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.

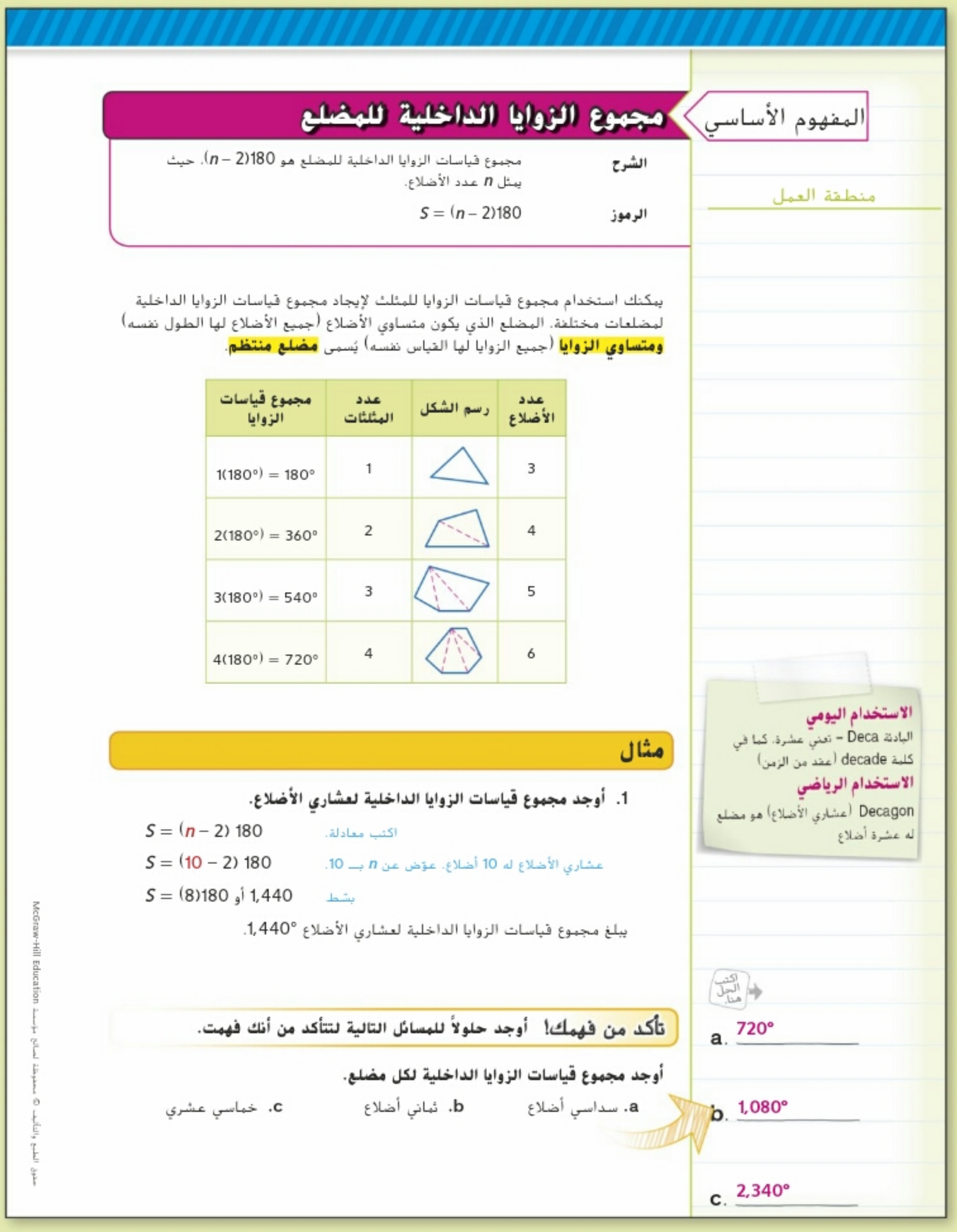
AL
- *كم سنةً في العقد الواحد؟* 10
- *يضمّ عشاري الأضلاع جذر كلمة العدد نفسه. فكم ضلعًا في عشاري الأضلاع؟* 10
- *ارسم عشاري أضلاع، ثم ارسم جميع الأضلاع القطرية من رأسٍ واحد إلى باقي الرؤوس. فعلى كم مثلثٍ حصلت؟* 8
- *ما مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مثلث؟* 180°
- *ما مجموع قياسات الزوايا الداخلية 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.

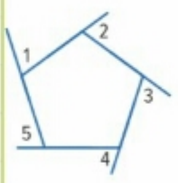
d. 135°

e. 128.6°

f. 162°

المفهوم الأساسي

الزوايا الخارجية للمضلع

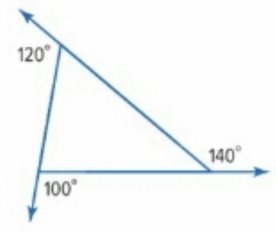


الشرح في المضلع، مجموع قياسات الزوايا الخارجية، واحدة عند كل رأس، يساوي 360°.

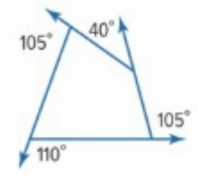
النماذج

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؟* $S = (6 - 2)180$

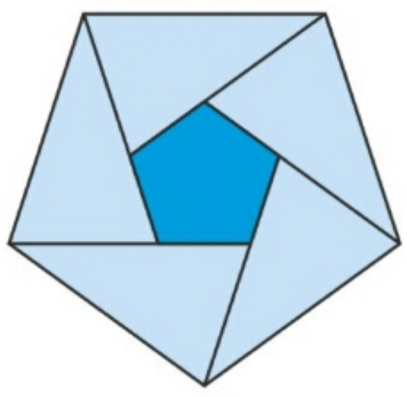
• *ما مجموع قياسات الزوايا الداخلية لسداسي الأضلاع؟* 720°

• *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.

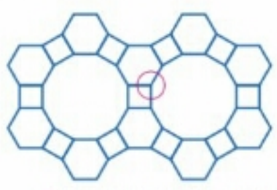
108° (المثال 2)

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

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

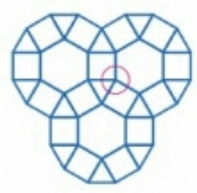
الاصطفاف الفسيفسائي هو نمط متكرر لمضلعات تتلائم معًا دون تداخل ودون وجود فجوات بينها. لكل اصطفاف فسيفسائي، أوجد قياس كل زاوية عند الرأس الدائرية. ثم أوجد مجموع الزوايا.

8.



90°, 120°, 150°, 360°

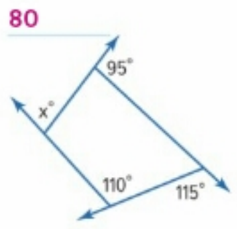
9.



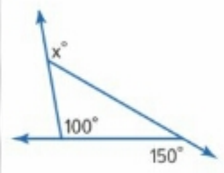
60°, 90°, 90°, 120°, 360°

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

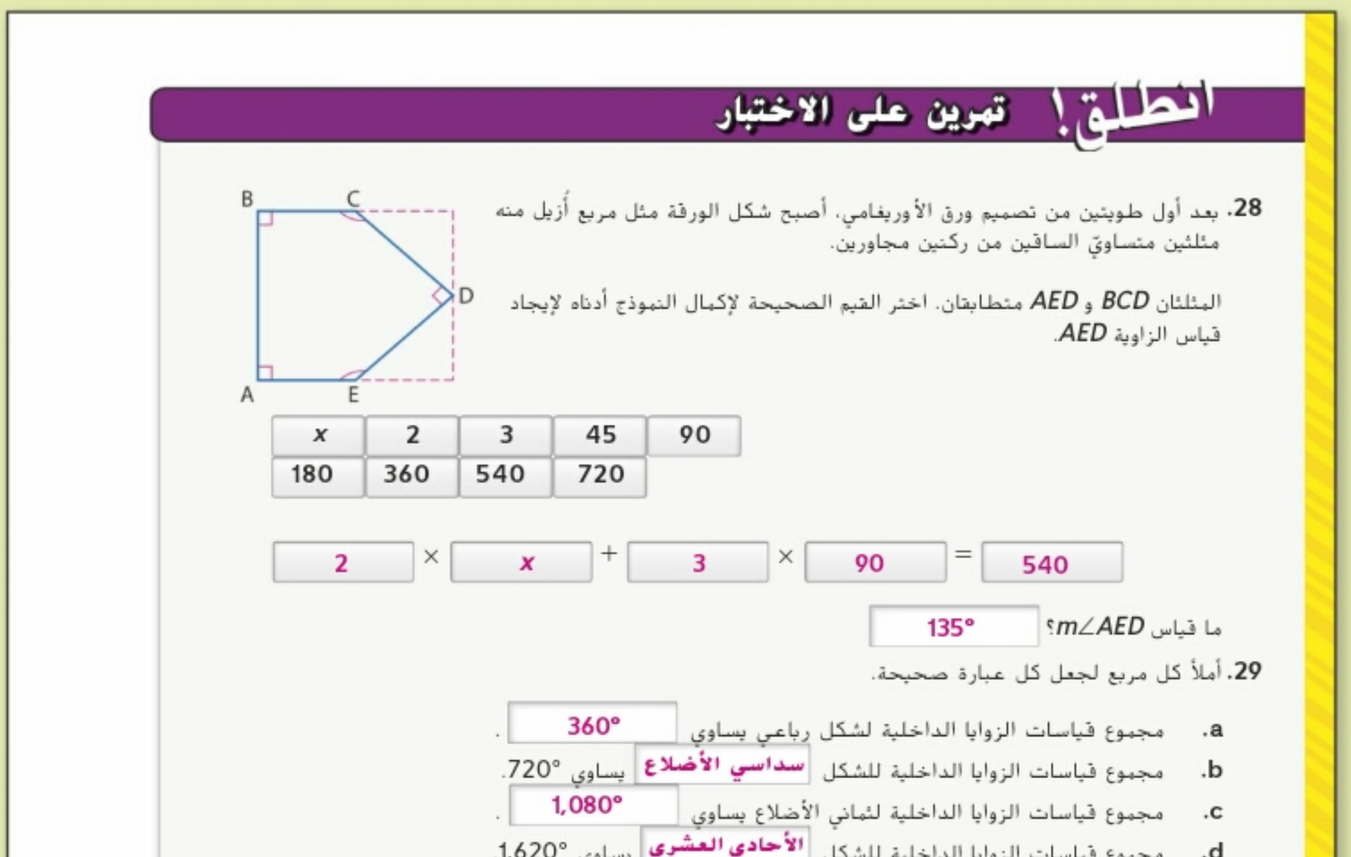
يُعِد التمرينان 28 و 29 الطلاب لتفكير أكثر دقة يحتاجونه عند التقويم.

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

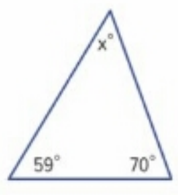
صنّف كل زوج من الزوايا على أنهما متتامتان، أو متكاملتان، أو لا شيء من ذلك.

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

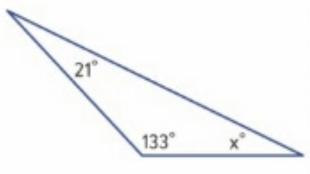
31. الزاوية 1: 62°
الزاوية 1: 108°
لا شيء من ذلك

أوجد قيمة *x* في كل مثلث.

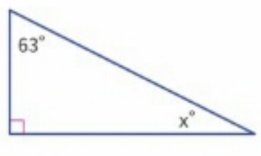
32. 51



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

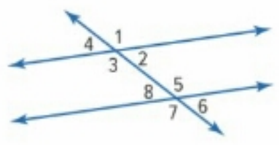
AL اطلب من الطلاب استخدام أقلام تحديدٍ أو أقلام رصاصٍ ملونةٍ لتحديد أمثلةٍ عن علاقات الزوايا المبيّنة في الرسم التخطيطي في التمرين 1.

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**

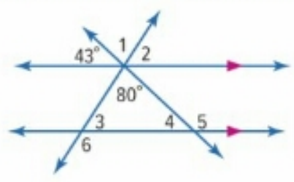
2. اذكر صفتين من صفات المضلعات المنتظمة. (الدرس 4)

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°**

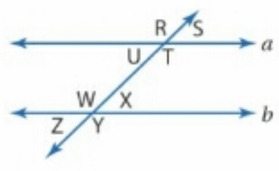
6. $m\angle 4 =$ **43°**

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*.

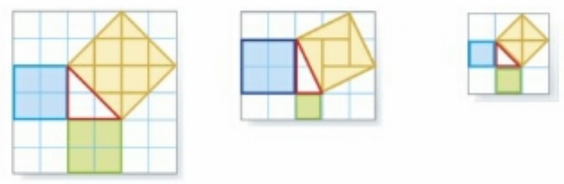
نشاط عملي

الأدوات

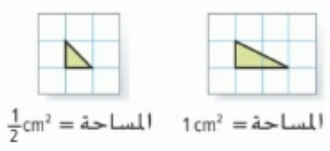
استعن بورقة تمثيل بياني لتساعدك على استكشاف العلاقة بين أضلاع المثلث القائم.

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

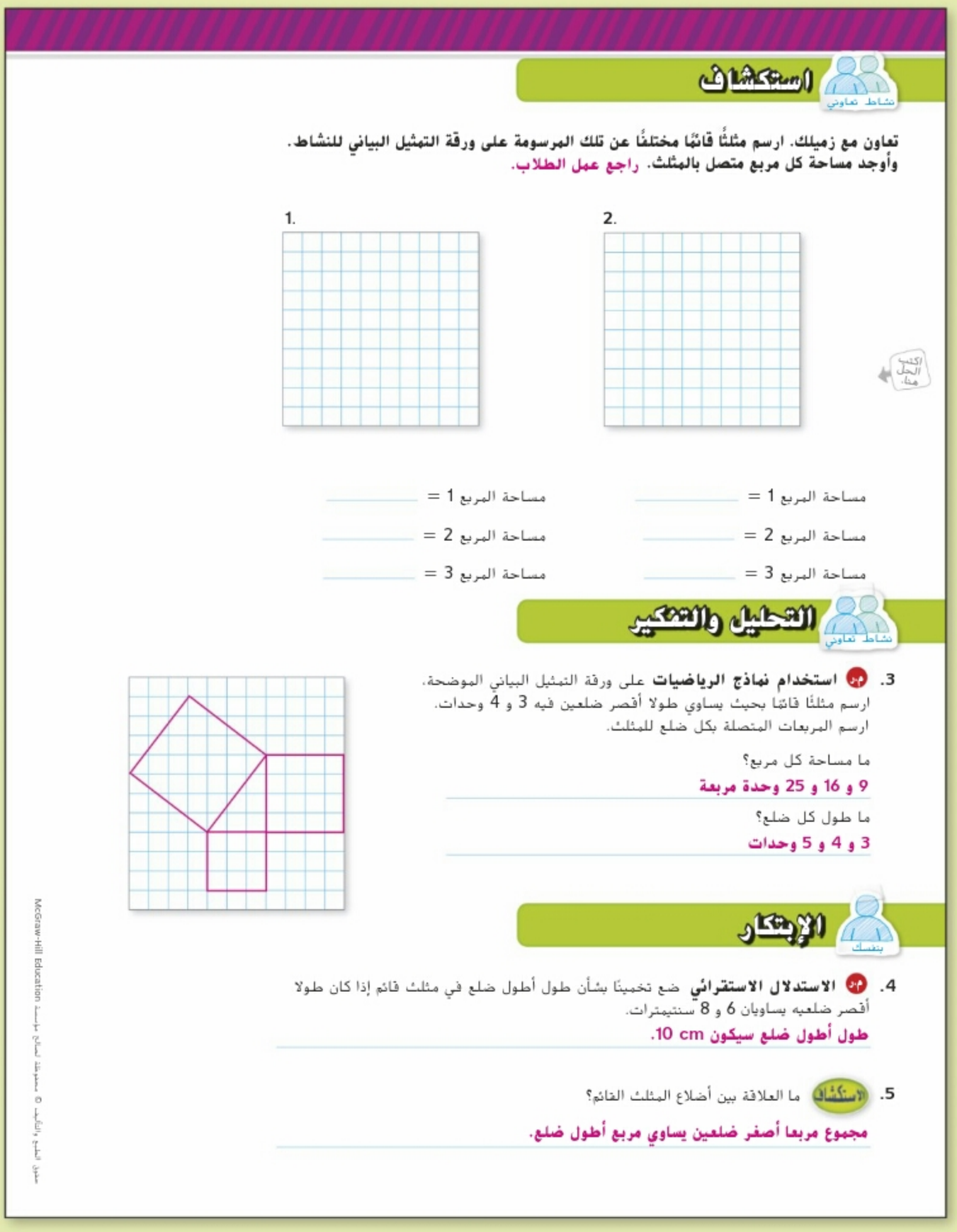
AL LA **مناقشات ثنائية** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية. واجعل كل طالب يكمل التمرين 1 بمفرده. ثم اجعله يتبادل مثلثه مع زميلٍ وأن يكمل مثلث زميله في التمرين 2. ثم اجعلهما يقارنا حلولهما ويناقشا فروقاتها. ٢-٥ 1, 3, 4, 6

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