإن $m\angle 1 + m\angle 4 = 180°$. باستخدام خاصية الطرح في المعادلة، $m\angle 1 = 180 - m\angle 4$. بما أن ABC عبارة عن مثلث، فإن $m\angle 2 + m\angle 3 + m\angle 4 = 180$. باستخدام خاصية الطرح في المعادلة، $m\angle 2 + m\angle 3 = 180 - m\angle 4$. إذًا، عن طريق التعويض، $m\angle 1 = m\angle 2 + m\angle 3$.

14. **البحث عن الخطأ** تعمل نسرين على إيجاد قياسات زوايا مثلث تُحقق النسبة 1:3:5. ضع دائرة حول الخطأ الذي ارتكبته وصححه.

$9x = 180$

$x = 20$

قياسات الزوايا هي 20° و60°، و100°

$x + 3x + 5x = 180$
$8x = 180$
$x = 22.5$
قياسات الزوايا هي 22.5°، و $3(22.5)$ أو 67.5°، و $5(22.5)$ أو 112.5°.

15. **تبرير الاستنتاجات** ضع تخمينًا بشأن مجموع الزوايا الداخلية لشكل رباعي. برر استنتاجك.

الإجابة النموذجية: المجموع هو 360°. من خلال رسم قطر في شكل رباعي، يتكوّن مثلثان. إذًا، مجموع الزوايا الداخلية يساوي $2(180°)$ أو 360°.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

١:١٤ ص ٪١٧ Vo) LTE
Reader مشاركة

الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

تمرين إضافي

أوجد قيمة x في كل مثلث مستعينًا بقياسات الزوايا المعلومة.

16.

$x + 75 + 75 = 180$

$x + 150 = 180$

$x = 30$

30

17.

100

18.

65

مساعد الواجب المنزلي

19. 70°, 60°, $x°$ 50

20. $x°$, 60°, 25° 95

21. $x°$, 35°, 25° 120

22. تُحقق قياسات زوايا $\triangle DEF$ النسبة 2:4:4. فما قياسات الزوايا؟

36°, 72°, 72°

23. تُحقق قياسات زوايا $\triangle XYZ$ النسبة 4:5:6. فما قياسات الزوايا؟

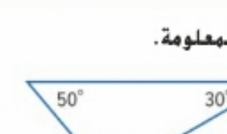
48°, 60°, 72°

النسخ والحل **أوجد قيمة x في كل مثلث. اكتب الحل في ورقة منفصلة.**

24.

75

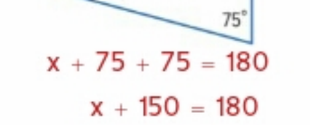
25.



70

26.

125



27. **الاستدلال الاستقرائي** طبّق ما تعرفه عن الزوايا والمستقيمات لإيجاد قيمتي x و y في الشكل المبين على اليسار.

$x =$ 25 $y =$ 50

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

323 / ١٨٠

انطلق! تمرين على الاختبار

يُعِد التمرينان 28 و 29 الطلاب لتفكير أكثر دقة يحتاجونه عند التقويم.

28. تتطلب فقرة 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	يضع الطلاب جميع القيم بصورةٍ صحيحةٍ لإكمال النموذج وإيجاد قيمة x.
نقطة واحدة	يضع الطلاب جميع القيم بصورةٍ صحيحةٍ لإكمال النموذج أو إيجاد قيمة x.

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

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

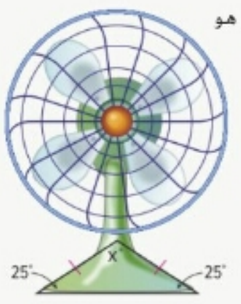
انطلق! تمرين على الاختبار

28. عند النظر إلى قاعدة مروحة مستقيمة من الأمام، يكون لها وجه مثلث بقياسات زوايا كما هو موضح. اختر القيم الصحيحة لإكمال النموذج الذي يمكن استخدامه لإيجاد قيمة x.

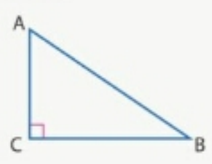
x	+	2	x	25	=	180

x	65
2	90
25	180

ما قيمة x؟ 130



29. أي من العبارات التالية تكون صحيحة دائمًا بشأن العلاقة بين قياسي الزاويتين A و B في المثلث القائم المبين؟ اختر جميع ما ينطبق.



- ☐ هما متكافئان.
- ☐ هما متكاملان.
- ■ هما حادان.
- ■ هما متتامان.

مراجعة شاملة

30. مركبات الصيانة المتنقلة في مدينة بدر لا يمكنها الانعطاف بشكل آمن في زاوية تقل عن 70°. فهل ينبغي الموافقة على الموقع المقترح لمرآب الصيانة الجديد عند الركن الشمالي الشرقي لشارعي البستان والجوهر؟ اشرح.

نعم؛ الركنان عند التقاطع لهما القياسان 108° و72°. لذلك، المرآب يقع ضمن حد السلامة.

31. $\angle B$ و $\angle A$ زاويتان متكاملتان، وقياس $\angle A$ هو 39°. فما قياس $\angle B$؟ 51°

أوجد حل كل معادلة مما يلي.

32. $x + 72 + 63 + 120 = 360$ 105

33. $90 + 90 + (2x + 4) + (3x - 29) = 360$ 41

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة ©

Reader مشاركة

الدرس 4

المضلعات والزوايا

المفردات الأساسية

المضلع هو شكل مغلق بسيط يتكوّن من ثلاث قطع مستقيمة أو أكثر. ولا تتقاطع هذه القطع المستقيمة إلا عند نهاياتها.

موضح أدناه خريطة للولايات المتحدة. أدرج الولايات التي تكون بداخل شكل مضلع. ثم أدرج عدد القطع المستقيمة التي تكوّن هذا المضلع.

تُقدم نماذج لبعض الإجابات. قد ينسر بعض الطلاب عددًا من حدود الولايات على أنها قطع مستقيمة.

الولاية	عدد القطع المستقيمة
نيو مكسيكو	8
يوتا	6
كولورادو	4
داكوتا الشمالية	4
وايومنغ	4

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

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

السؤال الأساسي

كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟

المفردات

مضلع polygon
متساوي الزوايا equiangular
مُضلع منتظم regular polygon

ممارسات في الرياضيات
1, 3, 4

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التركيز تضييق النطاق

الهدف إيجاد مجموع قياسات زوايا مضلّع وقياس زاوية داخلية واحدة من مضلّع منتظم.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق
استخدم الطلاب خواصّ المثلثات لإيجاد القياسات الناقصة للزوايا.

الحالي
يوجد الطلاب قياسات الزوايا في المضلعات.

التالي
يستخدم الطلاب قياسات الزوايا لتوضيح تطابق الأشكال وتشابهها.

الدقة اتباع المفاهيم والطلاقة والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 401.

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.

AL LA **استشارة الفريق** نظّم الطلاب في ثلاث مجموعات. وخصّص لكلّ فريقٍ شكلاً ثنائي الأبعاد عليهم إيجاده في صورة: خماسي أو سداسي أو ثماني الأضلاع. يُمكنك تقديم صورة للشكل أو بإمكانهم البحث عن صورة على شبكة الإنترنت. وأخبرهم أن الشكل ينبغي ألا يحتوي على أيّة أضلاع منحنية. واطلب منهم عرض صورهم مع الأشكال الموضحة على الصّف الدراسي. م.د 7

الإستراتيجية البديلة

BL اطلب من الطلاب إعطاء بعض الأمثلة عن حالاتٍ لا تمثل مضلعات. ثم اجعلهم يبرروا إجاباتهم. م.د 3, 6

Reader مشاركة

المشاركة الاستكشاف **الشرح** التوضيح التقييم

2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتمييز بين خيارات التدريس.

مثال

1. إيجاد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمضلع.

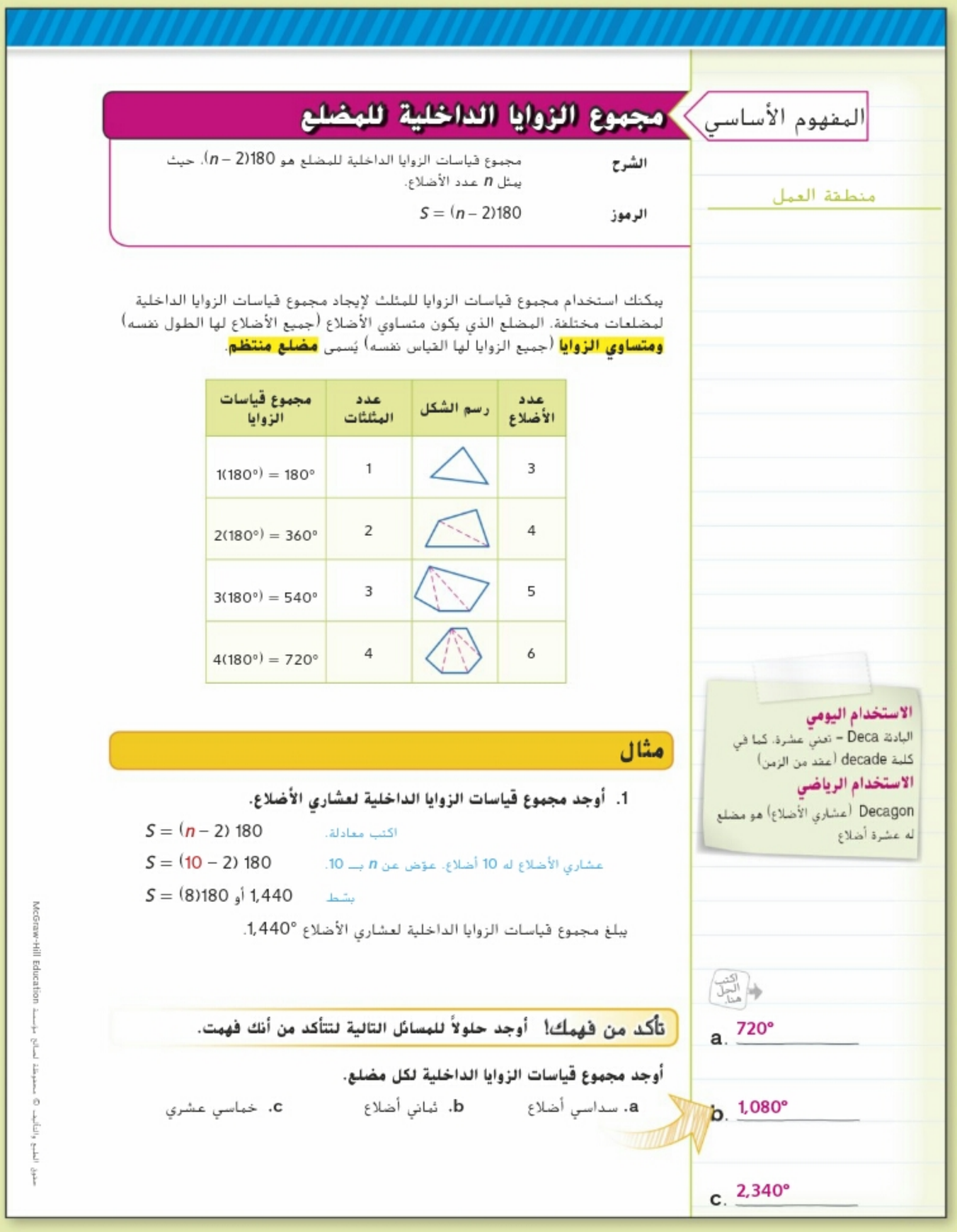
AL
- *كم سنةً في العقد الواحد؟* 10
- *يضمّ عشاري الأضلاع جذر كلمة العدد نفسه. فكم ضلعًا في عشاري الأضلاع؟* 10
- *ارسم عشاري أضلاع، ثم ارسم جميع الأضلاع القطرية من رأسٍ واحد إلى باقي الرؤوس. فعلى كم مثلثٍ حصلت؟* 8
- *ما مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مثلث؟* 180°
- *ما مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمثلثات الثمانية؟ اشرح كيف توصلت إلى المجموع.* 1,440°؛ نضرب 180° بـ 8.
- *ما مجموع قياسات زوايا عشاري الأضلاع؟* 1,440°

OL
- *ما المعادلة التي يمكن استخدامها لإيجاد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمضلعٍ فيه عدد n من الأضلاع؟* $S = (n - 2)180$
- *ما المعادلة التي يمكن استخدامها لإيجاد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لعشاري الأضلاع؟* $S = (10 - 2)180$

BL
- *في معادلة إيجاد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمضلّع، ما الذي يمثّله $n - 2$؟* عدد المثلثات التي تحصل عليها عندما ترسم جميع الأضلاع القطرية من رأس واحد
- *لماذا تستخدم المعادلة $n - 2$ بدلاً من n فقط؟* عدد المثلثات التي يمكن تقسيم مضلع إليها لا يساوي عدد الأضلاع n. بل إنه يساوي عدد الأضلاع ناقصًا 2.

هل تريد مثالاً آخر؟

أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لشكل ثلاثة عشري. 1,980°



المفهوم الأساسي

مجموع الزوايا الداخلية للمضلع

الشرح مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع هو $(n - 2)180$، حيث يمثل n عدد الأضلاع.

الرموز $S = (n - 2)180$

يمكنك استخدام مجموع قياسات الزوايا للمثلث لإيجاد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمضلعات مختلفة. المضلع الذي يكون متساوي الأضلاع (جميع الأضلاع لها الطول نفسه) **ومتساوي الزوايا** (جميع الزوايا لها القياس نفسه) يُسمى **مضلع منتظم**.

عدد الأضلاع	رسم الشكل	عدد المثلثات	مجموع قياسات الزوايا
3		1	$1(180°) = 180°$
4		2	$2(180°) = 360°$
5		3	$3(180°) = 540°$
6		4	$4(180°) = 720°$

منطقة العمل

الاستخدام اليومي

البادئة Deca – تعني عشرة. كما في كلمة decade (عقد من الزمن)

الاستخدام الرياضي

Decagon (عشاري الأضلاع) هو مضلع له عشرة أضلاع

مثال

1. أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لعشاري الأضلاع.

$S = (n - 2)\ 180$ اكتب معادلة.

$S = (10 - 2)\ 180$ عشاري الأضلاع له 10 أضلاع. عوّض عن n بـ 10.

$S = 1{,}440$ أو $(8)180$ بسّط

يبلغ مجموع قياسات الزوايا الداخلية لعشاري الأضلاع 1,440°.

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

أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مضلع.

a. سداسي أضلاع b. ثماني أضلاع c. خماسي عشري

اكتب الحل هنا

a. 720°

b. 1,080°

c. 2,340°

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Reader مشاركة

مثال

2. كل غرفة في خلية النحل تكون عبارة عن سداسي أضلاع منتظم. أوجد قياس زاوية داخلية واحدة للشكل السداسي المنتظم.

الخطوة 1 أوجد مجموع قياسات الزوايا.

$S = (n - 2)180$ اكتب معادلة.

$S = (6 - 2)180$ عوض عن n بـ 6.

$S = (4)180 = 720$ بسّط.

مجموع قياسات الزوايا الداخلية هو 720°.

الخطوة 2 اقسم 720 على 6، عدد الزوايا الداخلية، لإيجاد قياس كل زاوية داخلية. إذًا، قياس الزاوية الداخلية الواحدة في سداسي الأضلاع المنتظم هو $720° \div 6 = 120°$.

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

أوجد قياس زاوية داخلية واحدة في كل مضلع منتظم مما يلي.
قرّب لأقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

d. ثماني أضلاع e. سباعي أضلاع f. عشروني

اكتب الحل هنا.

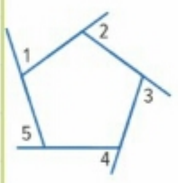
d. 135°

e. 128.6°

f. 162°

المفهوم الأساسي

الزوايا الخارجية للمضلع

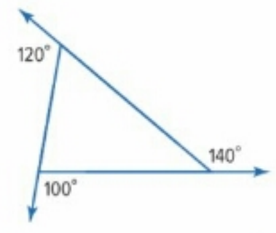


الشرح في المضلع، مجموع قياسات الزوايا الخارجية، واحدة عند كل رأس، يساوي 360°.

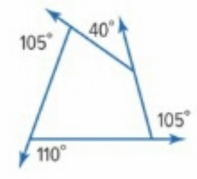
النماذج

الرموز $m\angle 1 + m\angle 2 + m\angle 3 + m\angle 4 + m\angle 5 = 360°$

بغض النظر عن عدد الأضلاع في المضلع، يكون مجموع قياسات الزوايا الخارجية هو 360°.



$120 + 100 + 140 = 360°$



$105 + 110 + 105 + 40 = 360°$

وفكّر

ارسم شكل رباعي وخماسي أضلاع أخريين. ووسّع الأضلاع لإظهار الزوايا الخارجية. ثم أوجد مجموع قياسات الزوايا الخارجية لكل شكل.

راجع عمل الطلاب في الرسمين. 360°؛ 360°

محفوظ الطبع والتأليف © مجموعة نصاح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

2. إيجاد قياس زاوية داخلية واحدة لمضلع منتظم.

AL • *ما المضلع المنتظم؟* إنه مضلعٌ ذو أضلاع متساوية وقياسات زوايا متساوية

• *كم ضلعًا في سداسي الأضلاع؟* 6

OL • *ما المعادلة التي يمكن استخدامها لإيجاد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لسداسي الأضلاع؟* $S = (6 - 2)180$

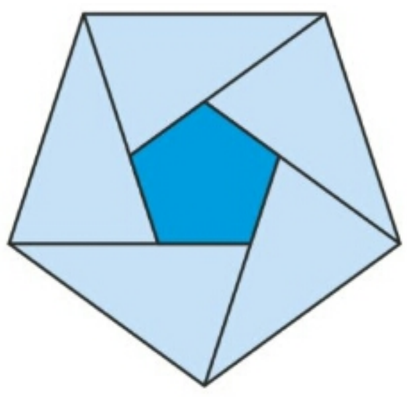
• *ما مجموع قياسات الزوايا الداخلية لسداسي الأضلاع؟* 720°

• *كيف تستطيع إيجاد قياس إحدى الزوايا الداخلية لسداسي أضلاعٍ منتظم؟* أقسم 720 على 6.

BL • *اكتب معادلةً يمكن استخدامها لإيجاد قياس زاوية واحدة M من مضلع منتظم فيه n ضلعًا.* $M = \frac{(n - 2) \times 180}{n}$

هل تريد مثالاً آخر؟

يبتكر مصممٌ شعارًا جديدًا لمصرف. ويتألف الشعار من خماسي أضلاع منتظم محاط بمثلثات متساوية الأضلاع. أوجد قياس الزاوية الداخلية في خماسي الأضلاع المنتظم. 108°



١:١٥ ص ٪١٨ Vo) LTE

Reader مشاركة

مثال

3. إيجاد قياس زاوية خارجية واحدة في مضلع منتظم.

AL • *ما مجموع قياسات الزوايا الخارجية لأي مضلع؟* 360°

• *كم زاويةً خارجيةً في سداسي الأضلاع؟* 6

• *كيف تجد قياس زاوية خارجية واحدة في سداسي أضلاعٍ منتظم؟* أُوجد 6 ÷ 360.

OL • *ما قياس كل زاوية خارجية؟* 60°

• *اكتب معادلةً لإيجاد قياس زاوية خارجية واحدة m في مضلعٍ منتظمٍ عدد أضلاعه n .* $m = \frac{360}{n}$

BL • *هل تستطيع استخدام هذه الطريقة لإيجاد قياس زاوية خارجية في مضلعٍ غير منتظم؟ اشرح.* لا. فالزوايا الخارجية في مضلعٍ غير منتظمٍ ليست متساوية.

هل تريد مثالاً آخر؟

أوجد قياس زاوية خارجية لمضلعٍ منتظمٍ به 30 ضلعًا. 12°

تمرين موجّه

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

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

AL LA **مراجعة ثنائية** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية. وأعطِ كل طالبين بطاقة فهرسة. وعليهم أن يدرجوا على البطاقة أسماء مضلعاتٍ والعدد المقابل للأضلاع بدءًا من المثلث ووصولاً إلى عشاري الأضلاع. واجعل الطلاب يرجعوا إلى بطاقاتهم عند إتمام التمارين 1-5. ثم اطلب منهم مقارنة إجاباتهم مع إجابات مجموع ثنائية أخرى من الطلاب.
م.ذ 7

BL LA **المشاورات الثنائية** كلّف الطلاب بقراءة معلوماتٍ عن الفسيفساء في التمرينين 8 و 9. واطلب منهم العمل في مجموعات ثنائية للبحث حول الفنان م. ك. إيشر والفسيفساء. حيث عليهم كتابة فقرةٍ عن خواصّ الفسيفساء المشكّلة بواسطة مضلعات. أعطهم أوراق ملونة أو اسمح لهم بأن يعملوا على جهاز الحاسوب لتشكيل لوحاتهم الفسيفسائية الخاصة. واعرض اللوحات في كافة أنحاء غرفة الصف.م.ذ 6

مثال

3. أوجد قياس زاوية خارجية واحدة للشكل السداسي المنتظم.

افترض أن x يمثل قياس كل زاوية خارجية.

$6x = 360$ اكتب معادلة. الشكل السداسي له 6 زوايا خارجية.

$x = 60$ خاصية القسمة في المعادلة

إذًا، كل زاوية خارجية في الشكل السداسي المنتظم تساوي 60°.

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

أوجد قياس زاوية خارجية واحدة في كل مضلع منتظم.

g. مثلث h. شكل رباعي i. ثماني أضلاع

اكتب الحل هنا

g. 120°

h. 90°

i. 45°

تمرين موجّه

تحقق

أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مضلع. (المثال 1)

1. شكل رباعي 360°
2. تساعي أضلاع 1,260°
3. ثنائي عشري 1,800°

اكتب الحل هنا.

4. نمط اللحاف المبين يتكون من مثلثات متساوية الأضلاع مكررة. ما قياس زاوية داخلية واحدة في مثلث متساوي الأضلاع؟ (المثال 2) 60°

5. أوجد قياس زاوية خارجية واحدة في شكل خماسي منتظم. (المثال 3) 72°

6. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف أجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمضلع؟
الإجابة النموذجية: اطرح 2 من عدد أضلاع المضلع ثم اضرب في 180.

قيّم نفسك!

- ☐ أنا أفهم طريقة إيجاد مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع.
  رائع! أنت مستعد للمتابعة!
- ☐ لا تزال لدي بعض الأسئلة عن زوايا المضلعات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

3 التمرين والتطبيق

تمارين ذاتية وتمارين إضافية

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

مستويات الصعوبة

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

الواجبات المقترحة

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

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة		
AL	قريب من المستوى	1–7, 9, 11, 14, 15, 28, 29
OL	ضمن المستوى	1–7 فردي، 8–12، 14، 15، 28، 29
BL	أعلى من المستوى	8–15, 28, 29

الاسم ولجباتي المنزلية

تمارين ذاتية

أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مضلع. (المثال 1)

1. خماسي أضلاع 540°
2. أحادي عشري 1,620°
3. ثلاثي عشري 1,980°

اكتب الحل هنا.

4. تتألف كرة القدم المبينة على اليسار من خماسيات وسداسيات أضلاع منتظمة متكررة. أوجد قياس زاوية داخلية واحدة في خماسي الأضلاع.

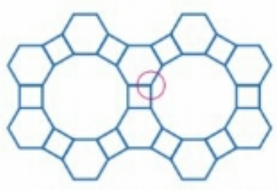
108° (المثال 2)

أوجد قياس زاوية خارجية واحدة في كل مضلع منتظم. (المثال 3)

5. عشاري أضلاع 36°
6. عشروني 18°
7. خماسي عشري 24°

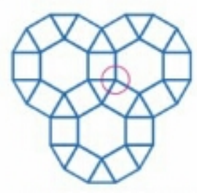
الاصطفاف الفسيفسائي هو نمط متكرر لمضلعات تتلائم معًا دون تداخل ودون وجود فجوات بينها. لكل اصطفاف فسيفسائي، أوجد قياس كل زاوية عند الرأس الدائرية. ثم أوجد مجموع الزوايا.

8.



90°, 120°, 150°, 360°

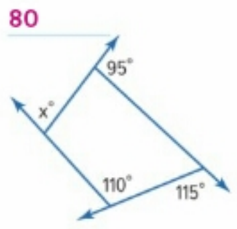
9.



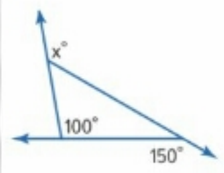
60°, 90°, 90°, 120°, 360°

أوجد قيمة x في كل شكل.

10. 80



11. 130



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

ممارسات في الرياضيات	
التركيز على	التمرين (التمارين)
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.	13
3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.	14, 15, 27
4 استخدام نماذج الرياضيات.	12

تعد ممارسات في الرياضيات 1 و 3 و 4 جوانب من التفكير الرياضي 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 صفك الدراسي.

بطاقة التحقق من استيعاب الطلاب

اطلب من الطلاب شرح كيفية إيجاد مجموع الزوايا الداخلية لمضلعٍ بمعرفة عدد أضلاعه. راجع عمل الطلاب.

12. **استخدام نماذج الرياضيات** راجع الإطار الرسومي المصور أدناه.
أوجد قياسي الزاويتين الناقصتين باستخدام خصائص الأشكال الرباعية والمستقيمات المتوازية. 28° و 130°

مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

13. **المثابرة في حل المسائل** كم عدد الأضلاع التي يتكون منها المضلع إذا كان قياس إحدى زواياه الداخلية يساوي 160°؟ برر إجابتك.

$18; \frac{(n-2)180}{n} = 160$

خاصية الضرب في المعادلة $(n-2)180 = 160n$

خاصية التوزيع $180n - 360 = 160n$

خواص المعادلة $20n = 360$

خاصية القسمة في المعادلة $n = 18$

14. **الاستدلال الاستقرائي** إذا ازداد عدد أضلاع مضلع بمقدار ضلع واحد، فماذا سيحدث لمجموع قياسات الزوايا الداخلية؟

يزيد بمعدل 180°.

15. **الاستدلال الاستقرائي** رسم جمال مضلعًا منتظمًا وقاس إحدى زواياه الداخلية. اشرح سبب استحالة أن يكون قياس هذه الزاوية يساوي 145°.

عشاريات الأضلاع المنتظمة يتساوى فيها قياس الزوايا وهو يكون 144°، والمضلعات المنتظمة المكونة من 11 ضلعًا يكون قياس كل زاوية فيها هو 147.27°. وبما أن القياس 145° يقع بين هاتين القيمتين، فإنه لا يمكن أن يكون قياس زاوية داخلية في مضلع منتظم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

تمرين إضافي

أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مضلع.

16. سباعي أضلاع 900°

مساعد الواجب المنزلي

$S = (n - 2)180$

$S = (7 - 2)180$

$S = 5 \times 180$

$S = 900$

17. رباعي عشري 2,160°

18. رباعي عشروني 3,960°

أوجد قياس زاوية داخلية واحدة في كل مضلع منتظم مما يلي. قرّب لأقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

19. تساعي أضلاع 140°

20. عشاري أضلاع 144°

21. تساعي عشري 161.1°

22. سداسي عشري 157.5°

أوجد قياس زاوية خارجية واحدة في كل مضلع منتظم.

23. تساعي أضلاع 40°

24. ثنائي عشري 30°

25. ثماني عشري 20°

26. يحتوي سطح قبة "سفينة فضاء الأرض" في أورلاندو، على مثلثات متساوية الأضلاع متكررة كما هو موضح. ما قياس كل زاوية في المثلثات؟

يكون قياس كل زاوية في كل مثلث محدد هو 60°. إذا كان المثلث متساوي أضلاع، فقياس كل زاوية سيكون 60° بغض النظر عن حجم المثلث.

27. م ر **تبرير الاستنتاجات** ما مجموع الزوايا الداخلية لسداسيات الأضلاع غير المنتظمة؟ اشرح استنتاجك لزميل.

الإجابة النموذجية: مجموع الزوايا الداخلية سيظل 720° لأنه على الرغم من أن الأشكال غير منتظمة، فإنها لا تزال سداسية الشكل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

انطلق! تمرين على الاختبار

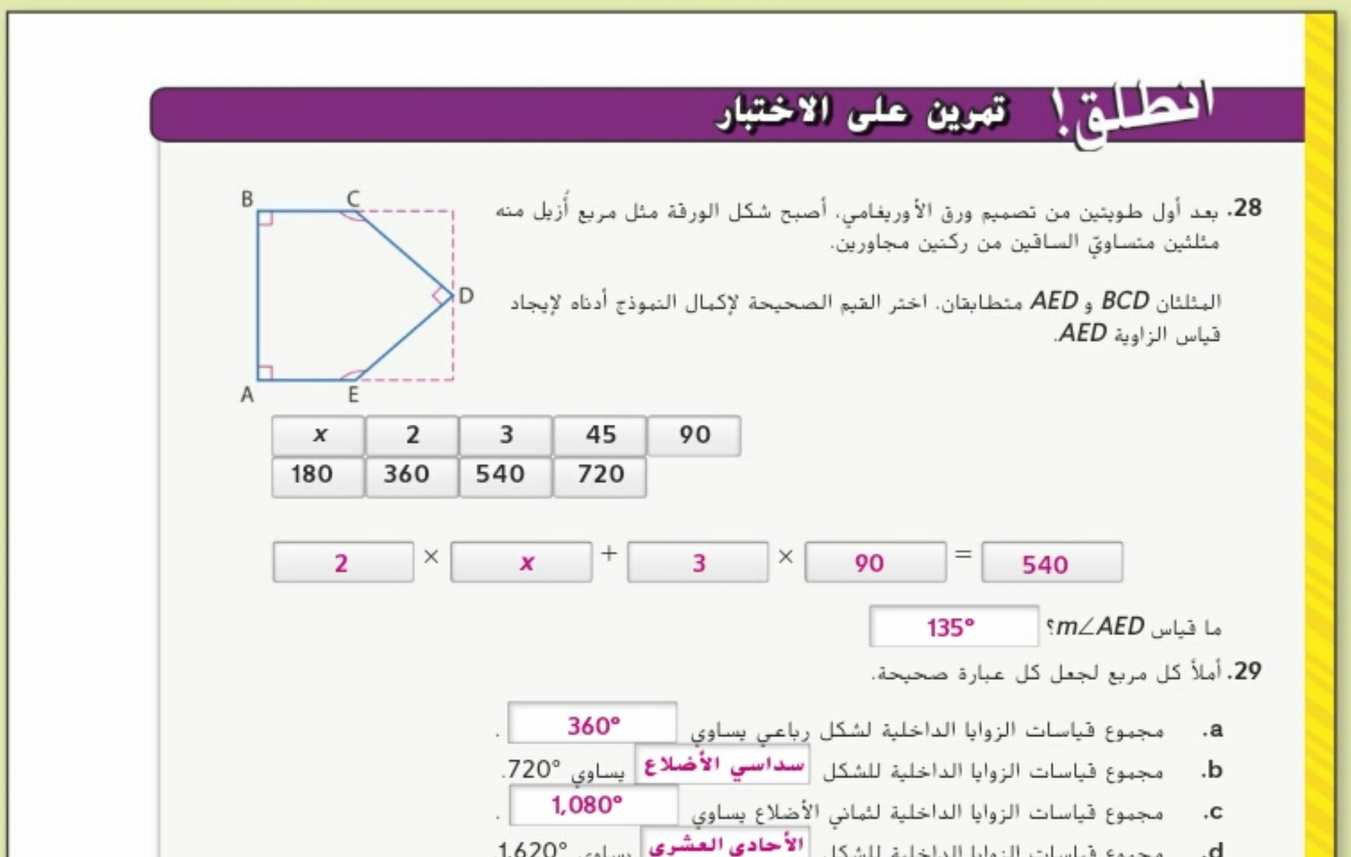
يُعِد التمرينان 28 و 29 الطلاب لتفكير أكثر دقة يحتاجونه عند التقويم.

28. تتطلب فقرة 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	يكمل الطلاب النموذج بصورةٍ صحيحةٍ ويجدون قياس الزاوية AED.
نقطة واحدة	يكمل الطلاب النموذج بصورةٍ صحيحةٍ أو يجدون قياس الزاوية AED.

29. 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	
نقطتان	يجيب الطلاب بصورةٍ صحيحةٍ عن الأقسام الأربعة للسؤال.
نقطة واحدة	يجيب الطلاب بصورةٍ صحيحةٍ عن ثلاثة أقسامٍ من أربعةٍ من السؤال.



انطلق! تمرين على الاختبار

28. بعد أول طويتين من تصميم ورق الأوريغامي، أصبح شكل الورقة مثل مربع أُزيل منه مثلثين متساويّ الساقين من ركنين مجاورين.

المثلثان *BCD* و *AED* متطابقان. اختر القيم الصحيحة لإكمال النموذج أدناه لإيجاد قياس الزاوية *AED*.

x	2	3	45	90
180	360	540	720	

2 × *x* + 3 × 90 = 540

ما قياس $m\angle AED$؟ 135°

29. أملأ كل مربع لجعل كل عبارة صحيحة.

a. مجموع قياسات الزوايا الداخلية لشكل رباعي يساوي 360°.

b. مجموع قياسات الزوايا الداخلية للشكل سداسي الأضلاع يساوي 720°.

c. مجموع قياسات الزوايا الداخلية لثماني الأضلاع يساوي 1,080°.

d. مجموع قياسات الزوايا الداخلية للشكل الأحادي العشري يساوي 1,620°.

مراجعة شاملة

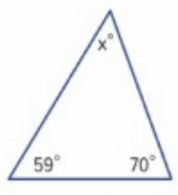
صنّف كل زوج من الزوايا على أنهما متتامتان، أو متكاملتان، أو لا شيء من ذلك.

30. الزاوية 1: 35°
الزاوية 2: 55°
متتامتان

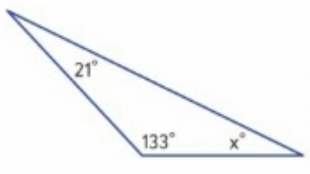
31. الزاوية 1: 62°
الزاوية 1: 108°
لا شيء من ذلك

أوجد قيمة *x* في كل مثلث.

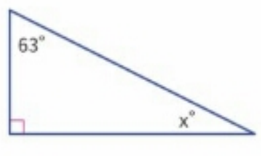
32. 51



33. 26



34. 27



حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

١:١٦ ص ٪١٩ Vo) LTE

Reader مشاركة

التركيز تضييق النطاق

الهدف حل المسائل باستخدام إستراتيجية *البحث عن نمط*. حيث يؤكد هذا الدرس على **الممارسة الرياضية 8** تحديد الاستنتاجات المتكررة.

البحث عن نمط البحث عن نمط إستراتيجيةٌ جيدةٌ لحل جملةٍ من المسائل. وعند التعامل مع الأنماط، فمن المفيد أحيانًا تنظيم المعلومات في جدول.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

الحالي

يحل الطلاب المسائل غير الروتينية.

التالي

سيطبّق الطلاب إستراتيجية البحث عن نمط لتحليل العلاقة بين أطوال أضلاع المثلث قائم.

الدقة اتباع المفاهيم والطلاقة والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في صفحة 407.

المشاركة **الاستكشاف** الشرح التوضيح التقييم

1 بدء الدرس

تم إعداد المسائل في الصفحتين 405 و 406 لاستخدامها كمناقشة جماعية كاملة حول كيفية حل المسائل غير التقليدية، وهي معدة لتوفير التوجيه القائم على دعائم تعليمية. تبين المسألة الواردة بالصفحة 405 طريقة الحل للطلاب، بينما تطلب المسألة الواردة بالصفحة 406 من الطلاب تقديم حلول بالاعتماد على أنفسهم.

المسألة رقم 1 شبكة العنكبوت

BL اطلب من الطلاب التوسع في المسألة عبر الإجابة على السؤال التالي.

اطرح السؤال التالي:

- *اكتب تعبيرًا يمكن استخدامه لإيجاد عدد الخيوط التي سيمسكها شادي لعدد n من الأعضاء.* $n - 3$

استقصاء حل المسائل

البحث عن نمط

ممارسات في الرياضيات 1, 3, 8

المسألة رقم 1 شبكة العنكبوت

نشاط يُنفذ بالحبال على مستوى منخفض بهدف إلى تكوين شبكة عنكبوت من الداخل باستخدام خيط. سيشكل أعضاء المجموعة مضلعًا. وتمتد الخيوط من كل شخص إلى كل عضو غير مجاور له في الشكل. تتألف مجموعة سعيد من 20 عضوًا.

كم عدد الخيوط التي سيحملها سعيد في الشبكة؟

1 الفهم *ما المعطيات؟*

- يوجد 20 عضوًا في المجموعة يشكلون مضلعًا.
- يمتد خيط من كل شخص إلى كل عضو غير مجاور له في المجموعة.

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

سيكون من الصعب رسم شكل عشريني. ابدأ بمجموعة من أربعة أعضاء وابحث عن النمط. ثم أنشئ جدولاً لإيجاد النمط.

3 الحل *كيف يمكنك تطبيق الإستراتيجية؟*

ارسم الأشكال باستخدام أربعة وخمسة وستة أعضاء. ارسم أقطار من كل عضو لإظهار عدد الخيوط. بعض الأشكال مرسومة كمثال لك.

عدد الأعضاء	4	5	6	7	8	9
عدد الخيوط	1	2	3	4	5	6

كم عدد الخيوط التي سيحملها سعيد؟ 17 خيطًا

4 التحقق *هل الإجابة صحيحة؟*

ارسم شكلاً عشرينيًا واحسب عدد الأقطار الممتدة من كل رأس.

تحليل الإستراتيجية

تحديد الاستنتاج المتكرر كيف سيتغير النمط إذا كان سعيد يبحث عن العدد الإجمالي للخيوط من كل شخص في الشبكة؟

الإجابة النموذجية: إذا كان *n* يمثل عدد الأشخاص، فسوف يحتاجون إلى $\frac{n(n-3)}{2}$ خيوط.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

١:١٧ ص ٪١٩ Vo) LTE

Reader مشاركة

الحالة رقم 2 متابعة تقافز الكرة

AL LA **التعليم التعاوني** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لحل المسألة. واطلب من الطالب A إكمال الخطوة الأولى، مع التحدث بصوتٍ مرتفع، في حين يستمع الطالب B بإنصاتٍ ويوجّه زميله ويثني عليه. بعد ذلك، اطلب من الطالب B إكمال الخطوة الثانية في حين يستمع الطالب A بإنصاتٍ ويوجّه زميله ويثني عليه. وعلى الزميلين تبادل الأدوار إلى أن يتمّا حلّ المسألة. ممد 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

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

اطرح السؤال التالي:

- *كيف يمكنك حل هذه المسألة بطريقةٍ مختلفة؟* **الإجابةالنموذجية: ارتفاع كل قفزة يساوي $\frac{2}{3}$ من ارتفاع القفزة السابقة. يمكن أن أصمم رسمًا تخطيطيًا لتوضيح ارتفاع كل قفزة بعد القفزة الثالثة.**

هل تريد مثالاً آخر؟

يشترط في جميع أنواع دش الاستحمام أن تقيّد من تدفق الماء. حدّد المدة التي ستستغرقها هداية لاستهلاك 18 لترًا من الماء.

عدد الدقائق	1	2	3	4
عدد اللترات	$2\frac{1}{2}$	5	$7\frac{1}{2}$	10

في كل دقيقة، تستخدم $2\frac{1}{2}$ لترًا من الماء. وسوف تستخدم 18 لترًا من الماء بين الدقيقتين السابعة و الثامنة.

المسألة رقم 2 متابعة تقافز الكرة

سقطت كرة من ارتفاع 27 سنتيمترًا. وبعد القفزات الأولى والثانية والثالثة، أصبحت الارتفاعات 18 و12 و8 سنتيمترات، على التوالي.

بعد أي قفزة سيصبح ارتفاع الكرة أقل من 3 سنتيمترات؟

1 الفهم

اقرأ المسألة. ما المطلوب منك إيجاده؟

أحتاج إلى إيجاد **بعد أي قفزة سيصبح ارتفاع الكرة أقل من 3 سنتيمترات**

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

سقطت الكرة من ارتفاع 27 سنتيمترات، ويبلغ ارتفاع القفزة الأولى 18 سنتيمترات، والقفزة الثانية 12 سنتيمترات، والقفزة الثالثة 8 سنتيمترات.

2 التخطيط

اختر إستراتيجية لحل المسألة.

سأستخدم إستراتيجية **البحث عن نمط**

3 الحل

استخدم الإستراتيجية التي تراها مناسبة لحل المسألة.

+1 +1

القفزة	0	1	2	3	4	5	6
الارتفاع (cm)	27	18	12	8	$5\frac{1}{3}$	$3\frac{5}{9}$	$2\frac{10}{27}$

$\times\frac{2}{3}$ $\times\frac{2}{3}$

إذًا. **ارتفاع كل قفزة يبلغ $\frac{2}{3}$ من القفزة السابقة وسوف يكون أقل من 3 سنتيمترات بعد القفزة السادسة**

4 التحقق

استخدم المعلومات الموجودة في المسألة للتحقق من إجابتك.

ابدأ من ارتفاع القفزة السادسة وحِل بترتيب عكسي مستخدمًا العمليات العكسية.

محفوظ لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف

323 / ١٩١

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

2 نشاط تعاوني

مستويات الصعوبة

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

	التمارين		
	6	5	3, 4
المستوى 3	●		
المستوى 2		●	
المستوى 1			●

AL LA **حلقات النقاش الجماعي** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية للتوسع في النمط في الحالة 4 لإيجاد عدد المقاعد في الصّف الرابع والخامس والسادس وهكذا وصولاً إلى الصف الثامن. فإذا كانوا يعانون من صعوبةٍ في إيجاد المقاعد في الصف n فأعطهم في البداية التعبير: $7 + n$___. واطلب منهم إيجاد معامل n. MP 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

BL LA **تبادل مسألة** اطلب من الطلاب إنشاء مسألتهم الخاصة من الحياة اليومية باستخدام نمط. ثم اجعلهم يتبادلوا مسائلهم فيما بينهم ويحلّوها ويقارنوا الحلول. فإذا لم تتوافق الحلول، فينبغي أن يتعاون الطلاب في البحث عن الخطأ. MP 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

١:١٧ ص ٪١٩ Vo) LTE

Reader مشاركة

اختبار نصف الوحدة

إذا واجه الطلاب صعوبة في التمارين 1-10، فقد يكونون بحاجة إلى مساعدة في المفاهيم التالية.

المفهوم	التمرين (التمارين)
المستقيمات المتوازية والقواطع (الدرس 1)	1, 3–8, 10
المضلعات والزوايا (الدرس 4)	2, 9

نشاط المفردات

LA الرؤوس المرقمة تعمل معًا اطلب من الطلاب العمل في مجموعات من 4 لإكمال التمرين 1. يخصّص لكل طالب عدد من 1 إلى 4. كما تخصص له علاقةٌ واحدةٌ من علاقات الزوايا، كالزوايا المتناظرة. ويقع على عاتق الطلاب أن يتحققوا من فهم كل عضوٍ في المجموعة معنى علاقة الزوايا خاصته. وعلى الطلاب أن يطلبوا الإيضاح والمساعدة من بعضهم حسب الحاجة. نادِ أحد الطلاب برقمه ليعرّف الصف على علاقة الزوايا المخصصة له. ثم اجعل الطلاب يكملوا التمرين 2. م.د 1, 4, 6, 7

الإستراتيجيات البديلة

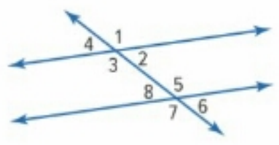
AL اطلب من الطلاب استخدام أقلام تحديدٍ أو أقلام رصاصٍ ملونةٍ لتحديد أمثلةٍ عن علاقات الزوايا المبيّنة في الرسم التخطيطي في التمرين 1.

BL اطلب من الطلاب كتابة معادلاتٍ تمثل علاقات الزوايا المبيّنة في الرسم التخطيطي في التمرين 1.

اختبار نصف الوحدة

مراجعة المفردات

1. اذكر زوج الزوايا لكل مما يلي. (الدرس 1) **الإجابة النموذجية: 1a–1d**



a. زاويتان متناظرتان **6 و 2**

b. زاويتان داخليتان متبادلتان **5 و 3**

c. زاويتان متقابلتان بالرأس **2 و 4**

d. زاويتان خارجيتان متبادلتان **7 و 1**

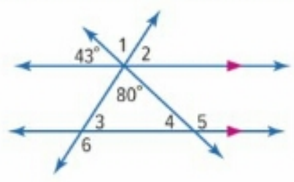
2. اذكر صفتين من صفات المضلعات المنتظمة. (الدرس 4)

جميع الأضلاع لها الطول نفسه

جميع الزوايا لها القياس نفسه

مراجعة المهارات وحل المسائل

راجع الشكل المبين على اليسار. أوجد القياس الناقص لكل زاوية. (الدرسان 1 و 3)



3. $m\angle 1 =$ **80°**

4. $m\angle 2 =$ **57°**

5. $m\angle 3 =$ **57°**

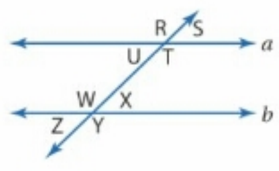
6. $m\angle 4 =$ **43°**

7. $m\angle 5 =$ **137°**

8. $m\angle 6 =$ **123°**

9. مبنى يتخذ شكل مضلع منتظم بخمسة أضلاع. فما قياس إحدى الزوايا الداخلية للمبنى؟ (الدرس 4) **108°**

10. م.د **استخدام أدوات الرياضيات** في الشكل، المستقيم a يكون متوازيًا مع المستقيم b. أي مما يلي يساوي قياس الزاوية $\angle T$؟ (الدرس 1) **I, III, IV**



I مكمل $\angle S$

II متمم $\angle X$

III الزاوية المجاورة لـ $\angle Z$

IV الزاوية المتناظرة مع $\angle R$

محفوظ الطبع وتأليف © مملوكة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

١:١٧ ص ٪١٩ Vo) LTE

Reader مشاركة

مختبر الاستكشاف
علاقات المثلث القائم

الاستكشاف ما العلاقة بين أضلاع المثلث القائم؟

ممارسات في الرياضيات 1, 3, 4

تقع ثلاث خيام مربعة في أحد الملاهي كما هو موضح أدناه.
الجانبان الخلفيان *للخيمتين البرتقالية والخضراء يكوّنان زاوية قائمة*. الجانب الخلفي *للخيمة الزرقاء يكمل المثلث*.

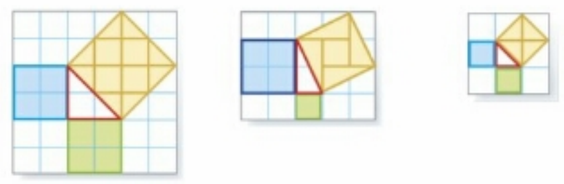
نشاط عملي

الأدوات

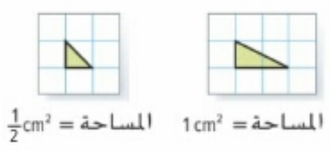
استعن بورقة تمثيل بياني لتساعدك على استكشاف العلاقة بين أضلاع المثلث القائم.

الخطوة 1 في كل شكل أدناه، أضلاع المربعات الثلاثة تكوّن مثلثًا قائمًا.

المثلث 1 المثلث 2 المثلث 3



الخطوة 2 أوجد مساحة كل مربع متصل بالمثلث. دوّن نتائجك في الجدول أدناه. المساحة الأولى مبينة لك كمثال. استعن بالأشكال المبينة على اليسار لتساعدك على إيجاد مساحة الشبكات الجزئية.



المساحة = $1\,cm^2$ المساحة = $\frac{1}{2}cm^2$

المثلث	مساحة المربع الأخضر	مساحة المربع الأزرق	مساحة المربع الأصفر
1	1	1	2
2	1	4	5
3	4	4	8

ما العلاقة الموجودة بين مساحات المربعات الثلاثة المحاذية لكل مثلث؟ **مجموع مساحتا أصغر مربعين يساوي مساحة المربع الأكبر.**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التركيز على تضييق النطاق

الهدف تمثيل العلاقة بين أضلاع مثلث قائم.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

الحالي
سيمثل الطلاب العلاقة بين أضلاع مثلث قائم.

التالي
يستخدم الطلاب نظرية فيثاغورس وعكسها لحل المسائل.

الدقة اتباع المفاهيم والطلاقة والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 410.

المشاركة **الاستكشاف** الشرح التوضيح التقييم

1 بدء النشاط في المختبر

تم إعداد النشاط لاستخدامه كنشاط للمجموعة بأكملها.

نشاط عملي

AL LA **مقابلة ثلاثية الخطوات** اطلب من مجموعاتٍ ثنائيةٍ من الطلاب إكمال النشاط. وعندما يفرغون من ذلك، اجعل الطالب 1 يقابل الطالب 2 باستخدام الجدول والسؤال في الخطوة 2 بمثابة أسئلة للمقابلة. ثم على الطالب 1 أن يطرح على الطالب 2 أي أسئلة استيضاحية حول العلاقة وحول الكيفية التي يمكن من خلالها للطالب 2 التحقق من العلاقة باستخدام القيم المدرجة في الجدول. ممارسات رياضية 1, 3, 4, 6, 7, 8

BL LA **استشارة ثنائية** اطلب من كل طالب العمل مع زميلٍ له لترجمة إجابتهما اللفظية عن السؤال في الخطوة 2 إلى معادلة. واطلب منهما استخدام الأحرف a و b و c لتمثيل أطوال أضلاع المثلث، بحيث يمثل c طول الضلع الأطول. ممارسات رياضية 1, 2, 4, 6, 7

323 / 391

١:١٨ ص ٪٢٠ Vo) LTE

Reader مشاركة

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

2 نشاط تعاوني

تم إعداد أقسام **الاستكشاف** و**التحليل والتفكير** بهدف استخدامها كمهمات استقصاء لمجموعات صغيرة. تم إعداد قسم **الابتكار** بهدف استخدامه كتمارين مستقلة.

مستويات الصعوبة

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

استكشاف

نشاط تعاوني

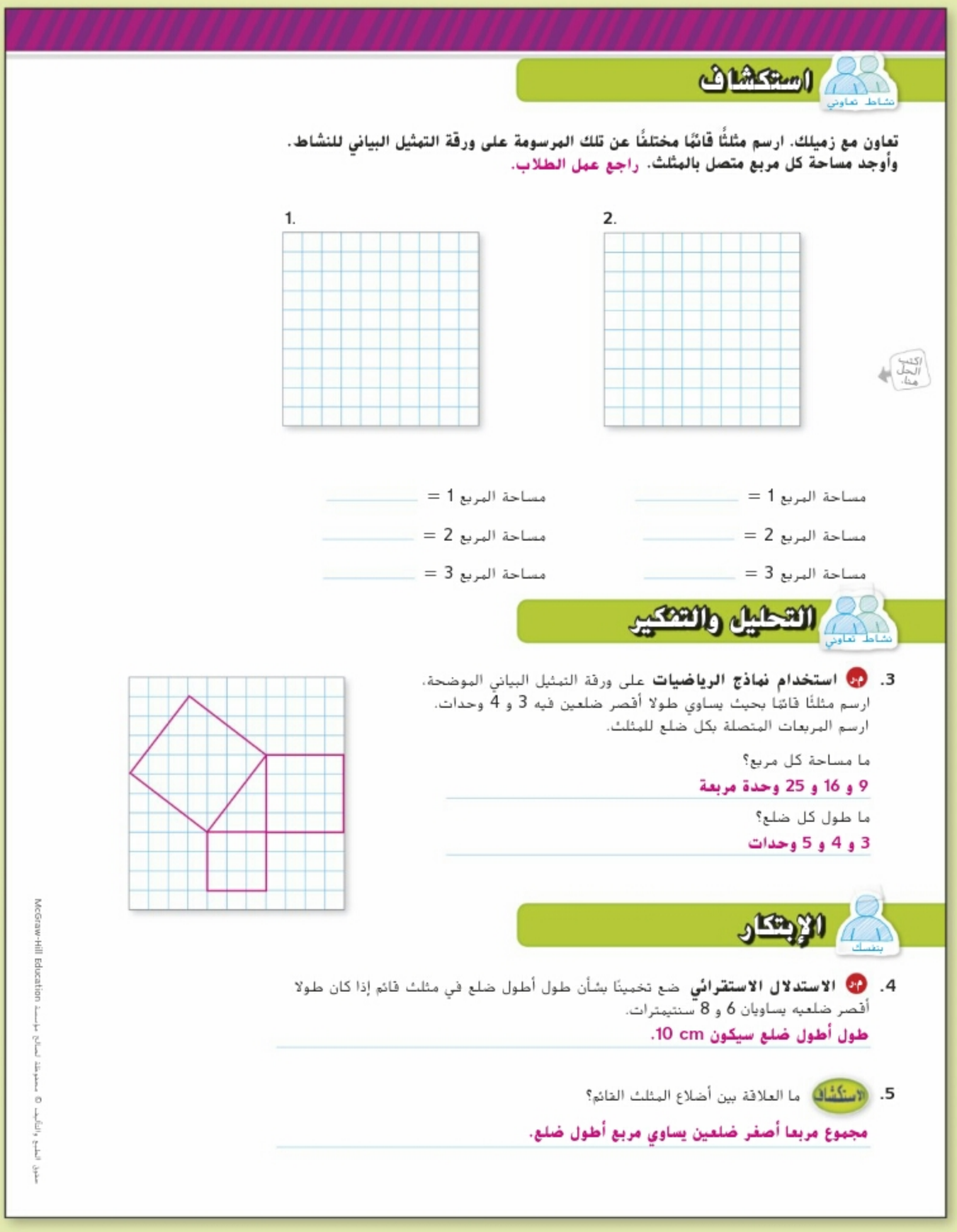
AL LA **مناقشات ثنائية** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية. واجعل كل طالب يكمل التمرين 1 بمفرده. ثم اجعله يتبادل مثلثه مع زميلٍ وأن يكمل مثلث زميله في التمرين 2. ثم اجعلهما يقارنا حلولهما ويناقشا فروقاتها. ٢-٥ 1, 3, 4, 6

ابتكار

بنفسك

BL اطلب من الطلاب التحقق من تخمينهم في التمرين 4 عبر استخدام ورق المربعات لرسم مثلث. ثم اطلب منهم تخمين طول أطول أضلاع مثلثٍ إذا كان طولا ضلعيه الأقصر يساويان ضعف الضلعين الواردين في التمرين 4. ٢-٥ 1, 3, 4, 5, 6, 7

استكشاف ينبغي أن يكون بوسع الطلاب الإجابة عن السؤال: "ما العلاقة بين أضلاع مثلثٍ قائم؟" تحقّق من استيعاب الطلاب وقدّم التوجيه إن دعت الحاجة إلى ذلك.



استكشاف

نشاط تعاوني

تعاون مع زميلك. ارسم مثلثًا قائمًا مختلفًا عن تلك المرسومة على ورقة التمثيل البياني للنشاط. وأوجد مساحة كل مربع متصل بالمثلث. راجع عمل الطلاب.

1.

2.

اكتب الحل هنا.

مساحة المربع 1 = _____ مساحة المربع 1 = _____

مساحة المربع 2 = _____ مساحة المربع 2 = _____

مساحة المربع 3 = _____ مساحة المربع 3 = _____

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

3. ٢-٥ **استخدام نماذج الرياضيات** على ورقة التمثيل البياني الموضحة، ارسم مثلثًا قائمًا بحيث يساوي طولا أقصر ضلعين فيه 3 و 4 وحدات. ارسم المربعات المتصلة بكل ضلع للمثلث.

ما مساحة كل مربع؟

9 و 16 و 25 وحدة مربعة

ما طول كل ضلع؟

3 و 4 و 5 وحدات

الإبتكار

بنفسك

4. ٢-٥ **الاستدلال الاستقرائي** ضع تخمينًا بشأن طول أطول ضلع في مثلث قائم إذا كان طولا أقصر ضلعيه يساويان 6 و 8 سنتيمترات.

طول أطول ضلع سيكون 10 cm.

5. استكشاف ما العلاقة بين أضلاع المثلث القائم؟

مجموع مربعا أصغر ضلعين يساوي مربع أطول ضلع.

محفوظ لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف

Reader مشاركة

الدرس 5

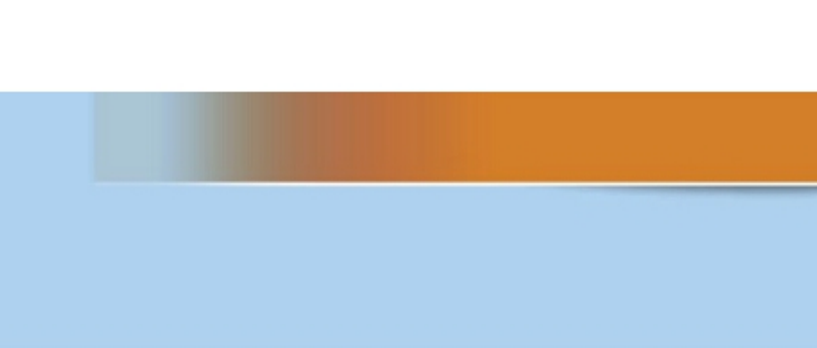
نظرية فيثاغورس

المفردات الأساسية

المثلث القائم هو مثلث به زاوية قائمة. **ساقا المثلث** هما الضلعان اللذان يكونان زاوية قائمة. **وتر المثلث** هو الضلع المقابل للزاوية القائمة، وهو الضلع الأطول في المثلث.

أكمل خريطة المفاهيم. واكتب أسماء الساقين والوتر.

ارسم رمز الزاوية القائمة على الزاوية القائمة. وقم بقياس طولي ضلعي المثلث القائم واكتب القياسات في الجدول التالي.



الضلع	الطول (cm)
$\overline{BC}$	6 cm
$\overline{CA}$	8 cm
$\overline{AB}$	10 cm

السؤال الأساسي

كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟

المفردات

الساقان legs

وتر المثلث hypotenuse

نظرية فيثاغورس Pythagorean Theorem

معكوس converse

ممارسات في الرياضيات 1, 3, 4, 5

الربط بالحياة اليومية

عند النظر من الجانب إلى شكل بعض الزلاجات المائية الخشبية، نجد أنها عبارة عن مثلث قائم. بفرض أن ارتفاع الزلاجة 90 سنتيمترًا، وطول قاعدة الزلاجة 120 سنتيمترًا. ما طول الزلاجة؟ اشرح استنتاجك.

اقبل بجميع الإجابات المعقولة؛ طول الزلاجة هو 150 cm.

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

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

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة نصاج مؤسسة McGraw-Hill Education

التركيز تضييق النطاق

الهدف استخدام نظرية فيثاغورس

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق
استخدم الطلاب نموذجًا لاستكشاف العلاقة بين أضلاع مثلث قائم.

الحالي
يستخدم الطلاب نظرية فيثاغورس ومعكوسها لحل المسائل.

التالي
سوف يستكشف الطلاب براهين نظرية فيثاغورس.

الدقة اتباع المفاهيم والطلاقة والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 415.

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 **مناقشات ثنائية** اطلب من الطلاب رسم مستطيل على ورقة. ثم اجعلهم يرسموا قطرًا. واطرح الأسئلة المبينة أدناه، ثم كلّف الطلاب بالعمل في مجموعات ثنائية لإكمال المفردات الأساسية في صفحة الطالب. ممارسات 1, 2, 3, 4, 5, 6

اطرح السؤال التالي:

- *ماذا يتكوّن عند رسم قطر؟* مثلثان
- *كيف تصنّف المثلثين؟* مثلثان قائمان
- *هل القطر أطول أم أقصر من أضلاع المستطيل؟* أطول

١:١٨ ص ٪٢٠ Vo) LTE

Reader مشاركة

2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتمييز بين خيارات التدريس.

مثال

1. إيجاد الطول الناقص في مثلثٍ قائم.

AL • *هل تحتاج لإيجاد طول إحدى الساقين أم الوتر؟* الوتر

• *ما طولا الساقين؟* 9 cm و 12 cm

OL • *ما المعادلة التي نستخدمها لتمثيل نظرية فيثاغورس؟* $a^2 + b^2 = c^2$

• *ما القيمة التي ستعوض بها عن a في المعادلة؟* 12

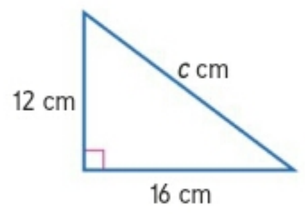
• *ما القيمة التي ستعوض بها عن b في المعادلة؟* 9

BL • *لماذا لا يمكن أن تكون قيمة c سالبة؟* يجب أن يكون الطول موجبًا، ولذلك تحتاج إلى استخدام الجذر التربيعي الموجب.

• *كيف نعلم أن إجابتنا معقولة؟* الإجابة النموذجية: الوتر هو أطول أضلاع المثلث القائم. وبما أن $15 < 12 < 9$. فالإجابة معقولة.

هل تريد مثالاً آخر؟

اكتب معادلةً يمكنك استخدامها لإيجاد طول الضلع الناقص في المثلث القائم المبين. ثم أوجد الطول الناقص. وقرّب إلى أقرب جزءٍ من عشرة إذا كان ذلك ضروريًا.

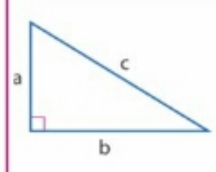


$12^2 + 16^2 = c^2$; 20 cm

المفهوم الأساسي

نظرية فيثاغورس

الشرح في مثلث قائم الزاوية، مجموع مربع طولا ساقا المثلث يساوي مربع طول الوتر. **النماذج**



الرموز $a^2 + b^2 = c^2$

منطقة العمل

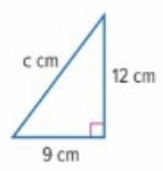
تصف **نظرية فيثاغورس** العلاقة بين أطوال الضلعين والوتر في *أي* مثلث قائم الزاوية.

يمكنك استخدام نظرية فيثاغورس لإيجاد طول أي ضلع من أضلاع مثلث قائم الزاوية مع العلم بطول الضلعين الآخرين.

أمثلة

اكتب معادلة يُمكنك استخدامها لإيجاد طول الضلع الناقص بكل مثلث قائم. ثم أوجد طول الضلع الناقص. قرّب إلى أقرب جزء من عشرة، إذا لزم الأمر.

1.



$a^2 + b^2 = c^2$	نظرية فيثاغورس
$12^2 + 9^2 = c^2$	عوّض عن a بالعدد 12 وb بالعدد 9.
$144 + 81 = c^2$	أوجد قيمة 12^2 و9^2.
$225 = c^2$	اجمع 81 و 144.
$\pm\sqrt{225} = c$	تعريف الجذر المربع
$c = 15 = -15$	بسّط

يوجد للمعادلة حلين: هما 15− و 15 وطول الضلع يجب أن يكون موجبًا.
إذًا، طول الوتر يساوي 15 سنتيمترًا.

تحقق:

$a^2 + b^2 = c^2$

$12^2 + 9^2 \stackrel{?}{=} 15^2$

$144 + 81 \stackrel{?}{=} 225$

$225 = 225$ ✓

الزاوية القائمة
يشير الرمز ⌝ إلى زاوية قياسها 90°.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

مثال

2. إيجاد الطول الناقص في مثلثٍ قائم.

AL • *هل تحتاج لتحديد طول إحدى الساقين أم الوتر؟* إحدى الساقين

• *ما طول الساق المعلومة؟* 8 m

OL • *ما طول الوتر؟* 24 m

• *ما المعادلة التي نستخدمها لتمثيل نظرية فيثاغورس؟*

$a^2 + b^2 = c^2$

• *ما القيمة التي ستعوض بها عن a في المعادلة؟* 8

• *ما القيمة التي ستعوض بها عن c في المعادلة؟* 24

BL • *لماذا لا نأخذ الجذر التربيعي السالب 22.6− بالحسبان؟*

لا يمكن أن يكون طول ضلعٍ في مثلثٍ سالبًا.

• *كيف نعلم إذا كانت إجابتنا معقولة؟* الإجابة النموذجية: الوتر هو أطول أضلاع المثلث القائم. وبما أن 22.6 أقل من 24، فالإجابة معقولة.

هل تريد مثالاً آخر؟

28 cm

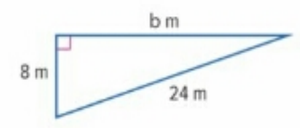
a cm

33 cm

اكتب معادلةً يمكنك استخدامها لإيجاد طول الضلع الناقص في المثلث القائم المبين. ثم أوجد الطول الناقص. وقرّب إلى أقرب جزءٍ من عشرة إذا كان ذلك ضروريًا.

$a^2 + 28^2 = 33^2$; 17.5 cm

2.



$a^2 + b^2 = c^2$	نظرية فيثاغورس
$8^2 + b^2 = 24^2$	عوّض عن a بالعدد 8 وعن c بالعدد 24.
$64 + b^2 = 576$	أوجد قيمة 8^2 و 24^2
$64 - 64 + b^2 = 576 - 64$	اطرح 64 من الطرفين.
$b^2 = 512$	بسّط
$b = \pm\sqrt{512}$	تعريف الجذر المربع
$b \approx 22.6 = -22.6$	استخدم الحاسبة.

طول الضلع b يساوي حوالي 22.6 مترًا.

التحقق من مدى صحة الحل الوتر هو الضلع الأطول في المثلث القائم. نظرًا لأن 22.6 أقل من 24، فإن الإجابة معقولة.

اكتب الحل هنا.

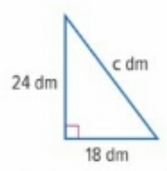
تأكد من فهمك! أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد من أنك فهمت.

a. $18^2 + 24^2 = c^2$; 30 dm

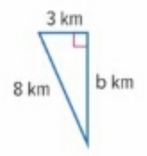
b. $3^2 + b^2 = 8^2$, 7.4 km

c. $a^2 + 17^2 = 20^2$, 10.5 cm

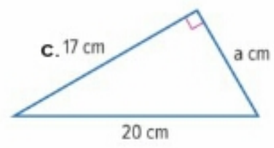
a.



b.



c.



المفهوم الأساسي

عكس نظرية فيثاغورس

إذا كانت أطوال أضلاع المثلث هي c و b و a وحدة، حيث إن $a^2 + b^2 = c^2$ فإن المثلث قائم الزاوية.

إذا عكست جزئي نظرية فيثاغورس، فإنك تكون قد كوّنت **معكوس النظرية**.

النص: إذا كان **المثلث قائم الزاوية**، فإن $a^2 + b^2 = c^2$.

المعكوس: إذا كان $a^2 + b^2 = c^2$، فإن **المثلث قائم الزاوية**.

معكوس نظرية فيثاغورس صحيحة أيضًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انتبه!

خطأ شائع قد يعتقد الطلاب أن عليهم دائمًا تعويض أطوال الأضلاع المعلومة بدلاً من a و b والحل لإيجاد c في نظرية فيثاغورس. فذكّرهم أن c هي وتر المثلث دائمًا. إذًا إذا كان الوتر أحد الأضلاع المجهولة، فسيحتاجون إلى استبدال الأطوال المعلومة بدلاً من a و c ومن ثم الحل لإيجاد b.

١:١٩ ص ٪٢٠ Vo) LTE

Reader مشاركة

مثال

3. استخدام معكوس نظرية فيثاغورس.

AL • *ما أطوال أضلاع المثلث؟* 5 cm و 12 cm و 13 cm

• *أي الأضلاع هو الأطول؟* 13 cm

OL • *إذا كان هذا مثلثًا قائمًا، فأي ضلعٍ سيكون الوتر؟ الذي طوله* 13 cm

• *ما المعادلة التي نستخدمها لتحديد ما إن كان المثلث قائمًا؟* $a^2 + b^2 = c^2$

• *ما القيمة التي ستعوض بها عن a في المعادلة؟* 13 ؟c 12 ؟b 5

BL • *تدعى مجموعات الأعداد التي تنطبق عليها نظرية فيثاغورس بثلاثيات فيثاغورس. هل تستطيع التفكير بقيمٍ أخرى لـ a و b و c تُعدّ من ثلاثيات فيثاغورس؟* الإجابة النموذجية: 3 و 4 و 5

هل تريد مثالاً آخر؟

قياسات أضلاع المثلث الثلاثة تساوي 24 سنتيمترًا و 7 سنتيمترات و 25 سنتيمترًا. حدّد إذا كان المثلث مثلثًا قائمًا. نعم؛ $7^2 + 24^2 = 25^2$

تمرين موجّه

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

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

AL BL LA **أنشطة جماعية-ثنائية-فردية** اطلب من الطلاب العمل في فرقٍ من 4 (مع التأكّد من احتوائها على طلابٍ قريبين من المستوى مع طلابٍ أعلى من المستوى) لإتمام التمرينين 1 و 3. ثم اطلب منهم العمل في مجموعات ثنائية لإتمام التمرينين 2 و 4. وأخيرًا، اطلب منهم العمل بصورةٍ فرديةٍ لإتمام التمرين 5. وعندما يفرغون من ذلك، اطلب منهم العودة إلى فرقهم الأصلية لمقارنة الإجابات وحلّ أيّ فروقات. م·د 1, 2, 3, 4, 6

مثال

3. قياسات الأضلاع الثلاثة في المثلث يساوي 5 سنتيمترات، و 12 سنتيمترًا، و 13 سنتيمترًا. حدد ما إذا كان المثلث قائم الزاوية أم لا.

نظرية فيثاغورس $a^2 + b^2 = c^2$

$a = 5, b = 12, c = 13$ $5^2 + 12^2 \stackrel{?}{=} 13^2$

أوجد قيمة 5^2، و12^2، و13^2. $25 + 144 \stackrel{?}{=} 169$

بسّط $169 = 169$ ✓

المثلث قائم الزاوية.

تأكد من فهمك! **حل المسائل التالية لتتأكد من فهمك.**

حدد ما إذا كان كل مثلث مذكور أدناه أطوال أضلاعه هو عبارة عن مثلث قائم أم لا. علل إجابتك.

d. 36 km, 48 km, 60 km **e.** 4 m 7 m, 5 m

وفكّر

اذكر ثلاثة قياسات قد تكون هي قياسات المثلث القائم. علل إجابتك أدناه.

الإجابة النموذجية:

3, 4, 5; $3^2 + 4^2 = 5^2$

اكتب الحل هنا.

d. نعم؛ $36^2 + 48^2 = 60^2$

e. لا؛ $4^2 + 5^2 \neq 7^2$

تمرين موجّه

اكتب معادلة يُمكنك استخدامها لإيجاد طول الضلع الناقص بكل مثلث قائم. ثم أوجد طول الضلع الناقص. قرّب إلى أقرب جزء من عشرة، إذا لزم الأمر. (المثالان 1 و2)

1. $12^2 + 16^2 = c^2$; 20 m

2. $100^2 + 200^2 = c^2$; 223.6 mm

اكتب الحل هنا.

حدد ما إذا كان كل مثلث مذكور أدناه أطوال أضلاعه هو عبارة عن مثلث قائم أم لا. علل إجابتك. (المثال 3)

3. 5 cm, 10 cm, 12 cm لا؛ $5^2 + 10^2 \neq 12^2$

4. 9 m, 40 m, 41 m نعم؛ $9^2 + 40^2 = 41^2$

5. **الاستفادة من السؤال الأساسي** ما العلاقة التي تربط بين الساقين والوتر في المثلث قائم الزاوية؟

مجموع مربع طولا ساقا المثلث يساوي

مربع طول الوتر.

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك لاستخدام نظرية فيثاغورس؟ ضع علامة على المربع الذي ينطبق.

المطويات حان الوقت لتحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

3 التمرين والتطبيق

تمارين ذاتية وتمارين إضافية

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

مستويات الصعوبة

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

التمارين

الواجبات المقترحة

يمكنك استخدام الجدول أدناه لتحديد التمارين التي تناسب احتياجات طلابك.

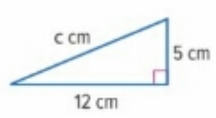
خيارات الواجب المنزلي المتمايزة		
AL	قريب من المستوى	1–5, 7, 9, 12–14, 24, 25
OL	ضمن المستوى	1–5 فردي، 6–10, 12–14, 24, 25
BL	أعلى من المستوى	6–14, 24, 25

الاسم ـــــــــــــــــــــــ واجباتي المنزلية ـــــــــــــــــــــــ

تمارين ذاتية

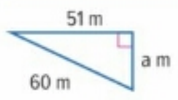
اكتب معادلة يُمكنك استخدامها لإيجاد طول الضلع الناقص بكل مثلث قائم. ثم أوجد طول الضلع الناقص. قرّب إلى أقرب جزء من عشرة، إذا لزم الأمر. (المثالان 1 و2)

1. $5^2 + 12^2 = c^2$; 13 cm.

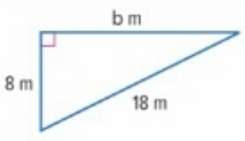


اكتب الحل هنا.

2. $a^2 + 51^2 = 60^2$; 31.6 m



2. $8^2 + b^2 = 18^2$; 16.1 m

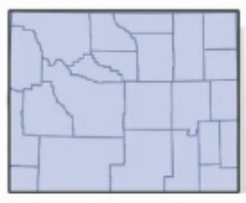


حدد ما إذا كان كل مثلث مذكور أدناه أطوال أضلاعه هو عبارة عن مثلث قائم أم لا. علل إجابتك. (المثال 3)

4. 28 m, 195 m, 197 m
نعم؛ $28^2 + 195^2 = 197^2$

5. 30 cm, 122 cm, 125 cm
لا؛ $30^2 + 122^2 \neq 125^2$

6. احسب طول قطر المستطيل.



حوالي 735 km

اكتب معادلة يُمكنك استخدامها لإيجاد طول الضلع الناقص بكل مثلث قائم. ثم أوجد طول الضلع الناقص. قرّب إلى أقرب جزء من عشرة، إذا لزم الأمر.

7. $a = 48$ m; $b = 55$ m
$48^2 + 55^2 = c^2$; 73 m

8. $a = 23$ cm; $b = 18$ cm
$23^2 + 18^2 = c^2$; 29.2 cm

9. $b = 5.1$ m; $c = 12.3$ m
$a^2 + 5.1^2 = 12.3^2$; 11.2 m

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

ممارسات في الرياضيات	
التركيز على	التمرين (التمارين)
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.	11
3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.	12–14, 23
5 استخدام الأدوات الملائمة بطريقة إستراتيجية.	10

تعد ممارسات في الرياضيات 1 و 3 و 4 جوانب من التفكير الرياضي 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 صفك الدراسي.

بطاقة التحقق من استيعاب الطلاب

اطلب من الطلاب تحديد ما إن كان مثلثٌ أطوال أضلاعه تساوي 1 و 3 و 3 مثلثًا قائمًا. واطلب منهم تبرير إجابتهم. لا؛ الإجابة النموذجية: $1^2 + 3^2 \neq 3^2$.

انتبه!

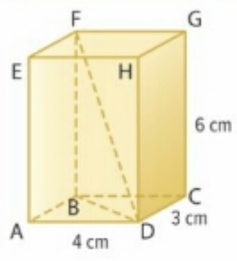
البحث عن الخطأ في التمرين 12، حدّدت أماني الوتر على أنه إحدى ساقي المثلث. اطلب من الطلاب تسمية ساقي المثلث القائم a و b والوتر c. أشر إلى هذا مفيدٌ في الغالب في كتابة الصيغة قبل استبدال المتغيرات بأعداد.

10. **استخدام أدوات الرياضيات** يُطلق على الأعداد 3 و4 و5 ثلاثية فيثاغورس لأنها تستوفي نظرية فيثاغورس. أكمل خريطة المفاهيم الموضحة لإدراج 4 مجموعات إضافية من ثلاثية فيثاغورس.

ثلاثية فيثاغورس		
3	4	5
6	8	10
9	12	15
5	12	13
8	15	17

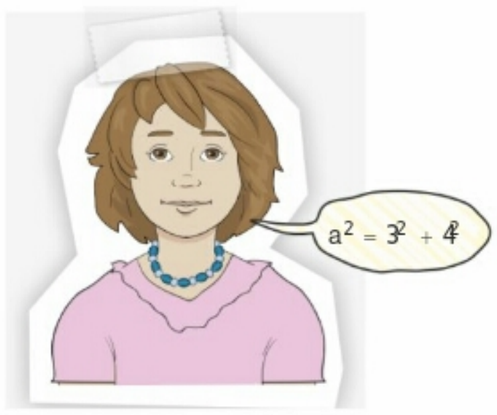
مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

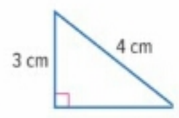
11. **المثابرة في حل المسائل** في الشكل، $\overline{BD}$ هو قطر القاعدة و $\overline{FD}$ هو قطر الشكل. أوجد $\overline{FD}$ مع التقريب إلى أقرب جزء من عشرة.



7.8 cm

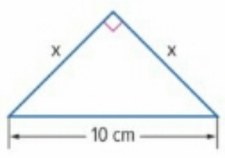
12. **البحث عن الخطأ** تكتب أماني معادلة لإيجاد طول الضلع الثالث من المثلث القائم الزاوية. أوجد خطأها وصححه.





لقد استخدمت الضلعين المعلومين بصفتهما ساقين، وإذا كان الضلع الثالث هو الوتر؛ $a^2 + 3^2 = 4^2$.

13. **تبرير الاستنتاجات** ما القيمة التي يجب أن تكون للمتغير x في الشكل حتى يتم تصنيفه على أنه مثلث قائم متساوي الساقين؟ برر استنتاجك.



حوالي 7.1 cm؛ الإجابة النموذجية: تنص نظرية فيثاغورس على أن $c^2 = a^2 + b^2$. نظرًا لأن كلا الساقين تساوي x بوصة، فإن $c^2 = 2x^2$. إذا عوضّت عن c بالعدد 10 وحوّلت لأبسط صورة، فإن $x \approx 7.1$.

14. **تبرير الاستنتاجات** وتر مثلث قائم يساوي 23 سنتيمترًا. أوجد القياسات المحتملة لساقي المثلث. قرّب لأقرب جزء من المئة. برر إجابتك.

الإجابة النموذجية: 15 cm، 17.44 cm؛ $23^2 = 529$ و $15^2 + 17.44^2 = 529.1536$. إذًا، $23^2 \approx 15^2 + 17.44^2$.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

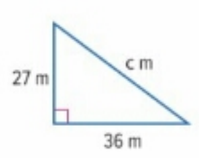
Reader مشاركة

الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

تمرين إضافي

اكتب معادلة يُمكنك استخدامها لإيجاد طول الضلع الناقص بكل مثلث قائم. ثم أوجد طول الضلع الناقص. قرّب إلى أقرب جزء من عشرة، إذا لزم الأمر.

15. $27^2 + 36^2 = c^2$; 45 مترًا



مساعد الواجب المنزلي

$27^2 + 36^2 = c^2$

$729 + 1{,}296 = c^2$

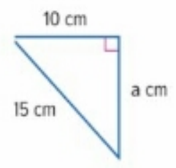
$2{,}025 = c^2$

$\pm\sqrt{2{,}025} = c$

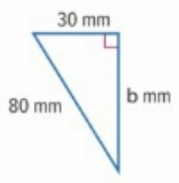
$\pm 45 = c$

نظرًا لأن الطول لا يُمكن أن يكون سالبًا، فإن طول الضلع c يساوي 45 مترًا.

16. $a^2 + 10^2 = 15^2$; 11.2 cm



17. $30^2 + b^2 = 80^2$; 74.2 mm



النسخ والحل **حدد ما إذا كان كل مثلث قائم. وبرر إجابتك. واكتب الحل هنا على ورقة منفصلة.**

18. 24 m, 143 m, 145 m

نعم؛ $24^2 + 143^2 = 145^2$

19. 135 cm, 140 cm, 175 cm

لا؛ $135^2 + 140^2 \neq 175^2$

20. 56 m, 65 m, 16 m

لا؛ $44^2 + 55^2 \neq 70^2$

21. 44 cm, 70 cm, 55 cm

لا؛ $56^2 + 16^2 \neq 65^2$

22. مثلث تكوّن من ثلاث مدن، كما هو موضح على الخريطة. هل هذا المثلث قائم الزاوية؟ اشرح.

لا؛ $12^2 + 24^2 \neq 29^2$

23. م.د **بناء فرضية** اشرح لزميل لماذا يُمكنك استخدام أي ضلعين في مثلث قائم لإيجاد الضلع الثالث.

الإجابة النموذجية: إذا كنت تعرف طولي ضلعي المثلث قائم الزاوية، فيُمكنك التعويض عن القيم في نظرية فيثاغورس، وإيجاد قيمة الضلع الناقص.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Read Aloud
Reader مشاركة

انطلق! تمرين على الاختبار

يُعِد التمرينان 24 و 25 الطلاب لتفكير أكثر دقة يحتاجونه عند التقويم.

24.

تُلزم فقرة الاختبار هذه الطلاب أن يدعموا استنتاجاتهم أو يقوّموا استنتاجات الآخرين عن طريق تبرير إجاباتهم وبناء فرضيات لها.	
عمق المعرفة	عمق المعرفة 3
ممارسات في الرياضيات	م.ر 1، م.ر 3، م.ر 4، م.ر 5
معايير رصد الدرجات	
نقطتان	يمثّل الطلاب الحالة ويجدون ارتفاع السلّم ويشرحون إجاباتهم بصورةٍ صحيحة.
نقطة واحدة	يمثّل الطلاب الحالة ويجدون ارتفاع السلّم ويشرحون إجاباتهم بصورةٍ صحيحة.

25.

تتطلب فقرة 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 2، م. ر 6
معايير رصد الدرجات	
نقطة واحدة	يجيب الطلاب عن السؤال إجابة صحيحة.

انطلق! تمرين على الاختبار

24. ترتفع طول قاعدة سلم طوله 3.90 أمتار بمقدار 1.50 متر خارج المنزل. صمم رسمًا تخطيطيًا لتمثيل هذا الموقف.

كم قدمًا يبعد بها السلم عن جانب المنزل؟ اشرح كيف لرسم الصورة مساعدتك على حل المسألة.

3.60 m؛ الإجابة النموذجية: إن رسم الصورة وكتابة الأسماء عليها يساعدك في رؤية كيفية تطبيق نظرية فيثاغورس لحل المسألة.

25. أي من الأطوال التالية تمثل أضلاع مثلث قائم؟ اختر جميع ما ينطبق.

- ☐ 9 cm, 12 cm, 16 cm
- ☑ 8 cm, 15 cm, 17 cm
- ☐ 10 cm, 24 cm, 28 cm
- ☑ 6 cm, 8 cm, 10 cm

مراجعة شاملة

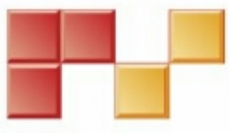
حوّل كل تعبير لأبسط صورة.

26. $10^2 + 14^2 =$ 296

27. $16^2 + 2^2 =$ 260

28. $20^2 - 17^2 =$ 111

29. مساحة كل مربع تساوي 16 وحدة مربعة. أوجد محيط الشكل الموضح.



64 وحدة

أوجد قيمة كل جذر تربيعي مما يلي مقربًا إلى أقرب جزء من عشرة.

30. $\sqrt{200} \approx$ 14.1

31. $\sqrt{45} \approx$ 6.7

32. $\sqrt{126} \approx$ 11.2

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

مختبر الاستكشاف
براهين نظرية فيثاغورس

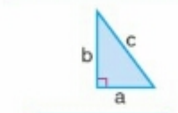
الاستكشاف كيف يمكنك إثبات نظرية فيثاغورس وعكسها؟

ممارسات في الرياضيات 1, 3, 7

سُميت نظرية فيثاغورس باسم عالم الرياضيات اليوناني الشهير فيثاغورس الذي عاش في فترة عام 500 قبل الميلاد. ولكن كانت خصائص تلك النظرية معلومةً للمصريين القدماء والبابليين والصينيين. ويشبه البرهان الهندسي التالي دليلاً مصورًا موضحًا في المخطوطات الصينية المكتوبة ما بين عامي 500 قبل الميلاد و 200 قبل الميلاد.

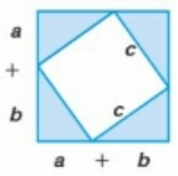
نشاط عملي 1

الخطوة 1 ارسم 8 مثلثات قائمة الزاوية وقصها. سمّ كل ضلعين a , b وكل وتر c.



الخطوة 2 رتّب في ورقة منفصلة أربعة مثلثات على شكل مربع حسبما هو موضح. تتبع الشكل المتكون بالأضلاع.

يساوي طول كل ضلع في المربع الكبير $a + b$. إذًا فمساحة المربع الكبير تساوي $(a + b)^2$.



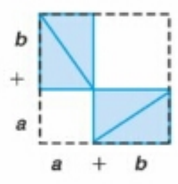
هل الشكل الناتج عن الأوتار مربع أم لا؟ فسّر.

نعم؛ الإجابة النموذجية: أضلاع الشكل قياساتها متساوية c وجميع الزوايا قياساتها 90°.

اكتب تعبيرًا عن مساحة المربع الداخلي. c^2

الخطوة 3 رتب المثلثات المتبقية حسبما هو موضح في الورقة نفسها. ارسم الشكلين الموضحين بالخطوط المتقطعة.

يساوي طول كل ضلع في المربع الكبير $a + b$. إذًا فمساحة المربع الكبير تساوي $(a + b)^2$.



هل الشكلان الممثلان بالخط المتقطع مربعان أم لا؟ فسّر.

نعم؛ الإجابة النموذجية: أضلاع كل شكل قياساتها متساوية وجميع الزوايا قياساتها 90°.

اكتب تعبيرًا لمساحة المربع الصغير. a^2

اكتب تعبيرًا لمساحة المربع الكبير. b^2

حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التركيز تضييق النطاق

الهدف برهان نظرية فيثاغورس ومعكوسها.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

الحالي
سوف يستخدم الطلاب النماذج والرسوم التخطيطية لإثبات نظرية فيثاغورس.

التالي
يستخدم الطلاب نظرية فيثاغورس ومعكوسها لحل المسائل.

الدقة اتباع المفاهيم والتمرس والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 420.

المشاركة **الاستكشاف** الشرح التوضيح التقييم

1 بدء النشاط في المختبر

صُمّم النشاطان 1 و 2 بهدف استخدامهما كنشاطين جماعيين. تم تصميم النشاط 1 لتقديم مزيد من الإرشادات للطلاب أكثر من النشاط 2.

نشاط عملي 1

AL BL LA **استشارة الزملاء** كلّف الطلاب بالعمل في مجموعاتٍ صغيرةٍ لإتمام التمرين. وضع طالبًا أو أكثر قريبين من المستوى وطالبًا أو أكثر أعلى من المستوى في المجموعات نفسها إن أمكن ذلك. واطلب من أحد الطلاب قراءة كل مجموعة من التوجيهات بصوتٍ مرتفع، مع التحقق ليعرف إن كان الفريق يستوعب ما الإجراءات الواجب اتباعها. واطلب من الطلاب الذين يستوعبون الإجراءات التحقق من عمل أولئك الذين يعانون من صعوباتٍ أو يحتاجون إلى توضيح. وفي كل خطوة، اطلب من الطالب الذي يقرأ التوجيهات التوقف مؤقتًا وسؤال الطلاب إن كانت هناك أسئلة. فإن لم يكن أيّ طالبٍ من أحد الفرق قادرًا على الإجابة عن سؤالٍ محدّد، فيجوز للفريق طلب المساعدة والمعونة منك. ممارسات 1, 4, 5

Reader مشاركة

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

2 نشاط تعاوني

تم إعداد أقسام **الاستكشاف** و**التحليل والتفكير** بهدف استخدامها كمهمات استقصاء 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.

	التمارين		
	1–3	4–6	7, 8
المستوى 3			●
المستوى 2		●	
المستوى 1	●		

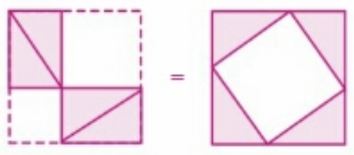
استكشاف

نشاط تعاوني

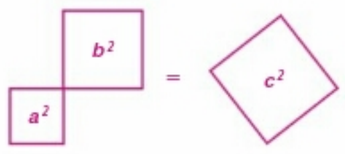
AL BL LA **استشارة الزملاء** واصل العمل في المجموعات المؤلفة في النشاط 1. وبعد البحث في التقنية المصرية في التمرين 1، اطلب من الطلاب العمل في مجموعاتهم الصغيرة لبرهان الإجراء. وأعط المجموعات حبالاً معقودةً ومختلفة الأطوال. واجعل الطلاب يخططوا مثلثاتهم على الورق أو على اللوحة. 1, 4, 5 ممارسة

BL LA **استشارة الزملاء** باستخدام النشاط السابق نفسه، أعطِ المجموعات حبالاً مختلفة الأطوال دون أن تضم أي عقد. واطلب منهم ربط عقدٍ تفصل بينها مسافاتٌ متساويةٌ وتخطيط مثلثاتهم على الورق أو على اللوحة. 1, 4, 5 ممارسة

الخطوة 4 بما أن مساحة كل شكلين مركبين رسمتهما تساوي $(a + b)^2$، إذًا فالمساحتان متساويتان. استخدم المساحة المتوفرة لرسم كل شكل من الخطوة 2 و 3. ضع علامة التساوي بين الرسمين لبيان أن المساحتين متساويتان.



الخطوة 5 امسح المثلثات من كل جانب، واستخدم المساحة المتوفرة في رسم الأشكال المتبقية.



ما الخاصية التي تبرر مسح المثلثات من كلا طرفي المعادلة؟

خاصية الطرح في المعادلة

اكتب معادلة جبرية تمثل العلاقة بين الأشكال الموضحة في الخطوة 5. $a^2 + b^2 = c^2$

لخص العلاقة بين أضلاع المثلث قائم الزاوية الذي قياساته a وحدات و b وحدات و c وحدات.

الإجابة النموذجية: يساوي مجموع المربعين المكونين من الضلعين الأصغر المربع المكون من الضلع الأكبر.

استكشاف

نشاط تعاوني

تعاون مع زميلك

1. تقول الإسطورة إن المصريين القدماء كانوا يرسمون المثلث قائم الزاوية مستخدمين حبلاً معقودًا. ابحث عن تلك المعلومة على شبكة الإنترنت. وصف الأسلوب الذي اتبعوه في المساحة المتوفرة وصمّم رسمًا تخطيطيًا لتوضيح هذا الأسلوب.

الإجابة النموذجية: كان المصريون القدماء يربطون 12 عقدة في حبل بحيث ينقسم إلى قسمين متساويين. ثم يفردوه بحيث يكون طول أحد الأضلاع 3 وحدات، والضلع الآخر 4 وحدات، والضلع الثالث 5 وحدات. وبهذا يحصلون على مثلث قائم الزاوية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

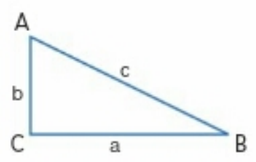
نشاط عملي 2

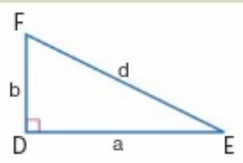
ينص معكوس نظرية فيثاغورس على أنه إذا كانت أطوال أضلاع المثلث a، b، c وحدة، بحيث أن $a^2 + b^2 = c^2$، فإن المثلث قائم الزاوية. ستثبت في هذا النشاط معكوس نظرية فيثاغورس مستخدمًا برهانًا من عمودين.

المعطيات: ΔABC بحيث إن $a^2 + b^2 = c^2$.

المطلوب إثباته: ΔABC مثلث قائم الزاوية.

أكمل البرهان بمبررات صحيحة تبرر كل جملة.



العبارات	المبررات
a. ارسم مثلث قائم الزاوية DEF بحيث $\overline{DE}$ هو الطول بالوحدات و $\overline{DF}$ هو الطول بالوحدات b. قم بتسمية $\overline{FE}$ بـ d.	
b. اكتب معادلةً تصف العلاقة بين أطوال الضلع في $\triangle DEF$. واذكر النظرية التي تسمح لك بوضع هذه الجملة.	$a^2 + b^2 = d^2$؛ نظرية فيثاغورس
c. $a^2 + b^2 = c^2$	المعطيات
d. إذا كانت $a^2 + b^2 = c^2$ و $a^2 + b^2 = d^2$، فإن $d^2 = c^2$.	عوض c^2 محل $a^2 + b^2$ في المعادلة الثانية.
e. إذا كانت $d^2 = c^2$، فإن $d = c$.	تعريف الجذر المربع
f. إذا كانت $d = c$، فإن $FE = AB$.	تعريف القطاعات المتساوية
g. إذا كانت $AC = FD$، $DE = CB$، فإن المثلثين لهما الشكل والحجم نفسه.	إذا كانت أضلاع المثلث الثلاثة بنفس طول الأضلاع المتناظرة في مثلث آخر، فإن المثلثين لهما الشكل والحجم نفسه.
h. $m\angle C = m\angle D$	الأجزاء المتناظرة من المثلثات ذات الحجم والشكل نفسه تكون لها القياسات نفسها.
i. $\angle C$ قائم الزاوية.	تعريف الزاوية القائمة
j. $\triangle ABC$ هو مثلث قائم الزاوية	تعريف المثلث قائم الزاوية

إذًا، إذا كانت أطوال أضلاع المثلث a، b، c وحدات بحيث إن $a^2 + b^2 = c^2$، فإن المثلث قائم الزاوية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط عملي 2

AL LA فكّر-اعمل في ثنائيات-شارك اطلب من الطلاب أن يتعاون كل منهم مع زميلٍ لإتمام النشاط. وفي كل خطوة، امنح الطلاب 10-20 ثانية تقريبًا للتفكير في كيفية تقديم سببٍ لكل خطوة. ثم اطلب منهم مشاركة إجاباتهم مع زميلهم، مع طلب الدعم والإيضاح عند الحاجة منه أو منك. وقد تحتاج إلى تزويد الطلاب بقياساتٍ عدديةٍ لأطوال أضلاع المثلث بدلاً من المتغيرات، وذلك إذا كانوا يلاقون صعوبةً في المناورة الجبرية.

تمرين موجه 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

BL LA مشاركة سريعة كلّف الطلاب بالعمل في مجموعات صغيرة لإكمال النشاط 2. اطلب من كل طالب الالتزام بتقديم تعليلٍ لكل خطوة. واطلب من الطلاب تبادل الأدوار في تقديم التعاليل. وحين يحين دور كل طالب في ذلك، فعليه الوقوف وطرح التعليل لفظيًا ومن ثم شرحه وفق تعبيره الخاص. **تمرين موجه** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

١:٢١ ص %٢٢ Vo) LTE

Reader مشاركة

استكشاف

نشاط تعاوني

AL LA **نشاط جماعي-فردي** اطلب من الطلاب العمل في مجموعةٍ صغيرةٍ لإتمام التمرين 2، مع التحقق من فهم كل عضوٍ في المجموعة كيفية تحديد ما إن كان المثلث قائمًا. ثم اجعل الطلاب يكملوا التمرين 3 كلٌ بمفرده. وعند الانتهاء، اطلب منهم مشاركة إجاباتهم مع مجموعتهم للتحقق من عملهم. ٢٠م 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

اطرح السؤال التالي:

- *ما المعادلة التي يمكنك استخدامها لتحديد ما إن كان المثلث قائمًا؟*
  $a^2 + b^2 = c^2$
- *في التمرين 1، ما الطول الذي يجب استبداله بـ c في المثلث؟ وما السبب؟* 6؛ الإجابة النموذجية: لأنه أطول أضلاع المثلث.

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

AL BL LA **خط القيمة** ينتظم الطلاب في صف وهمي معتمدين العدد 10 للدلالة على أنهم يستوعبون نظرية فيثاغورس ومعكوسها تمامًا والعدد 1 للدلالة على أنهم لا يستوعبونها أو أن لديهم الكثير من الأسئلة. واطلب من كل طالبٍ الانضمام إلى زميلٍ من الطرف الآخر من الصف لإتمام التمارين 6–4. ٢٠م 1, 2, 4, 5, 6, 7

ابتكار

بنفسك

AL LA **فكّر - اعمل في ثنائيات - شارك** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية. أعطِ الطلاب بضع دقائق للتفكير مليًا في إجاباتهم عن التمرينين 7 و 8. واطلب منهم مشاركة إجاباتهم مع زميلهم. ثم ادع طالبًا لمشاركة إجابته في نقاش مجموعة صغيرة أو كبيرة. ٢٠م 1, 2, 4, 5, 6

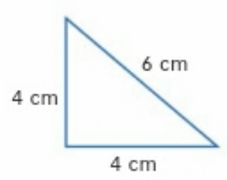
الاستكشاف يجب أن يكون الطلاب قادرين على الإجابة عن السؤال "كيف يمكنك برهان نظرية فيثاغورس ومعكوسها؟" تحقق من مدى فهم الطلاب وقدم لهم التوجيهات إذا لزم الأمر.

استكشاف

نشاط تعاوني

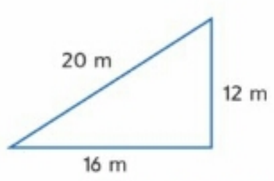
تعاون مع زميلك. حدد ما إذا كانت الأشكال التالية مثلثات قائمة الزاوية أم لا. برّر إجابتك.

2.



لا؛ $4^2 + 4^2 \neq 6^2$

3.



اكتب الحل هنا.

نعم؛ $12^2 + 16^2 = 20^2$

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

٢٠م **تبرير الاستنتاجات** تعاون مع زميلك. تُسمى الأعداد الكلية 3، و 4، و 5 *ثلاثية فيثاغورس* لأنها تبرر نظرية فيثاغورس. حدد هل أي مما يلي ثلاثية فيثاغورس أم لا. برّر استنتاجك.

6. 9, 12, 16

لا؛ الإجابة النموذجية:
$9^2 + 12^2 = 15^2$, 16^2 وليس

5. 15, 20, 25

نعم؛ الإجابة النموذجية:
$15^2 + 20^2 = 25^2$

4. 7, 24, 25

نعم؛ الإجابة النموذجية:
$7^2 + 24^2 = 25^2$

ابتكار

بنفسك

7. ٢٠م **تحديد البنية** في النشاط "علاقات المثلث القائم الزاوية" في مختبر الاستكشاف، ستختبر العلاقة بين أضلاع المثلث قائم الزاوية. قارن الآلية المستخدمة في هذا النشاط بالآلية التي اتبعتها في "براهين نظرية فيثاغورس" في مختبر الاستكشاف. ما نوع الاستنتاج المستخدم في كل نشاط؟

الإجابة النموذجية: استخدمت في النشاط الأول القياس في توضيح نظرية فيثاغورس، لذا فالأسلوب المتبع هو الاستدلال الاستقرائي. واستخدمت في هذا النشاط خصائص الرياضيات في إثبات نظرية فيثاغورس، لذا فالأسلوب المتبع هو الاستدلال الاستنتاجي.

8. الاستكشاف كيف يمكنك إثبات نظرية فيثاغورس وعكسها؟

الإجابة النموذجية: يمكنك استخدام نموذج مادي وخصائص الرياضيات في تكوين براهين نظرية فيثاغورس وعكسها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

الدرس 6

استخدام نظرية فيثاغورس

مسائل من الحياة اليومية

السؤال الأساسي

كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟

ممارسات في الرياضيات 1, 3, 4, 7

رياضة الإبحار بالمظلة يُستخدم في رياضة الإبحار بالمظلة حبل السحب لربط اللاعب بالقارب. راجع الرسم التخطيطي الموضح أدناه للتمارين 1-4.

1. ما نوع المثلث المتكون من المسافة الأفقية والارتفاع العمودي وطول حبل السحب؟ فسّر.

قائم الزاوية؛ حيث إن مجموع مربعي الضلعين يساوي مربع الضلع الثالث، فالمثلث قائم الزاوية؛ $24^2 + 7^2 = 25^2$.

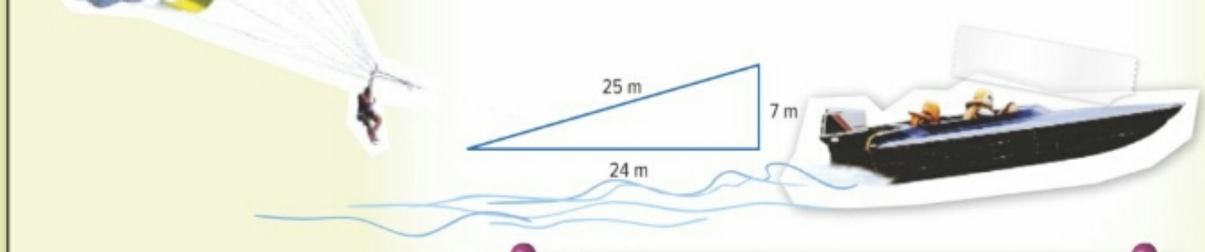
2. لنفترض أن الرياح تشتد وأن اللاعب يرتفع إلى مسافة 17 مترًا، ويظل على مسافة 24 مترًا خلف القارب. اكتب معادلةً تساعدك في إيجاد طول حبل السحب c الذي سيحتاجه اللاعب.

$24^2 + 17^2 = c^2$

3. حل المعادلة لإيجاد طول الحبل الذي سيحتاجه اللاعب. قرّب إلى أقرب متر. 29 m

4. لنفترض أن طول حبل السحب يساوي 100 متر، وأن اللاعب يرتفع عن سطح المياه بمسافة 70 مترًا. اكتب معادلةً لإيجاد المسافة الأفقية b خلف القارب.

$100^2 = 70^2 + b^2$



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

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

حقوق الطبع والتأليف © بحوزة لصالح ماكجرو هيل McGraw-Hill Education

التركيز تضييق النطاق

الهدف حل مسائل باستخدام نظرية فيثاغورس.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق
استخدم الطلاب النماذج والرسوم التخطيطية لإثبات نظرية فيثاغورس.

الحالي
سوف يستخدم الطلاب نظرية فيثاغورس لحل المسائل.

التالي
سيوجد الطلاب المسافة بين نقطتين على مستوى إحداثي.

الدقة اتباع المفاهيم والتمرس والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 427.

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 **أنشطة تفكير ثنائية-فردية** اطلب من الطلاب العمل في مجموعاتٍ ثنائية. وامنحهم حوالي 20 ثانية للإمعان في التفكير بإجاباتهم عن التمرين 1 كلٌّ بمفرده، ثم اطلب منهم مشاركة إجابتهم مع زميل، مع ضرورة التحقق من تبرير إجابتهم. ثم اطلب من كل زميلين العمل معًا لإتمام التمرينين 2 و 3. واجعل كلاً منهم يعمل بمفرده لإتمام التمرين 4. ممارسات 1, 2, 3, 4, 6

الإستراتيجية البديلة

AL أعطِ الطلاب نسخًا فارغةً عن معادلة نظرية فيثاغورس التالية: $____^2 = ____^2 + ____^2$ وذلك لاستخدامها أثناء إتمام التمارين.

Reader مشاركة

المشاركة الاستكشاف **الشرح** التوضيح التقييم

2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتمييز بين خيارات التدريس.

أمثلة

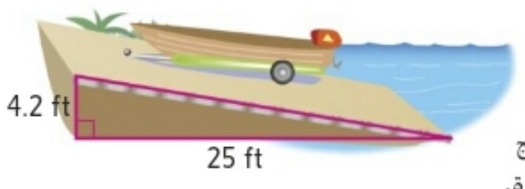
1. حلّ مثلث قائم الزاوية.

AL • *كيف تستطيع معرفة أن المثلث قائم الزاوية؟*
هناك رمزٌ لزاويةٍ قائمة.

OL • *ما المعادلة التي يمكنك استخدامها لتمثيل نظرية فيثاغورس؟*
$a^2 + b^2 = c^2$

BL • *لماذا لا نستخدم الجذر التربيعي السالب؟* الإجابة النموذجية:
لا يمكن أن يكون طول السّلم سالبًا.

هل تريد مثالاً آخر؟



اكتب معادلةً يمكن استخدامها لإيجاد طول منحدر إنزال القوارب في الماء.ثمّ أوجد الناتج وقرّب إلى أقرب جزءٍ من عشرة.
c^2; $25.4 \text{ m} = 25^2 + 4.2^2$

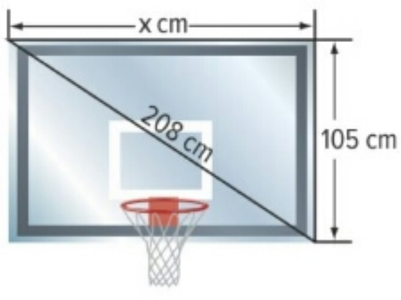
2. حلّ مثلث قائم الزاوية.

AL • *هل تحتاج لإيجاد طول إحدى الساقين أم الوتر؟* إحدى الساقين

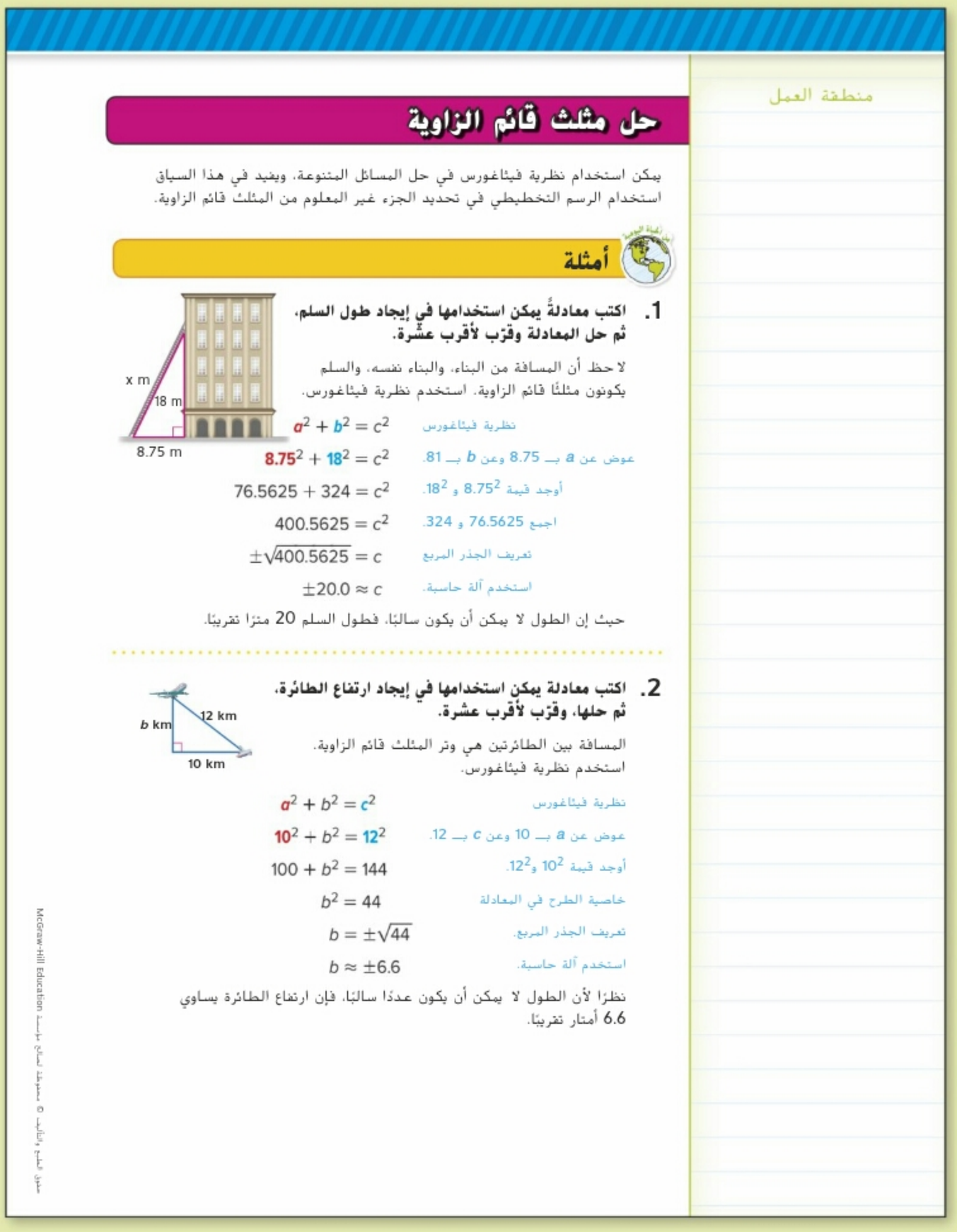
OL • *ما المعادلة التي يمكنك استخدامها لتمثيل نظرية فيثاغورس؟*
$a^2 + b^2 = c^2$

BL • *اشتقّ معادلةً مختلفةً يمكنك استخدامها لإيجاد طول ساق مثلثٍ قائم الزاوية، وذلك عند معرفة طولي الضلعين الآخرين.* الإجابة النموذجية: عندما تكون قيمة b مجهولة، فعليك طرح a^2 من كلا الضلعين لتحصل على قيمة b^2 بمفردها؛
$b^2 = c^2 - a^2$.

هل تريد مثالاً آخر؟



اكتب معادلةً يمكن استخدامها لإيجاد طول اللوحة الخلفية. ثمّ أوجد الناتج وقرّب إلى أقرب جزءٍ من عشرة.
$105^2 + x^2 = 208.5^2$; 180 cm



منطقة العمل

حل مثلث قائم الزاوية

يمكن استخدام نظرية فيثاغورس في حل المسائل المتنوعة، ويفيد في هذا السياق استخدام الرسم التخطيطي في تحديد الجزء غير المعلوم من المثلث قائم الزاوية.

أمثلة

1. اكتب معادلةً يمكن استخدامها في إيجاد طول السلم، ثم حل المعادلة وقرّب لأقرب عشرة.

لاحظ أن المسافة من البناء، والبناء نفسه، والسلم يكونون مثلثًا قائم الزاوية. استخدم نظرية فيثاغورس.

$a^2 + b^2 = c^2$	نظرية فيثاغورس
$8.75^2 + 18^2 = c^2$	عوض عن a بـ 8.75 وعن b بـ 81.
$76.5625 + 324 = c^2$	أوجد قيمة 8.75^2 و 18^2.
$400.5625 = c^2$	اجمع 76.5625 و 324.
$\pm\sqrt{400.5625} = c$	تعريف الجذر المربع
$\pm 20.0 \approx c$	استخدم آلة حاسبة.

حيث إن الطول لا يمكن أن يكون سالبًا، فطول السلم 20 مترًا تقريبًا.

2. اكتب معادلة يمكن استخدامها في إيجاد ارتفاع الطائرة، ثم حلها، وقرّب لأقرب عشرة.

المسافة بين الطائرتين هي وتر المثلث قائم الزاوية. استخدم نظرية فيثاغورس.

$a^2 + b^2 = c^2$	نظرية فيثاغورس
$10^2 + b^2 = 12^2$	عوض عن a بـ 10 وعن c بـ 12.
$100 + b^2 = 144$	أوجد قيمة 10^2 و 12^2.
$b^2 = 44$	خاصية الطرح في المعادلة
$b = \pm\sqrt{44}$	تعريف الجذر المربع.
$b \approx \pm 6.6$	استخدم آلة حاسبة.

نظرًا لأن الطول لا يمكن أن يكون عددًا سالبًا، فإن ارتفاع الطائرة يساوي 6.6 أمتار تقريبًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

الهندسة

تأكد من فهمك! أوجد حلا للمسألة التالية لتتأكد من أنّك فهمت.

a. يريد السيد خالد بناء درابزين للسلم الموضح. إذا كان *ارتفاع* درجات السلم في البناء 1.5m.وطولها 3.6 متر، فكم سيكون طول الدرابزين الجديد؟

اكتب الحل هنا.

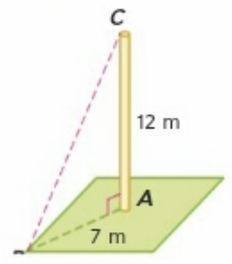
a. 3.9 m

نظرية فيثاغورس في الأشكال ثلاثية الأبعاد

يمكنك استخدام نظرية فيثاغورس في إيجاد القياسات الناقصة في الرسومات ثلاثية الأبعاد.

مثال

3. توضع سارية علم طولها 12 متر في منتصف مساحة مربعة. ولتثبيت السارية، سيتم مد سلك من أعلى السارية إلى كل جانب في المربع. تبعد سارية العلم 7 متر عن كل جانب في المربع. ما طول كل سلك؟ قرّب إلى أقرب عشرة.



ارسم مثلث قائم الزاوية *ABC*. ينبغي إيجاد طول كل سلك أو طول *BC*. وهذا هو وتر المثلث قائم الزاوية، لذا يمكنك استخدام نظرية فيثاغورس.

$AB^2 + AC^2 = BC^2$	نظرية فيثاغورس
$7^2 + 12^2 = BC^2$	عوض عن *AB* بـ 7 وعن *AC* بـ 12.
$49 + 144 = BC^2$	أوجد قيمة 7^2 و12^2.
$193 = BC^2$	بسّط
$\pm\sqrt{193} = BC$	تعريف الجذر المربع.
$\pm 13.9 \approx BC$	استخدم آلة حاسبة.

نظرًا لأن الطول لا يمكن أن يكون عددًا سالبًا، فإن طول السلك يساوي 13.9 مترًا تقريبًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

3. استخدام نظرية فيثاغورس في أبعاد ثلاثة.

AL • *ما الذي يشكّله السلك مع السارية؟* الوتر وإحدى ساقي مثلث قائم

• *ما الذي يمكن استخدامه للساق الأخرى للمثلث القائم؟* الطول من السارية إلى إحدى زوايا المربع

OL • *هل تحتاج لإيجاد طول إحدى الساقين أم الوتر؟* الوتر

• *ما طولا الساقين؟* 7 m و 12 m

• *استخدم AB و AC للإشارة إلى ساقي المثلث. واستخدم BC للإشارة إلى الوتر. ما المعادلة التي يمكن استخدامها لإيجاد طول السلك؟* $AB^2 + AC^2 = BC^2$

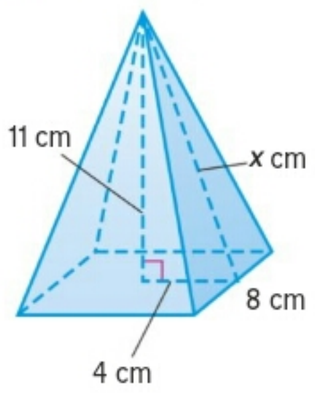
• *ما القيمة التي ستعوض بها عن AB؟* 7 *وما القيمة التي ستعوض بها عن AC ؟* 12

• *اشرح السبب في عدم أخذ الجذر التربيعي السالب بمثابة حل.* لا يمكن أن يكون طول السلك سالبًا.

BL • *افترض أن زميلك قد حل هذه المسألة وأتى بإجابةٍ تساوي تقريبًا 9.7 أمتار. فكيف لك أن تعلم أن هذه الإجابة صحيحة دون إجراء حسابات؟* الإجابة النموذجية: يجب أن يكون طول السلك هو الضلع الأطول لأنه وتر. وبما أن $12 > 9.7$، فلا يمكن أن تمثل القيمة 9.7 الوتر. إذًا فهذه الإجابة خاطئة.

هل تريد مثالاً آخر؟

الارتفاع المائل لهرمٍ هو نفسه ارتفاع كلّ وجهٍ جانبي. فما الارتفاع المائل للهرم الموضح؟ قرّب إلى أقرب جزءٍ من عشرة. 11.7 cm



Reader مشاركة

تمرين موجّه

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

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

AL LA **الرؤوس المرقمة تعمل معًا** وزّع الطلاب على فرق تعلّم مكونة من 3 أو 4 طلاب. يُخصص لكل طالب رقمٌ من 1 إلى 4. يحلّ كل فريقٍ التمارين من 1 إلى 4 مع التأكد من فهم كل عضو في الفريق. استدع رقمًا معينًا من فريق واحد لعرض حل فريقه على الصف. واطرح على كل طالبٍ سؤالاً توضيحيًا للتحقق من استيعابه. م.د 1, 2, 4, 5, 6

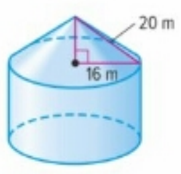
اطرح الأسئلة التالية:

- *كيف عرفت كيف تشكّل المعادلة؟*
  راجع عمل الطلاب.
- *ما الخطوات التي اتخذتها لحل المعادلة؟*
  راجع عمل الطلاب.
- *كيف تحدد إن كانت الإجابة معقولة؟*
  راجع عمل الطلاب.

BL LA **نزهة المعرض** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لطرح مسألةٍ من الحياة اليومية، حيث يجب استخدام نظرية فيثاغورس لحل تلك المسألة. وفي المسألة، يجب على كل طالبين إنشاء رسم. ثم اطلب منهم إلصاق المسائل في كافة أنحاء غرفة الصف. وينبغي أن يتجول الطلاب مثانيّ في الغرفة ويختار كل اثنين مسألةً غير مسألتهما، ومن ثم على كل طالبين أن يعودا إلى مقعديهما لحلها. وبعد أن يكون كل طالبين قد حلّا مسألتهما، اطلب من المجموعات الثنائية من الطلاب إعادة لصق حلولها في أرجاء غرفة الصف. يعيّن كل طالبين أصليين مسألتهما ويحددان إن كان حلها صحيحًا. م.د 1, 2, 3, 4, 5, 6

تأكد من فهمك! أوجد حلا للمسألة التالية لتتأكد من أنّك فهمت.

b. يأخذ الجزء العلوي من خيمة السيرك شكل المخروط. يبلغ نصف قطر الدائرة 16 متر، والمسافة من قمة الخيمة إلى الطرف تساوي 20 متر. ما طول الجزء العلوي من الخيمة؟ قرّب إلى أقرب عدد كلي.



اكتب الحل هنا.

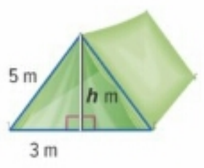
b. 12 m

تمرين موجّه

تحقق

اكتب معادلة يمكن استخدامها في الإجابة عن السؤال، ثم حلها وقرّب إلى أقرب عشرة إذا لزم الأمر. (المثالان 1 و 2)

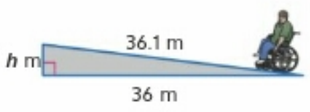
1. ما ارتفاع الخيمة؟



اكتب الحل هنا.

$3^2 + h^2 = 5^2$; 4 m

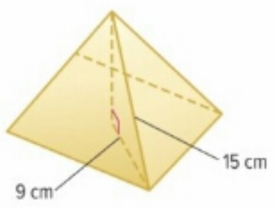
2. ما ارتفاع منحدر الكراسي المتحركة؟



$36^2 + h^2 = 36.1^2$; 2.7 m

3. صنعت نسرين نموذجًا للهرم الذي رأته في حصة التاريخ. ما ارتفاع هذا النموذج؟ (مثال 3)

12 cm



4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف تحل المثلث قائم الزاوية؟

الإجابة النموذجية: ينبغي تحديد قياسات الأضلاع والوتر واستخدام نظرية فيثاغورس بالشكل المناسب.

قيّم نفسك!

- ☐ أفهم كيفية تطبيق نظرية فيثاغورس.
  رائع! أنت مستعدٌ للمضي قدمًا!
- ☐ لا تزال لدي أسئلة عن كيفية تطبيق نظرية فيثاغورس.

المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظ لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

3 التمرين والتطبيق

تمارين ذاتية وتمارين إضافية

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

مستويات الصعوبة

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

الواجبات المقترحة

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

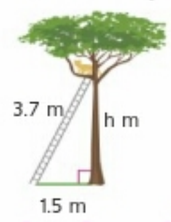
خيارات الواجب المنزلي المتمايزة		
AL	قريب من المستوى	1-5, 7-9, 11, 18, 19
OL	ضمن المستوى	1-5 فردي، 6-9, 11, 18, 19
BL	أعلى من المستوى	5-11, 18, 19

الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

تمارين ذاتية

اكتب معادلة يمكن استخدامها في الإجابة عن السؤال، ثم حلها وقرّب إلى أقرب عشرة إذا لزم الأمر. (المثالان 1 و 2)

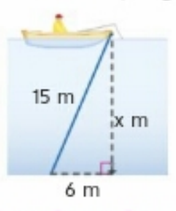
1. ما المسافة التي تسلقتها القطة على الشجرة؟



اكتب الحل هنا.

$1.5^2 + h^2 = 3.7^2$; 3.4 m

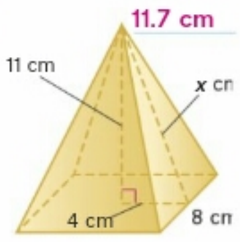
2. ما عمق المياه؟



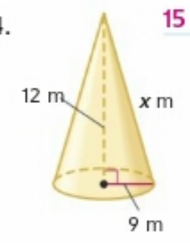
$6^2 + x^2 = 15^2$; 13.7 m

أوجد القياس الناقص في الرسم أدناه. قرّب لأقرب عشرة إذا لزم الأمر. (مثال 3)

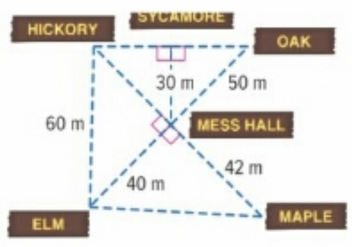
3. 11.7 cm



4. 15 m



5. راجع خريطة معسكر وودلاندز الموجودة يسارًا. قرّب إلى أقرب عشرة.



a. كم تبعد كابينة سيكامور عن كابينة أوك؟ 40 m

b. يريد أحد المعسكرين في كابينة هيكوري زيارة صديقه في كابينة إلم. ما المسافة التي سيبعدها إذا سار إلى قاعة ميس هول؟ 24.7 m

6. **تبرير الاستنتاجات** يشتري إبراهيم لوالده قصبة صيد أسماك طوله 165 سنتيمترًا. ويريد وضعه في صندوق لئلا يتمكن والده من تخمين ماذا في الصندوق. يريد إبراهيم أن يستخدم صندوقًا طوله 120 سنتيمترًا وعرضه 120 سنتيمترًا. هل ستكون القصبة مناسبًا للصندوق؟ برّر استنتاجك.

نعم؛ الإجابة النموذجية: زاوية الصندوق زاوية قائمة. أوجد طول الخط القطري مستخدمًا نظرية فيثاغورس . $\sqrt{28{,}800} \approx 170$ ، $120^2 + 120^2 = 28{,}800$ حيث إن طول قصبة صيد الأسماك يساوي 165 سنتيمترًا، فسيكون مناسبًا في الصندوق عند وضعه بشكل مائل.

محتوى الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انتبه!

خطأ شائع قد يعوّض الطلاب أطوال الأضلاع في المثلث بدلاً من متغيرٍ اعتباطي ثم يقومون بالحلّ. فذكّرهم أن المتغيرين a و b يجب أن يكونا ساقين للمثلث وأن المتغير c يجب أن يمثل الوتر.

Reader مشاركة

ممارسات في الرياضيات MP

التركيز على	التمرين (التمارين)
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.	10, 16, 17
3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.	6, 9
4 استخدام نماذج الرياضيات.	8, 11
7 محاولة إيجاد البنية واستخدامها.	7

تعد ممارسات في الرياضيات 1 و 3 و 4 جوانب من التفكير الرياضي 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

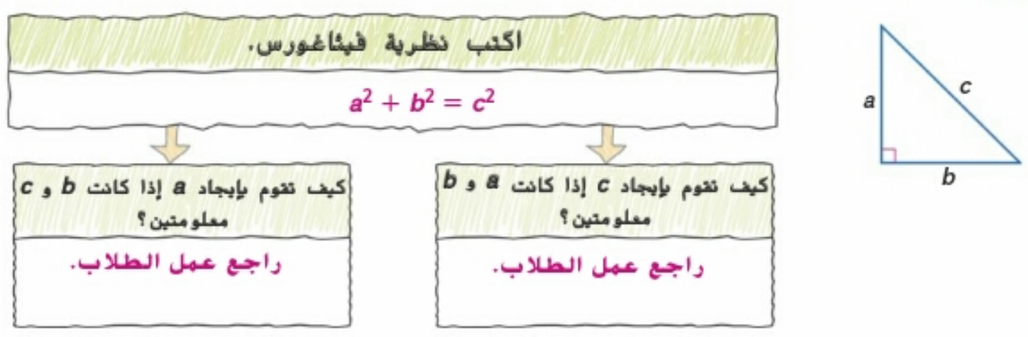
استخدم هذا النشاط كتقويم تكويني نهائي قبل انصراف الطلاب من صفك الدراسي.

بطاقة التحقق من استيعاب الطلاب

اسأل الطلاب أن يكتبوا كيف يعتقدون أن استخدام نظرية فيثاغورس يتصل بالدرس القادم عن إيجاد المسافة بين نقطتين على المستوى الإحداثي. واستخدم قالب الجملة المبين أدناه. راجع عمل الطلاب.

- سوف تساعدني نظرية فيثاغورس في إيجاد المسافة بين نقطتين على المستوى الإحداثي لأن ...

7. MP **تحديد البنية** كيف تستخدم نظرية فيثاغورس؟



مسائل مهارات التفكير العليا مهارات التفكير العليا

8. MP **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب مسألةً من الحياة اليومية يمكن حلها باستخدام نظرية فيثاغورس، ثم فسر طريقة حل المسألة.

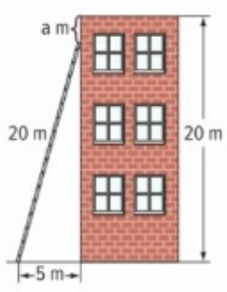
الإجابة النموذجية: يغادر سامي منزله ويسير مسافة 2 كيلومتر شمالاً، ثم يستدير ويسير مسافة 3 كيلومتر غربًا. كم المسافة بين سامي ومنزله؟ باستخدام نظرية فيثاغورس، $c^2 = 2^2 + 3^2$. أوجد قيمة c، يبعد سامي مسافة 3.6 كيلومتر عن منزله.

9. MP **أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة؟** أي من مجموعات الأعداد تمثل قياسات ضلع المثلث. حدد المجموعة التي لا تنتمي للثلاثة الأخرى. فسر استنتاجك.

6-8-10 | 3-5-7 | 12-35-37 | 3-4-5

3-5-7; $3^2 + 5^2 \neq 7^2$

10. MP **المثابرة في حل المسائل** لنفترض أن طول السلم 20 مترًا وهو مقابل لحائط عمودي ارتفاعه 20 مترًا. كم ستنخفض قمة السلم عند سحب الجزء السفلي من السلم بمقدار 5 أمتار؟ فسر استنتاجك.



تقريبًا 0.6 m؛ بإيجاد حل $20^2 = x^2 + 5^2$، ستجد أن السلم يرتفع بمسافة 19.4 مترًا تقريبًا على الحائط. وبهذا فإن قمة السلم ستتحرك لأسفل مسافة 19.4 m − 20 m أو 0.6 m. عند سحب الجزء السفلي من السلم مسافة 5 أمتار.

11. MP **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب مسألة من الحياة اليومية وحلها بحيث تنطوي على استخدام نظرية فيثاغورس أو عكسها.

راجع عمل الطلاب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

تمرين إضافي

12. اكتب معادلة لإيجاد المسافة بين الطائر والولد، ثم حل المعادلة وقرّب إلى أقرب عشرة.

$70^2 + 20^2 = x^2$; 72.8 m

$a = 70, b = 20$, and $c = x$

$70^2 + 20^2 = x^2$

$4{,}900 + 400 = x^2$

$5{,}300 = x^2$

$\sqrt{5{,}300} = x^2$

$72.8 \approx x$

مساعد الواجب المنزلي

13. تأخذ قبعة شكل مخروط أبعاده موضحة. أوجد ارتفاع القبعة وقرّب إلى أقرب عشرة.

22.5 سنتيمترًا

14. يريد مازن الذهاب من منزله إلى منزل جدته. ما المسافة التي سيوفرها إذا سار في الشارع الرئيسي بدلاً من شارع السوق؟

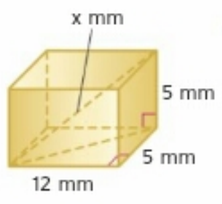
بنايتان

15. لنفترض أن ثلاث مدن تُشكل مثلث قائم الزاوية. ما المسافة بين المدينتين التي ستكون الوتر؟

حوالي 105 mi

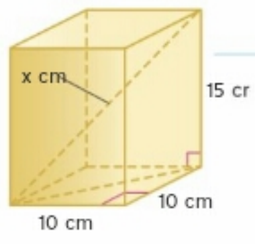
المثابرة في حل المسائل أوجد القياس الناقص في كل رسم موضح أدناه، وقرّب إلى أقرب عشرة إذا لزم الأمر.

16.



13.9 mm

17.



20.6 cm

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

Reader مشاركة

انطلق! تمرين على الاختبار

يُعِد التمرينان 18 و 19 الطلاب لتفكير أكثر دقة يحتاجونه عند التقويم.

18.

تتطلب فقرة الاختبار الحالي من الطلاب شرح المفاهيم الرياضية وتطبيقها وحل المسائل بدقة، مع الاستفادة من البنية.	
عمق المعرفة	عمق المعرفة 2
ممارسات في الرياضيات	م.ر 1، م.ر 7
معايير رصد الدرجات	
نقطتان	يرسم الطلاب الرسم التخطيطي ويجدون المحيط بصورة صحيحة.
نقطة واحدة	يرسم الطلاب الرسم التخطيطي أو يجدون المحيط بصورة صحيحة.

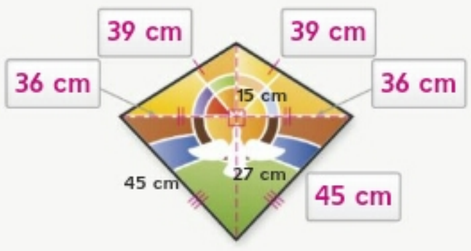
19.

تتطلب فقرة 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! تمرين على الاختبار

18. صممت سهيلة نافذة زجاجية مزخرفة على شكل طائرة ورقية. حدد القياسات الصحيحة لتسمية أبعاد النافذة.

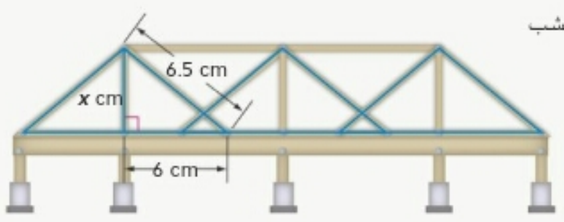
42 cm | 12 cm
45 cm | 31 cm
60 cm | 36 cm
39 cm



ما محيط النافذة؟

168 cm

19. يبني أيوب نموذجًا للجسر الموضح. ما طول قطعة الخشب التي يجب أن يقطعها لتكون أحد الدعائم العمودية المُمثلة بالرمز x؟



2.5 cm

مراجعة شاملة

20. حدد هل المثلث التي أبعاد أضلاعه هي 20 سنتيمترًا و 48 سنتيمترًا و 52 سنتيمترًا مثلث قائم الزاوية أم لا. برر إجابتك.

نعم؛ $20^2 + 48^2 = 52^2$

قدّر أي مما يلي لأقرب عدد كلي. برر استنتاجك.

21. $\sqrt{39} \approx$ 6
$36 = 6^2$ و $49 = 7^2$، حيث
إن 39 أقرب إلى 36 من
$\sqrt{39} \approx 6$ ،49.

22. $-\sqrt{146} \approx$ −12
$-(12^2) = -144$ و $-(13^2) = -169$.
حيث 146− أقرب إلى 144−
من 169−، $-\sqrt{146} \approx -12$.

23. $\sqrt[3]{30} \approx$ 3
$3^3 = 27$ و $4^3 = 64$.
حيث 30 أقرب إلى 27
من 64، $\sqrt[3]{30} \approx 3$.

McGraw-Hill Education © محفوظ لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

Reader مشاركة

الدرس 7

المسافة على المستوى الإحداثي

الربط بالحياة اليومية

ركوب الدراجاتفي الجبال كان سعيد يركب دراجته على أحد الطرق. وتبين الخريطة هذا الطريق. وحسب شقيقه الوقت الذي قضاه سعيد في رحلته من النقطة A إلى النقطة B.

1. ماذا يمثل الخطان الأزرق والأحمر على التمثيل البياني؟
يمثل الخطان الأزرقان المسافة الأفقية والعمودية بين النقطتين. ويمثل الخط الأحمر المسافة الحقيقية بين النقطتين.

2. ما نوع المثلث المتكون من الخطين؟
مثلث قائم الزاوية

3. كيف يمكنك إيجاد $\overline{AC}$ و $\overline{BC}$ دون حساب عدد الوحدات؟
الإجابة النموجية: اطرح إحداثيات x واطرح إحداثيات y

4. كم وحدة طول الخطين الأزرقين؟
وحدات $AC =$ 4 وحدة $BC =$ 5.5

5. اكتب معادلةً مستخدمًا نظرية فيثاغورس في إيجاد طول $\overline{AB}$.
$4^2 + 5.5^2 = c^2$

السؤال الأساسي
كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟

المفردات
قانون المسافة Distance Formula

ممارسات في الرياضيات
1, 3, 4, 5

هيا نتسابق!

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

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

McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف محفوظة لصالح مؤسسة

التركيز تضييق النطاق

الهدف إيجاد المسافة بين نقطتين على المستوى الإحداثي.

الترابط المنطقي الربط داخل الصفوف وبينها

السابق
استخدم الطلاب نظرية فيثاغورس لحل المسائل.

الحالي
سيوجد الطلاب المسافة بين نقطتين على مستوى إحداثي.

التالي
سيطبّق الطلاب المسافة في المستوى الإحداثي على التحويلات.

الدقة اتباع المفاهيم والتمرس والتطبيقات

انظر مخطط مستويات الصعوبة في الصفحة 435.

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 الرؤوس المرقمة تعمل معًا كلّف الطلاب بالعمل في مجموعات من 4-3 طلاب لإتمام التمارين 5-1. وخصّص رقمًا لكل طالب. ويقع على عاتق كلٍ منهم طلب المساعدة أو الدعم وضمان استيعاب زملائه لكل تمرين. استدع طالبًا مرقمًا واحدًا ليشرح إجابة المجموعة للصف الدراسي. ممارسة 1, 4, 5, 6

الإستراتيجية البديلة

AL قد يستفيد الطلاب من مراجعة سريعة للكيفية التي يمكن بها استخدام نظرية فيثاغورس لإيجاد طول ضلعٍ ناقصٍ في مثلثٍ قائم.

١:٢٣ ص ٢٤٪ Vo)) LTE

Reader مشاركة

المشاركة الاستكشاف **الشرح** التوضيح التقييم

2 تدريس المفهوم

اطرح الأسئلة الداعمة لكل مثال للتمييز بين خيارات التدريس.

مثال

1. إيجاد المسافة على المستوى الإحداثي.

AL • *يمكن تشكيل مثلث قائم باستخدام هاتين النقطتين ونقطة ثالثة (3, −5). على المثلث المرسوم، أي ضلع يمثل المسافة التي علينا تحديدها؟* **الوتر، c**

• *ما طول الساق الأفقية؟* **4 وحدات**

• *ما طول الساق الرأسية؟* **5 وحدات**

OL • *ما المعادلة التي يمكنك استخدامها لتمثيل نظرية فيثاغورس؟* $a^2 + b^2 = c^2$

• *ما القيمة التي سوف نستخدمها لـ a ؟ و b؟* **4 وحدات؛ 5 وحدات**

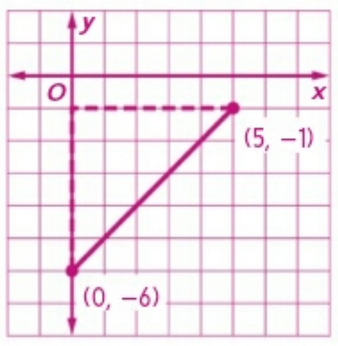
• *هل كان يجوز لنا أن نستخدم 5 وحدات لـ a و 4 وحدات لـ b؟* **نعم؛ لا يهم الترتيب الذي تؤدي به عملية الجمع.**

• *لماذا لا نستخدم الجذر التربيعي السالب؟* **لا يمكن أن تكون المسافة سالبة.**

BL • *هل يمكنك رسم مثلثٍ مختلفٍ بحيث تبقى المسافة نفسها؟ اشرح.* **نعم؛ يمكنك رسم مستقيمٍ أفقيٍ إلى يمين النقطة (3, 0) ومستقيمٍ رأسيٍ إلى الأعلى من النقطة (5, −7).**

هل تريد مثالاً آخر؟

مثّل بيانيًا الزوجين المرتبين (0, −6) و (5, −1). ثم أوجد المسافة c بين النقطتين. وقرّب إلى أقرب جزءٍ من عشرة. **7.1 وحدات**



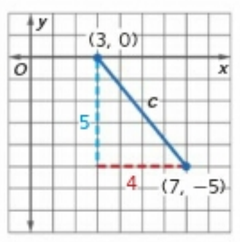
منطقة العمل

إيجاد المسافة على المستوى الإحداثي

يمكنك استخدام نظرية فيثاغورس لإيجاد المسافة بين نقطتين على المستوى الإحداثي.

مثال

1. ارسم تمثيلاً بيانيًا للأزواج المرتبة (3, 0) و (7, −5). ثم أوجد المسافة c بين النقطتين، وقرّب لأقرب عشرة.



نظرية فيثاغورس $a^2 + b^2 = c^2$

عوض عن a بـ 4 وعن b بـ 5. $4^2 + 5^2 = c^2$

$4^2 + 5^2 = 16 + 25 = 41$

$41 = c^2$

تعريف الجذر المربع. $\pm\sqrt{41} = \sqrt{c^2}$

استخدم آلة حاسبة. $\pm 6.4 \approx c$

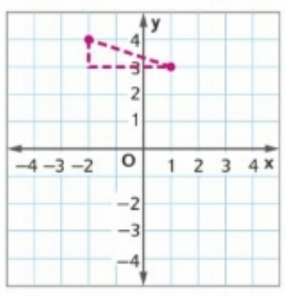
تبعد النقطتين 6.4 وحدة تقريبًا عن بعضهما.

المسافة

لإيجاد المسافة بين نقطتين على المستوى الإحداثي، ارسم تمثيلاً بيانيًا للنقطتين، ثم ارسم مثلث قائم الزاوية تكون c فيه هي الوتر.

تأكد من فهمك! أوجد حلا للمسألة التالية لتتأكد من أنّك فهمت.

a. (1, 3), (−2, 4)



اكتب الحل هنا.

a. 3.2 وحدة

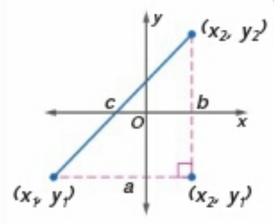
قانون المسافة

المفهوم الأساسي

الرموز المسافة d بين نقطتين إحداثياتهما (x_1, y_1) و (x_2, y_2) يتم الحصول عليها من الصيغة

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

النماذج



McGraw-Hill Education محفوظ لصالح مؤسسة الطبع والتأليف ©

Reader مشاركة

يمكنك أيضًا استخدام **قانون المسافة** في إيجاد المسافة بين نقطتين على المستوى الإحداثي. ويمكنك استخدام النموذج من مربع "المفهوم الأساسي" لترى كيف أن قانون المسافة يعتمد على نظرية فيثاغورس مثلما هو موضح أدناه.

نظرية فيثاغورس $c^2 = a^2 + b^2$

عوض. طول الضلع a. وطول الضلع b $c^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$

تعريف الجذر التربيعي. $c = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

مثال

2. **تمثل كل وحدة على الخريطة 72 كيلومترًا. تقع المدينة A عند (1.5, 2) والمدينة B عند (1.5, −1.5−). ما المسافة تقريبًا بين المدينة A والمدينة B؟**

الطريقة 1

استخدم نظرية فيثاغورس

لنفترض أن c تمثل المسافة بين المدينة a و المدينة b. إذًا $a = 3$ و $b = 3.5$.

$a^2 + b^2 = c^2$

$3^2 + 3.5^2 = c^2$

$21.25 = c^2$

$\pm\sqrt{21.25} = \sqrt{c^2}$

$\pm 4.6 \approx c$

الطريقة 2

استخدم صيغة المسافة

على فرض أن $(x_1, y_1) = (1.5, 2)$ و $(x_2, y_2) = (-1.5, -1.5)$.

$c = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

$c = \sqrt{(-1.5 - 1.5)^2 + (-1.5 - 2)^2}$

$c = \sqrt{(-3)^2 + (-3.5)^2}$

$c = \sqrt{9 + 12.25}$

$c = \sqrt{21.25}$

$c \approx \pm 4.6$

حيث إن كل وحدة خريطة تساوي 72 كيلومترا. فالمسافة بين المدينتين تساوي 72 x 4.6 أو 331 كيلومترا تقريبًا.

تأكد من فهمك! **أوجد حلا للمسألة التالية لتتأكد من أنّك فهمت.**

b. يقع حقل كروموبل فيلد عند (2.5, 3.5) وحقل ديدوكس فيلد عند (1.5, 4.5) على الخريطة. إذا كانت كل وحدة على الخريطة تساوي 0.16 كيلومتر. فما المسافة تقريبًا بين الحقلين؟

b. 0.224 كيلومتر

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

2. **استخدم قانون المسافة لإيجاد المسافات الحقيقية.**

AL • *ما الزوج المرتب الذي يمثل المدينة A؟* (1.5, 2)

• *ما الزوج المرتّب الذي يمثل المدينة B؟* (1.5, −1.5−)

OL • *إذا أنشأت مثلثًا قائم الزاوية لإيجاد المسافة، فكم سيساوي طول كل ضلع؟* 3 وحدات و 3.5 وحدات

• *إذا كان لك أن تستخدم قانون المسافة، فما النقطة التي ستستخدمها من أجل* (x_1, y_1)؟ (1.5, 2)

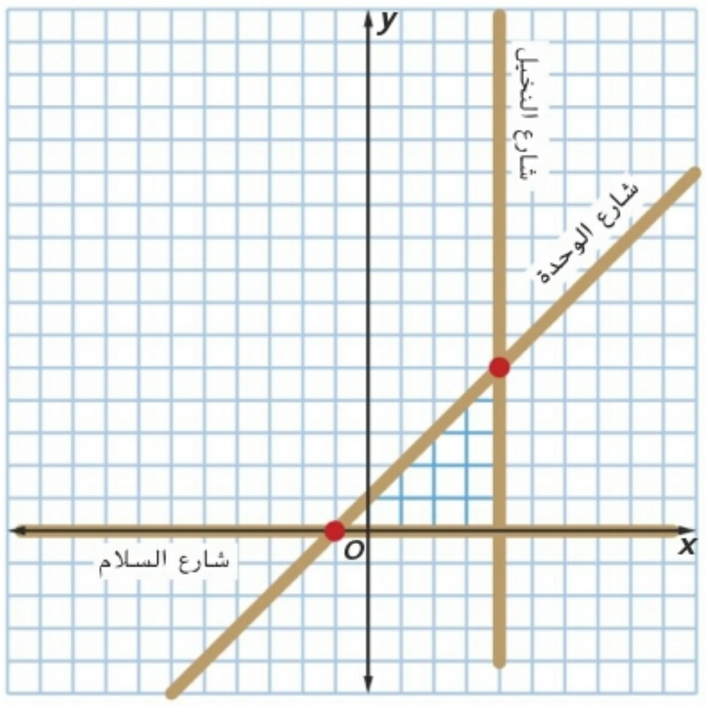
• *ما النقطة التي سوف تستخدمها من أجل* (x_2, y_2)؟ (−1.5, −1.5)

• *حالما تجد المسافة على الخريطة، فما الذي تحتاجه لإيجاد المسافة الحقيقية؟* علينا ضرب 4.6 في 5.

BL • *هل يهمّ إذا ما استخدمنا النقطة* (5, 2.1) *للدلالة على* (x_1, y_1) *أو للدلالة على* (x_2, y_2)؟ *اشرح.* لا؛ الإجابة النموذجية: ستكون المسافة بين النقطتين واحدةً بغض النظر عن النقطة التي تأخذها، أكانت الأولى أم الثانية.

هل تريد مثالاً آخر؟

يعيش فهد في دبي بالإمارات العربية المتحدة. وتساوي الوحدة على هذه الخريطة 0.08 ميل. أوجد المسافة التقريبية التي يقطعها بين نقطة تقاطع شارع الوحدة مع شارع السلام (1,0−) وشارع الوحدة مع شارع النخيل (4,5). 0.57 mi



Reader مشاركة

مثال

3. استخدام قانون المسافة

AL • *ما النقطة التي سوف تستخدمها من أجل (x_1, y_1)؟* **(5, −4)**

• *ما النقطة التي سوف تستخدمها من أجل (x_2, y_2)؟* **(−3, −2)**

OL • *حين تعوض عن القيم في القانون، فماذا يكون التعبير ضمن إشارة الجذر؟* **$[(4) - (-2)]^2 + (5 - 3)^2$**

• *كيف يُمكنك تبسيط هذا التعبير؟* **$2^2 + (-8)^2$، أو 68**

BL • *لماذا لا نأخذ الجذر التربيعي السالب بالحسبان؟* **لا تكون المسافة سالبة على الإطلاق.**

• *هب أنك نسيت قانون المسافة. فكيف يُمكنك تحديد المسافة بين هاتين النقطتين؟* **الإجابة النموذجية: باستخدام نظرية فيثاغورس.**

هل تريد مثالاً آخر؟

استخدم قانون المسافة لإيجاد المسافة بين النقطة $G(-3, -2)$ والنقطة $H(-6, 5)$. وقرّب الإجابة إلى أقرب جزءٍ من عشرةٍ عند الضرورة.

7.6 وحدات

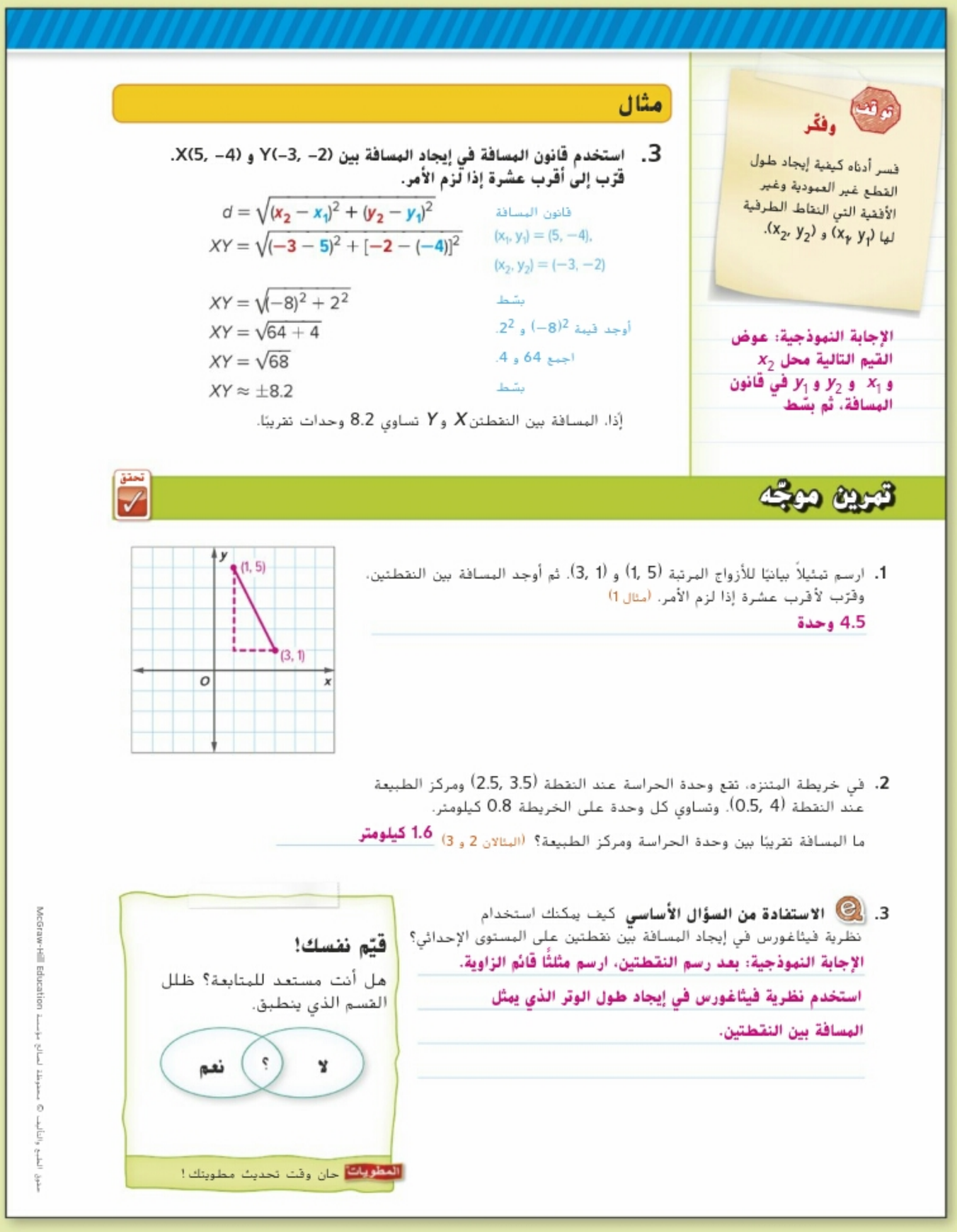
تمرين موجّه

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

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

AL LA **أنشطة جماعية-ثنائية-فردية** اطلب من الطلاب العمل في مجموعاتٍ من 4-3 طلابٍ لإتمام التمرين 1، مع التحقق من استيعاب كل عضوٍ من الفريق. ثم اطلب منهم العمل في مجموعات ثنائية لإتمام التمرين 2. وعلى كل طالبٍ على حدةٍ إتمام التمرين 3 ومن ثم مشاركة إجابته مع زميله. ٢٠٣ **1, 4, 5, 6**

BL LA **عروض تقديمية ثنائية** اطلب من كل طالبٍ التعاون مع زميلٍ له لإعداد عرضٍ تقديميٍ شفهيٍ موجزٍ عن كيفية اشتقاق قانون المسافة من نظرية فيثاغورس. وينبغي أن يضم العرض التقديمي صورًا توضيحية. ثم اطلب منهم تقديم العرض أمام الصف ٢٠٣ **1, 4, 5, 6**



مثال

3. استخدم قانون المسافة في إيجاد المسافة بين Y(−3, −2) و X(5, −4). قرّب إلى أقرب عشرة إذا لزم الأمر.

$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ قانون المسافة

$XY = \sqrt{(-3 - 5)^2 + [-2 - (-4)]^2}$ $(x_1, y_1) = (5, -4)$، $(x_2, y_2) = (-3, -2)$

$XY = \sqrt{(-8)^2 + 2^2}$ بسّط

$XY = \sqrt{64 + 4}$ أوجد قيمة $(-8)^2$ و 2^2.

$XY = \sqrt{68}$ اجمع 64 و 4.

$XY \approx \pm 8.2$ بسّط

إذًا، المسافة بين النقطتين X و Y تساوي 8.2 وحدات تقريبًا.

توقّف وفكّر

فسر أدناه كيفية إيجاد طول القطع غير العمودية وغير الأفقية التي النقاط الطرفية لها (x_1, y_1) و (x_2, y_2).

الإجابة النموذجية: عوض القيم التالية محل x_2 و x_1 و y_2 و y_1 في قانون المسافة، ثم بسّط.

تمرين موجّه

تحقق

1. ارسم تمثيلاً بيانيًا للأزواج المرتبة (1, 5) و (3, 1). ثم أوجد المسافة بين النقطتين، وقرّب لأقرب عشرة إذا لزم الأمر. (مثال 1)

4.5 وحدة

2. في خريطة المتنزه، تقع وحدة الحراسة عند النقطة (2.5, 3.5) ومركز الطبيعة عند النقطة (0.5, 4). وتساوي كل وحدة على الخريطة 0.8 كيلومتر.

ما المسافة تقريبًا بين وحدة الحراسة ومركز الطبيعة؟ (المثالان 2 و 3) **1.6 كيلومتر**

3. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يمكنك استخدام نظرية فيثاغورس في إيجاد المسافة بين نقطتين على المستوى الإحداثي؟

الإجابة النموذجية: بعد رسم النقطتين، ارسم مثلثًا قائم الزاوية. استخدم نظرية فيثاغورس في إيجاد طول الوتر الذي يمثل المسافة بين النقطتين.

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.

المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

المشاركة الاستكشاف الشرح التوضيح التقييم

3 التمرين والتطبيق

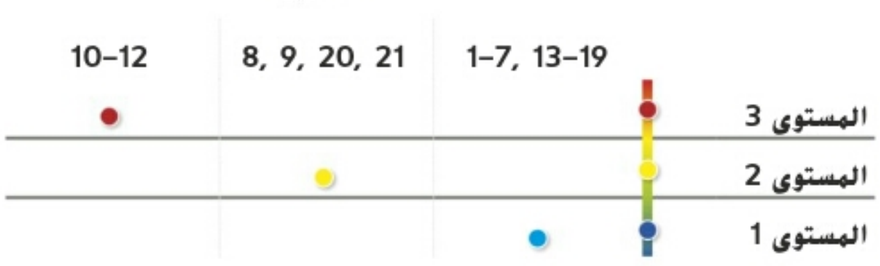
تمارين ذاتية وتمارين إضافية

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

مستويات الصعوبة

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

التمارين



الواجبات المقترحة

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

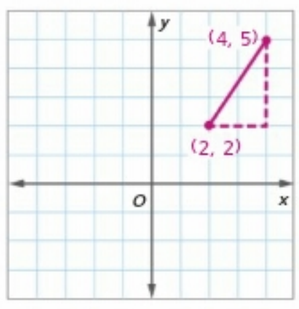
خيارات الواجب المنزلي المتمايزة		
AL	قريب من المستوى	1–7, 9, 10, 12, 20, 21
OL	ضمن المستوى	1–7 فردي، 8–10, 12, 20, 21
BL	أعلى من المستوى	8–12, 20, 21

الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

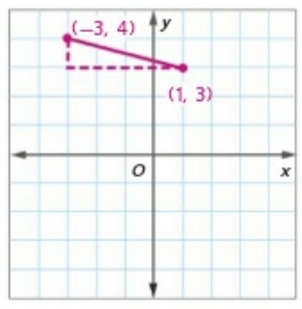
تمارين ذاتية

ارسم تمثيلاً بيانيًا لكل زوج من الأزواج المرتّبة.ثم أوجد المسافة بين النقطتين وقرّب إلى أقرب عشرة إذا لزم الأمر. (مثال 1)

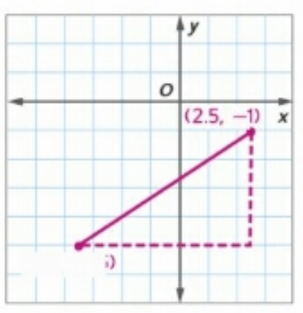
1. (4, 5), (2, 2) 3.6 وحدة



2. (−3, 4), (1, 3) 4.1 وحدة



3. (2.5, −1), (−3.5, −5) 7.2 وحدة



اكتب الحل هنا.

4. تُبحر السفية من جزيرة تقع عند النقطة (4, 12) على الخريطة. وجهة السفية هو الميناء B الواقع عند (6, 2). ما المسافة التي ستبحرها السفية إذا كانت كل وحدة على التمثيل البياني تساوي 0.5 كيلومتر؟ (مثال 2) حوالي 5.1 km

استخدم قانون المسافة في إيجاد المسافة بين كل نقطتين. قرّب إلى أقرب عشرة إذا لزم الأمر. (مثال 3)

5. C(−5, −3), D(−4, −2) 1.4 وحدة

6. Y(3.5, 1), Z(−4, 2.5) 7.6 وحدة

7. $K\left(8\frac{1}{2}, 12\right)$, $L\left(-6\frac{3}{4}, 7\frac{1}{2}\right)$ 15.9 وحدة

8. خط الطول لمدينة شيكاغو وإلينوي هو 88° غربًا، وخط الطول لهما هو 42° شمالاً. وتقع إنديانا بوليس وإنديانا عند خط الطول 86° غربًا وخط الطول 40° شمالاً. تساوي كل درجة عند خط الطول/العرض هذا 85 كيلومترًا. أوجد المسافة بين شيكاغو وإنديانا بوليس. حوالي 240 km

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

ممارسات في الرياضيات

التركيز على	التمرين (التمارين)
1 فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.	11
2 التفكير بطريقة تجريدية وكمية.	12
3 بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.	9
5 استخدام الأدوات الملائمة بطريقة إستراتيجية.	10, 16

تعد ممارسات في الرياضيات 1 و 3 و 4 جوانب من التفكير الرياضي 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 صفك الدراسي.

بطاقة التحقق من استيعاب الطلاب

اطلب من الطلاب شرح الكيفية التي ساعدتهم بها معرفتهم بنظرية فيثاغورس في إيجاد المسافة بين نقطتين على المستوى الإحداثي.

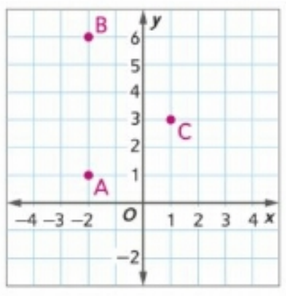
راجع عمل الطلاب.

انتبه!

خطأ شائع عند القيام بالحسابات الخاصة بقانون المسافة ذهنيًا، فمن السهل طرح عددٍ سالبٍ من عددٍ آخر على نحوٍ خاطئٍ أو تعويض متغيرٍ بقيمةٍ غير صحيحة. فشجّع الطلاب على تحديد ما هي قيم x_1 و x_2 و y_1 و y_2 واكتب القانون وجميع الخطوات ثم أوجد قيمة القانون.

9. **التمثيلات المتعددة** النقاط $A(-2, 1)$ و $B(-2, 6)$ و $C(1, 3)$ هي رؤوس المثلث.

a. **التمثيلات البيانية** ارسم تمثيلاً بيانيًا للنقاط $A(-2, 1)$ و $B(-2, 6)$ و $C(1, 3)$.



b. **كلمات** فسر كيفية إيجاد طول القطع BC.

الإجابة النموذجية: استخدم قانون المسافة والنقطين (6 ,2−) و (3 ,1).

c. **الأعداد** أوجد طول كل ضلع في $\triangle ABC$. قرب إلى أقرب عشرة إذا لزم الأمر.

$AC \approx$ **3.6 وحدة**

$AB =$ **5 وحدات**

$BC \approx$ **4.2 وحدة**

d. **الأعداد** ما محيط $\triangle ABC$؟ استخدم القيم من الجزء **c**.

المحيط = **12.8 وحدة**

مسائل مهارات التفكير العليا

10. **استخدام أدوات الرياضيات** تريد ليلى إيجاد المسافة بين النقطتين $A(-2.4, 3.7)$ و $B(4.5, -1.4)$. اقترح أداة يمكن أن تستخدمها ليلى في إيجاد الطول، ثم أوجد الطول، وفسّر استنتاجك.

الإجابة النموذجية: ستكون الآلة الحاسبة مفيدة جدًا عند التربيع وإيجاد الجذر التربيعي المشتمل على كسور عشرية؛ 8.6 وحدات تقريبًا.

11. **المثابرة في حل المسائل** طبّق ما تعلمته عن المسافة على المستوى الإحداثي في كتابة إحداثيات نقطتين طرفيتين محتملتين لقطع مستقيم ليس أفقيًا أو عموديًا، وطوله 5 وحدات.

الإجابة النموذجية: (2 ,1) و (6 ,4)

12. **الاستدلال الاستقرائي** قارن الخطوات لإيجاد المسافة بين نقطتين على المستوى الإحداثي، أولاً باستخدام نظرية فيثاغورس، ثم باستخدام قانون المسافة.

الإجابة النموذجية: لاستخدام نظرية فيثاغورس، صل النقاط لتكوين مثلث قائم الزاوية، ثم استخدم نظرية فيثاغورس في إيجاد طول الوتر. لاستخدام قانون المسافة، عوض عن (x_1, y_1) و (x_2, y_2) في القانون بإحداثيات النقطتين الطرفيتين و بسّط.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

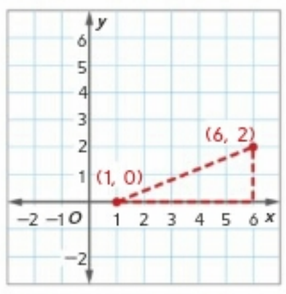
١:٢٤ ص ٢٥٪ Vo) LTE
Reader مشاركة

الاسم _____ واجباتي المنزلية _____

تمرين إضافي

ارسم تمثيلاً بيانيًا لكل زوج من الأزواج المرتّبة. ثم أوجد المسافة بين النقطتين وقرّب إلى أقرب عشرة إذا لزم الأمر.

13. (6, 2), (1, 0) **5.4 وحدة**



مساعد الواجب المنزلي

$a = 2, b = 5$

$a^2 + b^2 = c^2$

$2^2 + 5^2 = c^2$

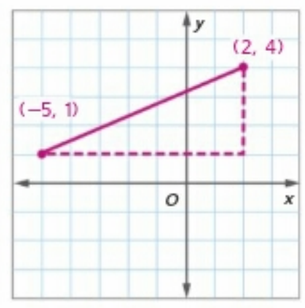
$4 + 25 = c^2$

$29 = c^2$

$\pm\sqrt{29} = \sqrt{c^2}$

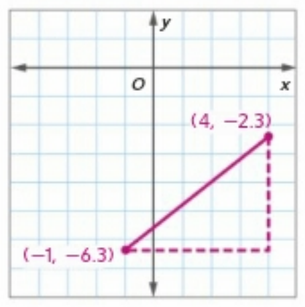
$\pm 5.4 \approx c$

14. (−5, 1), (2, 4) **7.6 وحدة**



15. (4, −2.3), (−1, -6.3)

6.4 وحدة



16. م.ر **استخدام أدوات الرياضيات** تقع الجبار عند النقطة (3, 2.5) على الخريطة. وتقع دمان عند (8.5, 14.5). وتساوي كل وحدة على الخريطة 26.4 كيلومترًا. ما المسافة تقريبًا بين المدينتين؟

حوالي 348.5 km

استخدم قانون المسافة في إيجاد المسافة بين كل نقطتين. قرّب إلى أقرب عشرة إذا لزم الأمر.

17. $W(1, 7), X(-2, -4)$

11.4 وحدة

18. $G(-6.25, 5), H(-3.75, 2)$

3.9 وحدة

19. $P\left(-9\frac{1}{4}, -7\frac{1}{2}\right), Q(-4, 5)$

13.6 وحدة

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

323 / ٣٣٣

Reader مشاركة

انطلق! تمرين على الاختبار

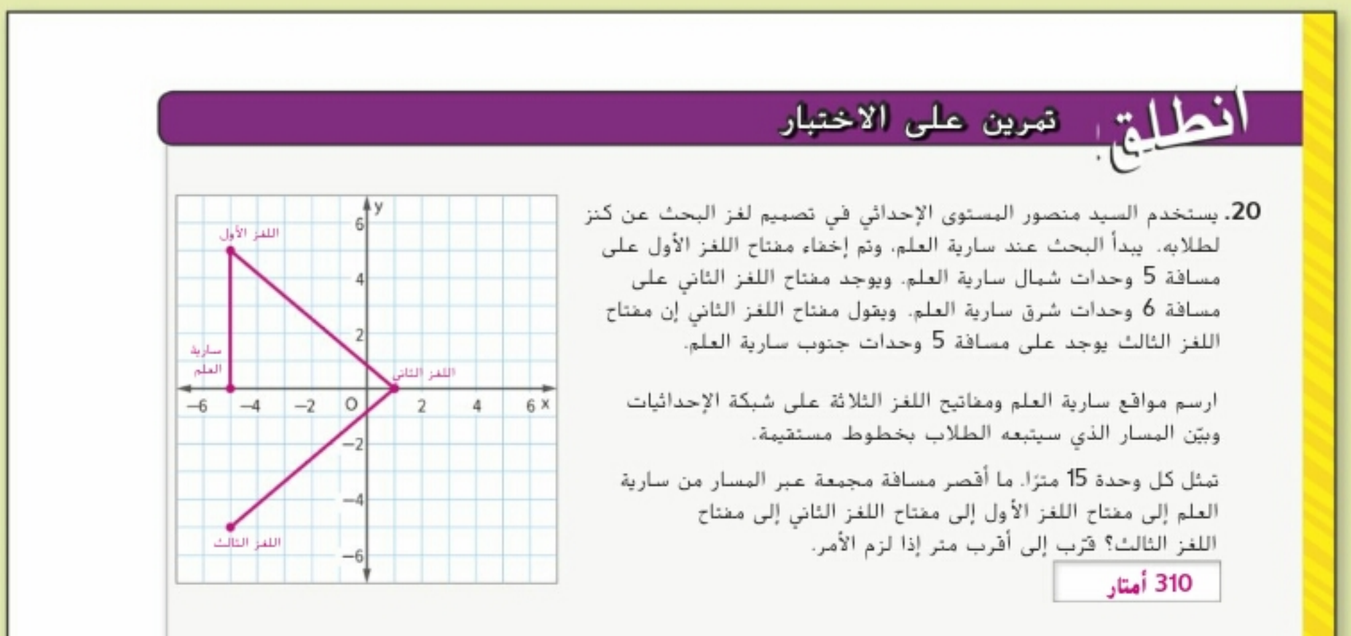
يُعِد التمرينان 20 و 21 الطلاب لتفكير أكثر دقة يحتاجونه عند التقويم.

20.

تتطلب فقرة الاختبار هذه من الطلاب تحليل مسائل معقدة من الحياة اليومية وحلّها باستخدام أدوات ونماذج رياضية.	
عمق المعرفة	عمق المعرفة 3
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1، م. ر 4، م. ر 5
معايير رصد الدرجات	
نقطتان	يمثّل الطلاب النقاط ويربطون بينها ويوجدون المسافة الأقصر بصورةٍ صحيحة.
نقطة واحدة	إذا مثّل الطلاب النقاط ويربطون بينها بصورةٍ صحيحة، ولكنهم أخفقوا في إيجاد المسافة الأقصر أو يمثّلون النقاط على نحوٍ خاطئٍ ولكنهم يرسمون مستقيماتٍ ويوجدون المسافة بناءً على نقاطٍ خاطئة.

21.

تُلزِم فقرة الاختبار هذه الطلاب أن يفكروا بطريقة تجريدية وكمية عند حل المسائل.	
عمق المعرفة	عمق المعرفة 1
ممارسات في الرياضيات	م. ر 1، م. ر 2، م. ر 5
معايير رصد الدرجات	
نقطة واحدة	يجيب الطلاب إجابة صحيحة عن كل جزء من السؤال.



انطلق! تمرين على الاختبار

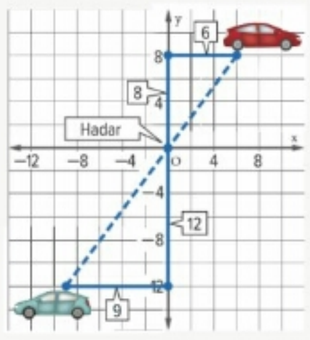
20. يستخدم السيد منصور المستوى الإحداثي في تصميم لغز البحث عن كنز لطلابه. يبدأ البحث عند سارية العلم، وتم إخفاء مفتاح اللغز الأول على مسافة 5 وحدات شمال سارية العلم. ويوجد مفتاح اللغز الثاني على مسافة 6 وحدات شرق سارية العلم. ويقول مفتاح اللغز الثاني إن مفتاح اللغز الثالث يوجد على مسافة 5 وحدات جنوب سارية العلم.

ارسم مواقع سارية العلم ومفاتيح اللغز الثلاثة على شبكة الإحداثيات وبيّن المسار الذي سيتبعه الطلاب بخطوط مستقيمة.

تمثل كل وحدة 15 مترًا. ما أقصر مسافة مجمعة عبر المسار من سارية العلم إلى مفتاح اللغز الأول إلى مفتاح اللغز الثاني إلى مفتاح اللغز الثالث؟ قرّب إلى أقرب متر إذا لزم الأمر.

310 أمتار

21. تغادر سيارتان منزلاً في الحضرة. تسير السيارة الأولى 8 كيلومترات شمالاً، ثم 6 كيلومترات شرقًا. وتسير السيارة الثانية 12 كيلومترًا جنوبًا، ثم 9 كيلومترات غربًا. حدد هل العبارة صواب أم خطأ.

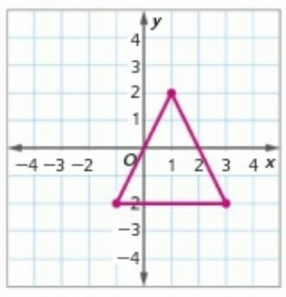


a. تبعد السيارة الأولى 10 كيلومترات عن الحضرة. ■ صواب ☐ خطأ
b. تبعد السيارة الثانية 15 كيلومترًا عن الحضرة. ■ صواب ☐ خطأ
c. تبعد السيارتان عن بعضهما 35 كيلومترًا. ☐ صواب ■ خطأ

مراجعة شاملة

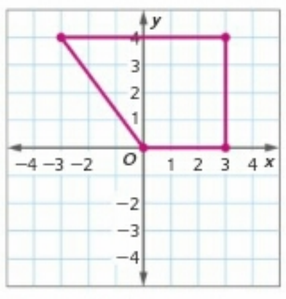
ارسم تمثيلاً بيانيًا لكل مجموعة نقاط على المستوى الإحداثي. ثم صل النقاط وحدد الشكل المرسوم. 6.G.3

22. $X(-1, -2)$, $Y(1, 2)$, $Z(3, -2)$



مثلث متساوي الساقين

23. $A(0, 0)$, $B(-3, 4)$, $C(3, 4)$, $D(3, 0)$



شبه منحرف قائم الزاوية

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة الخليج والتأليف © محفوظ

Reader مشاركة

المشاركة الاستكشاف **الشرح التوضيح** التقييم

2 نشاط تعاوني

AL LA **اختيار المتميزين** اختبر الطلاب كي ترى من منهم لديه معرفةٌ بنظرية فيثاغورس. وعلى أولئك الطلاب (المتميزين) الانتشار في غرفة الصف. وكلّف بقية الطلاب بتشكيل فرق. وفرّق الفرق بحيث يتبع كل عضوٍ لطالب مميز مختلف إن أمكن. واطلب من الطلاب المتميزين قيادة العمل على حل التمارين 6-1. وعند إتمام التمارين، على الطلاب العودة إلى فرقهم ومقارنة حلولهم. وعلى الطلاب مناقشة جوانب الاختلاف في شرح الطلاب المتميزين للخطوات. م.ر 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1

اطرح السؤال التالي:

- *كيف تساعد المثلثات قائمة الزاوية في قراءة الخرائط وإيجاد المسافات؟*
  الإجابة النموذجية: تساعد المثلثات قائمة الزاوية في إيجاد المسافات التي لا يمكن تمييزها بسهولة.

BL LA **مناقشات ثنائية** اجعل الطلاب يعملوا في ثنائيات للتوسع في النشاط عبر الإجابة عن السؤال التالي. م.ر 7, 6, 5, 4, 1

اطرح السؤال التالي:

- *صِف مواقع ماراثون وكودجو كي وإسلامورادا باستخدام أزواجٍ مرتبة. لماذا كودجو كي أقرب إلى ماراثون من إسلامورادا؟* **الإجابة النموذجية: هناك حوالي 17.68 ميلاً بين كودجو كي وماراثون وحوالي 20.16 ميلاً بين إسلامورادا وماراثون.**

الملف المهني

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

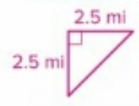
حقائق المهن

غالبًا ما يكون للوكلاء ذوو الخلفيات المعرفية في مجال علوم الحاسوب أو الجغرافية أو الاتصالات أو اللغات الأجنبية أو تاريخ العالم فرصةٌ أكبر في التعيين لدى وكالات السفر. حيث تبدي تلك الخلفيات المعرفية أن الوكلاء لديهم اهتمامٌ بالسفر والثقافة، حيث يرى العملاء في ذلك أمرًا جذابًا.

حان وقت السفر!

استخدم الخريطة لحل كل مسألة. قرّب النتيجة إلى أقرب عشرة إذا لزم الأمر.

1. ما المسافة تقريبًا بين كي لارجو وإسلامورادا؟ **23 كيلومترًا**
2. ارسم مثلثًا قائم الزاوية ووضح رموزه لإيجاد المسافة بين بلانتيشن كي وإسلامورادا.
   ثم أوجد المسافة بالتقريب. **5.6 كيلومترات**



3. صِف الأزواج المرتبة التي تمثل لايتون وبلانتيشن كي. ثم أوجد المسافة بالتقريب بين لايتون وبلانتيشن كي. **لايتون: (2, −7)؛ بلانتيشن كي: (1, 11)؛ 20 كيلومترًا**
4. اذكر الأزواج المرتبة التي تمثل كي ويست وكودجو كي، مع التقريب إلى أقرب 0.5 وحدة. ثم استخدم الأزواج المرتبة لتقدير المسافة بينهما. **الإجابة النموذجية: كي ويست (−10, −7.5)؛ كودجو كي (−5, −4)؛ 26 كيلومترًا**
5. ما المسافة تقريبًا بين كي ويست ولايتون؟ **الإجابة النموذجية: 71.5 كيلومترًا**
6. ما المسافة تقريبًا بين تافيرنير وبيج باين كي؟ **الإجابة النموذجية: 62.5 كيلومترًا**

مشروع مهنة

لقد حان الوقت لتحديث ملف مسيرتك المهنية!
ابحث عبر الإنترنت عن وظيفة وكيل السياحة، وصِف ثلاثة أشياء تعلمتها عن وكيل السياحة ولم تكن تعرفها.

أذكر عدة وظائف نتجت عن صناعة السفر والسياحة.

-
-
-
-
-
-

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

مراجعة المفردات

LA **التعليم التعاوني** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لإكمال مراجعة المفردات. واطلب من الطالب A إكمال التمرين الأول، مع التحدث بصوتٍ مرتفع. في حين يستمع الطالب B بإنصاتٍ ويوجّه زميله ويثني عليه . بعد ذلك، اطلب من الطالب B إكمال التمرين الثاني في حين يستمع الطالب A بإنصاتٍ ويوجّه زميله ويثني عليه. وعلى الزميلين تبادل الأدوار إلى أن يتمّا مراجعة المفردات. ص ٤٠٥ 1, 6

الإستراتيجية البديلة

AL LA لمساعدة الطلاب، قد ترغب في إعطائهم قائمة مفردات يمكنهم اختيار إجاباتهم منها. ستتضمن قائمة المفردات لهذا النشاط المفردات التالية.

- الزوايا الداخلية المتبادلة (الدرس 1)
- الزوايا المتناظرة (الدرس 1)
- الاستدلال الاستنتاجي (الدرس 2)
- الوتر (الدرس 3)
- الاستدلال الاستقرائي (الدرس 2)
- المستقيمات المتوازية (الدرس 1)
- نظرية فيثاغورس (الدرس 3)
- المضلع المنتظم (الدرس 4)
- النظرية (الدرس 3)
- القاطع (الدرس1)

الهندسة

تحقق

مراجعة الوحدة

مراجعة المفردات

املأ الفراغ بالمصطلح الصحيح.

1. الخط المستقيم الذي يتقاطع مع مستقيمين أو أكثر يُسمى **القاطع**.
2. **الزوايا المتناظرة** هي تلك الزوايا التي تقع في الموضع نفسه على خطين بالنسبة إلى القاطع.
3. **الاستدلال الاستنتاجي** يقوم على استخدام الحقائق أو القواعد أو التعريفات أو القوانين لاستنباط تخمينات من مواقف معينة.
4. عبارة أو تخمين تم إثباته ويمكن استخدامه كاستنتاج لتبرير عبارات في براهين أخرى يُسمى **نظرية**.
5. **نظرية فيثاغورس** تصف العلاقة بين أطوال الأضلاع والوتر في *أي* مثلث قائم الزاوية.
6. الزوايا الداخلية التي تقع على الأضلاع المقابلة في القاطع تُسمى **الزوايا الداخلية المتبادلة**.
7. خطان مستقيمان يقعان في المستوى نفسه ولا يتقاطعان يُسميان **مستقيمات متوازية**.
8. **الاستنتاج الاستقرائي** هي عملية التخمين بعد ملاحظة عدة أمثلة.
9. **وتر المثلث** الضلع المقابل للزاوية القائمة في المثلث قائم الزاوية.
10. متعدد الأضلاع الذي أضلاعه متساوية (جميع الأطوال بطول واحد) ومتساوي الزوايا (جميع الزوايا بقياس واحد) يُسمى **مُضلع منتظم**.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Reader مشاركة

مراجعة المفاهيم الأساسية

المطويات LA ينبغي أن تتضمن المطوية الكاملة لهذا الوحدة مراجعة لنظرية فيثاغورس وقانون المسافة.

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 اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لمناقشة مطوياتهم. اطلب من الطلاب أن يتدربوا على التحدث بصوتٍ مرتفع في بيئة جماعية من خلال مشاركة الطريقة التي أكملوا بها مطوياتهم إلى الآن وكيف يمكنهم الانتهاء منها. اطلب من كل طالب أن يكمل مطويته ويتبادلها مع زميله لمناقشة أوجه التشابه والاختلاف م.ر 1, 4

هل فهمت؟

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

المفهوم	التمرين (التمارين)
تحديد علاقات الزوايا (الدرس 1)	1-4

مراجعة المفاهيم الأساسية

استخدم المطويات

استخدِم مطويتك في مراجعة الوحدة.

الصق هنا

الصق هنا

الحل

الحل

استخدم نظرية فيثاغورس

الحل

الحل

التبويب 1

التبويب 2

هل فهمت؟

استخدم الرسم على اليسار. ضع دائرة حول الكلمة الصحيحة لإكمال كل عبارة.

1 2 3 4 5 6 7 8 m n

1. الزاويتان 2 و 6 مثالان للزوايا (العمودية، المتناظرة).
2. الزاويتان 1 و 8 مثالان للزوايا المتبادلة (الداخلية، الخارجية).
3. الزاوية المتناظرة للزاوية 8 هي الزاوية (4، 3).
4. إذا كان المستقيمان m و n متوازيين، فإن الزوايا 3 و (8، 6) قياساتهما متساوية.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة الطبع والتأليف

Reader مشاركة

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.

- ما علاقة ارتباط قياسات الزوايا عندما يقطع قاطع مستقيماتٍ متوازية؟ (الصفحة 374)
- كيف يستخدم الاستدلال الاستنتاجي في البراهين الجبرية والهندسية؟ (الصفحة 382)
- كيف يُمكنك إيجاد القياس الناقص لزاوية في مثلث إذا عرفت قياسي اثنتين من الزوايا الداخلية؟ (الصفحة 392)
- كيف يُمكنك إيجاد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمضلع؟ (الصفحة 400)
- ما العلاقة بين ساقي مثلث قائم الزاوية ووتره؟ (الصفحة 414)
- كيف تحلّ مثلثًا قائم الزاوية؟ (الصفحة 426)
- كيف يمكنك استخدام نظرية فيثاغورس لإيجاد المسافة بين نقطتين على المستوى الإحداثي؟ (الصفحة 434)

أفكار يمكن استخدامها

فكّر – اعمل في ثنائيات – شارك اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية. اطرح السؤال الأساسي. أعط الطلاب حوالي دقيقة للتفكير في كيفية إكمال خريطة المفاهيم، ثم اجعلهم يشاركوا إجاباتهم مع الزميل قبل إكمال خريطة المفاهيم. MP 1, 6

تتبع تقدمك

عد إلى بداية الوحدة لمراجعة الأهداف التي عالجتها. وعلى الطلاب أن يلاحظوا أن معرفتهم بالأفكار الرئيسية قد ازدادت نظرًا لإنهائهم هذه الوحدة.

التفكير

الإجابة عن السؤال الأساسي

استخدم ما تعلمته عن المثلثات ونظرية فيثاغورس في إكمال خريطة المفاهيم. أذكر ثلاث طرق استخدمتها جبريًا في هذه الوحدة. ارسم نموذجًا لتمثيل كل طريقة.

تُقدم نماذج لبعض الإجابات. راجع عمل الطلاب.

أجب عن السؤال الأساسي. كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟

راجع عمل الطلاب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education