الإمارات العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم

54 عام المجتمع YEAR OF COMMUNITY

نحن الإمارات WE THE UAE 2031

2025-2026

الرياضيات

نسخة الإمارات العربية المتحدة



الصف 8 عام

Mc Graw Hill

McGraw-Hill Education

الرياضيات

نسخة الإمارات العربية المتحدة

المسار العام







Project: McGraw-Hill Education United Arab Emirates Edition Grade 08 General Math
FM. Front Matter, from Glencoe Math Course 3 Vol 1 © 2015
MPH. Mathematical Practices Handbook, from Glencoe Math Course 3 Vol 1 © 2015
U01. The Number System, from Glencoe Math Course 3 Vol 1 Unit 01 © 2015
C01. Real Numbers, from Glencoe Math Course 3 Vol 1 Chapter 01 © 2015
U02. Expressions and Equations, from Glencoe Math Course 3 Vol 1 Unit 02 © 2015
C02. Equations in One Variable, from Glencoe Math Course 3 Vol 1 Chapter 02 © 2015
C03. Equations in Two Variables, from Glencoe Math Course 3 Vol 1 Chapter 03 © 2015
U03. Functions, from Glencoe Math Course 3 Vol 1 Unit 03 © 2015
C04. Functions, from Glencoe Math Course 3 Vol 1 Chapter 04 © 2015
U04. Geometry, from Glencoe Math Course 3 Vol 2 Unit 04 © 2015
C05. Triangles and Pythagorean Theorem, from Glencoe Math Course 3 Vol 2 Chapter 05 © 2015
C06. Transformations, from Glencoe Math Course 3 Vol 2 Chapter 06 © 2015
C07. Congruence and Similarity, from Glencoe Math Course 3 Vol 2 Chapter 07 © 2015
U05. Statistics and Probability, from Glencoe Math Course 3 Vol 2 Unit 05 © 2015
C08. Scatter Plots and Data Analysis, from Glencoe Math Course 3 Vol 2 Chapter 09 © 2015
EM. End Matter/Glossary, from Glencoe Math Course 3 Vol 1 © 2015

mheducation.com/prek-12

جميع الحقوق محفوظة © للعام 2025 لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز إعادة إنتاج أي جزء من هذا المنشور أو توزيعه في أي صورة أو بأي وسيلة كانت أو تخزينه في قاعدة بيانات أو نظام استرداد من دون موافقة خطية مسبقة من McGraw-Hill Education، بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، التخزين على الشبكة أو الإرسال عبرها أو البث لأغراض التعليم عن بُعد.

الحقوق الحصرية للتصنيع والتصدير عائدة لمؤسسة McGraw-Hill Education. لا يمكن إعادة تصدير هذا الكتاب من البلد الذي باعته له McGraw-Hill Education. هذه النسخة الإقليمية غير متاحة خارج أوروبا والشرق الأوسط وإفريقيا.

طُبع في دولة الإمارات العربية المتحدة.

رقم النشر الدولي: 978-1-39-896283-5 (نسخة الطالب)
MHID: 1-39-896283-X (نسخة الطالب)

النسخة الإلكترونية

رقم النشر الدولي: 978-1-39-896367-2 (نسخة الطالب)
MHID: 1-39-896367-4 (نسخة الطالب)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 XXX 22 21 20 19 18 17

ملخص المحتوى

الوحدات مرتبة حسب المجال

تم ترتيب *هذا الكتاب* في وحدات بناءً على مجموعات تُسمى مجالات. تم تضمين معايير م.ر الممارسات الرياضية طوال الدورة الدراسية.



م.ر الممارسات الرياضية

كتيب الممارسات الرياضية



نظام الأعداد

الوحدة 1 **الأعداد الحقيقية**



التعابير والمعادلات

الوحدة 2 **المعادلات ذات المتغير الواحد**

الوحدة 3 **المعادلات ذات المتغيرين**



الدوال

الوحدة 4 **الدوال**



الهندسة

الوحدة 5 **المثلثات ونظرية فيثاغورس**

الوحدة 6 **التحويلات**

الوحدة 7 **التطابق والتشابه**



الإحصاء والاحتمالات

الوحدة 8 **مخطّطات الانتشار وتحليل البيانات**



الوحدة 1
الأعداد الحقيقية

ما الأدوات التي تحتاج إليها؟ 4
ما الذي تعرفه حتى الآن؟ 5
هل أنت مستعد؟ 6

7 **الدرس 1** الأعداد النسبية

15 **الدرس 2** القوى والأسس

23 **الدرس 3** ضرب أحاديات الحد وقسمتها

31 **الدرس 4** القوى الأسية لأحاديات الحد

39 **استقصاء حل المسائل:**
الخطة ذات الخطوات الأربع

اختبار منتصف الوحدة 42

43 **الدرس 5** الأسس السالبة

51 **الدرس 6** الترميز العلمي

59 **الدرس 7** الحساب باستخدام الترميز العلمي
67 **مختبر الاستكشاف 1:** تقنية الحاسبة البيانية
الترميز العلمي باستخدام التقنية الحديثة

71 **الدرس 8** الجذور

79 **مختبر الاستكشاف 2:** جذور المربعات غير الكاملة
81 **الدرس 9** تقدير الجذور

89 **الدرس 10** مقارنة الأعداد الحقيقية

97 **مهن القرن الحادي والعشرين** في مجال الهندسة

مراجعة على الوحدة 99
مهمة تقييم الأداء 101
التفكير 102

مشروع 1 103
موسيقى تعزف في أذني

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من كتابة الأعداد بطرق مختلفة؟



حقوق الطبع التأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نظرة عامة على مشروع 2
الصفحة 106



الوحدة 2
المعادلات ذات المتغير الواحد

ما الأدوات التي تحتاج إليها؟ 108
ما الذي تعرفه حتى الآن؟ 109
هل أنت مستعد؟ 110

111 **الدرس 1** حل المعادلات باستخدام المعاملات النسبية.

119 **مختبر الاستكشاف 1:** حل المعادلات المكونة من خطوتين
121 **الدرس 2** حل المعادلات المكونة من خطوتين

129 **الدرس 3** كتابة المعادلات المكونة من خطوتين

137 **استقصاء حل المسائل:**
الحل بترتيب عكسي

اختبار منتصف الوحدة 140

141 **مختبر الاستكشاف 2:** المعادلات التي تحتوي على متغيرات في كل طرف
145 **الدرس 4** حل المعادلات التي تحتوى على متغيرات فى كل طرف

153 **الدرس 5** حل المعادلات المكونة من عدة خطوات

161 **مهن القرن الحادي والعشرين** في مجال التصميم

مراجعة على الوحدة 163
مهمة تقييم الأداء 165
التفكير 166

السؤال الأساسي

ما المقصود بالتكافؤ؟



حقوق الطبع التأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الوحدة 3
المعادلات ذات المتغيرين

ما الأدوات التي تحتاج إليها؟ 168
ما الذي تعرفه حتى الآن؟ 169
هل أنت مستعد؟ 170

171 **الدرس 1** معدل التغير الثابت
179 **مختبر الاستكشاف 1:** تقنية التمثيل البياني: معدل التغير

181 **الدرس 2** الميل

189 **الدرس 3** المعادلات بصيغة $y = mx$

199 **الدرس 4** صيغة الميل والمقطع
207 **مختبر الاستكشاف 2:** مثلثات الميل

209 **الدرس 5** تمثيل خط مستقيم بيانياً باستخدام التقاطعات

217 **استقصاء حل المسائل:** التخمين والتحقق والمراجعة

اختبار منتصف الوحدة 220

221 **الدرس 6** كتابة المعادلات الخطية
229 **مختبر الاستكشاف 3:** تقنية الحاسبة البيانية: تمثيل السلوك الخطي

231 **مختبر الاستكشاف 4:** تقنية الحاسبة البيانية: أنظمة المعادلات

233 **الدرس 7** حل أنظمة المعادلات باستخدام التمثيل البياني

243 **الدرس 8** حل أنظمة المعادلات جبريًا
251 **مختبر الاستكشاف 5:** تحليل أنظمة المعادلات

253 **مهن القرن الحادي والعشرين** في مجال الموسيقى

مراجعة على الوحدة 255
مهمة تقييم الأداء 257
التفكير 258

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من التمثيل البياني؟

مشروع 2 259

مقدمة لتصميم المواقع الإلكترونية 101



حقوق الطبع التأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الوحدة 4
الدوال

ما الأدوات التي تحتاج إليها؟ 264
ما الذي تعرفه حتى الآن؟ 265
هل أنت مستعد؟ 266

267 **الدرس 1** تمثيل العلاقات

277 **الدرس 2** العلاقات

285 **مختبر الاستكشاف 1:** العلاقات والدوال
287 **الدرس 3** الدوال

295 **الدرس 4** الدوال الخطية

305 **استقصاء حل المسائل:**
رسم جدول

اختبار منتصف الوحدة 308

309 **الدرس 5** مقارنة خواص الدوال

319 **الدرس 6** تكوين الدوال

327 **الدرس 7** الدوال الخطية والدوال غير الخطية

335 **الدرس 8** الدوال التربيعية
343 **مختبر الاستكشاف 2:** تقنية التمثيل البياني؛
مجموعات الدوال غير الخطية

347 **الدرس 9** التمثيلات البيانية النوعية

355 **مهن القرن الحادي والعشرين** في مجال العلاج الطبيعي

مراجعة على الوحدة 357
مهمة تقييم الأداء 359
التفكير 360

مشروع 3 360
الإبهام الأخضر

السؤال الأساسي

كيف يمكننا تمثيل العلاقات بين الكميات؟



حقوق التأليف والنشر محفوظة لصالح McGraw-Hill Education



الوحدة 5
المثلثات ونظرية فيثاغورس

ما الأدوات التي تحتاج إليها؟ 366
ما الذي تعرفه حتى الآن؟ 367
هل أنت مستعد؟ 368

369 مختبر الاستكشاف 1: المستقيمات المتوازية
371 الدرس 1 المستقيمات

379 الدرس 2 البرهان الهندسي

387 مختبر الاستكشاف 2: المثلثات
389 الدرس 3 زوايا المثلثات

397 الدرس 4 المضلعات والزوايا

405 استقصاء حل المسائل:
البحث عن نمط

اختبار منتصف الوحدة 408

409 مختبر الاستكشاف 3: علاقات المثلث القائم
411 الدرس 5 نظرية فيثاغورس
419 مختبر الاستكشاف 4: براهين نظرية فيثاغورس

423 الدرس 6 استخدام نظرية فيثاغورس

431 الدرس 7 المسافة على المستوى الإحداثي

439 مهن القرن الحادي والعشرين في مجال السفر والسياحة

مراجعة على الوحدة 441
مهمة تقييم الأداء 443
التفكير 444

السؤال الأساسي

كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟

حقوق الطبع التأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الوحدة 6
التحويلات

ما الأدوات التي تحتاج إليها؟ 446
ما الذي تعرفه حتى الآن؟ 447
هل أنت مستعد؟ 448

449 **مختبر الاستكشاف 1:** التحويلات

453 **الدرس 1** الإزاحة

461 **الدرس 2** الانعكاس

469 **استقصاء حل المسائل:**
مثّلها بنفسك

اختبار منتصف الوحدة 472

473 **مختبر الاستكشاف 2:** التماثل الدوراني
475 **الدرس 3** الدوران

483 **مختبر الاستكشاف 3:** التمدّد
487 **الدرس 4** عمليات تغير الأبعاد/ التمدّد

495 **مهن القرن الحادي والعشرين**
في مجال الرسوم الحاسوبية المتحركة

مراجعة على الوحدة 497
مهمة تقييم الأداء 499
التفكير 500

السؤال الأساسي

كيف يمكننا عرض أو وصف التغير في موضع أو شكل على أفضل وجه؟

حقوق الطبع التأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الوحدة 7
التطابق والتشابه

ما الأدوات التي تحتاج إليها؟ 502
ما الذي تعرفه حتى الآن؟ 503
هل أنت مستعد؟ 504

505 **مختبر الاستكشاف 1:** تركيب التحويلات
509 **الدرس 1** التطابق والتحويلات

517 **مختبر الاستكشاف 2:** استكشاف المثلثات المتطابقة
521 **الدرس 2** التطابق

529 **استقصاء حل المسائل:**
تصميم رسم تخطيطي

اختبار منتصف الوحدة 532

533 **مختبر الاستكشاف 3:** المثلثات المتشابهة
535 **الدرس 3** التشابه والتحويلات

543 **الدرس 4** خصائص المضلعات المتشابهة

551 **الدرس 5** المثلثات المتشابهة والقياس غير المباشر

559 **الدرس 6** المثلثات الماثلة والمتشابهة

567 **الدرس 7** مساحة الأشكال المتشابهة ومحيطها

575 **مهن القرن الحادي والعشرين**
تصميم السيارات

مراجعة على الوحدة 577
مهمة تقييم الأداء 579
التفكير 580

السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

حقوق الطبع التأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



الوحدة 8
مخطّطات الانتشار وتحليل البيانات

582 ما الأدوات التي تحتاج إليها؟
583 ما الذي تعرفه حتى الآن؟
584 هل أنت مستعد؟

585 **مختبر الاستكشاف 1:** مخططات الانتشار
587 **الدرس 1** مخططات الانتشار

597 **مختبر الاستكشاف 2:** المستقيمات الأفضل تمثيلاً
599 **الدرس 2** المستقيمات الأفضل تمثيلاً
607 **مختبر الاستكشاف 3:** تقنية التمثيل البياني: الارتباط الخطي وغير الخطي

611 **الدرس 3** الجداول ذات المدخلين

619 **استقصاء حل المسائل:** استخدام التمثيل البياني

622 اختبار منتصف الوحدة

623 **الدرس 4** الإحصاء الوصفي

631 **الدرس 5** قياسات التباين

639 **الدرس 6** تحليل توزيعات البيانات

647 **مهن القرن الحادي والعشرين** في التسويق

649 مراجعة على الوحدة
651 مهمة تقييم الأداء
652 التفكير

السؤال الأساسي

كيف يتم استخدام الأنماط عند المقارنة بين كميتين؟

مشروع 5

الألعاب الأولمبية



القاموس	GL1
النماذج	WM1
المطويات	FL1

McGraw-Hill Education مؤسسة

هذا الكتاب، الدورة التدريبية 3، تركز على ثلاث مساحات مهمة (1) تطبيق المعادلات على متغير واحد ومتغيرين؛ (2) استيعاب مفهوم الدالة واستخدام الدوال لوصف العلاقات الكمية؛ (3) تطبيق مبرهنة فيثاغورس ومفاهيم التشابه والتطابق.

المحتوى

نظام الأعداد

- معرفة أن هناك أعدادًا غير نسبية وتقريبها باستخدام الأعداد النسبية.

التعابير والمعادلات

- العمل مع الأسس الجذرية والصحيحة.
- إدراك الروابط بين علاقات التناسب والخطوط والمعادلات الخطية.
- تحليل وحل المعادلات الخطية وأزواج المعادلات الخطية الآنية.

الدوال

- تعريف الدوال وتقييمها ومقارنتها.
- استخدام الدوال لنمذجة العلاقات بين الكميات.

الهندسة

- فهم التطابق والتشابه باستخدام النماذج الفيزيائية والشفافيات والبرامج الهندسية.
- فهم مبرهنة فيثاغورس وتطبيقها.
- حل مسائل من الحياة اليومية ومسائل الرياضيات التي تتطلب حجم الإسطوانات والمخروطات والكرات.

الإحصاء والاحتمالات

- استقصاء أنماط الرابط في البيانات ذات المتغيرين.

م.ر الممارسات الرياضية

1. فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها
2. التفكير بطريقة تجريدية وبطريقة كمّية
3. بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين
4. استخدام نماذج الرياضيات
5. استخدام الأدوات الملائمة بطريقة إستراتيجية
6. مراعاة الدقة
7. محاولة إيجاد البنية واستخدامها
8. البحث عن التوافق في الاستنتاجات المتكررة والتعبير عن ذلك

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كتيّب الممارسات الرياضية

السؤال الأساسي

ما الممارسات التي تساعدني في تطوير وتوضيح فهم الرياضيات؟

الممارسات الرياضية

ستساعدك معايير الممارسات الرياضية في النجاح في حل المسائل واستخدام الرياضيات في حياتك اليومية بفاعلية.



حقوق الطبع والتأليف © مجموعة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما ستتعلمه

م.د طوال هذا الكتيّب، ستتعرف على كل من هذه الممارسات الرياضية وطريقة دمجها في وحدات ودروس هذا الكتاب.

① **التركيز على الممارسة الرياضية**
المثابرة في حل المسائل

② **التركيز على الممارسة الرياضية**
التفكير بطريقة تجريدية وبطريقة كمّية

③ **التركيز على الممارسة الرياضية**
بناء فرضية

④ **التركيز على الممارسة الرياضية**
استخدام نماذج الرياضيات

⑤ **التركيز على الممارسة الرياضية**
استخدام أدوات الرياضيات

⑥ **التركيز على الممارسة الرياضية**
مراعاة الدقة

⑦ **التركيز على الممارسة الرياضية**
الاستفادة من البنية

⑧ **التركيز على الممارسة الرياضية**
استخدام الاستنتاج المتكرر

ضع علامة أسفل الوجه الذي يعبر عن مدى معرفتك بكل ممارسة رياضية. ثم اشرح ما تعنيه لك بأسلوبك.

ليست لدي فكرة عن ذلك. سمعت عنها. أعرفها!

الممارسات الرياضية				
الممارسة الرياضية				ما تعنيه لي
①				
②				
③				
④				
⑤				
⑥				
⑦				
⑧				

McGraw-Hill Education جميع الحقوق محفوظة.

المثابرة في حل المسائل

كيف أفهم طبيعة المسألة؟

إن تصميم خطة خطوة بخطوة واستخدامها في حل المسألة يشبه استخدام الإرشادات لتركيب قطعة من الأثاث. إذا اتبعت الإرشادات على النحو الصحيح، فستحظى بفرصة جيدة في الحصول على قطعة متماسكة من الأثاث. وكذلك حينما تفهم معنى المسألة، يمكنك اتخاذ القرار بشأن الإستراتيجية التي ستعمل أفضل في حلها. قد تحاول استخدام العديد من الإستراتيجيات ثم تسأل نفسك، "هل هذا الأمر يبدو مفهومًا؟"

لقد استخدمت سابقًا الخطة المكونة من أربع خطوات لحل المسألة خلال الدورات التدريبية السابقة. أكمل خريطة المفاهيم التي تعرض الخطوات الأربع المتبعة لحل المسألة المطروحة.

الممارسة الرياضية 1

فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.

من بين 480 طالبًا في مدرسة الاتحاد للتعليم الأساسي، سافر ثلثهم خارج البلاد. سافر 15% من بين هؤلاء إلى أستراليا كم عدد الطلاب الذين لم يذهبوا إلى أستراليا؟

الخطوة 1. الفهم

ما الحقائق؟

الخطوة 2. التخطيط

ما الإستراتيجية التي ستستخدمها لحل المسألة السابقة؟

الخطوة 3. الحل

حل المسألة. بيّن خطواتك أدناه.

الخطوة 4. التحقق

كيف تعرف أن إجابتك منطقية؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حان دورك!

حل كل مسألة باستخدام نموذج حل المسائل المكون من أربع خطوات.

1. يعيش حوالي خمسين بالمئة من سكان ولاية ألاسكا في منطقة يبلغ نصف قطرها 50 ميلاً من مدينة أنكوريج. إذا كان إجمالي مساحة ألاسكا 586,412 ميلاً مربعًا. فما النسبة المئوية للمنطقة التي تقع ضمن 50 ميلاً من أنكوريج بالنسبة إلى إجمالي مساحة الأرض؟

الفهم ما المطلوب منك إيجاده؟ هل توجد أي معلومات لن تستخدمها؟

التخطيط هل وضعت خطة لكيفية حل هذه المسألة؟

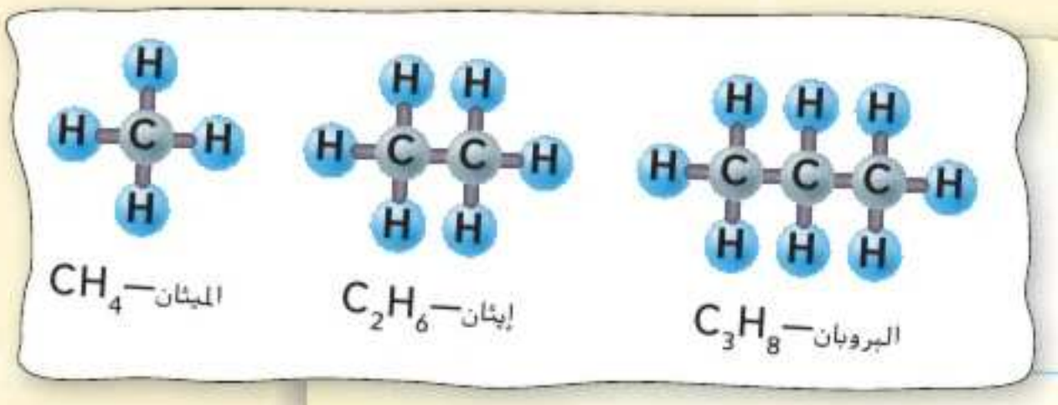
الحل حل المسألة. بيّن خطواتك أدناه. ما الحل؟

التحقق هل إجابتك منطقية؟

تحقق

حل المسألة باستخدام إستراتيجية مختلفة للتحقق من عملك.

2. تم توضيح الجزيئات الثلاثة الأولى لعائلة معينة من الهيدروكربونات. كم عدد ذرات الهيدوجين (H) الموجودة في جزيء يحتوي على 6 ذرات كربون (C)؟



ابحث عنها في كتابك!

م.د المثابرة في حل المسائل

انظر إلى الوحدة 1. أعط مثالاً عن موضع استخدام الممارسة الرياضية 1. ثم اشرح وجه التوضيح في مثالك لهذه الممارسة الرياضية.



حقوق الطبع التأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التفكير بطريقة تجريدية وبطريقة كمِّية

ماذا يعني التفكير بطريقة تجريدية وبطريقة كمِّية؟

في الرياضيات، نقوم بحل مسائل من الحياة اليومية التي تمثل فيها الأعداد والمتغيرات في معادلة واحدة مقادير مجردة. وذلك يتطلب التفكير بطريقة كمِّية.

فلنفترض أنك مُنحت بطاقة هدية بقيمة AED 25 لاستخدامها في أحد متاجر الموسيقى الإلكترونية. وكانت تكلفة شراء وتنزيل كل أغنية AED 1.95. كم عدد الأغنيات التي يمكنك شراؤها؟

1. ما القيم الموجودة في المسألة التي نعرفها حتى الآن؟

2. ما الذي نحاول معرفته؟

3. **ما الرمز الذي يمكننا استخدامه لتمثيل القيمة غير المعروفة؟**

والآن وبعد أن تم تقسيم المسألة إلى قيم معروفة وغير معروفة، يمكننا استخدام الرموز لحل المسألة. وهذا هو التفكير بطريقة تجريدية.

4. اكتب معادلة لحل المسألة. اشرح ما تمثله كل كمية أو رمز.

5. استخدم معادلتك لحل المسألة وحدد حلك بعلامة. اشرح معنى الحل.

الممارسة الرياضية 2

التفكير بطريقة تجريدية وبطريقة كمّية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حان دورك!

اكتب معادلة وقم بحلها لكلِ من التالي.

6. أنت تعمل في فريق صيانة لأحد السائقين في سباق ناسكار. يزن البنزين 5.92 أرطال في كل جالون. يستخدم سائقك 0.25 جالون في الشوط الواحد. وللانطلاق إلى 42 شوطًا، وضعت 60 رطلاً من الوقود في خزان السيارة. هل سينهي سائقك السباق بنفس المعدل دون الحاجة إلى بنزين إضافي؟

a. ما القيم التي نعرفها حتى الآن؟ ما الذي نحاول معرفته؟

b. اكتب معادلة لإيجاد عدد الجالونات في 60 رطلاً من الوقود.

c. استخدم المعادلة لحل المسألة واشرح الحل.

7. تم تحديد موعد رحلة أحد الفصول الدراسية إلى مدينة للملاهي. تبلغ أسعار دخول المجموعة AED 31 لكل طالب. وتكلفة موقف السيارات هي AED 18 لكل حافلة.

a. أكمل الجدول لتوضيح إجمالي التكلفة لـ 10 طلاب و 20 طالبًا و 30 طالبًا و 40 طالبًا وحافلتين.

عدد الطلاب، S	إجمالي التكلفة C (AED)

b. اكتب معادلة لعرض التكلفة الإجمالية **C** إذا قامت حافلتان بنقل **S** من الطلاب إلى الحديقة.

c. يوجد إجمالًا 78 طالبًا في الحافلة. فما إجمالي التكلفة؟ حدد حلك بعلامة واشرح المعنى.

حث عنها في كتابك!

م.ر التفكير بطريقة تجريدية

انظر إلى الوحدة 2. أعط مثالاً عن موضع استخدام الممارسة الرياضية 2. ثم اشرح وجه التوضيح في مثالك لهذه الممارسة.



حقوق الطبع التأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

بناء فرضية

كيف أقوم ببناء فرضية عملية في حصة الرياضيات؟

لنفترض أن صديقك أخبرك أن تلفازه ذا الشاشة المسطحة ومستطيل الشكل له أقطار متطابقة لأنه ببساطة على شكل مستطيل. كيف تستطيع أن تطلب من صديقك تبرير حجته؟ يمكنك استخدام الاستدلال الاستقرائي أو الاستدلال الاستنتاجي. *الاستدلال الاستقرائي* يستخدم الأمثلة لاستخلاص النتائج. بينما يستخدم *الاستدلال الاستنتاجي* التعريفات أو القواعد أو الحقائق.

1. كيف تستطيع استخدام *الاستدلال الاستقرائي* لإثبات صحة العبارة التالية؟

جميع المستطيلات لها أقطار متطابقة.

2. كيف تستطيع استخدام *الاستدلال الاستنتاجي* لتثبت أن العبارة التالية خاطئة؟

كل زاوية في مثلث متساوي الأضلاع قياسها $90°$.

3. أكمل خريطة المفاهيم لبيان أن العبارة المذكورة أدناه صحيحة في بعض *الأحيان*.

ناتج ضرب عددين صحيحين موجب.

مثال لحالة صحيحة:

مثال لحالة خاطئة:

م ر ٢٠ الممارسة الرياضية 3

بناء فرضية عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حان دورك!

بالنسبة لكل من العبارات التالية، حدد ما إذا كانت العبارة صحيحة *دائمًا* أو *في بعض الأحيان* أو غير صحيحة *على الإطلاق*. علل إجابتك باستخدام الأمثلة أو الأمثلة المضادة.

4. مجموع العددين النسبيين هو عدد نسبي.

5. مجموع العددين الفرديين هو عدد فردي.

6. حجم الهرم أقل من حجم المنشور باستخدام نفس قياس القاعدة.

ابحث عنها في كتابك!

م·د بناء فرضية

انظر إلى الوحدة 1. أعط مثالاً عن موضع استخدام الممارسة الرياضية 3. ثم اشرح وجه التوضيح في مثالك لهذه الممارسة الرياضية.



حقوق الطبع التأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام نماذج الرياضيات

م٠٢ الممارسة الرياضية 4

استخدام نماذج الرياضيات.

كيف تتناسب الرياضيات مع مستقبلك؟

بغض النظر عن المسار الوظيفي الذي تختاره، فمن المؤكد أنك تستخدم الرياضيات في وظيفتك أو مهنتك. تعمل خرائط المفاهيم على ترتيب الأفكار حتى تستطيع اتخاذ القرارات المستنيرة. يساعدك استخدام وفهم النماذج مثل التمثيلات البيانية والجداول في تبسيط أي موقف معقد والتعرف على الكميات المهمة في أي موقف من الحياة اليومية.

لنفترض أنك طبيب أو ممرض. توجه الوصفة الطبية المريض إلى تناول 2.5 cc (سنتيمتر مكعب) من الدواء لكل 50 رطلاً من وزن الجسم.

1. ما المهارة (المهارات) التي ستستخدمها لتحدد كمية الدواء الذي يجب أن تعطيه لشخص وزنه 125رطلاً؟

2. ما كمية الدواء الذي سيحتاجه مريض وزنه 125 رطلاً؟

3. ما المسار الوظيفي الذي تهتم به؟ ابحث عن هذه المهنة وأكمل خريطة المفاهيم الموجودة أسفل.

التعليم المطلوب

المهنة: _____

كيف يتم استخدام الرياضيات في هذه المهنة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حان دورك!

استخدم الأدوات المعطاة لحل كل مسألة.

4. أنت تدخر الأموال لشراء نظام ألعاب جديد. تلقيت AED 50 من أجدادك على شكل هدية عند نجاحك في الصف. وتنوي أن تدخر AED 25 بعد أسبوع من جزّ العشب.

   a. **الجداول** أكمل الجدول لبيان إجمالي المبلغ المدخر بعد أسبوع واثنين و 3 و 4 و 5 أسابيع.

   b. **الرموز** اكتب معادلة لبيان إجمالي المبلغ المدخر

   S بعد *W* أسابيع. _____

   c. الجبر استخدم المعادلة لتحديد إجمالي المبلغ المدخر بعد

   17 أسبوعًا. _____

أسبوع، *W*	إجمالي المبلغ المدخر، S (AED)

استخدم الجدول للتمرينين 5 و 6.

5. استأجرت السيدة فاطمة منسق حفلات لتنسيق حفلة عشاء للسيدة نهى. حيث إنها ستستضيف 125 زائرًا وتريد أن تقدم لهم المقبلات وبوفيه عشاء. ما تكلفة الحفلة، قبل خصم الضرائب؟

_____

حفلات راشد المثالية			
تكلفة الإضافات		تكلفة الطعام (لكل شخص)	
AED 250	القاعة	AED 9.20	المقبلات
AED 15 لكل منضدة	المفروشات	AED 18.30	البوفيه
AED 60 لكل منضدة	بدل إيجار المناضد والمقاعد (8 مقاعد)	AED 25.75	عشاء يقدم أثناء الجلوس

6. تم إضافة 5% ضريبة مبيعات على فاتورة الحفلة. كما تريد السيدة فاطمة إضافة 18% بقشيشًا للنادلين. سيتم حسابها قبل إضافة الضريبة. فماذا سيكون إجمالي تكلفة الحفلة؟

_____

_____

ابحث عنها في كتابك!

م.ر استخدام النماذج الرياضية



انظر إلى الوحدة 1. أعط مثالاً عن موضع استخدام الممارسة الرياضية 4. ثم اشرح وجه التوضيح في مثالك لهذه الممارسة الرياضية.

_____

_____

_____

_____

حقوق الطبع التأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام الأدوات الرياضية

م٠٥ **الممارسة الرياضية 5**

استخدام الأدوات الملائمة بطريقة إستراتيجية.

كيف استخدم الأدوات والإستراتيجيات في حصة الرياضيات؟

يساعد استخدام الأدوات والإستراتيجيات الرياضية في بعض الأحيان في تسهيل حل المسائل إذا كنت تعرف أي أداة تستخدمها في موقف معين. الأدوات الرياضية هي أجسام مادية تستخدمها عند حل المسائل. فالورقة والقلم الرصاص والتكنولوجيا والآلات الحاسبة هي أمثلة على هذه الأدوات.

1. أدرج ثلاث أدوات أخرى تستطيع استخدامها في حل المسائل الرياضية.

إستراتيجيات الرياضيات تشبه المهارات أكثر أو هي القدرة على تطبيق معرفتك عن الرياضيات. بعض إستراتيجيات الرياضيات تكون الرياضيات الذهنية أو الحدس العددي أو التقدير أو تمثيل مخطط بياني أو حل المسائل البسيطة.

2. أدرج ثلاث إستراتيجيات أخرى تستطيع استخدامها في حل المسائل الرياضية.

3. أكمل خريطة المفاهيم.

المسألة	الأداة	الإستراتيجية
تريد أن تترك 20% اكرامية للنادل.		
تريد أن تحدد طول مدة القيادة بالسيارة من أوستن إلى دالاس.		
تتوقف في منتصف حل أي معادلة.		

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حان دورك!

أدرج الأدوات والإستراتيجيات التي ستستخدمها لحل كل مسألة.
ثمّ قدم حلاً للمسألة.

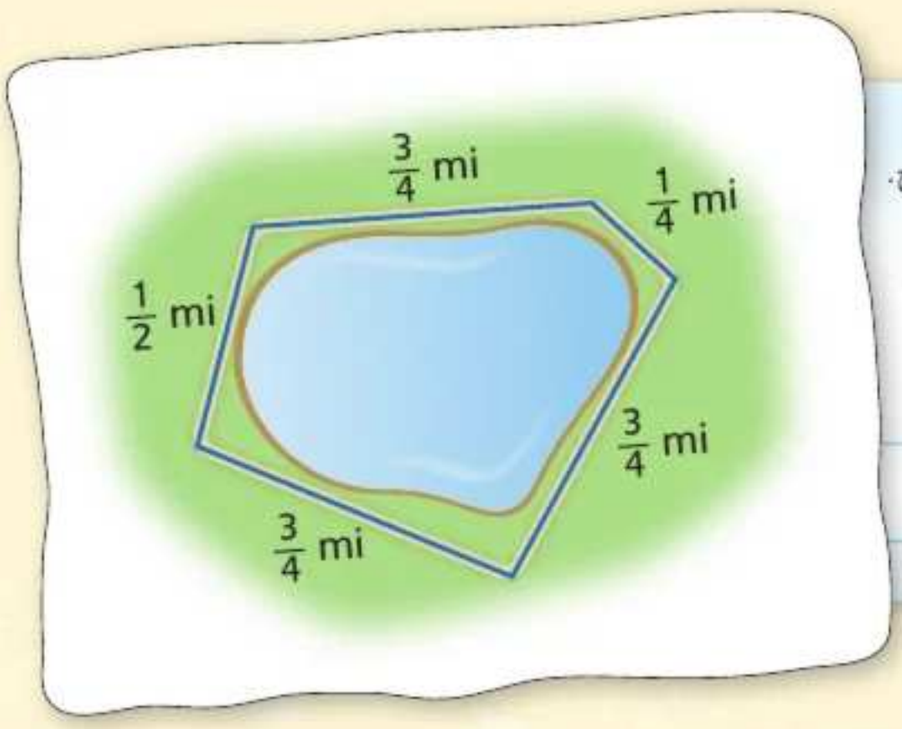
4. تم إجراء استطلاع للرأي قبل الانتخابات في فصل السيدة نهى.
وتم عرض نتائج رئيس الفصل في الجدول.

رئيس الفصل	
مروة	10
كرم	8
أسماء	20
سارة	12

a. استنادًا إلى استطلاع الرأي، إذا كان عدد الطلاب الموجودين في الصف الثامن 850 طالبًا.
فكم عدد الأصوات التي ستحصل عليها أسماء.

b. يحتاج المرشح إلى الحصول على 51% من أصوات الناخبين للفوز بالانتخابات.
إذا أدلى جميع الطلاب بأصواتهم، فكم عدد الأصوات الإضافية التي تحتاجها أسماء للفوز؟

5. ممر المشاة المحيط ببحيرة على شكل خماسي مثل هذا الشكل الموضح.



إذا أرادت شيماء أن تسير $4\frac{1}{2}$ من الكيلومترات، فكم عدد المرات التي تحتاج إلى مشيها حول البحيرة؟

6. اكتب مسألة كلامية تتطلب استخدام المنقلة والآلة الحاسبة وإحدى الإستراتيجيات، مثل الرياضيات الذهنية أو التقدير.
ابحث عن حل مسألتك واشرح كيف استخدمت الأدوات لحلها.

ابحث عنها في كتابك!

م.ر استخدام الأدوات الرياضية



انظر إلى الوحدة 1. أعط مثالاً عن موضع استخدام الممارسة الرياضية 5. ثم اشرح وجه التوضيح في مثالك لهذه الممارسة الرياضية.

حقوق الطبع التأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مراعاة الدقة

م٠٦ الممارسة الرياضية 6

مراعاة الدقة.

ماذا يعني أن تكون دقيقًا؟

التواصل أمر مهم في حياتنا اليومية، سواءً أكان في المدرسة أم في الرياضة أم في المنزل أم في التسامر مع الأصدقاء. إذا لم تستطع التعبير عن أفكارك بوضوح، فلن يعي أحد ما تعنيه! وكذلك الرياضيات تتطلب التواصل الواضح والدقيق باستخدام التسميات والرموز المناسبة والتعريفات الواضحة.

لنفترض أنك وأخاك تريدان طلاء جدارين في غرفة نومكما بلون جديد. وطول حجرة نومكما 4 مترًا وعرضها 5.4 مترًا وارتفاع سقفها 3 أمتار.

1. ما المهارة (المهارات) التي ستستخدمها لتعلم كمية الطلاء الذي تحتاجانه؟

2. ما المعلومات التي تحتاج لمعرفتها لإجراء حساباتك؟

أنتما تقومان بطلاء جدارين متعامدين مع بعضهما البعض. لا يوجد بهما أبواب أو نوافذ. يغطي جالون الدهان حوالي 100 مترًا مربعًا.

3. ما مساحة حيز الحائط الذي ستطليانه؟ اذكر إجابتك.

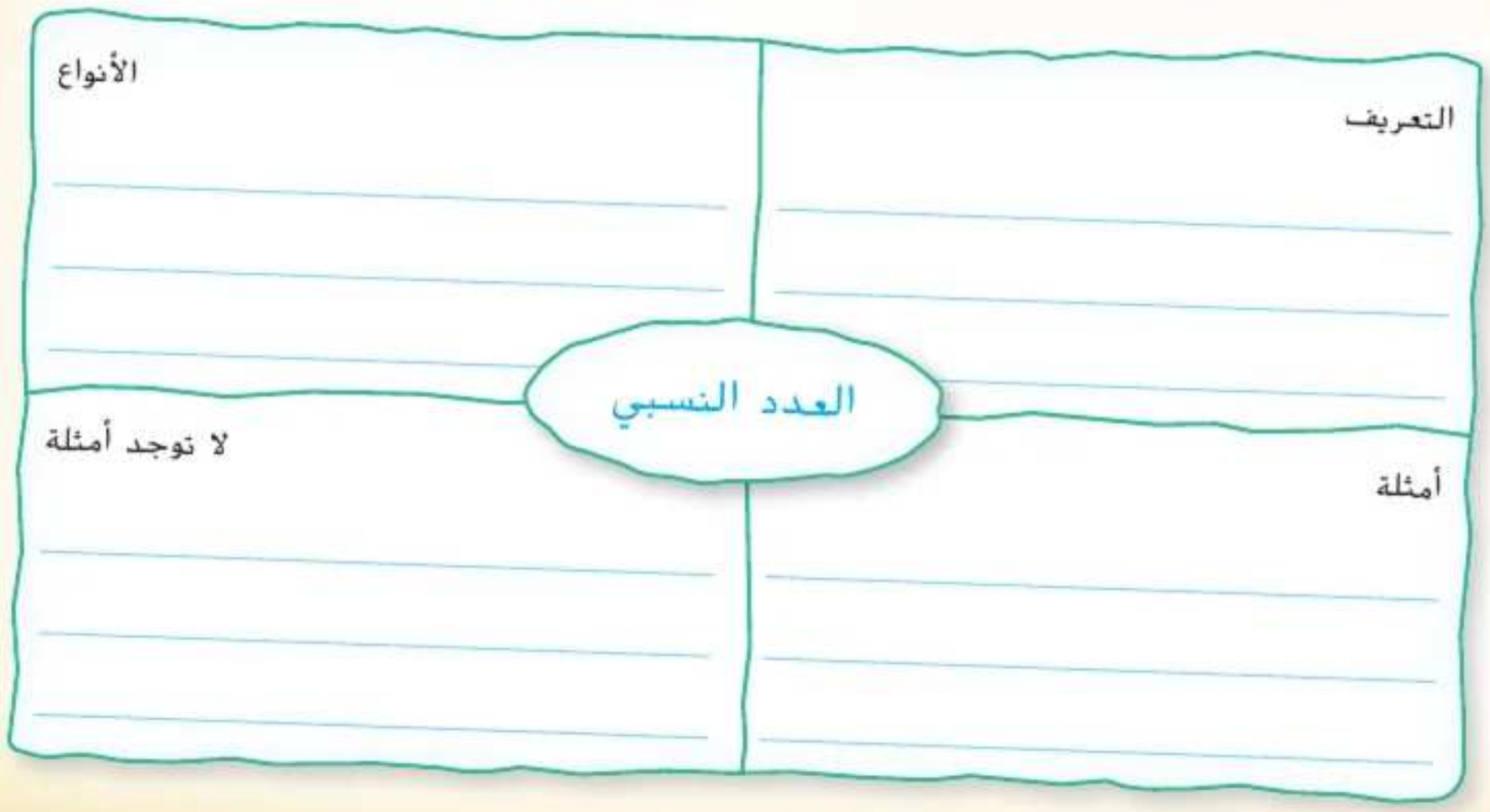
4. ما مدى الدقة التي تتطلبها المساحة لتحديد كمية الطلاء الذي ستحتاجانه؟ قم بتقريب المساحة واشرح السبب الذي جعلك تقوم بتقريب قيمة الموضع الذي تختاره.

5. كم عدد الجالونات التي تحتاجها؟ قم بتقريب المساحة إلى قيمة مناسبة للمكان واذكر إجابتك. اشرح التقريب الذي قمت به.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حان دورك!

6. ارجع إلى الصفحة 7 في كتابك. ابحث عن المصطلح *العدد النسبي* وأكمل خريطة المفهوم لهذا المصطلح.



7. تأتي نماذج القطارات في مقاييس مختلفة. فنسبة مقياس HO لقطار ما تساوي 1:87. بينما تساوي نسبة مقياس Z للقطار 1:220. لنفترض أن طول نموذج المقياس Z لمحرك بخاري هو 62 ملليمترًا. فما طول نموذج المقياس HO لنفس المحرك؟ إلى أي قيمة مكانية يجب عليك تقريب المساحة؟ اشرح استنتاجك.

ابحث عنها في كتابك!

م·ر **مراعاة الدقة**



انظر إلى الوحدة 1. أعط مثالاً عن موضع استخدام الممارسة الرياضية 6. ثم اشرح وجه التوضيح في مثالك لهذه الممارسة الرياضية.

حقوق الطبع التأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام البنية

ماذا يعني استخدام البنية في الرياضيات؟

عندما تستخدم البنية في الرياضيات، فقد تطبق بعض الخصائص لحل المعادلات أو قد تدرس الأنماط الموجودة في الجداول والتمثيلات البيانية لوصف العلاقات.

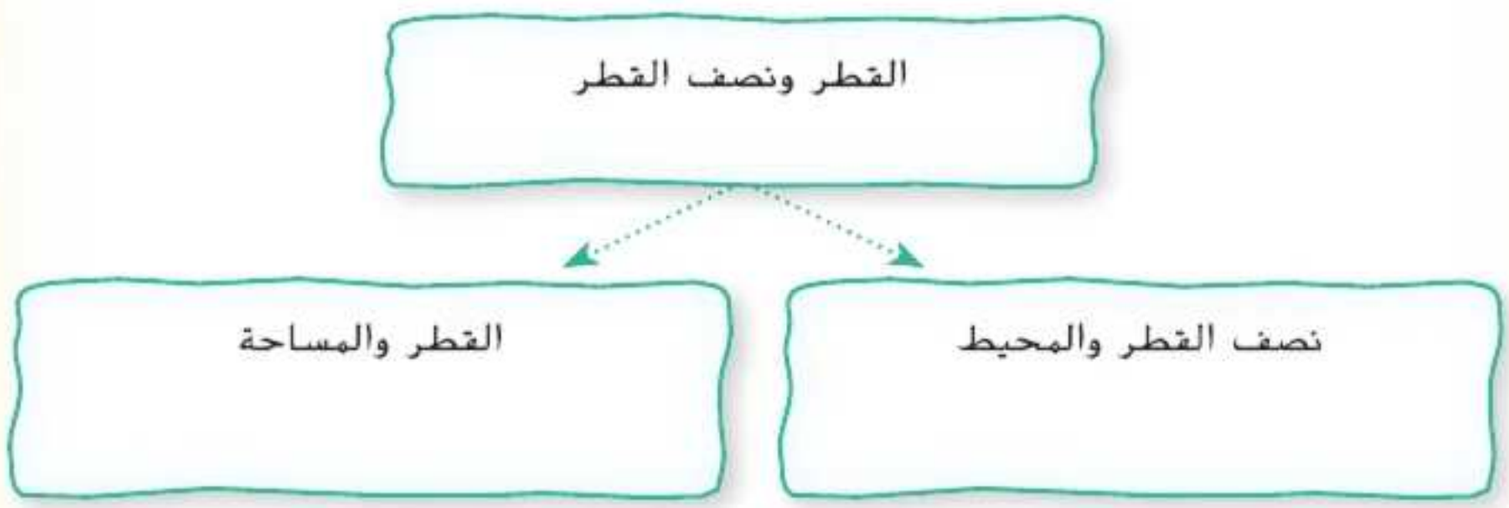
1. يوضح الجدول أقطار مجموعة متنوعة من الأقراص الطائرة. استخدم العلاقة بين نصف قطر دائرة ما وقطرها لإكمال الجدول. قرّب إلى أقرب جزء من عشرة.

المساحة (cm^2)	المحيط (cm)	نصف القطر (cm)	القطر (cm)
			20
			22
			25

2. صف العلاقة بين قطر الدائرة ونصف قطرها. _____

3. صف العلاقة بين محيط الدائرة وقطرها. _____

4. أكمل خريطة المفهوم عن طريق كتابة صيغة في كل مربع توضح العلاقة بين كل مصطلح.



الممارسة الرياضية 7

إيجاد البنية واستخدامها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

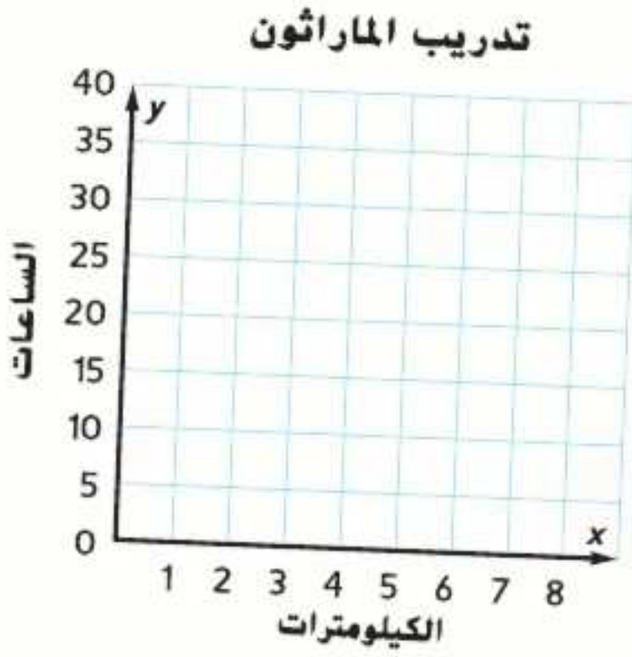
حان دورك!

لنفترض أنك تتدرب للماراثون. طول الماراثون 26.2 ميلاً. يمكنك أن تجري 3 أميال خلال 16 دقيقة.

5. بناءً على هذا المعدل، كم عدد الأميال التي يمكن أن تجريها في ساعة واحدة؟

6. أكمل الجدول وارسم النقاط لتكوين تمثيل بياني خطي.

المسافة (km)	الوقت (h)
	1
	2
	3



7. اكتب معادلة توضح العلاقة بين المسافة والوقت.

8. قدّر طول المدة التي ستستغرقها لإكمال الماراثون.

ابحث عنها في كتابك!

م ر استخدام البنية

انظر إلى الوحدة 1. أعط مثالاً عن موضع استخدام الممارسة الرياضية 7. ثم اشرح وجه التوضيح في مثالك لهذه الممارسة الرياضية.



حقوق الطبع التأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام الاستنتاجات المتكررة

ماذا يعني البحث عن الاستنتاجات المتكررة؟

يمكن حل المسائل غالبًا عن طريق إيجاد أنماط أو عمليات متكررة. حتى أنه في بعض الأحيان يمكنك إنشاء اختصارات لحل مسألة ما بمجرد استيعابك للنمط. على سبيل المثال، عملية الضرب هي اختصار لتكرار نفس الإضافة عدة مرات.

لنفترض أنك تمتلك حديقة طولها 6 أمتار وعرضها 4 أمتار وتريد زيادة حجمها. قبل أن تجري أي تغييرات، طبّق شيئًا من الرياضيات.

1. ما محيط الحديقة؟ _____
ما مساحتها؟ _____

2. أذا قمت بمضاعفة أبعاد الحديقة، فما محيطها الجديد _____
ما مساحتها الجديدة؟ ___

3. ما العدد الذي تستطيع ضرب المحيط الأساسي فيه لإيجاد المحيط الجديد؟ ____
ما العدد الذي تستطيع ضرب المساحة الأساسية فيه لإيجاد المساحة الجديدة؟ _____

يا إلهي، الحجم الزائد للحديقة كبير جدًا! باستخدام الأبعاد الأساسية للحديقة، قد قمت بزيادة الطول إلى 9 أمتار وزيادة العرض إلى 6 أمتار.

4. فما المحيط الجديد؟ _____
ما مساحتها الجديدة؟ _____

5. ما العدد الذي تستطيع ضرب المحيط الأساسي فيه لإيجاد المحيط الجديد؟ _____
ما العدد الذي تستطيع ضرب المساحة الأساسية فيه لإيجاد المساحة الجديدة؟ ___

6. قم بتحويل التغيرات الأخرى في أبعاد الحديقة لإيجاد محيط الحديقة الجديد ومساحتها.

MP7 الممارسة الرياضية 8

البحث عن التوافق في الاستنتاجات المتكررة والتعبير عن ذلك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حان دورك!

7. يخلط أحمد عصير البرتقال وعصير التفاح بنسبة 3 إلى 4 ليصنع مشروب فواكه. يريد أن يصنع 35 كوبًا من المشروب. لتحديد عدد الأكواب التي يحتاجها من كل مشروب، بدأ في إنشاء جدول. أكمل الجدول لإيجاد عدد الأكواب من كل عصير سيحتاجها. ثم اشرح اختصارًا تستطيع استخدامه لحل المسألة.

إجمالي الأكواب	عصير التفاح	عصير البرتقال
7	4	3
14	8	6
21	12	9

8. سيدفع والدا أمينة لها للقيام بالأعمال المنزلية لمدة 6 أيام في الأسبوع ويعرضان عليها خطتي دفع

خيار A						
الإجمالي	اليوم 6	اليوم 5	اليوم 4	اليوم 3	اليوم 2	اليوم 1
				9 درهم	6 درهم	3 درهماً

الخيار B						
الإجمالي	اليوم 6	اليوم 5	اليوم 4	اليوم 3	اليوم 2	اليوم 1
				3.00 درهم	1.50 درهم	0.75 درهم

أكمل الجدول لتحديد أفضل خيار تختاره أمينة. اشرح النمط لكل خيار.

ابحث عنها في كتابك!

م.ر استخدام الاستنتاجات المتكررة

انظر إلى الوحدة 1. أعط مثالاً عن موضع استخدام الممارسة الرياضية 8. ثم اشرح وجه التوضيح في مثالك لهذه الممارسة الرياضية.



حقوق الطبع التأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مراجعة

استخدام الممارسات الرياضية

الحل.

أنت تعبئ الهدايا لتبرعات أحد النوادي وتغلفها. تم توضيح قيمة تغليف الهدية في شكل منشور مستطيل القاعدة في الجدول.

التكلفة	إجمالي مساحة السطح
AED 5	ما يصل إلى $35\ cm^2$
AED 8	$36–54\ cm^2$
AED 12	فوق $55\ cm^2$

a. قامت مريم بتغليف ثلاثة صناديق مختلفة بمقاييس موضحة في الجدول. أكمل الجدول مع تكلفة كل صندوق وتكلفة كل سنتيمتر مربع. أي صندوق تكون تكلفته أقل لكل سنتيمتر مربع؟

الصندوق	الارتفاع بالسنتيمتر	العرض بالسنتيمتر	الطول بالسنتيمتر	تكلفة التغليف	التكلفة لكل سنتيمتر مربعة
A	2	4	3		
B	2	5	6		
C	2	3	2		

b. أي من هذه الصناديق تكون تكلفتها أقل لكل بوصة مكعبة؟ اشرح.

حدد أي الممارسات الرياضية استخدمتها لتحديد الحل. ظلل الدوائر التي تنطبق.

م٠ر ما الممارسات الرياضية التي استخدمتها؟

ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

1. الاجتهاد 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الإجابة عن السؤال الأساسي

استخدم ما تعلمته عن الممارسات الرياضية لإكمال خريطة المفاهيم. أدرج ثلاث ممارسات رياضية لمساعدتك في توضيح فهم الرياضيات على نحو أفضل. ثم أعط مثالاً لكل ممارسات رياضية.

السؤال الأساسي

ما الممارسات الرياضية التي تساعدني في تطوير وتوضيح الفهم الرياضي؟

تمرين	تمرين	تمرين
مثال:	مثال:	مثال:

أجب عن السؤال الأساسي. ما الممارسات الرياضية التي تساعدني في تطوير وتوضيح فهم الرياضيات؟

حقوق الطبع التأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نظام الأعداد

السؤال الأساسي

كيف يمكن تمثيل الأفكار الرياضية؟

الوحدة 1

الأعداد الحقيقية

يمكن استخدام الأعداد النسبية لتقريب قيمة الأعداد غير النسبية. في هذه الوحدة سوف تُجري عمليات على أحاديات الحد والأعداد المكتوبة بالترميز العلمي.

بعد ذلك، سوف تستخدم الأعداد النسبية المقربة في تقدير الجذور ومقارنة الأعداد الحقيقية.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نظرة عامة على مشروع 1

نشاط تعاوني

الاستماع إلى الموسيقى يمكن أن يكون الاستماع إلى الموسيقى ممتعًا ومريحًا في الوقت نفسه. لكن هل تعلم أن هناك الكثير من العلاقات المثيرة للاهتمام بين الرياضيات والموسيقى؟ حتى أن فيثاغورث، وهو أحد علماء الرياضيات من الإغريق القدماء، قد لاحظ هذه العلاقات وكتب عنها.

في نهاية الوحدة الأولى، سوف تنجز مشروعًا تبحث فيه عما يربط بين الرياضيات والموسيقى. أما الآن، فاكتب عن الروابط بين الرياضيات والموسيقى في المساحة الفارغة المخصصة لذلك.

الرياضيات والموسيقى



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 1

الأعداد الحقيقية

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من كتابة الأعداد بطرق مختلفة؟

الممارسات الرياضية ٢٠٤ر

1, 3, 4, 5, 6, 7, 8

الرياضيات في الحياة اليومية

الفضاء يصل متوسط المسافة بين الأرض والقمر إلى 384,403 كيلومترًا تقريبًا. وتعتبر الشمس هي أقرب نجم إلى الأرض والمسافة بينهما تُقدر بحوالي 150 مليون كيلومتر. ثاني أقرب نجم إلى الأرض هو قنطور الأقرب حيث يبعد حوالي 4.22 سنة ضوئية عن الأرض.

وتُقدر السنة الضوئية بحوالي 9,461 مليار كيلومتر كما هو معروف. أوجد المسافة بالكيلومترات بين الأرض وقنطور الأقرب مع توضيح ذلك بالرسم.



chapter sourced Real Numbers, from Glencoe Math Course 3 Vol 1 Chapter 01 © 2015 McGraw-Hill Education
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

المطويات
منظم الدراسة

1. قص المطوية الموجودة في الصفحة FL3 من هذا الكتاب.
2. ضع مطويتك في الصفحة 100.
3. استخدم المطوية طوال هذه الوحدة لتساعدك في التعرف على الأعداد الحقيقية.

ما الأدوات التي تحتاج إليها؟

المفردات

الأساس (Base)
الجذر التكعيبي (cube root)
الأس (exponent)
العدد غير النسبي (Irrational number)
أحادي الحد (monomial)
المكعب الكامل (perfect cube)
المربع الكامل (perfect square)
القوة الأسية (power)
رمز الجذر (radical sign)
العدد النسبي (rational number)
العدد العشري الدوري (repeating decimal)
الترميز العلمي (scientific notation)
الجذر التربيعي (square root)
العدد العشري المنته (terminating decimal)

استخدام أداة للمساعدة على التذكر

عندما يحتوي تعبير رياضي على مجموعة من العمليات، يخبرك ترتيب العمليات بالعملية التي يجب إجراؤها أولاً. كيف يمكنك تذكر الترتيب بسهولة؟ أداة المساعدة على التذكر هي جملة أو عبارة تساعدك على تذكر شيء ما.

في هذه الحالة، قد تكون هذه الأداة "أقبل الأُستاذ ضاحكًا وقبّل رأس جميع طلابه". أكمل العملية التي تمثلها الأداة المساعدة على التذكر على كل درجة من درجات السلم. ثم أوجد قيمة التعبير العددي خطوة بخطوة.

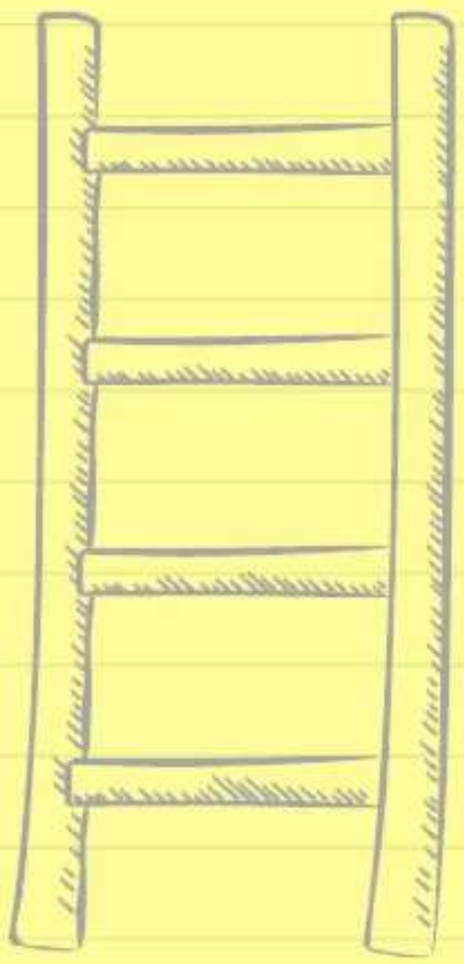
$3(5 - 15)^2 - 7 \times 3 + 24 \div 6$

أقبل

الأُستاذ

ضاحكًا
وقبّل رأس

جميع طلابه



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما الذي تعرفه حتى الآن؟

ضع علامة أسفل الوجه الذي يعبر عن مدى معرفتك بكل مفهوم. ثم اقرأ الوحدة سريعًا للبحث عن تعريف أو مثال على ذلك.

ليست لدي فكرة عن ذلك. سمعت عنه. أعرفه!

الأعداد الحقيقية				
المفهوم				التعريف أو المثال
الأعداد غير النسبية				
ضرب أحاديات الحد وقسمتها				
الأس السالب				
الأعداد النسبية				
الترميز العلمي				
الجذور التربيعية				

متى ستستخدم ذلك؟

فيما يلي مثال على كيفية استخدام الأعداد الحقيقية في الحياة اليومية.

نشاط استخدم الإنترنت أو أي وسيلة اتصال أخرى للبحث عن وصف للنظام المتري. كيف تحوّل قياسًا إلى آخر باستخدام النظام المتري؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

هل أنت مستعد؟

حاول الإجابة عن أسئلة التمرين السريع التالي.

مراجعة سريعة

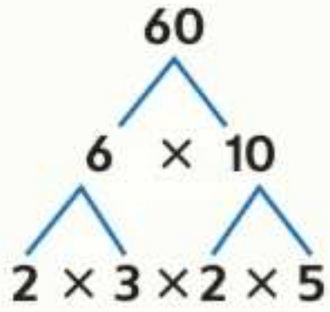
مثال 1

أوجد $5 \times 4 \times 5 \times 4 \times 5$

$$\begin{aligned} 5 \times 4 \times 5 \times 4 \times 5 &= 4 \times 4 \times 5 \times 5 \times 5 \\ &= (4 \times 4) \times (5 \times 5 \times 5) \\ &= 16 \times 125 \\ &= 2{,}000 \end{aligned}$$

مثال 2

أوجد تحليل العدد 60 إلى عوامل أولية.



تحليل العدد 60 إلى عوامل أولية هو $2 \times 2 \times 3 \times 5$

تدريب سريع

بسّط التعابير أوجد ناتج ضرب كل مما يلي.

1. $2 \times 2 \times 4 \times 4 \times 4 =$ _____

2. $(-8)(-8)(5)(5)(-8) =$ _____

3. تبرع طلاب مدرسة النجاح للتعليم الأساسي بـ $2 \times 8 \times 2 \times 8$ AED للمساعدة في بناء مركز اجتماعي جديد. فما المبلغ الذي تبرعوا به؟

التحليل إلى العوامل الأولية أوجد تحليل كل عدد مما يلي إلى عوامل أولية.

4. 36 _____

5. 24 _____

6. 18 _____

7. 100 _____

8. 121 _____

9. −42 _____

كيف أبليت؟

ما المسائل التي أجبتَ عنها إجابات صحيحة في التمرين السريع؟ ظلل أرقام هذه الممارسات أدناه.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدرس 1

الأعداد النسبية

المفردات الأساسية

تُسمى الأعداد التي يمكن كتابتها في صورة مقارنة بين عددين صحيحين، ويعبر عنها في صورة كسر **أعداد نسبية**.

أكمل خريطة المفاهيم.



أصل كلمة نسبي هو نسبة. وضّح العلاقة بين الأعداد النسبية و والنسب

الربط بالحياة اليومية

في أحد المواسم العادية الأخيرة. أحرز أحد لاعبي فريق نادي الاتحاد لرياضة البيسبول 126 نقطة من إجمالي 399 ضربة. اكتب كسرًا في أبسط صورة يمثل النسبة بين عدد النقاط المحرزة وعدد الضربات.

ما **الممارسات الرياضية** التي 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 الاستنتاجات المتكررة

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من كتابة الأعداد بطرق مختلفة؟

المفردات

عدد نسبي (rational number)
عدد عشري دوري (repeating decimal)
عدد عشري منته (terminating decimal)

م٠ر الممارسات الرياضية
1, 3, 4, 6, 7, 8

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح حقوق الطبع والنشر

المفهوم الأساسي

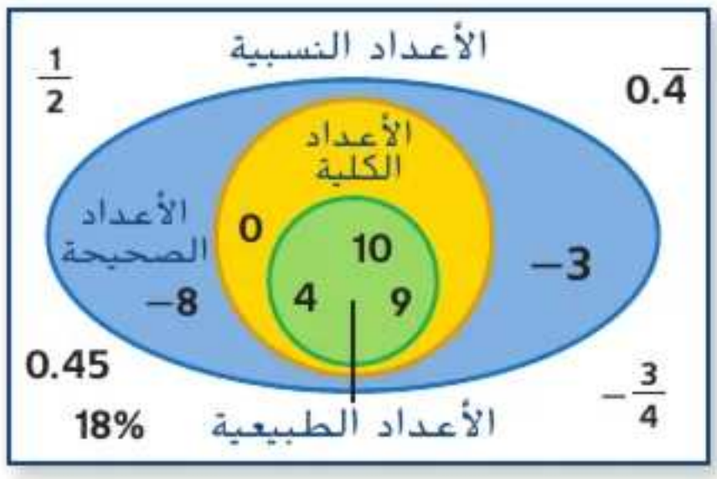
الأعداد النسبية

منطقة العمل

الشرح العدد النسبي هو الذي يمكن كتابته في صورة نسبة لعددين صحيحين بحيث لا يكون المقام صفرًا.

الرموز $\frac{a}{b}$، حيث a وb عددان صحيحان و$b \neq 0$

استخدم النماذج



كل عدد نسبي يمكن التعبير عنه في صورة كسر عن طريق قسمة البسط على المقام. تُسمى الصيغة العشرية للعدد النسبي **عددًا عشريًا دوريًا**.

إذا كان الرقم المتكرر هو الصفر، فإن العدد العشري يكون **عددًا عشريًا منتهيًا**.

عدد نسبي	عدد عشري دوري	عدد عشري منته
$\frac{1}{2}$	0.5000...	0.5
$\frac{2}{5}$	0.400...	0.4
$\frac{5}{6}$	0.833...	غير منته

أمثلة

اكتب كل كسر أو عدد كسري في صورة عدد عشري.

1. $\frac{5}{8}$

$\frac{5}{8} = 5 \div 8$

$$8\overline{)5.000}\quad 0.625$$

اقسم 5 على 8

-48

20

-16

40

-40

0

2. $-1\frac{2}{3}$

$-1\frac{2}{3}$ يمكن إعادة كتابتها في صورة $\frac{-5}{3}$

اقسم 5 على 3 وأضف علامة سالب

$$3\overline{)5.0}\quad 1.6...$$

-3

20

-18

2

العدد الكسري $-1\frac{2}{3}$

يمكن كتابته في صورة $-1.\overline{6}$

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. $\frac{3}{4}$

b. $-\frac{2}{9}$

c. $4\frac{13}{25}$

d. $3\frac{1}{11}$

رمز العدد الدوري

غالبًا ما يُستخدم رمز العدد الدوري للإشارة إلى تكرار رقم أو مجموعة من الأرقام. يوضع رمز فوق الجزء المتكرر. لكتابة 8.636363 بطريقة رمز العدد الدوري اكتب $8.\overline{63}$ وليس $8.\overline{6}$ أو $8.\overline{636}$. لكتابة 0.3444 بطريقة رمز العدد الدوري، اكتب $0.3\overline{4}$ وليس $0.\overline{34}$.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح

مثال

3. في أحد المواسم الأخيرة، أحرز لاعب البيسبول مروان جابر **175** نقطة من إجمالي **530** ضربة. أوجد معدل النقاط مقربًا لأقرب جزء من ألف.

لإيجاد معدل النقاط، اقسم عدد النقاط، 175، على عدد الضربات، 530.

175 ÷ 530 = 0.3301886792

انظر إلى الرقم الموجود على يمين منزلة الآلاف. بما أن $5 > 1$ بالتقريب لأصغر عدد.

يكون معدل النقاط لمروان جابر هو 0.330.

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

e. في أحد المواسم الأخيرة، فاز أحد متسابقي سباق السيارات بـ 6 جولات من إجمالي 36 جولة عُقدت. أوجد معدل الجولات التي فاز بها مقربًا إلى أقرب جزء من ألف.

اكتب الحل هنا.

e. _____

أمثلة

4. اكتب **0.45** على هيئة كسر.

$$0.45 = \frac{45}{100} \quad \text{0.45 هو 45 من مئة}$$

$$= \frac{9}{20} \quad \text{بسّط.}$$

5. اكتب $0.\overline{5}$ على هيئة كسر في أبسط صورة.

عبّر بمتغير عن القيمة $0.\overline{5}$. افترض أن $N = 0.555...$. ثم قم بإجراء العمليات الحسابية على N لتحديد قيمته الكسرية.

$N = 0.555...$

$10(N) = 10(0.555...)$ اضرب كل طرف في 10 لتكرار رقم واحد

$10N = 5.555$ بالضرب في 10، تنتقل النقطة العشرية منزلة واحدة إلى اليمين

$- \quad N = 0.555...$ اطرح $N = 0.555$ لحذف الجزء المتكرر

$9N = 5$ بسّط.

$N = \frac{5}{9}$ اقسم كل طرف على 9

يمكن كتابة العدد العشري $0.\overline{5}$ في الصورة $\frac{5}{9}$

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

6. اكتب $2.\overline{18}$ في صورة عدد كسري في أبسط صورة.

عبّر بمتغير عن القيمة $2.\overline{18}$. افترض أن $N = 2.181818...$ ثم قم بإجراء عمليات حسابية على N لتحديد قيمته الكسرية.

$N = 2.181818...$

$100(N) = 100(2.181818...)$ اضرب كل طرف في 100 لتكرار رقمين

$100N = 218.181818$ بالضرب في 100 تنتقل النقطة العشرية منزلتين إلى اليمين

$- \quad N = 2.181818...$ اطرح $N = 2.181818...$ لحذف الجزء المتكرر

$99N = 216$ بسّط.

$N = \frac{216}{99} = 2\frac{2}{11}$ اقسم كل طرف على 99. ثم بسّط.

العدد العشري $2.\overline{18}$ يمكن كتابته في صورة $2\frac{2}{11}$.

اكتب الحل هنا

f. _____

g. _____

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

اكتب كل عدد عشري على هيئة كسر أو عدد كسري في أبسط صورة.

f. -0.14 **g.** $0.\overline{27}$

تمرين موجّه

تحقق

اكتب كل كسر أو عدد كسري في صورة عدد عشري. (المثال 1 و 2)

1. $\frac{9}{16} =$ _____

2. $-1\frac{29}{40} =$ _____

3. $4\frac{5}{6} =$ _____

4. فازت هاجر بـ 7 مسابقات في العلوم من أصل 16 مسابقة شاركت فيها. بالتقريب إلى أقرب جزء من ألف، أوجد معدل المسابقات التي فازت بها. (مثال 3) _____

اكتب كل عدد عشري في صورة كسر أو عدد كسري في أبسط صورة. (الأمثلة 4–6)

5. $0.32 =$ _____

6. $-0.\overline{7} =$ _____

7. الاستفادة من السؤال الأساسي كيف يمكن تحديد ما إذا كان العدد عددًا نسبيًا أم لا؟

_____

_____

قيّم نفسك!

أعرف كيفية كتابة عدد عشري دوري في صورة كسر أو عدد كسري.



حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

اكتب كل كسر أو عدد كسري كعدد عشري. (مثال 1 و 2)

1. $\frac{2}{5} =$ _____

2. $2\frac{1}{8} =$ _____

3. $\frac{33}{40} =$ _____

4. $\frac{4}{33} =$ _____

5. $-\frac{6}{11} =$ _____

6. $-7\frac{8}{45} =$ _____

7. **م.ر تحديد الاستنتاجات المتكررة** يعرض الجدول إحصائيات حول الطلاب في مدرسة الغد للتعليم الأساسي. (مثال 3)

الكسر الذي يمثل الطلاب	عدد الإخوة
$\frac{1}{15}$	لا يوجد
$\frac{1}{3}$	واحد
$\frac{5}{12}$	اثنان
$\frac{1}{6}$	ثلاثة
$\frac{1}{60}$	أربعة أو أكثر

a. عبّر عن الكسر الذي يمثل الطلاب الذين ليس لديهم إخوة في صورة عدد عشري.

_____

b. أوجد العدد العشري المكافيء للطلاب الذين لديهم ثلاثة إخوة.

_____

c. اكتب الكسر الذي يمثل الطلاب الذين ليس لديهم أخ واحد في صورة عدد عشري. قرّب إلى أقرب جزء من ألف. _____

d. اكتب الكسر الذي يمثل الطلاب الذين لديهم اخوان إثنان في صورة عدد عشري. قرّب إلى أقرب جزء من ألف. _____

اكتب كل عدد عشري في صورة كسر أو عدد كسري في أبسط صورة.
(الأمثلة 4–6)

8. $-0.4 =$ _____

9. $-7.32 =$ _____

10. $0.\overline{2} =$ _____

11.

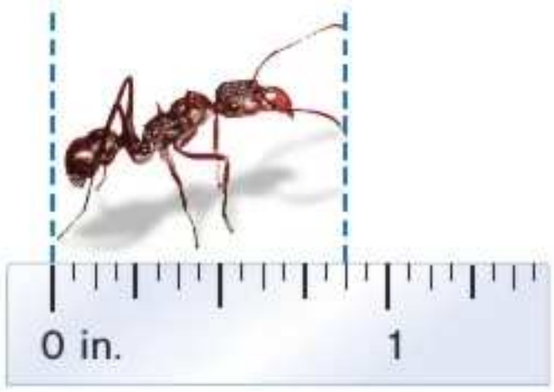
حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

النسخ والحل اكتب كل عدد عشري في صورة كسر أو عدد كسري في أبسط صورة. اكتب الحل في ورقة منفصلة. (الأمثلة 6-4)

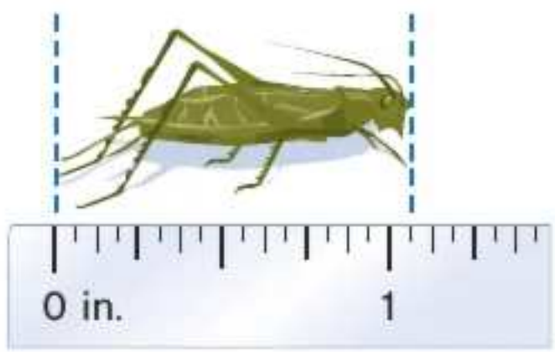
11. $-0.\overline{45}$ 12. $2.\overline{7}$ 13. 5.55

م٢د **كن دقيقًا** اكتب طول كل حشرة في صورة كسر أو عدد كسري وفي صورة عدد عشري.

14.



15.



مسائل مهارات التفكير العليا

16. م٢د **تحديد البنية** اذكر مثالاً على العدد العشري الدوري الذي يتكرر فيه رقمان. اشرح لماذا يكون العدد عددًا نسبيًا.

17. م٢د **المثابرة في حل المسائل** وضح لماذا يكون أي عدد نسبي إما عددًا عشريًا منتهيًا أو دوريًا.

18. م٢د **بناء فرضية** قارن بين $0.\overline{157}$,0.157 و $0.\overline{13}$,0.13 و $0.\overline{1}$,0.1 عند كتابتها في صورة كسور. اكتب فرضية حول كيفية التعبير عن أعداد عشرية دورية مثل هذه في صورة كسور.

19. م٢د **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب عددين عشريين أحدهما دوري والآخر منته، مستخدمًا القيم بين 0 و 1. ثم اكتب متباينة تُوضح العلاقة بين العددين العشريين.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

20. اكتب $\frac{5}{9}$ في صورة عدد عشري. $0.\overline{5}$

$$\begin{array}{r} 0.55 \\ 9\overline{)5.00} \\ -45 \\ \hline 50 \\ -45 \\ \hline 5\ldots \end{array}$$

مساعد الواجب المنزلي

21. اكتب $7.\overline{15}$ في صورة عدد كسري في أبسط صورة. $7\frac{5}{33}$

$$\begin{aligned} N &= 7.151515\ldots \\ 100(N) &= 100(7.151515\ldots) \\ 100N &= 715.151515\ldots \\ -\ N &= 7.151515\ldots \\ \hline 99N &= 708 \end{aligned}$$

$$N = \frac{708}{99} = 7\frac{5}{33}$$

م.ر تحديد الاستنتاجات المتكررة اكتب كل كسر أو عدد كسري في صورة عدد عشري.

22. $\frac{4}{5} =$ _____

23. $5\frac{5}{16} =$ _____

24. $-6\frac{13}{15} =$ _____

اكتب كل عدد عشري في صورة كسر أو عدد كسري في أبسط صورة.

25. $-1.55 =$ _____

26. $3.\overline{8} =$ _____

27. $-0.\overline{09} =$ _____

اكتب كمية المطر في كل يوم في صورة كسر أو عدد كسري.



28. الجمعة _____

29. السبت _____

30. الأحد _____

31. يعرض الجدول ثلاث نكهات مفضلة وفقًا لنتائج الاستبيان. ما القيمة العشرية للأشخاص الذين يفضلون نكهة الفانيليا ويفضلون نكهة الشوكولاتة ويفضلون نكهة الفراولة؟ قرّب إلى أقرب جزء من مئة. _____

الكسر	النكهة
$\frac{3}{10}$	الفانيليا
$\frac{1}{11}$	الشوكولاتة
$\frac{1}{18}$	الفراولة

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

انطلق! تمرين على الاختبار

32. حدد ما إذا كان العدد نسبيًا في كل حالة أم لا

a. وضع الغواصة بالنسبة إلى سطح المياه 225.4− قدمًا.
☐ نسبي ☐ غير نسبي

b. ميكانيكي يستخدم مفتاحًا عليه علامة $\frac{13}{16}$−بوصة.
☐ نسبي ☐ غير نسبي

c. محيط البيتزا يساوي 16π أو 50.2654824574... بوصة.
☐ نسبي ☐ غير نسبي

d. حصل خالد على 86.7% في اختبار مادة العلوم.
☐ نسبي ☐ غير نسبي

33. يعرض الجدول عدد الرميات الحرة التي قامت بها كل لاعبة خلال الموسم الأخير لكرة السلة. حدد ما إذا كانت كل عبارة صحيحة أم خاطئة.

اللاعبة	الرميات الحرة المحرزة	عدد محاولات الرمي الحر
فاطمة	18	20
مها	13	24
ياسمين	15	22
جيهان	10	14

a. أحرزت فاطمة $\frac{9}{10}$ من محاولات الرمي الحر.
☐ صواب ☐ خطأ

b. أحرزت مها $\frac{7}{12}$ من محاولات الرمي الحر.
☐ صواب ☐ خطأ

c. أحرزت ياسمين $\frac{15}{22}$ من محاولات الرمي الحر.
☐ صواب ☐ خطأ

d. أحرزت جيهان $\frac{4}{7}$ من محاولات الرمي الحر.
☐ صواب ☐ خطأ

مراجعة شاملة

ضع في كل دائرة ◯ الرمز > أو < أو = لتكوين عبارة صحيحة.

34. $2\frac{7}{8}$ ◯ 2.75

35. $\frac{-1}{3}$ ◯ $\frac{-7}{3}$

36. $\frac{5}{7}$ ◯ $\frac{4}{5}$

37. $3\frac{6}{11}$ ◯ $3.\overline{54}$

38. في متجر البقالة، كانت كريمة تقارن بين سعر الوحدة لعبوتين مختلفتين من مساحيق الغسيل. وكان سعر الأوقية AED 0.0733 في إحدى العبوتين. وسعر 52 أوقية في العبوة الأخرى AED 3.64. فما هي العبوة الأقل سعرًا للوحدة؟

اشرح. _____

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

الدرس 2

القوى والأسس

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من كتابة الأعداد بطرق مختلفة؟

المفردات

مفردات

القوة (power)

الأساس (base)

الأس (exponent)

م.ر الممارسات الرياضية

1, 3, 4, 8

الربط بالحياة اليومية

المدخرات قرر يونس أن يبدأ في ادخار أمواله بأن يضع فلسًا في صندوق النقود، ثم يضاعف المبلغ الذي يدخره كل أسبوع. استخدم الأسئلة التالية لمعرفة المبلغ الذي سيدخره يونس خلال 8 أسابيع.

1. أكمل الجدول التالي لمعرفة المبلغ الذي ادخره يونس في كل أسبوع وإجمالي المبلغ داخل صندوق النقود.

الأسبوع	0	1	2	3	4	5	6
المدخرات الأسبوعية	فلسًا	فلسان					
إجمالي المدخرات	فلسًا	3 فلوس					

2. كم عدد العوامل 2 التي تمت مضاعفتها لمعرفة ما ادخره في الأسبوع الرابع؟ ☐

الأسبوع الخامس؟ ☐

3. ما المبلغ الذي سيدخره يونس في الأسبوع الثامن؟ _____

4. أكمل الجدول لمعرفة متى سيكون لديه المبلغ الكافي لشراء حذاء قيمته AED 80. _____

الأسبوع	7	8	9	10	11	12
المدخرات الأسبوعية						
إجمالي المدخرات						

م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

كتابة التعابير الأسية وإيجاد قيمتها

يمكن التعبير عن ناتج ضرب العوامل المتكررة في صورة **أسية**. أي باستخدام أس وأساس.

الأساس هو العامل المشترك.

$$\underbrace{2 \times 2 \times 2 \times 2}_{\text{4 عوامل}} = 2^4$$

يوضح **الأس** عدد مرات استخدام الأساس كعامل.

تُقرأ التعابير الأسية بطريقة معينة.

اقرأ التعابير الأسية واكتبها

العوامل	الشرح	القوة الأسية
3	3 مرفوعة إلى الأس 1	3^1
3×3	3 مرفوعة إلى الأس 2 أو 3 تربيع	3^2
$3 \times 3 \times 3$	3 مرفوعة إلى الأس 3 أو 3 تكعيب	3^3
$3 \times 3 \times 3 \times 3$	3 مرفوعة إلى الأس 4 أو 3 أس 4	3^4
⋮	⋮	⋮
$\underbrace{3 \times 3 \times 3 \times 3}_{\text{عوامل } n}$	3 مرفوعة إلى الأس n أو 3 أس n	3^n

أمثلة

اكتب كل تعبير باستخدام الأسس.

1. $(-2) \times (-2) \times (-2) \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$

كان الأساس -2 عاملاً لثلاث مرات، وكان الأساس 3 عاملاً لأربع مرات.

$$(-2) \times (-2) \times (-2) \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = (-2)^3 \times 3^4$$

2. $a \times b \times b \times a \times b$

استخدم خواص العمليات لإعادة كتابة الأساسات المتماثلة ووضعها في مجموعة.
الأساس a كان عاملاً لمرتين والأساس b كان عاملاً لثلاث مرات.

$$a \times b \times b \times a \times b = a \times a \times b \times b \times b$$
$$= a^2 \times b^3$$

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ **b.** $4 \times 4 \times 4 \times 5 \times 5$ **c.** $m \times m \times n \times n \times m$

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

c. _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح

مثال

3. أوجد قيمة $\left(-\frac{2}{3}\right)^4$

$\left(-\frac{2}{3}\right)^4 = \left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{2}{3}\right)$ اكتب القوة الأسية في صورة ناتج ضرب.

$= \frac{16}{81}$ اضرب.

اكتب الحل هنا.

d. _____

e. _____

f. _____

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

d. 4^4 **e.** $(-2)^6$ **f.** $\left(\frac{1}{5}\right)^3$

من الحياة اليومية

مثال

4. تبلغ مساحة سطح لوح التزلج حوالي $2^5 \times 7$ بوصة مربعة. فما مساحة سطح لوح التزلج؟

$2^5 \times 7 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7$ اكتب الأس في صورة ناتج ضرب.

$= (2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2) \times 7$ خاصية التجميع

$= 32 \times 7 = 224$ اضرب.

تبلغ مساحة سطح لوح التزلج حوالي 224 بوصة مربعة.

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

g. تبلغ مساحة ملعب كرة السلة في إحدى المدارس $2^3 \times 3 \times 5^2 \times 7$ قدم مربع. فكم تبلغ مساحة ملعب كرة السلة في المدرسة؟

g. _____

أمثلة

أوجد قيمة كل تعبير إذا كان $a = 3$ و$b = 5$

5. $a^2 + b^4$

$a^2 + b^4 = 3^2 + 5^4$ استبدل a بـ 3 وb بـ 5.

$= (3 \times 3) + (5 \times 5 \times 5 \times 5)$ اكتب القوة الأسية في صورة ناتج ضرب.

$= 9 + 625 = 634$ اجمع.

6. $(a - b)^2$

$(a - b)^2 = (3 - 5)^2$ استبدل a بـ 3 و b بـ 5.

$= (-2)^2$ قم بإجراء العمليات الحسابية داخل الأقواس أولاً.

$= (-2) \times (-2) = 4$ اكتب القوة الأسية في صورة ناتج ضرب. بسّط.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

أوجد قيمة كل تعبير إذا كان $c = -4$ و $d = 9$.

h. $c^3 + d^2$

i. $(c + d)^3$

j. $d^3 - (c^2 - 2)$

h. _____

اكتب الحل هنا.

i. _____

j. _____

تمرين موجّه

تحقق

اكتب كل تعبير باستخدام الأسس (المثالان 1 و 2)

1. $(-11)(-11)(-11) =$ _____

2. $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 =$

_____

3. $r \times s \times r \times r \times s \times s \times r \times r =$

_____

أوجد قيمة كل تعبير. (مثال 3)

4. $2^6 =$ _____

5. $(-4)^4 =$ _____

6. $\left(\frac{1}{7}\right)^3 =$ _____

7. يعرض الجدول متوسط أوزان بعض الثدييات المهددة بالانقراض. فما هو وزن كل حيوان؟ (مثال 4)

الحيوان	الوزن (الرطل)
الدب الأسود	$2 \times 5^2 \times 7$
الغزال	3×5^2
النمر الأمريكي	$2^3 \times 3 \times 5$

_____

أوجد قيمة كل تعبير إذا كان $x = 2$ و $y = 10$. (المثالان 5 و 6)

8. $x^2 + y^4 =$ _____

9. $(x^2 + y)^3 =$ _____

10. الاستفادة من السؤال الأساسي كيف يمكن كتابة الضرب المتكرر باستخدام القوة الأسية؟

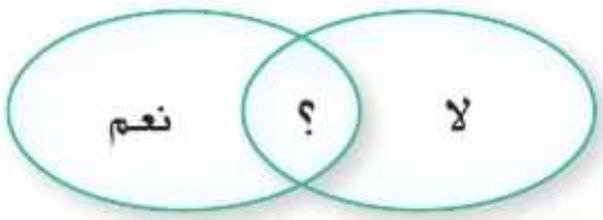
_____

_____

_____

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟
ظلل القسم المناسب.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح

تمارين ذاتية

اكتب كل تعبير باستخدام الأسس. (المثالان 1 و 2)

1. $(-5)(-5)(-5)(-5) =$ _____

2. $3 \times 3 \times 5 \times q \times q \times q =$ _____

3. $m \times m \times m \times m \times m =$ _____

أوجد قيمة كل تعبير. (مثال 3)

4. $(-9)^4 =$ _____

5. $\left(\frac{1}{3}\right)^4 =$ _____

6. $\left(\frac{5}{7}\right)^3 =$ _____



7. في الولايات المتحدة الأمريكية، يتم إرسال حوالي 8×10^9 رسالة نصية كل شهر. فما هو عدد الرسائل المرسلة تقريبًا؟

(مثال 4) _____

8. يمتد طرق سريع حوالي $11 \times 5^2 \times 2^3$ ميلًا. كم عدد أميال هذا الطريق السريع تقريبًا؟

(مثال 4) _____

أوجد قيمة كل تعبير. (المثالان 5 و 6)

9. $g^5 - h^3$ إذا كان $g = 2$ و $h = 7$ _____

10. $c^2 + d^3$ إذا كان $c = 8$ و $d = -3$ _____

11. $a^2 \times b^6$ إذا كان $a = \frac{1}{2}$ و $b = 2$ _____

12. $(r - s)^3 + r^2$ إذا كان $r = -3$ و $s = -4$ _____

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

13. **م.د استخدام نماذج الرياضيات**

يعتمد النظام المتري على القوة الأسية للعدد 10. على سبيل المثال، الكيلومتر الواحد يساوي 1,000 متر أو 10^3 مترًا. اكتب كل مقياس بالأمتار في صورة قوة أسية للعدد 10.

a. هكتومتر (100 متر) _____

b. ميجامتر (1,000,000 متر) _____

c. جيجامتر (1,000,000,000 متر) _____

d. بيتامتر (1,000,000,000,000,000 متر) _____

مسائل مهارات التفكير العليا

14. **م.د تحديد البنية** اكتب تعبيرًا باستخدام أس تكون قيمته بين 0 و 1. _____

15. **م.د استخدام الاستنتاجات المتكررة** وضح النمط التالي:

$3^1 = 3,\ 3^2 = 9,\ 3^3 = 27,\ 3^4 = 81$. ثم استخدم نمطًا مماثلًا لتوقع قيمة 2^{-1}. _____

16. **م.د التفكير بطريقة تجريدية** بسّط التعبيرات التالية لتضع قاعدة لضرب القيم الأسية التي لها نفس الأساس.

☐ $3 \times 3^2 = 27 = 3$

☐ $2^2 \times 2^3 = 32 = 2$

☐ $x^2 \times x^3 = x$

☐ $4^3 \times 4 = 256 = 4$

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

17. اكتب $3 \times 3 \times p \times p \times p \times 3$ باستخدام الأسس.

$3^3 \times p^3$

$3 \times p \times p \times p \times 3 \times 3 = 3 \times 3 \times 3 \times p \times p \times p$

$= 3^3 \times p^3$

مساعد الواجب المنزلي

18. أوجد قيمة $x^3 + y^4$ إذا كان $x = -3$ و $y = 4$.

229

$x^3 + y^4 = (-3)^3 + 4^4$

$= (-3) \times (-3) \times (-3) + 4 \times 4 \times 4 \times 4$

$= (-27) + 256$

$= 229$

اكتب كل تعبير باستخدام الأسس.

19. $\left(-\frac{5}{6}\right)\left(-\frac{5}{6}\right)\left(-\frac{5}{6}\right) =$ _____

20. $s \times (7) \times s \times (7) \times (7) =$ _____

21. $4 \times b \times b \times 4 \times b \times b =$ _____

أوجد قيمة كل تعبير.

22. $k^4 \times m$. إذا كان $k = 3$ و $m = \frac{5}{6}$

23. $(c^3 + d^4)^2 - (c + d)^3$. إذا كان $c = -1$ و $d = 2$

أكمل ما يلي ◯ بالرمز < أو > أو = لتكوين عبارة صحيحة.

24. $(6 - 2)^2 + 3 \times 4 \bigcirc 5^2$

25. $5 + 7^2 + 3^3 \bigcirc 3^4$

26. $\left(\frac{1}{2}\right)^4 \bigcirc \left(\frac{1}{4}\right)^2$

27. م.ر **التمثيلات المتعددة** مربع طول ضلعه s سنتيمتر.

a. **الجداول** انقل الجدول الذي يعرض طول ضلع المربع ومحيطه ومساحته على ورقة منفصلة ثم أكمل هذا الجدول.

b. **التمثيلات البيانية** على ورقة بيانية، وضح بالتمثيل البياني الأزواج المرتبة (المحيط ،طول الضلع) و(المساحة ،طول الضلع) على نفس المستوى الإحداثي. ثم صل بين نقاط كل مجموعة.

c. **الشرح** على ورقة منفصلة، اذكر أوجه الشبه والاختلاف بين التمثيلات البيانية للمحيط ومساحة المربع. ما التمثيل البياني الذي يشكل خطًا مستقيمًا؟

طول الضلع (in)	المحيط (in)	المساحة (in^2)
1	4	1
2		
3		
4		
5		
⋮		
10		

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

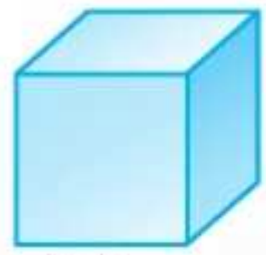
28. تقاس سعة تخزين القرص الصلب بالبايت باستخدام النظام المتري. يعتمد النظام المتري على القيم الأسية للعدد 10. على سبيل المثال، الكيلوبايت الواحد يساوي 1,000 بايت أو 10^3 بايت. يعرض الجدول بعض الوحدات المشتركة لسعة التخزين. حدد القيمة الأسية الصحيحة للعدد 10 لإكمال الجدول.

عدد البايت	الوحدة
1,000,000	الميجابايت
1,000,000,000,000	التيرابايت
1,000,000,000	الجيجابايت

القيمة الأسية للعدد 10	الوحدة
	ميجابايت
	تيرابايت
	جيجابايت

10^3 | 10^6 | 10^9 | 10^{12} | 10^{15}

29. موضح أدناه أبعاد لمكعب ما.



ما حجم المكعب المعبر عنه في صورة قوة أسية؟

مراجعة شاملة

30. يعرض الجدول التالي عدد النمل في مزرعة نمل في أيام مختلفة. يتضاعف عدد النمل كل عشرة أيام.



اليوم	51	61	71
عدد النمل	320	640	1,280

a. ما عدد النمل في المزرعة في اليوم الأول؟ _____

b. كم سيكون عدد النمل في المزرعة في اليوم **91**؟ _____

اجمع.

31. $-12 + (-19) =$ _____

32. $-8 + (-11) =$ _____

33. $-5 + 6 =$ _____

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

الدرس 3

ضرب أحاديات الحد وقسمتها

الربط بالحياة اليومية

العنكبوتيات يمكن أن يتراوح حجم العناكب في أمريكا الشمالية من 1 ملليمتر إلى 7.6 سنتيمتر من حيث الطول. استخدم الجدول لتعرف كيفية ارتباط المقاييس المترية الأخرى بالملليمتر.

الوحدة مكتوبة بالقوى	أضعاف زيادتها عن الملليمتر	وحدة قياس الطول
10^0	1	ملليمتر
10^1	$1 \times 10 =$ ☐	سنتيمتر
$10^1 \times 10^1 = 10^2$	$10 \times 10 =$ ☐	ديسيمتر
$10^2 \times 10^1 = 10$☐	$100 \times 10 = 1{,}000$	متر
$10^3 \times 10^1 = 10$☐	$1{,}000 \times 10 = 10{,}000$	ديكامتر
$10^4 \times 10^1 = 10^5$	$10{,}000 \times 10 =$ ☐	هكتومتر
$10^5 \times 10^1 = 10$☐	$100{,}000 \times 10 =$ ☐	كيلومتر

1. انظر إلى الإدخالات في العمود الأخير. ما الذي تلاحظه بخصوص أسس العوامل وأس ناتج ضرب كل إدخال؟

2. يزيد طول *الميجامتر* عن المليمتر بـ 10 × 100,000,000 أو 1,000,000,000 ضعف. قم بتوسيع نطاق النمط لكتابة هذا العدد باستخدام القوى.

م٠د ما الممارسات الرياضية التي استخدمتها؟
ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق فيما يلي.

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 الاستنتاجات المتكررة

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من كتابة الأعداد بطرق مختلفة؟

المفردات

أحادي الحد (monomial)

م٠د الممارسات الرياضية
1, 3, 4, 7

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

ناتج ضرب القوى

الشرح لضرب القوى التي لها نفس الأساس، نجمع الأسس.

أمثلة

الأعداد
$2^4 \times 2^3 = 2^{4+3} = 2^7$

الصيغة الجبرية
$a^m \times a^n = a^{m+n}$

أحادي الحد هو عدد أو متغير أو ناتج ضرب لعدد ومتغير واحد أو أكثر. يمكنك استخدام قوانين الأسس لتحويل أحاديات الحد إلى أبسط صورة.

$$3^2 \times 3^4 = \underbrace{(3 \times 3)}_{\text{عاملان}} \times \underbrace{(3 \times 3 \times 3 \times 3)}_{\text{4 عوامل}} = 3^6$$

6 عوامل

لاحظ أن مجموع الأسس الأصلية هو الأس الموجود في ناتج الضرب النهائي.

أمثلة

بسّط باستخدام قوانين الأسس.

1. $5^2 \times 5$

$5^2 \times 5 = 5^2 \times 5^1$ $\quad 5 = 5^1$

$= 5^{2+1}$ $\quad$ الأساس المشترك هو 5.

$= 5^3 = 125$ $\quad$ اجمع الأسس. بسّط

تحقق

$5^2 \times 5 = (5 \times 5) \times 5$

$= 5 \times 5 \times 5$

$= 5^3$ ✓

2. $c^3 \times c^5$

$c^3 \times c^5 = c^{3+5}$ $\quad$ الأساس المشترك هو c

$= c^8$ $\quad$ اجمع الأسس

3. $-3x^2 \times 4x^5$

$-3x^2 \times 4x^5 = (-3 \times 4)(x^2 \times x^5)$ $\quad$ خاصيتي التبديل والتجميع

$= (-12)(x^{2+5})$ $\quad$ الأساس المشترك هو x

$= -12x^7$ $\quad$ اجمع الأسس

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. $9^3 \times 9^2$ **b.** $a^3 \times a^2$ **c.** $-2m(-8m^5)$

اكتب الحل هنا

a. _____

b. _____

c. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفهوم الأساسي

ناتج قسمة القوى

الشرح لقسمة القوى التي لها نفس الأساس، اطرح الأسس.

أمثلة

الأعداد

$$\frac{3^7}{3^3} = 3^{7-3} = 3^4$$

الصيغة الجبرية

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}, \text{ حيث } a \neq 0$$

توقف

وفكر

اشرح أدناه لماذا لا يمكن استخدام قاعدة ناتج قسمة القوى لتحويل هذا التعبير $\frac{x^5}{y^3}$ إلى أبسط صورة.

اكتب الحل هنا.

توجد طريقة أخرى لقسمة القوى التي لها نفس الأساس.

$$\frac{5^7}{5^4} = \frac{\overbrace{5\times5\times5\times\cancel{5}\times\cancel{5}\times\cancel{5}\times\cancel{5}}^{\text{7 عوامل}}}{\underbrace{\cancel{5}\times\cancel{5}\times\cancel{5}\times\cancel{5}}_{\text{4 عوامل}}} = 5^3$$

لاحظ أن فرق الأسس الأصلية هو الأس الموجود في ناتج القسمة النهائي.

أمثلة

بسّط باستخدام قوانين الأسس.

4. $\frac{4^8}{4^2}$

$\frac{4^8}{4^2} = 4^{8-2}$ الأساس المشترك هو 4

$= 4^6 = 4{,}096$ بسّط

5. $\frac{n^9}{n^4}$

$\frac{n^9}{n^4} = n^{9-4}$ الأساس المشترك هو n

$= n^5$ بسّط

6. $\frac{2^5\times3^5\times5^2}{2^2\times3^4\times5}$

$\frac{2^5\times3^5\times5^2}{2^2\times3^4\times5} = \left(\frac{2^5}{2^2}\right)\left(\frac{3^5}{3^4}\right)\left(\frac{5^2}{5}\right)$ ضع في مجموعات حسب الأساس المشترك.

$= 2^3\times3^1\times5^1$ اطرح الأس.

$= 8\times3\times5$ $2^3 = 8$

$= 120$ بسّط

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

d. $\frac{5^7}{5^4}$

e. $\frac{x^{10}}{x^3}$

f. $\frac{12w^5}{2w}$

g. $\frac{3^4\times5^2\times7^5}{3^2\times5\times7^3}$

h. $\frac{5^6\times7^4\times8^3}{5^4\times7^2\times8^2}$

i. $\frac{(-2)^5\times3^4\times5^7}{(-2)^2\times3\times5^4}$

d. _____

e. _____

f. _____

g. _____

h. _____

i. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

7. إجمالي امتداد ساحل ولايةٍ هاواي هو 2^{10} ميلًا تقريبًا. وإجمالي امتداد ساحل ولاية نيوهاشمير هو 2^7 ميلًا تقريبًا. كم ضعفًا يزيد امتداد ساحل ولاية هاواي عن امتداد ساحل ولاية نيوهاشمير؟

لإيجاد عدد أضعاف الامتداد، اقسم 2^{10} على 2^7

$$\frac{2^{10}}{2^7} = 2^{10-7} = 2^3$$ ناتج قسمة القوى

امتداد ساحل ولاية هاواي 2^3 أو 8 أضعاف امتداد ساحل ولاية نيوهاشمير.

تحقق

تمرين موجّه

بسّط باستخدام قوانين الأسس. (الأمثلة 6-1)

1. $4^5 \times 4^3 =$ _____

2. $-2a(3a^4) =$ _____

3. $\frac{y^8}{y^5} =$ _____

4. $\frac{24k^9}{6k^6} =$ _____

5. $\frac{2^2 \times 3^3 \times 4^5}{2 \times 3 \times 4^4} =$ _____

6. $\frac{(-3)^4 \times (-4)^3 \times 5^2}{(-3)^2 \times (-4) \times 5} =$ _____

7. يوضح الجدول عدد الأشخاص الذين يتحدثون لغات معينة على مستوى العالم. فكم ضعفًا يزيد عدد الأشخاص الذين يتحدثون اللغة الفرنسية عن عدد الأشخاص الذين يتحدثون اللغة الصقلية؟ (مثال 7) _____

اللغة	إجمالي العدد (بالمليون)
اللغة الفرنسية	2^6
اللغة الصقلية	2^2

8. الاستفادة من السؤال الأساسي كيف يمكنني استخدام خصائص الأسس الصحيحة لتبسيط التعابير الجبرية والعددية؟

_____

_____

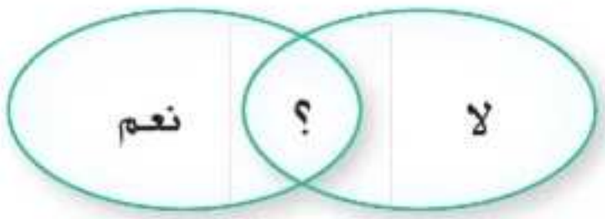
_____

_____

_____

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم المناسب.



حان وقت تحديث مطويتك!

مطوياتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

بسّط باستخدام قوانين الأسس. (الأمثلة 1–6)

1. $(-6)^2 \times (-6)^5 =$ _____

2. $-4a^5(6a^5) =$ _____

3. $(-7a^4bc^3)(5ab^4c^2) =$ _____

4. $\frac{8^{15}}{8^{13}} =$ _____

5. $\frac{16t^4}{8t} =$ _____

6. $\frac{x^6y^{14}}{x^4y^9} =$ _____

7. $\frac{3^4x^4}{3x^2} =$ _____

8. $\frac{4^5 \times 5^3 \times 6^2}{4^4 \times 5^2 \times 6} =$ _____

9. $\frac{6^3 \times 6^6 \times 6^4}{6^2 \times 6^3 \times 6^3} =$ _____

10. $\frac{(-2)^5 \times (-3)^4 \times (-5)^3}{(-2)^3 \times (-3) \times (-5)^2} =$

_____

_____

11. تصل سرعة معالجة جهاز حاسوب إلى 10^{11} أمرًا في الثانية. وتصل سرعة جهاز حاسوب آخر إلى 10^3 ضعفًا. فكم عدد الأوامر التي يمكن أن يعالجها جهاز الحاسوب الأسرع في الثانية الواحدة؟ (مثال 7)

12. يوضح الجدول سعة المقاعد في مكانين مختلفين. فكم ضعفًا تزيد سعة حديقة الصفا عن دار السينما في الإمارات؟ (مثال 7)

سعة المقاعد	المكان
3^5	دار السينما
3^9	حديقة الصفا

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

13. راجع المعطيات الموجودة في الجدول.

a. كم ضعفًا يزيد الكدريليون الواحد عن المليون الواحد؟

b. ما العدد الذي يزيد عنه الكدريليون الواحد بمقدار تريلون ضعف؟

الاسم	القوة العشرية
ألف	10^3
مليون	10^6
مليار	10^9
تريليون	10^{12}
كدريليون	10^{15}
كوينتيليون	10^{18}

م.ر المثابرة في حل المسائل أوجد الأسس الناقصة.

14. $(6^{\bullet})(6^3) = 6^5$

15. $3x^{\bullet} \times 4x^3 = 12x^{12}$

16. $p^3 \times p^{\bullet} \times p^2 = p^9$

17. $\frac{3^{\bullet}}{3^2} = 3^4$

18. $\frac{5^9}{5^{\bullet}} = 5^4$

19. $2x^{\bullet} \times \frac{3x^2}{x^6} = 6x^3$

مهارات التفكير العليا

20. م.ر تحديد البنية اكتب تعبير ضرب يكون ناتجه 5^{13}.

21. م.ر تبرير الاستنتاجات هل $\frac{3^{100}}{3^{99}}$ *أكبر من أم أصغر من أم يساوي* 3؟ اشرح استنتاجك لأحد الزملاء.

22. م.ر المثابرة في حل المسائل ما هو ضعف 2^{20}؟ اكتب التعبير مستخدمًا الأسس. اشرح استنتاجك.

23. م.ر استخدام مثال مضاد حدد هل العبارة التالية صحيحة أم خاطئة. إذا كانت صحيحة، فاشرح استنتاجك. وإذا كانت خاطئة، فاذكر مثالاً مضادًا.
بالنسبة إلى أي عدد صحيح a، $(-a)^2 = -a^2$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

بسّط باستخدام قوانين الأسس.

24. $(3x^8)(5x) =$ _____

25. $\frac{h^7}{h^6} =$ _____

26. $2g^2 \times 7g^6 =$ _____

مساعد الواجب المنزلي

27. $(8w^4)(-w^7) =$ _____

28. $(-p)(-9p^2) =$ _____

29. $\frac{2^9}{2} =$ _____

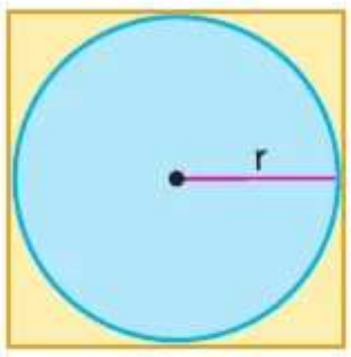
30. $\frac{36d^{10}}{6d^5} =$ _____

31. $\frac{5^3 \times 7^5 \times 10}{5 \times 7^4} =$ _____

32. $\frac{(-3)^2 \times 4^3 \times (-1)^8}{4 \times (-1)^5} =$

_____

33. م٠د **المثابرة في حل المسائل** يتكون الشكل الموجود على اليسار من دائرة ومربع. وتلامس الدائرة المربعَ عند نقطة المنتصف للأضلاع الأربعة.



a. ما طول أحد أضلاع المربع؟ _____

b. تُستخدم الصيغة $A = \pi r^2$ لإيجاد مساحة الدائرة. يمكن استخدام الصيغة $A = 4r^2$ لإيجاد مساحة المربع. اكتب نسبة مساحة الدائرة إلى مساحة المربع في أبسط صورة.

_____

c. أكمل الجدول.

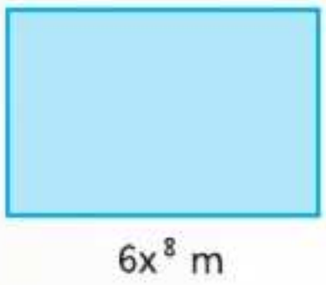
نصف القطر (بالوحدة)	2	3	4	2r
مساحة الدائرة (بالوحدة المربعة)	$\pi(2)^2 = 4\pi$			
طول أحد أضلاع المربع	4			
مساحة المربع (بالوحدة المربعة)	$4^2 = 16$			
النسبة (مساحة الدائرة / مساحة المربع)				

d. ما الذي يمكنك استنتاجه عن العلاقة بين مساحتي الدائرة والمربع؟ _____

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

انطلق! تمرين على الاختبار

34. ما التعبير (التعابير) الذي يمكن استخدامه لتمثيل مساحة مستطيل؟ حدد كل ما ينطبق.



- ☐ $\frac{6x^8}{5x^2}\,m^2$
- ☐ $6x^8(5x^2)\,m^2$
- ☐ $30x^{10}\,m^2$
- ☐ $\frac{6}{5}x^6\,m^2$

35. يوضح الجدول التعداد السكاني التقريبي لأربع ولايات.

الولاية	ألاباما	أيداهو	إلينوي	وايومنغ
التعداد السكاني التقريبي	3^{14}	3^{13}	3^{15}	3^{12}

اختر الولاية الصحيحة بحيث تكون كل عبارة صحيحة.

ألاباما | **أيداهو** | **إلينوي** | **وايومنغ**

العبارة 1: يبلغ التعداد السكاني لولاية [ ] حوالي $\frac{1}{3}$ ولاية ألاباما.

العبارة 2: يبلغ التعداد السكاني لولاية [ ] حوالي 9 أضعاف ولاية وايومنغ.

العبارة 3: التعداد السكاني لولاية [ ] حوالي 27 ضعف التعداد السكاني لولاية [ ].

مراجعة شاملة

اضرب أو اقسم

36. $14(-2) =$ _____

37. $-20(-3) =$ _____

38. $-5(7) =$ _____

39. $-12 \div (-4) =$ _____

40. $63 \div (-7) =$ _____

41. $250 \div (-50) =$ _____

42. سيتم توزيع مقدار ثلاثة أرباع مقلاة من البطاطس على 6 أشخاص بالتساوي. فما نصيب كل شخص؟

_____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدرس 4

القوى الأسية لأحاديات الحد

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من كتابة الأعداد بطرق مختلفة؟

م.ر الممارسات الرياضية
1, 3, 4, 7

الربط بالحياة اليومية

أحواض السمك اشترى والد هيثم حوض سمك هدية له على تفوقه في المدرسة. وكان الحوض على شكل مكعب طول ضلعه 2^4 بوصة. استخدم الأسئلة لإيجاد كمية الماء التي سيستوعبها حوض السمك.

1. اكتب تعبير ضرب يمثل حجم حوض السمك. _____

2. بسّط التعبير. اكتب قوة أسية واحدة للعدد 2. ☐

3. مستخدمًا 2^4 كأساس، اكتب تعبير الضرب $2^4 \times 2^4 \times 2^4$ مع استخدام أس. ☐

4. اشرح لماذا $(2^4)^3 = 2^{12}$. _____

_____

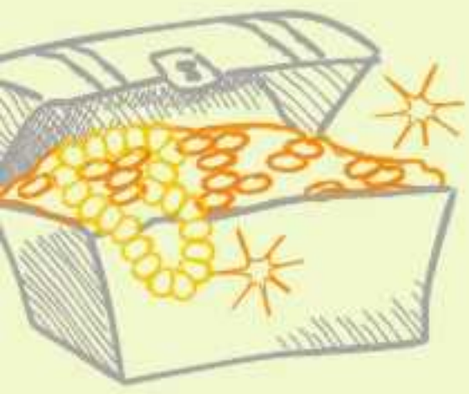
5. جد حجم الحوض.

☐ بوصة مكعبة

6. جالون واحد من الماء يساوي 231 بوصة مكعبة. اكتب تعبيرًا لإيجاد عدد جالونات الماء التي سيستوعبها الحوض إذا

☐ / ☐ مُلئ عن آخره.

7. كم عدد جالونات الماء التي سيستوعبها حوض السمك؟ قرّب إجابتك إلى أقرب جالون. ☐ جالونًا



م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفهوم الأساسي

القوة الأسية لقوة أسية أخرى

الشرح لإيجاد القوة الأسية لقوة أسية أخرى، اضرب الأسس.

أمثلة

الأعداد	الصيغة الجبرية
5^6 أو $(5^2)^3 = 5^{2\times3}$	$(a^m)^n = a^{m\times n}$

يمكنك استخدام قاعدة إيجاد *ناتج* ضرب القوى الأسية كطريقة أخرى لإيجاد *القوة الأسية* لقوة أسية أخرى.

$$(6^4)^5 = \overbrace{(6^4)(6^4)(6^4)(6^4)(6^4)}^{\text{5 عوامل}}$$

$= 6^{4+4+4+4+4}$ تطبيق القاعدة على ناتج ضرب القوى

$= 6^{20}$

لاحظ أن ناتج ضرب الأسين الأصليين، 4 و 5، هو القوة الأسية النهائية 20.

أمثلة

بسّط باستخدام قوانين الأسس.

1. $(8^4)^3$

$(8^4)^3 = 8^{4\times3}$ قوة أسية لقوة أسية أخرى

$= 8^{12}$ بسّط

2. $(k^7)^5$

$(k^7)^5 = k^{7\times5}$ قوة أسية لقوة أسية أخرى

$= k^{35}$ بسّط

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

a. $(2^5)^2$ **b.** $(w^4)^6$ **c.** $[(3^2)^3]^2$

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

c. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفهوم الأساسي

القوة الأسية لناتج ضرب

الشرح لإيجاد القوة الأسية لناتج ضرب، أوجد القوة الأسية لكل عامل ثم اضرب.

أمثلة

الأعداد	الصيغة الجبرية
$(6x^2)^3 = (6)^3 \times (x^2)^3 = 216x^6$	$(ab)^m = a^m b^m$

وسّع قاعدة القوة الأسية *لقوة أسية أخرى* لإيجاد القوة الأسية *لناتج* ضرب.

$$(3a^2)^5 = \overbrace{(3a^2)(3a^2)(3a^2)(3a^2)(3a^2)}^{\text{5 عوامل}}$$

$$= 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times a^2 \times a^2 \times a^2 \times a^2 \times a^2$$

$= 3^5 \times (a^2)^5$ الكتابة باستخدام القوى الأسية

$= 243 \times a^{10} = 243a^{10}$ قوة أسية لقوة أسية أخرى

خطأ شائع

عند إيجاد القوة الأسية لقوة أسية أخرى، لا تجمع الأسس. $(8^4)^3 = 8^{12}$، وليس 8^7.

أمثلة

بسّط باستخدام قوانين الأسس.

3. $(4p^3)^4$

$(4p^3)^4 = 4^4 \times p^{3 \times 4}$ قوة أسية لناتج ضرب

$= 256p^{12}$ بسّط

4. $(-2m^7n^6)^5$

$(-2m^7n^6)^5 = (-2)^5 m^{7 \times 5} n^{6 \times 5}$ قوة أسية لناتج ضرب

$= -32m^{35}n^{30}$ بسّط

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

d. $(8b^9)^2$ **e.** $(6x^5y^{11})^4$ **f.** $(-5w^2z^8)^3$

اكتب الحل هنا.

d. _____

e. _____

. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

5. تُقدم إحدى المجلات خدمة خاصة للمشتركين فيها، فإذا قاموا بمسح الرمز المربع الموضح باستخدام الهاتف الذكي لقراءته، سيمكنهم التمتع بخدمات خاصة من المجلة. أوجد مساحة الرمز.

$7a^4b$

$A = s^2$ مساحة المربع

$A = (7a^4b)^2$ استبدل s بـ $7a^4b$

$A = 7^2(a^4)^2(b^1)^2$ القوة الأسية لناتج ضرب

$A = 49a^8b^2$ بسّط

مساحة الرمز هي $49a^8b^2$ وحدة مربعة.

توقف وفكر

كيف تعرف أن التعبير مكتوب في أبسط صورة؟ اشرح ذلك أدناه.

تمرين موجّه

تحقق

بسّط باستخدام قوانين الأسس. (الأمثلة 4-1)

1. $(3^2)^5 =$ _____

2. $(h^6)^4 =$ _____

3. $[(2^3)^2]^3 =$ _____

4. $(7w^7)^3 =$ _____

5. $(5g^8k^{12})^4 =$ _____

6. $(-6r^5s^9)^2 =$ _____

7. تتخذ أرضية الردهة في مدرسة النهار شكل مربع أطوال أضلاعه x^2y^3 مترًا. وسيتم تركيب طبقة بلاط جديدة في أرضية الردهة. أوجد مساحة الردهة. (المثال 5) _____

8. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف ينطبق قانون ناتج ضرب القوى الأسية على إيجاد القوة الأسية لقوة أسية أخرى؟

_____

_____

_____

_____

قيّم نفسك!

ما هو مستواك في القوى الأسية؟ ضع علامة في المربع المناسب.



حان وقت تحديث مطويتك!

مطوياتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

بسّط باستخدام قوانين الأسس. (الأمثلة 4-1)

1. $(4^2)^3 =$ _____

2. $(5^3)^3 =$ _____

3. $(d^7)^6 =$ _____

4. $(h^4)^9 =$ _____

5. $[(3^2)^2]^2 =$ _____

6. $[(5^2)^2]^2 =$ _____

7. $(5j^6)^4 =$ _____

8. $(11c^4)^3 =$ _____

9. $(6a^2b^6)^3 =$ _____

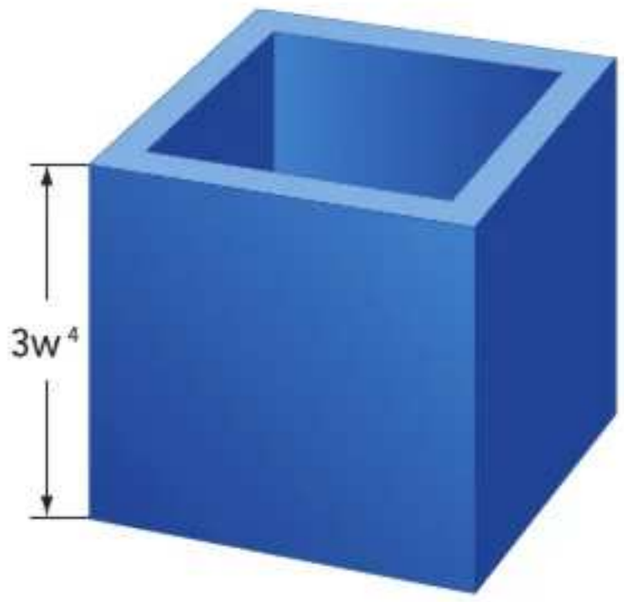
10. $(2m^5n^{11})^6 =$ _____

11. $(-3w^3z^8)^5 =$ _____

12. $(-5r^4s^{12})^4 =$ _____

13. صندوق شحن على شكل مكعب. طول كل ضلع $3c^6d^2$ مترًا. عبّر عن حجم المكعب في صورة أحادي حد. (المثال 5)

14. تزيّن تهاني الفناء بحوض زرع على شكل مكعب مثل المكعب الموضح. أوجد حجم حوض الزرع. (المثال 5)



النسخ والحل بسّط. اكتب الحل على ورقة منفصلة.

15. $[(3x^2y^3)^2]^3$

16. $\left(\frac{3}{5}a^6b^9\right)^2$

17. $(-2v^7)^3(-4v^2)^4$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

18. **تحديد البنية** ارسم خطًا مستقيمًا لتوصيل قانون (قوانين) الأسس الذي ستستخدمه لتبسيط كل تعبير من التعابير. ثم بسّط كل التعابير.

ناتج ضرب القوى الأسية	$(a^9)^3 =$ _____
ناتج قسمة القوى الأسية	$(m^8) \div (m^4) =$ _____
القوة الأسية لقوة أسية أخرى	$5x^2 \times (-7x^4) =$ _____
القوة الأسية لناتج ضرب	$\frac{(xy^4)^3}{xy} =$ _____
	$(n^6)^8 =$ _____

مسائل مهارات التفكير العليا

19. **الاستدلال الاستقرائي** يوضح الجدول مساحة مربع ومكعب على التوالي. مع توضيح أطوال الأضلاع.

a. أكمل الجدول.

b. وضح كيف يتأثر كل من المساحة والحجم عند مضاعفة طول الضلع. ثم وضح كيف يتأثر كل منهما عند مضاعفة طول الضلع ثلاث مرات.

طول الضلع (بالوحدة)	x	2x	3x
مساحة المربع (بالوحدة المربعة)	x^2		
حجم المكعب (بالوحدة المكعبة)	x^3		

المثابرة في حل المسائل حُل كل معادلة لإيجاد قيمة x.

20. $(7^x)^3 = 7^{15}$ _____

21. $(-2m^3n^4)^x = -8m^9n^{12}$ _____

22. **الاستدلال الاستقرائي** قارن كيف ستبسّط بطريقة صحيحة التعبيرين $(2a^3)(4a^6)$ و $(2a^3)^6$

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تمرين إضافي

مساعد الواجب المنزلي

بسّط باستخدام قوانين الأسس.

23. $(2^2)^7 = 2^{14}$

$(2^2)^7 = 2^{2\times7}$

$= 2^{14}$

24. $(8v^9)^5 = 32{,}768v^{45}$

$(8v^9)^5 = 8^5 \times v^{9\times5}$

$= 32{,}768v^{45}$

25. $(3^4)^2 =$ _____

26. $(m^8)^5 =$ _____

27. $(z^{11})^5 =$ _____

28. $[(4^3)^2]^2 =$ _____

29. $[(2^3)^3]^2 =$ _____

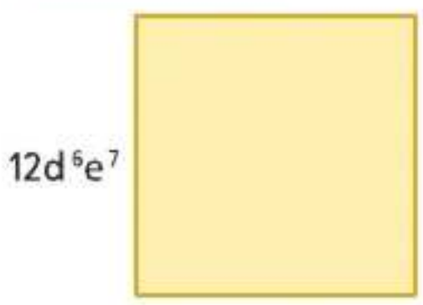
30. $(14y)^4 =$ _____

عبّر عن مساحة كل مربع في صورة أحادي حد.

31. _____

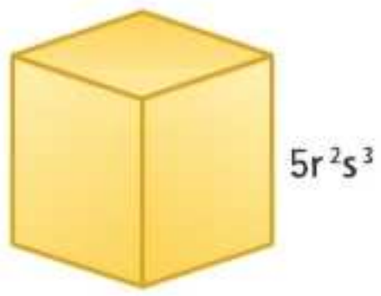


32. _____

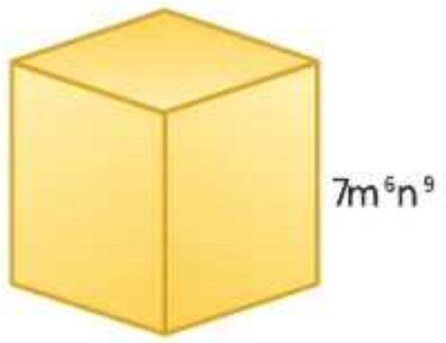


عبّر عن حجم كل مكعب في صورة أحادي حد.

33. _____



34. _____



بسّط.

35. $(0.5k^5)^2 =$ _____

36. $(0.3p^7)^3 =$ _____

37. $\left(\frac{1}{4}w^5z^3\right)^2 =$ _____

38. م٠ر **المثابرة في حل المسائل** تم إسقاط كرة من أعلى مبنى. ويعطي التعبير $4.9x^2$ مسافة سقوط الكرة بالمتر بعد x ثانية. اكتب تعبيرًا وبسّطه بحيث يعطي مسافة سقوط الكرة بالمتر بعد x^2 ثانية وبعد x^3 ثانية.

_____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

انطلق! تمرين على الاختبار



39. لدى منى أربع سجادات مربعة الشكل كالسجادة الموضحة. وتريد استخدامها معًا لتغطية جزء من الدور الأرضي. فما مساحة الجزء الذي يمكن أن تغطيه بالسجاد؟

40. اختر التعبير الصحيح لتمثيل حجم كل مكعب.







$2a^{12}b^6$	$8a^{12}b^9$
$4a^6b^3$	$12a^6b^5$
$4a^9b^6$	$64a^6b^9$
$6a^6b^6$	$64a^9b^6$
$8a^{12}b^6$	$64a^9b^{12}$

مراجعة شاملة

بسّط باستخدام قوانين الأسس.

41. $6^4 \times 6^7 =$ _____

42. $18^3 \times 18^5 =$ _____

43. $(-3x^{11})(-6x^3) =$ _____

44. $(-9a^4)(2a^7) =$ _____

45. يوضح الجدول ارتفاعات بعض الشلالات في الولايات المتحدة. فما ارتفاع كل شلال؟

الشلال	الطول (ft)
برايدال فيل (كاليفورنيا)	$2^2 \times 5 \times 31$
فول كريك (تينيسي)	2^8
شوشون (أيداهو)	$2^2 \times 53$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الخطة ذات الخطوات الأربع

٢٠٤ الممارسات الرياضية
1, 3, 4

مسألة رقم 1 انتشار رسائل نصية

استلمت ليلى رسالة بخصوص حفلة إنشاد. فأعادت إرسال الرسالة إلى اثنتين من صديقاتها. ثم أعادت كل منهما إرسال الرسالة إلى صديقتين أخريين، وهكذا.

فكم عدد الرسائل التي أرسلت في المرحلة الرابعة؟

1 الفهم *ما المعطيات؟*

أنت تعلم أن كل صديقة في كل مرحلة ترسل رسالة إلى صديقتين.
يمكنك استخدام قطع العد لتمثيل انتشار الرسائل النصية المرسلة.

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

استخدم قطع عد حمراء لتمثيل الرسائل في المرحلة الأولى.
استخدم قطع عد صفراء لتمثيل الرسائل المرسلة في المرحلة الثانية.
استمر في استخدام النمط. ارسم قطع العد التي تمثل عدد الرسائل المرسلة في المرحلة الرابعة.

3 الحل *كيف يمكنك تطبيق الإستراتيجية؟*

المرحلة الأولى

المرحلة الثانية



المرحلة الثالثة

المرحلة الرابعة

يوجد ☐ قطعة عد في الصف الرابع. إذن، تم إرسال ☐ رسالة خلال المرحلة الرابعة.

4 التحقق *هل الإجابة منطقية؟*

عدد الرسائل في كل مرحلة هو القيمة الأسية 2. لذا، أوجد 2^4.
وبما أن $16 = 2^4$. فالإجابة صحيحة إذًا. ✓



الأدوات

تحليل الإستراتيجية

٢٠٤ تبرير الاستنتاجات في أي مرحلة سيتم إرسال أكثر من 1,000 رسالة؟ اشرح.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مسألة رقم 2 اختبار سيارة صديقة للبيئة بحساب الأميال المقطوعة

عند اختبار سيارة هجين؛ قطعت السيارة 4,840 ميلًا بـ 88 جالونًا من الغاز.

بهذا المعدل، كم جالونًا من الغاز ستحتاجه السيارة لتقطع 1,155 ميلًا؟

1 الفهم

اقرأ المسألة. ما المطلوب منك إيجاده؟

أحتاج إلى إيجاد _____.

ضع خطًا أسفل الكلمات الأساسية والقيم الموجودة في المسألة. ما المعطيات التي تعرفها؟

تقطع السيارة الهجين مسافة قدرها _____ ميلًا بـ _____ جالونًا من الغاز.

هل هناك أي معطيات *لست* بحاجة إلى معرفتها؟

لست بحاجة إلى معرفة أن _____.

2 التخطيط

كيف ترتبط الحقائق ببعضها البعض؟

_____

3 الحل

اكتب تناسبًا يقارن عدد الأميال إلى عددٍ الجالونات وحل هذا التناسب. لنفرض أن g يمثل كمية الغاز المطلوبة لتقطع السيارة 1,155 ميلا.

$$\frac{\text{الأميال}}{\text{الجالونات}} \quad \frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$$

كم جالونًا من الغاز ستحتاجه السيارة لقطع 1,155 ميلًا؟ ☐

4 التحقق

استخدم المعطيات الموجودة في المسألة للتحقق من إجابتك.

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط تعاوني

اعمل مع مجموعة صغيرة لحل المسائل التالية.
اكتب الحل على ورقة منفصلة.

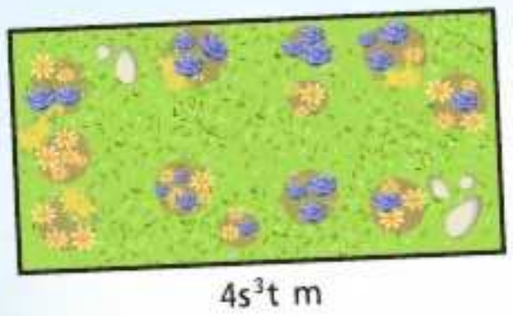


مسألة رقم 3 رحلة مدرسية

ستذهب جميع فصول الأستاذ خليفة معلم العلوم إلى متحف دبي. تحتاج كل مجموعة مكونة من ثمانية طلاب إلى مرشد سياحي، مع العلم بأن عدد الطلاب في الفصول كالتالي: 28 طالبًا و 35 طالبًا و 22 طالبًا و 33 طالبًا.

فكم عدد المرشدين السياحيين المطلوبين؟

مسألة رقم 4 بستنة



تصمم السيدة لبنى حديقتها على شكل مستطيل، مع العلم أن مساحة حديقتها ضعف مساحة المستطيل الموضح.

اكتب مساحة حديقة السيدة لبنى في أبسط صورة.

مسألة رقم 5 عيدان تنظيف الأسنان



سيكوّن هاني الأشكال الموجودة على اليسار باستخدام عيدان تنظيف الأسنان.

اكتب تعبيرًا يمكن استخدامه لإيجاد عدد عيدان الأسنان المطلوبة لتكوين أي شكل. ثم أوجد عدد عيدان الأسنان المطلوبة لتكوين الشكل رقم 100.

مسألة رقم 6 الحس العددي



ادرس التسلسل التالي.

$1-\frac{1}{2}, 1-\frac{1}{2}, 1-\frac{1}{3}, 1-\frac{1}{4}, \ldots, 1-\frac{1}{48}, 1-\frac{1}{49}, 1-\frac{1}{50}$

ما هو ناتج ضرب جميع الحدود؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اختبار منتصف الوحدة

مراجعة المفردات

مفردات

1. **مراعاة الدقة** عرّف *القوة الأسية* باستخدام الكلمتين *الأساس* و*الأس*. اذكر مثالاً على القوة الأسية وحدد الأساس والأس. (الدرس 2)

2. اشرح القاعدة الخاصة بناتج ضرب القوى الأسية، مع ذكر مثال. (الدرس 3)

مراجعة المهارات وحل المسائل

3. اكتب $1\frac{7}{16}$ في صورة عدد عشري. (الدرس 1) _____

4. اكتب $0.\overline{15}$ ككسر في أبسط صورة. (الدرس 1) _____

5. كتلة قفاز رياضة البيسبول هي $5 \times 5 \times 5 \times 5$ جرامًا. اكتب الكتلة مستخدمًا الأسس ثم أوجد قيمة التعبير. (الدرس 2) _____

بسّط باستخدام قوانين الأسس. (الدرسان 3 و 4)

6. $2^3a^7 \times 2a^3 =$ _____

7. $\frac{24y^4}{4y^2} =$ _____

8. $(2p^3r^2)^3 =$ _____

9. **المثابرة في حل المسائل** اكتب تعبيرين جبريين أحدهما بناتج قسمة x^5 والآخر بناتج ضرب x^5. (الدرس 3)

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 5

الأسس السالبة

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من كتابة الأعداد بطرق مختلفة؟

الممارسات الرياضية م.ر ٢
1, 3, 4, 7

الربط بالحياة اليومية

الحشرات يوضح الجدول ضربات الأجنحة التقريبية في الدقيقة لبعض الحشرات.

الحشرة	ضربات الأجنحة في الدقيقة
الذبابة المنزلية	10,000
الفراشة الصغيرة	100

1. اكتب النسبة في أبسط صورة عند مقارنة عدد ضربات أجنحة الفراشة بالذبابة المنزلية. ____

2. اكتب النسبة في صيغة كسر مع أس في المقام وفي صيغة عشرية. ____; ____

3. احسب الصفوف الأربعة الأولى من الجدول موضحًا الصيغ الأسية والقياسية لأس 10.

4. ما العملية التي تقوم بها عندما تتحرك لأسفل الجدول؟

5. ماذا يحدث للأس؟

6. توسع في الجدول ليشمل الإدخالات الثلاثة التالية.

الصيغة القياسية	الصيغة الأسية
	10^3
100	$10^{\square}$
	10^1
	10^0

م.ر ٢ ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفهوم الأساسي

الصفر والأسس السالبة

الشرح قيمة أي عدد غير صفري مرفوع إلى الأس الصفري تكون 1.
قيمة أي عدد غير صفري مرفوع إلى الأس سالب n هي المعكوس الضربي لقيمته مرفوع إلى الأس n.

أمثلة

الأعداد	الصيغة الجبرية
$5^0 = 1$	$x^0 = 1,\ x \neq 0$
$7^{-3} = \frac{1}{7} \times \frac{1}{7} \times \frac{1}{7} = \frac{1}{7^3}$	$x^{-n} = \frac{1}{x^n},\ x \neq 0$

يمكنك استخدام الأسس لتمثل أعدادًا صغيرة جدًا.

الأسس السالبة هي نتيجة القسمة المتكررة.

منطقة العمل

الأسس السالبة تذكر أن 6^{-3} يساوي $\frac{1}{6^3}$، وليس -216 أو -18.

أمثلة

اكتب كل تعبير باستخدام أس موجب.

1. 6^{-3}

$6^{-3} = \frac{1}{6^3}$ أعد الكتابة باستخدام تعريف الأس السالب

2. a^{-5}

$a^{-5} = \frac{1}{a^5}$ أعد الكتابة باستخدام تعريف الأس السالب

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

a. 7^{-2}

b. b^{-4}

c. 5^0

d. m^{-3}

أمثلة

اكتب كل كسر بصيغة تعبير باستخدام أس سالب بخلاف 1-.

3. $\frac{1}{5^2}$

$\frac{1}{5^2} = 5^{-2}$ أعد الكتابة باستخدام تعريف الأس السالب

4. $\frac{1}{36}$

$\frac{1}{36} = \frac{1}{6^2}$ أعد الكتابة باستخدام تعريف الأس

$= 6^{-2}$ أعد الكتابة باستخدام تعريف الأس السالب

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

e. $\frac{1}{8^3}$

f. $\frac{1}{4}$

g. $\frac{1}{}$

h. $\frac{1}{}$

اكتب الحل هنا

a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

e. _____

f. _____

g. _____

h. _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مثال

5. STEM يبلغ قطر شعرة واحدة للإنسان حوالي 0.001 بوصة. اكتب العدد العشري في صورة أسية أساسها 10.

$$0.001 = \frac{1}{1{,}000}$$ اكتب العدد العشري في صورة كسر

$$= \frac{1}{10^3}$$ $1{,}000 = 10^3$

$$= 10^{-3}$$ أعد الكتابة باستخدام تعريف الأس السالب

يبلغ سُمك شعرة واحدة للإنسان 10^{-3} بوصة.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

i. STEM جزيء ماء يبلغ طوله 0.0000000001 متر. اكتب العدد العشري باستخدام الصورة الأسية حيث الأساس 10.

توقف وفكر

اشرح أدناه الفرق بين التعبيرين $(-4)^2$ و -4^2.

الضرب والقسمة مع الأسس السالبة

يمكن استخدام قاعدتيّ ناتج ضرب القوى وناتج قسمة القوى في حالة الأسس الموجبة لضرب القوى في حالة الأسس السالبة وقسمتها.

أمثلة

بسّط كل تعبير.

6. $5^3 \times 5^{-5}$

$5^3 \times 5^{-5} = 5^{3+(-5)}$ ناتج الضرب

$= 5^{-2}$ بسّط

$= \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25}$ اكتب باستخدام الأسس الموجبة. بسّط

اكتب الحل هنا.

7. $\frac{w^{-1}}{w^{-4}}$

$\frac{w^{-1}}{w^{-4}} = w^{-1-(-4)}$ ناتج القسمة

$= w^{(-1)+4} = w^3$ اطرح الأسس

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

j. $3^{-8} \times 3^2$

k. $\frac{11^2}{11^4}$

l. $n^9 \times n^{-4}$

m. $\frac{b^{-4}}{b^{-7}}$

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تمرين موجّه

تحقق

اكتب كل تعبير باستخدام أس موجب. (المثالان 1 و 2)

1. $2^{-4} =$ _____

2. $4^{-3} =$ _____

3. $a^{-4} =$ _____

4. $g^{-7} =$ _____

اكتب كل كسر بصيغة أس باستخدام أس سالب بخلاف 1-.

(المثالان 3 و 4)

5. $\frac{1}{3^4} =$ _____

6. $\frac{1}{m^5} =$ _____

7. $\frac{1}{16} =$ _____

8. $\frac{1}{49} =$ _____

9. يبلغ طول ضفدع الشجر الأمريكي حوالي 0.00001 كيلومترًا عند الفقس. اكتب هذا العدد العشري فى صورة أسية أساسها 10.



(المثال 5) _____

بسّط كل مما يلي : (المثالان 6 و 7)

10. $3^{-3} \times 3^{-2} =$ _____

11. $r^{-7} \times r^{3} =$ _____

12. $\frac{p^{-2}}{p^{-12}} =$ _____

13. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف ترتبط الأسس السالبة والأسس الموجبة؟

_____

_____

_____

_____

_____

_____

قيّم نفسك!

إلى أي مدى تفهم الأسس السالبة؟ حوط الصورة المناسبة.



واضح | واضح إلى حد ما | ليس واضحًا

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

اكتب كل تعبير باستخدام أس موجب. (المثالان 1 و 2)

1. $7^{-10} =$ _____

2. $(-5)^{-4} =$ _____

3. $g^{-7} =$ _____

4. $w^{-13} =$ _____

اكتب كل كسر بصيغة أس باستخدام أس سالب بخلاف 1-. (المثالان 3 و 4)

5. $\frac{1}{12^4} =$ _____

6. $\frac{1}{(-5)^7} =$ _____

7. $\frac{1}{125} =$ _____

8. $\frac{1}{1{,}024} =$ _____

القيمة	القياس
0.1	ديسيمتر
0.01	سنتيمتر
0.001	ملليمتر
0.000001	ميكرومتر

9. يوضح الجدول المقاييس المترية المختلفة. اكتب كل عدد عشري بصيغة أسية أساسها 10.

(المثال 5) _____

10. STEM الذرّة هي أصغر وحدة للمادة. يبلغ قياس ذرّة صغيرة حوالي 0.0000000001 مترًا. اكتب العدد العشري في صورة أسية أساسها 10.

(المثال 5)

_____

حوّل إلى أبسط صورة. (المثالان 6 و 7)

11. $2^{-3} \times 2^{-4} =$ _____

12. $s^{-5} \times s^{-2} =$ _____

13. $y^{-1} \times y^{4} =$ _____

14. $(3a)(a^{-3}) =$ _____

15. $\frac{3^{-1}}{3^{-5}} =$ _____

16. $\frac{a^{-4}}{a^{-6}} =$ _____

17. $\frac{y^{-6}}{y^{-10}} =$ _____

18. $\frac{z^{-4}}{z^{-8}} =$ _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

19. STEM كتلة جزيء من البنسلين 10^{-18} كيلوجرامًا وكتلة جزيء من الأنسولين 10^{-23} كيلوجرامًا. بكم مرة تكون كتلة جزيء البنسلين أكبر من كتلة جزيء الأنسولين؟

20. م.ر **تبرير الاستنتاجات** يمكن للبرغوث الشائع الذي يبلغ طوله 2^{-4} بوصة القفز لأعلى بحوالي 2^3 بوصة. إذا قارنا قفزة البرغوث بطول جسده، فكم ضِعفًا تبلغ قفزته مقارنةً بجسده؟ اشرح استنتاجك.

مسائل مهارات التفكير العليا

21. م.ر **تحديد البنية** رتِّب بدون إيجاد قيمة 11^0 , 11^2 , 11^{-3} من الأصغر إلى الأكبر. اشرح استنتاجك.

22. م.ر **تحديد البنية** اكتب تعبيرًا ذا أس سالب يحتوي على قيمة بين 0 و $\frac{1}{2}$.

23. م.ر **المثابرة في حل المسائل** حدد عدة كسور بين 0 و1. أوجد قيمة كل كسر بعد رفعه إلى الأس1−. اشرح العلاقة بين الأس 1− والكسر الأصلي.

24. م.ر **التفكير بطريقة تجريدية** اكتب تعبير ضرب مكافئًا لكل أس ، وله عاملان. يجب أن يحتوي العامل الأول على أس موجب والثاني على أس سالب.

a. $10^4 =$ ____ × ____

b. $8^2 =$ ____ × ____

c. $x^7 =$ ____ × ____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

25. اكتب 3^{-5} باستخدام الأسس الموجبة. $\frac{1}{3^5}$

$(3)^{-5} = \frac{1}{3^5}$

مساعد الواجب المنزلي

26. بسّط $(4^{-4})(4^2)$. $\frac{1}{16}$

$(4^{-4})(4^2) = 4^{-4+2}$

$= 4^{-2}$

$= \frac{1}{4^2} = \frac{1}{16}$

اكتب كل تعبير باستخدام أس موجب.

27. $6^{-8} =$ _____

28. $(-3)^{-5} =$ _____

29. $s^{-9} =$ _____

30. $t^{-11} =$ _____

بسّط كل مما يلي:

31. $z^2 \times z^{-3} =$ _____

32. $n^{-1} \times n^3 =$ _____

33. $\frac{b^{-7}}{b^5} =$ _____

34. $\frac{x^4}{x^{-2}} =$ _____

35. $2^{-4} =$ _____

36. $(-5)^{-4} =$ _____

37. $(-10)^{-4} =$ _____

38. $(0.5)^{-4} =$ _____

م٠ر المثابرة في حل المسائل أوجد الأس المفقود.

39. $\frac{17^{\bullet}}{17^4} = 17^8$ _____

40. $\frac{k^6}{k^{\bullet}} = k^2$ _____

41. $\frac{p^{-1}}{p^{\bullet}} = p^{10}$ _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انطلق! تمرين على الاختبار

42. يبلغ قطر متوسط خلية بشرية حوالي 4^{-4} بوصة. أي من التعبيرات التالية مكافئ لهذا القطر؟
حدد كل ما ينطبق.

- ☐ 0.00390625 in.
- ☐ $\frac{1}{256}$ in.
- ☐ $-\frac{1}{4^4}$ in.
- ☐ $\frac{1}{4^4}$ in

43. يوضح الجدول قيم القياسات المختلفة في النظام المتري.
اختر الإجابة الصحيحة لكتابة كل قياس بصيغة أس 10.

القيمة	القياس
0.000001 m	ميكرومتر
0.001 m	ملليمتر
0.000000001 m	نانومتر
0.000000000001 m	بيكومتر

قوة العشرة	القياس
	ميكرومتر
	ملليمتر
	نانومتر
	بيكومتر

10^{-12}	10^{-5}
10^{-9}	10^{-3}
10^{-6}	10^{-2}

مراجعة شاملة

أوجد قيمة كل مما يلي.

44. 10^{2} = _____

45. 10^{3} = _____

46. 10^{6} = _____

47. 10^{5} = _____

أوجد كل قيمة مفقودة.

48. $0.003 \times$ _____ $= 3$

49. $0.079 \times$ _____ $= 7.9$

50. $0.00041 \times$ _____ $= 4.1$

51. $987 \div$ _____ $= 9.87$

52. $3{,}400 \div$ _____ $= 3.4$

53. $7{,}450 \div$ _____ $= 745$

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدرس 6

الترميز العلمي

الربط بالحياة اليومية

الإلكترونيات تحتوي أقراص الفيديو الرقمية (DVD) ذات الطبقة الواحدة أحادية الجانب على سعة تخزينية 4.7 جيجابايت. الجيجابايت الواحدة تساوي 10^9 بايت.

1. اكتب تعبير ضرب يمثل عدد البايت التي يمكن تخزينها على أقراص الفيديو الرقمية. _____

2. أكمل الجدول الوارد أدناه.

التعبير	ناتج الضرب	التعبير	ناتج الضرب
$4.7 \times 10^{-1} = 4.7 \times \frac{1}{10}$	0.47	$4.7 \times 10^{1} = 4.7 \times 10$	47
$4.7 \times 10^{-2} = 4.7 \times \frac{1}{100}$		$4.7 \times 10^{2} = 4.7 \times 100$	
$4.7 \times 10^{-3} = 4.7 \times \frac{1}{1{,}000}$		$4.7 \times 10^{3} = 4.7 \times 1{,}000$	
$4.7 \times 10^{-4} = 4.7 \times$ _____		$4.7 \times 10^{4} = 4.7 \times$ _____	

3. إذا تم ضرب 4.7 في 10 مرفوع لأس موجب، فما العلاقة بين الموضع الجديد للنقطة العشرية والأس؟

_____

_____

4. عند ضرب 4.7 في 10 مرفوع لأس سالب، فكيف يرتبط الموضع الجديد للنقطة العشرية بالأس السالب؟

_____

_____

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من كتابة الأعداد بطرق مختلفة؟

المفردات

الترميز العلمي (scientific notation)

الممارسات الرياضية

1, 3, 4, 7

ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفهوم الأساسي

منطلقة العمل

الترميز العلمي

الشرح **الترميز العلمي** عندما يُكتب العدد كناتج ضرب للعامل و10 مرفوع لأس صحيح. يجب أن يكون العامل أكبر من أو يساوي 1 وأصغر من 10.

الرموز $a \times 10^n$، حيث $1 \leq a < 10$ و n عدد صحيح

مثال $4.25 \times 10^8 = 425{,}000{,}000$

استخدم هذه القواعد للتعبير عن عدد في الترميز العلمي.

- إذا كان العدد أكبر من أو يساوي 1، تكون قوة العشرة موجبة.
- وإذا كان العدد بين 0 و1، تكون قوة العشرة سالبة.

أمثلة

اكتب كل عدد في الصيغة القياسية.

1. 5.34×10^4

$5.34 \times 10^4 = 53{,}400.$

2. 3.27×10^{-3}

$3.27 \times 10^{-3} = 0.00327$

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

a. 7.42×10^5 **b.** 6.1×10^{-2} **c.** 3.714×10^2

أمثلة

اكتب كل عدد بالترميز العلمي.

3. **3,725,000**

$3{,}725{,}000 = 3.725 \times 1{,}000{,}000$
$= 3.725 \times 10^6$

تنتقل النقطة العشرية 6 منازل

بما أن $3{,}725{,}000 > 1$، إذًا يكون الأس موجبًا

4. **0.000316**

$0.000316 = 3.16 \times 0.0001$
$= 3.16 \times 10^{-4}$

تنتقل النقطة العشرية 4 منازل

بما أن $0.000316 > 0$ و $1 >$، إذًا يكون الأس سالبًا

قوة العشرة

ينقل ضرب عامل في أس موجب 10 النقطة العشرية إلى اليمين. بينما ينقل ضرب عامل في أس سالب 10 النقطة العشرية إلى اليسار.

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

c. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اكتب الحل هنا.

d. _____

e. _____

f. _____

g. _____

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

d. 14,140,000 **e.** 0.00876 **f.** 0.114

مثال

5. راجع الجدول الموجود على اليسار. رتِّب الدول وفقًا لحجم المبالغ التي أنفقها الزوَّار في دولة الإمارات العربية المتحدة من الأكبر إلى الأصغر.

ما أنفقه الزوار الخليجيون من دراهم في دولة الإمارات العربية المتحدة	
البلد	الدراهم التي تم إنفاقها
البحرين	1.03×10^7
عمان	1.83×10^6
الكويت	7.15×10^6
السعودية	1.06×10^7

الخطوة 1

البحرين والسعودية ← 1.06×10^7 ، 1.03×10^7

الكويت وعمان ← 7.15×10^6 ، 1.83×10^6

$\{1.06 \times 10^7, 1.03 \times 10^7\} > \{7.15 \times 10^6, 1.83 \times 10^6\}$

← اجمع الأعداد حسب أس 10 بها.

الخطوة 2

$1.06 > 1.03$ ، $7.15 > 1.83$

← رتِّب الأعداد العشرية.

السعودية البحرين الكويت عمان

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

g. موضح بالجدول بعض المدن الأمريكية الأكثر زيارة التي يقصدها المسافرون من الخارج.
رتِّب المدن وفقًا لعدد الزوَّار من الأصغر إلى الأكبر.

عدد الزوَّار	المدينة
7.21×10^5	بوسطن
1.3×10^6	لاس فيجاس
2.2×10^6	لوس أنجلوس
9.01×10^5	منطقة مترو العاصمة واشنطن

مثال

6. STEM إذا كان بإمكانك المشي بمعدل مترين في الثانية، فستستغرق 1.92×10^8 ثانية للمشي إلى القمر. فهل من الأنسب أن نقول إن هذا الوقت 1.92×10^8 ثانية أم 6.09 أعوام؟ اشرح استنتاجك.

يبدو القياس 6.09 أعوام أكثر ملائمة. العدد 1.92×10^8 ثانية كبير للغاية، لذا فإن اختيار وحدة قياس أكبر يبدو أكثر جدوى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل لتتأكد أنك فهمت.

h. STEM في المحيط. تحرك قاع البحر 475 كيلومترًا على مدى 65 مليون عام. فهل من الأنسب أن نقول أن هذا المعدل 7.31×10^{-6} كيلومترًا في العام أم 7.31 سنتيمترات في العام؟
اشرح استنتاجك.

اكتب الحل هنا.

h. _____

تمرين موجّه

تحقق

اكتب كل عدد بالصيغة القياسية. (المثالان 1 و 2)

1. $9.931 \times 10^5 =$ _____

2. $6.02 \times 10^{-4} =$ _____

اكتب كل عدد بالترميز العلمي. (المثالان 3 و 4)

3. 8,785,000,000 = _____

4. 0.524 = _____

5. يدرج الجدول القيمة الكلية لشحنات الأدوات الرياضية لمدة أربع أعوام.
اذكر الأعوام من حيث عدد الدراهم من الأصغر إلى الأكبر.

عام	شحنات الأدوات الرياضية (AED)
1	1.22×10^{10}
2	1.12×10^{10}
3	7.15×10^{6}
4	1.06×10^{7}

(المثال 5)

6. STEM تحتوي الخلية النباتية على قطر يبلغ 1.3×10^{-8} كيلومترات.
فهل من الأنسب أن نقول أن قطر الخلية النباتية 1.3×10^{-8} كيلومترًا أم 1.3×10^{-2} ملليمترًا؟
اشرح استنتاجك. (مثال 6)

7. **الاستفادة من السؤال الأساسي** ما فائدة الترميز العلمي في الحياة اليومية؟

قيّم نفسك!

- ☐ أعرف كيف أكتب الأعداد بصيغة الترميز العلمي.

رائع! أنت مستعد للمتابعة!

- ☐ لا يزال لدي بعض الأسئلة حول كيفية كتابة الأعداد بصيغة الترميز العلمي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

اكتب كل عدد بالصيغة القياسية. (المثالان 1 و 2)

1. $3.16 \times 10^3 =$ _____

2. $1.1 \times 10^{-4} =$ _____

3. $2.52 \times 10^{-5} =$ _____



اكتب كل عدد بالترميز العلمي. (المثالان 3 و 4)

4. 43,000 = _____

5. 0.0072 = _____

6. 0.0000901 = _____

7. مناطق محيطات العالم مدرجة بالجدول. رتِّب المحيطات حسب مساحة منطقتها من الأصغر إلى الأكبر. (المثال 5)

محيطات العالم	
المحيط	المساحة (mi^2)
الأطلنطي	2.96×10^7
المنطقة القطبية	5.43×10^6
الهندي	2.65×10^7
الهادئ	6×10^7
المحيط الجنوبي	7.85×10^6

8. يمكن لمكوك الفضاء أن يقطع مسافة 8×10^5 سنتيمترًا في الثانية. فهل من الأنسب أن نقول أن المعدل هو 8×10^5 سنتيمترًا في الثانية أم 8 كيلومترات في الثانية؟ اشرح. (مثال 6)

9. يبلغ القطر الداخلي لبعض أحجام الخواتم 1.732×10^{-2} مترًا. فهل من الأنسب أن نقول أن قطر الخاتم 1.732×10^{-2} مترًا أم 17.32 ملليمتر؟ اشرح. (مثال 6)

املأ الشكل ◯ بالرمز < أو > أو = لتكوين عبارة صحيحة.

10. 678,000 ◯ 6.78×10^6

11. 6.25×10^3 ◯ 6.3×10^3

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

12. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** راجع الإطار المصور الرسومي التالي للتمارين من a-c.



a. احسب أطوال كلٍ من أحمد وخالد بالنانومترات.

b. اكتب كل طول باستخدام الترميز العلمي.

c. أعطِ مثالاً لشيء ما يكون من المناسب قياسه بالنانومترات.

مسائل مهارات التفكير العليا

13. م.ر **تبرير الاستنتاجات** حدد إذا كان 1.2×10^5 أو 1.2×10^6 أقرب إلى المليون. اشرح.

14. م.ر **المثابرة في حل المسائل** احسب كل قيمة وعبر عنها بالترميز العلمي.

a. $\frac{(130{,}000)(0.0057)}{0.0004} =$

b. $\frac{(90{,}000)(0.0016)}{(200{,}000)(30{,}000)(0.00012)} =$

15. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب عددين بالترميز العلمي بقيم تتراوح ما بين 100 و 1,000. ثم اكتب متباينات توضح العلاقة بين العددين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

انطلق! تمرين على الاختبار

27. تتراوح طبقة الترموسفير بالغلاف الجوي ما بين 90,000 و 110,000 متر فوق مستوى سطح البحر. أي الارتفاعات التالية تدخل ضمن طبقة الترموسفير؟ حدد نعم أو لا.

a. 9.8×10^{-4} ☐ نعم ☐ لا

b. 1.04×10^{5} ☐ نعم ☐ لا

c. 9.72×10^{4} ☐ نعم ☐ لا

d. 1.45×10^{5} ☐ نعم ☐ لا

28. يوضح الجدول التالي حضور أربع فرق كرة قدم كبرى في الدوري العام الأخير.

الحضور	الفريق
3.06×10^{6}	لوس أنجلوس
22.2×10^{5}	ميامي
20.9×10^{5}	بيتسبرغ
3.26×10^{6}	سانت لويس

صنِّف الفرق من الأصغر إلى الأكبر حضورًا.

	الفريق	الحضور
الأصغر		
الأكبر		

أي فريق لديه حضور أكبر؟ _____

مراجعة شاملة

أوجد مجموع أو فرق كل مما يلي.

29. $9.7 + 0.532 =$ _____

30. $4.39 - 0.035 =$ _____

31. $679 - 1.4 =$ _____

بسّط. عبّر باستخدام الأسس.

32. $3a^4 \times 12a^2 =$ _____

33. $(5x)^2 \times 2x^5 =$ _____

34. $\frac{3^9}{3^2} =$ _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 7

الحساب باستخدام الترميز العلمي

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من كتابة الأعداد بطرق مختلفة؟

م٠ر الممارسات الرياضية
1, 3, 4

الربط بالحياة اليومية

البريد الإلكتروني يتم إرسال ما يقرب من 130 مليار رسالة بريد إلكتروني مزعجة كل يوم حول العالم! استخدم الخطوات الموضحة أدناه لإيجاد العدد الذي يتم إرساله كل عام. الأعداد كبيرة جدًا حتى بالنسبة إلى الآلة الحاسبة.

1. عبِّر عن العدد 130 مليار بالترميز العلمي.

2. قرّب 365 إلى أقرب مئة وعبّر عنها بالترميز العلمي.

3. اكتب تعبير ضرب باستخدام العدد في التمرينين 1 و 2 لتمثيل إجمالي عدد رسائل البريد الإلكتروني المزعجة التي يتم إرسالها كل عام.

4. إذا استخدمت خاصية التبديل في الضرب، فسيمكنك إعادة كتابة التعبير في التمرين 3 على هيئة $(10^{11} \times 10^{2})(4 \times 1.3)$. أوجد قيمة هذا التعبير لتحديد عدد رسائل البريد الإلكتروني المزعجة التي يتم إرسالها في العام. عبّر عن الناتج باستخدام صيغة الترميز العلمي والصيغة القياسية.

م٠ر ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

الضرب والقسمة باستخدام الترميز العلمي

يمكنك استخدام خصائص ناتج ضرب الأسس وناتج قسمة الأسس لضرب الأعداد المكتوبة بصيغة الترميز العلمي وقسمتها.

مثال

1. أوجد قيمة $(1.6 \times 10^4)(7.2 \times 10^3)$. عبِّر عن الناتج بصيغة الترميز العلمي.

$(7.2 \times 10^3)(1.6 \times 10^4) = (7.2 \times 1.6)(10^3 \times 10^4)$ خصائص التبديل والتجميع

$= (11.52)(10^3 \times 10^4)$ اضرب 7.2 في 1.6

$= 11.52 \times 10^{3+4}$ ناتج ضرب الأسس

$= 11.52 \times 10^7$ اجمع الأسس

$= 1.152 \times 10^8$ اكتب بصيغة الترميز العلمي

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. $(8.4 \times 10^2)(2.5 \times 10^6)$ **b.** $(2.63 \times 10^4)(1.2 \times 10^{-3})$

مثال

2. في عام 2010، كان عدد سكان العالم حوالي 6,860,000,000. بينما بلغ عدد سكان الولايات المتحدة الأمريكية حوالي 3×10^8. بكم مرة تقريبًا يكون عدد سكان العالم أكبر من عدد سكان الولايات المتحدة الأمريكية؟

قدِّر عدد سكان العالم واكتب بصيغة الترميز العلمي.

$6,860,000,000 \approx 7,000,000,000$ أو 7×10^9

أوجد $\frac{7 \times 10^9}{3 \times 10^8}$

$\frac{7 \times 10^9}{3 \times 10^8} = \left(\frac{7}{3}\right)\left(\frac{10^9}{10^8}\right)$ خاصية التجميع

$\approx 2.3 \times \left(\frac{10^9}{10^8}\right)$ اقسم 7 على 3. قرّب إلى أقرب عشرة

$\approx 2.3 \times 10^{9-8}$ ناتج قسمة الأسس

$\approx 2.3 \times 10^1$ اطرح الأسس

إذًا، يبلغ عدد سكان العالم حوالي 23 مرة عدد سكان الولايات المتحدة الأمريكية.

منطقة العمل

النقطة العشرية

بما أن 11.52×10^7 غير مكتوبة بصيغة الترميز العلمي، إذن انقل مكان النقطة العشرية 1 إلى اليسار وأضف 1 إلى الأس.

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح

اكتب الحل هنا.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

c. تبلغ مساحة سطح بحيرة سوبيريور، أكبر البحيرات العظمى 8×10^4 كيلو متر مربع. تبلغ مساحة سطح أصغر بحيرة عظمى، وهي بحيرة أونتاريو، 18160 كيلومتر مربع. بكم مرة تقريبًا تزيد المساحة التي تغطيها بحيرة سوبيريور عن تلك التي تغطيها بحيرة أونتاريو؟

الجمع والطرح باستخدام الترميز العلمي

عند جمع الأعداد العشرية أو طرحها بالصيغة القياسية، من الضروري تنظيم القيم المكانية. في الترميز العلمي، يمثل الأس القيمة المكانية. قبل الجمع أو الطرح، يجب التعبير عن كلا العددين بنفس الصيغة.

أمثلة

أوجد قيمة كل تعبير. عبِّر عن الناتج باستخدام الترميز العلمي.

3. $(6.89 \times 10^4) + (9.24 \times 10^5)$

$(6.89 \times 10^4) + (9.24 \times 10^5)$

$= (6.89 \times 10^4) + (92.4 \times 10^4)$ اكتب 9.24×10^5 على هيئة 92.4×10^4

$= (6.89 + 92.4) \times 10^4$ خاصية التوزيع

$= 99.29 \times 10^4$ اجمع 6.89 و92.4

$= 9.929 \times 10^5$ أعد الكتابة بصيغة الترميز العلمي

4. $(7.83 \times 10^8) - 11{,}610{,}000$

$(7.83 \times 10^8) - (1.161 \times 10^7)$ أعد كتابة 11,610,000 بصيغة الترميز العلمي

$(7.83 \times 10^8) - (1.161 \times 10^7)$

$= (78.3 \times 10^7) - (1.161 \times 10^7)$ اكتب 7.83×10^8 على هيئة 78.3×10^7

$= (78.3 - 1.161) \times 10^7$ خاصية التوزيع

$= 77.139 \times 10^7$ اطرح 1.161 من 78.3

$= 7.7139 \times 10^8$ أعد الكتابة بصيغة الترميز العلمي

توقف

وفكر

اشرح أدناه كيفية تقدير مجموع (4.215×10^{-2}) و(3.2×10^{-4}). ثم أوجد التقدير.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

5. $593{,}000 + (7.89 \times 10^6)$

$593{,}000 + (7.89 \times 10^6)$

$= (5.93 \times 10^5) + (7.89 \times 10^6)$ أعد كتابة 593,000 بصيغة الترميز العلمي

$= (0.593 \times 10^6) + (7.89 \times 10^6)$ اكتب 5.93×10^5 على هيئة 0.593×10^6

$= (0.593 + 7.89) \times 10^6$ خاصية التوزيع

$= 8.483 \times 10^6$ اجمع 0.593 و7.89

اكتب الحل هنا.

d. _____

e. _____

f. _____

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

d. $(8.41 \times 10^3) + (9.71 \times 10^4)$

e. $(1.263 \times 10^9) - (1.525 \times 10^7)$

f. $(6.3 \times 10^5) + 2{,}700{,}000$

تحقق

تمرين موجّه

أوجد قيمة كل تعبير. عبِّر عن الناتج باستخدام الترميز العلمي. (المثالان 1 و 2)

1. $(2.6 \times 10^5)(1.9 \times 10^2) =$ _____

2. $\dfrac{8.37 \times 10^8}{2.7 \times 10^3} =$ _____

3. في عام 2005، تم إرسال 8.1×10^{10} رسالة نصية في الولايات المتحدة الأمريكية. في عام 2010، ارتفع عدد الرسائل النصية السنوية إلى 1,810,000,000,000. بكم مرة تقريبًا كان عدد الرسائل النصية في عام 2010 أكبر عنه في عام 2005؟ (مثال 2)

_____

أوجد قيمة كل تعبير. عبِّر عن الناتج باستخدام الترميز العلمي. (الأمثلة 3-5)

4. $(8.9 \times 10^9) + (4.2 \times 10^6) =$ _____

5. $(9.64 \times 10^8) - (5.29 \times 10^6) =$ _____

6. $(1.35 \times 10^6) - (117{,}000) =$ _____

7. $5{,}400 + (6.8 \times 10^5) =$ _____

8. الاستفادة من السؤال الأساسي كيف يجعل الترميز العلمي إجراء العمليات الحسابية أسهل مع الأعداد متناهية الكبر أو الصغر؟

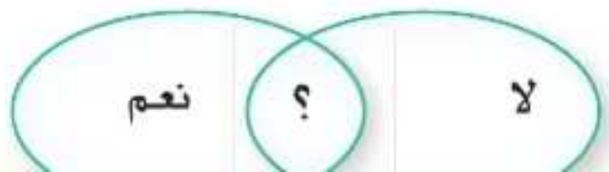
_____

_____

_____

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم المناسب.



حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

أوجد قيمة كل تعبير. عبِّر عن الناتج باستخدام الترميز العلمي. (المثالان 1 و 2)

1. $(3.9 \times 10^{2})(2.3 \times 10^{6}) =$ _____

2. $(4.18 \times 10^{-4})(9 \times 10^{-4}) =$ _____

اكتب الحل هنا.

3. $(9.75 \times 10^{3})(8.4 \times 10^{-6}) =$ _____

4. $\dfrac{9.45 \times 10^{10}}{1.5 \times 10^{6}} =$ _____

5. $\dfrac{1.14 \times 10^{6}}{4.8 \times 10^{-6}} =$ _____

6. $\dfrac{9 \times 10^{-11}}{2.4 \times 10^{8}} =$ _____



7. STEM الخلايا العصبية هي الخلايا الموجودة بالجهاز العصبي التي تعالج المعلومات وتنقلها. ويبلغ متوسط قطر الخلايا العصبية حوالي 5×10^{-6} أمتار، بينما يبلغ القطر القياسي لكرة تنس الطاولة 0.04 مترًا.
بكم مرة تقريبًا يُعد قطر الكرة أكبر من قطر خلية عصبية؟ (مثال 2)

_____

_____

أوجد قيمة كل تعبير. عبِّر عن الناتج باستخدام الترميز العلمي.
(الأمثلة 3–5)

8. $(9.5 \times 10^{11}) + (6.3 \times 10^{9}) =$ _____

9. $(1.03 \times 10^{9}) - (4.7 \times 10^{7}) =$ _____

10. $(1.357 \times 10^{9}) + 590{,}000 =$ _____

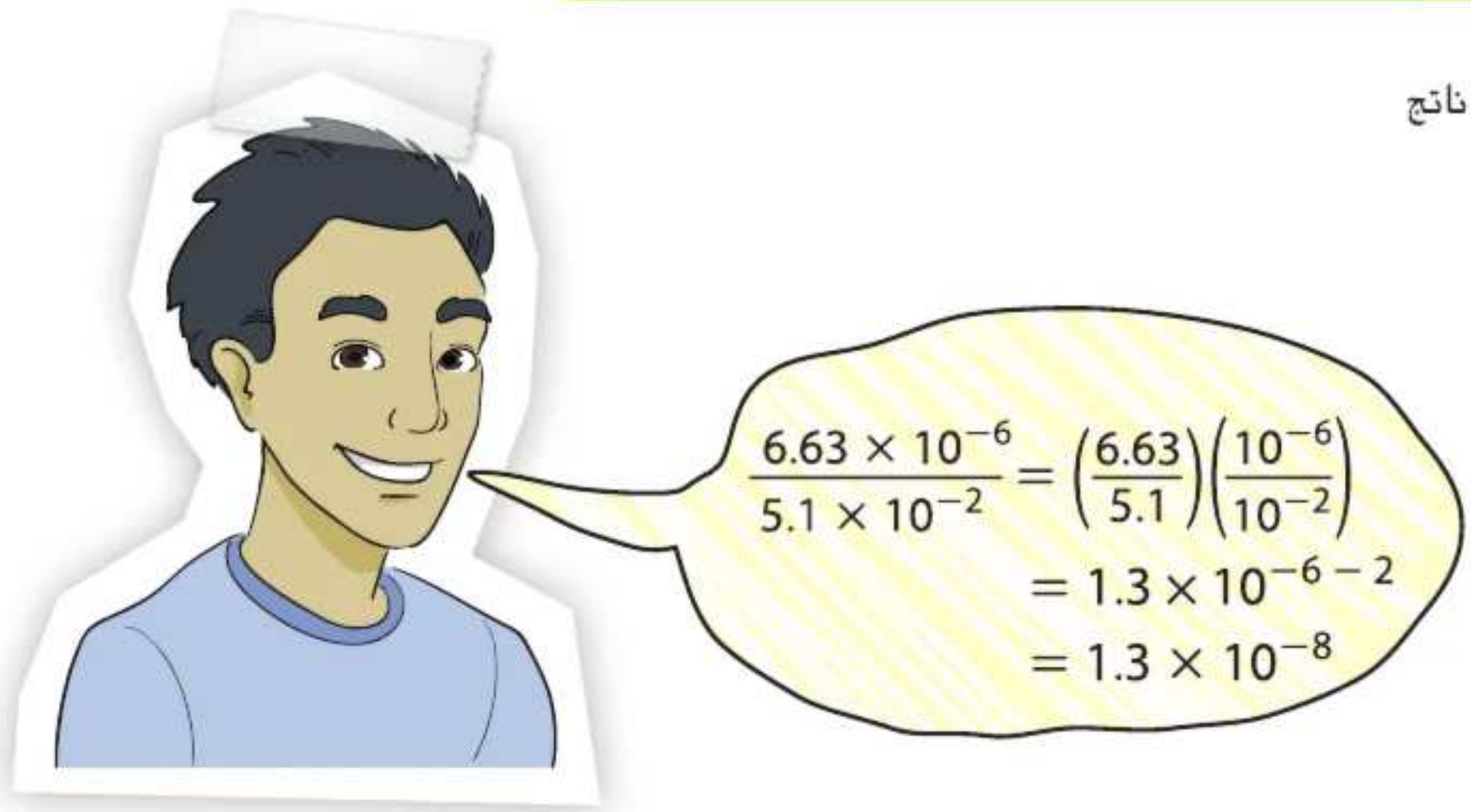
11. $87{,}100 - (6.34 \times 10^{1}) =$ _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

12. م.ر **المثابرة في حل المسائل** تبلغ أبعاد دبي بارك آند ريزورتس بإمارة دبي 6.25×10^4 قدم في 4×10^2 قدم.
إذا كان الفدان الواحد يساوي 4.356×10^4 قدم مربع. فكم عدد الأفدنة التي يغطيها دبي بارك آند ريزورتس؟ قرّب إلى أقرب جزء من مئة.

مسائل مهارات التفكير العليا

13. م.ر **البحث عن الخطأ** يبحث طارق عن ناتج $\frac{6.63 \times 10^{-6}}{5.1 \times 10^{-2}}$ حوط الخطأ الذي ارتكبه وصححه.



14. م.ر **أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة؟** حدد التعبير الذي لا يتناسب مع التعابير الثلاثة الأخرى. اشرح استنتاجك.

$(3.4)(4.2) \times 10^{(6+3)}$ | 1.4×10^9 | $(3.4 \times 10^6)(4.2 \times 10^3)$ | 14.28×10^9

15. م.ر **المثابرة في حل المسائل** إن *جوجول* هو العدد 1 متبوعًا بـ 100 صفر.
a. كيف يُكتب جوجول واحد بصيغة الترميز العلمي؟
b. بكم مرة يزيد واحد جوجول من الأمتار عن النانومتر؟
c. يوجد حوالي 2.5×10^{10} خلية دم حمراء في جسم الشخص البالغ. كم شخصًا نحتاج ليكون لدينا إجمالي 1 جوجول من خلايا الدم الحمراء؟

16. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب تعبير جمع وتعبير طرح، يحتوي كل منهما على قيمة 2.4×10^{-3}.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

أوجد قيمة كل تعبير. عبِّر عن الناتج باستخدام الترميز العلمي.

17. $(3.7 \times 10^{-2})(1.2 \times 10^{3}) =$ 4.44×10^{1}

$(3.7 \times 10^{-2})(1.2 \times 10^{3}) = (3.7 \times 1.2) \times (10^{-2} \times 10^{3})$

$= 4.44 \times 10^{-2+3}$

$= 4.44 \times 10^{1}$

18. $\frac{4.64 \times 10^{-4}}{2.9 \times 10^{-6}} =$ 1.6×10^{2}

مساعد الواجب المنزلي

$\frac{4.64 \times 10^{-4}}{2.9 \times 10^{-6}} = \frac{4.64}{2.9} \times \frac{10^{-4}}{10^{-6}}$

$= 1.6 \times 10^{-4-(-6)}$

$= 1.6 \times 10^{2}$

19. $\frac{3.24 \times 10^{-4}}{8.1 \times 10^{-7}} =$ _____

20. $(7.3 \times 10^{9}) - 2{,}400{,}000 =$ _____

21. $(8.64 \times 10^{6}) + (1.334 \times 10^{10}) =$ _____

22. $(1.21 \times 10^{9}) - 9{,}500 =$ _____

23. م.ر **المثابرة في حل المسائل** يسع حوض سباحة دائري 1.22×10^{6} بوصة مكعبة من المياه. ويمتلئ بمعدل 1.5×10^{3} بوصة مكعبة في الدقيقة. فكم عدد الساعات التي يستغرقها ملء حوض السباحة؟

_____

24. المعرفة المالية في عام 2010، بلغ الدين العام لدولة الولايات المتحدة الأمريكية المتحدة حوالي 14 تريليون دولار. وفي عام 2003، كان حوالي 7×10^{12} دولار. بكم مرة تقريبًا كان الدين العام في 2010 أكبر منه في عام 2003؟

_____

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

انطلق! تمرين على الاختبار

25. هناك ما يقرب من 4500 فصيلة من الثدييات على كوكب الأرض و2.8×10^4 فصيلة من الأسماك. أكمل كل مربع لتكوين عبارة صحيحة.

هناك فصائل من ☐ أكثر من فصائل ☐

على كوكب الأرض. وبهذا يبلغ الاختلاف في عدد الفصائل ☐.

26. *الكثافة السكانية* هي قياس لعدد الأشخاص الذين يعيشون في منطقة ما. لحساب الكثافة السكانية. اقسم عدد السكان في منطقة ما على المساحة بالأميال المربعة. يوضح الجدول عدد السكان التقريبي والمساحات في دول مختلفة.

البلد	عدد السكان	المساحة (mi^2)
الصين	1.332×10^9	3.7×10^6
بولندا	3.84×10^7	1.2×10^5
السويد	9.6×10^6	1.6×10^5
الولايات المتحدة الأمريكية	3.15×10^8	3.5×10^6

قم بفرز الدول من الأصغر إلى الأكبر من حيث الكثافة السكانية.

	البلد	الكثافة السكانية (الأفراد لكل mi^2)
الأصغر		
الأكبر		

أي الدول لديها أكبر كثافة سكانية؟ ☐

مراجعة شاملة

27. يبلغ طول كل ضلع من أضلاع المكعب 6.6 سنتيمترات.

a. أوجد مساحة أحد أوجه جسم المكعب. _____

b. أوجد حجم المكعب. _____

28. أكمل الجدول المبين أدناه.

x	x^2	x^3	x	x^2	x^3
1			7		
2			8		
3			9		
4			10		
5			11		
6			12		

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education

مختبر الاستكشاف 1

تقنية الحاسبة البيانية: الترميز العلمي باستخدام التقنية الحديثة

الاستكشاف **ما أوجه الشبه والاختلاف بين العدد المكتوب بالترميز العلمي وترميز الحاسبة للعدد الذي يُعرض على الشاشة؟**

م.د **الممارسات الرياضية**
1, 3, 5

يوضح الجدول كتلة بعض الكواكب في النظام الشمسي.
كم تبلغ كتلة الأرض باستخدام الترميز العلمي؟

الكوكب	الكتلة (kg)
الأرض	5,973,700,000,000,000,000,000,000
المريخ	641,850,000,000,000,000,000,000
زحل	568,510,000,000,000,000,000,000,000

ما المعطيات التي تعرفها؟ _____

ما المطلوب إيجاده؟ _____

نشاط عملي 1

استخدم حاسبة بيانية لتعرف كيف يظهر الترميز العلمي باستخدام التقنية الحديثة.



الخطوة 1 اضغط على الزر CLEAR لمسح الشاشة الرئيسية.

الخطوة 2 أدخل قيمة كتلة الأرض بالصيغة القياسية. اضغط على الزر = .

انقل ما يظهر على شاشة الحاسبة إلى الشاشة الفارغة الموضحة.



الخطوة 3 اكتب قيمة كتلة الأرض بالترميز العلمي.

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

نشاط تعاوني

م.ر **استخدام أدوات الرياضيات تعاون مع زميلك لتكرار الخطوتين 1 و 2 من النشاط الموجود في الصفحة السابقة مع كل مما يلي.**

1. كتلة كوكب المريخ



2. كتلة كوكب زحل



3. إلامَ يرمز الرمز E على شاشة الحاسبة؟

إلامَ ترمز القيمة الموجودة بعد الرمز E؟

4. بناءً على إجابتك عن التمرين 1. ما كتلة كوكب المريخ بالترميز العلمي؟

5. بناءً على إجابتك عن التمرين 2. ما كتلة كوكب زحل بالترميز العلمي؟

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

تعاون مع زميل لإكمال الجدول.

	الصيغة القياسية	الترميز العلمي	ترميز الحاسبة
6.			3.1E7
7.		6.39×10^{10}	
8.	0.02357		
9.			1.7E−11

10. م.ر **الاستدلال الاستقرائي** تُقدّر كتلة القمر بحوالي 73,600,000,000,000,000,000,000 كيلوجرام بدون إدخال هذه القيمة على الحاسبة، توقع كيف ستظهر كتلة القمر على شاشة الحاسبة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط عملي 2

يبلغ قطر خلية دم الإنسان حوالي 1×10^{-6} من المتر. ويُقدّر قطر القمر بحوالي 3.476×10^{6} مترًا. فكم ضعفًا يزيد قطر القمر عن قطر خلية الدم؟

الخطوة 1 اضغط على الزر CLEAR لمسح الشاشة الرئيسية.

الخطوة 2 ثم نفّذ العملية التالية على الحاسبة:

3.476 2nd [EE] 6 ÷ 1 2nd [EE] −6 =

انقل ما يظهر على شاشة الحاسبة إلى الشاشة الفارغة الموضحة.



الخطوة 3 اكتب القيمة بالصيغة القياسية.

إذن، يزيد قطر القمر عن قطر خلية دم الإنسان بمقدار _____ ضعفًا.

نشاط عملي 3

عندما تكون الحاسبة في الوضع "Normal"، ستُعرض الإجابات بالصيغة القياسية فقط إذا كانت الإجابات أعدادًا كبيرة جدًا أو صغيرة جدًا. يمكنك ضبط إعدادات الحاسبة لتعرض الترميز العلمي لكل الأعداد وذلك باستخدام الوضع "Sci".

الخطوة 1 اضغط على الزر CLEAR لمسح الشاشة الرئيسية. اجعل الحاسبة في الوضع "Sci" بالضغط على MODE ▶ =. ثم اضغط على CLEAR للعودة إلى الشاشة الرئيسية.

الخطوة 2 أدخل الأعداد الموجودة في العمود الأول على الحاسبة لإكمال الجدول.

الصيغة القياسية	ترميز الحاسبة	أدخل
		14 ÷ 100
		60 − 950
		360 x 15
		1 + 1

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

نشاط تعاوني

11. **م.ر استخدام أدوات الرياضيات** تعاون مع زميل. اكتب خطوات العملية على الحاسبة وانقلها على شاشة الحاسبة لإيجاد $(2.3 \times 10^7)(6.2 \times 10^5)$ مستخدمًا حاسبة تكون في الوضع "Sci".

اكتب إجابتك النهائية بالصيغة القياسية.

خطوات العملية على الحاسبة: _____

_____

الإجابة بالصيغة القياسية: _____



التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

12. **م.ر استخدام أدوات الرياضيات** يساوي *الميكرومتر* 0.000001 من المتر. استخدم الحاسبة لحساب عدد الميكرومترات في كل مما يلي. ثم اكتب إجابتك بترميز الحاسبة والترميز العلمي.

الترميز العلمي	ترميز الحاسبة	
		5,000 متر
		4.08E14 مترًا
		2.9E−10 من المتر

الابتكار

نشاط فردي

13. **م.ر استخدام أدوات الرياضيات** اكتب تعبير طرح يشتمل على عددين مكتوبين بالترميز العلمي. ثم اكتب خطوات العملية على الحاسبة وانقلها على شاشة الحاسبة لإيجاد الإجابة مستخدمًا حاسبة تكون في الوضع "Sci". اكتب إجابتك النهائية بالصيغة القياسية.



التعبير: _____

خطوات العملية على الحاسبة: _____

_____

الإجابة بالصيغة القياسية: _____

14. **الاستكشاف** ما أوجه الشبه والاختلاف بين العدد المكتوب بالترميز العلمي وترميز الحاسبة للعدد الذي يُعرض على الشاشة؟ _____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 8

الجذور

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من كتابة الأعداد بطرق مختلفة؟

المفردات

الجذر التربيعي (square root)
المربع الكامل (perfect square)
رمز الجذر (radical sign)
الجذر التكعيبي (cube root)
المكعب الكامل (perfect cube)

م.ر الممارسات الرياضية
1, 3, 4

المفردات الأساسية

يُعد **الجذر التربيعي** لعددٍ ما أحد العاملين المتساويين له. يُطلق على الأعداد مثل 1 و 4 و 9 و 16 و 25 **مربعات كاملة** لأنها مربعات لأعداد صحيحة.

أكمل خريطة المفاهيم.

الجذر التربيعي

أعتقد هذه الكلمة تعني...

كيف تتناسب هذه الكلمة مع الكلمات والمفاهيم الأخرى التي أعرفها؟

هل هناك أجزاء أعرفها في الكلمة؟

ما الذي يجعل من المهم بالنسبة لي معرفة هذه الكلمة؟

ما العلاقة بين تربيع عدد وإيجاد الجذر التربيعي؟

الربط بالحياة اليومية

تغطي القاعدة المربعة لهرم الجيزة الأكبر ما يقرب من 562,500 قدم مربعة. كيف تحدد طول كل ضلع من أضلاع القاعدة؟



م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الجذر التربيعي

الشرح الجذر التربيعي لعددٍ ما هو أحد العاملين المتساويين له.

الرموز إذا كان العدد y $x^2 = y$، إذًا x هو الجذر التربيعي للعدد y.

مثال $5^2 = 25$ لذا يكون العدد 5 هو جذر تربيعي للعدد 25.

يحتوي كل عدد موجب على جذرين تربيعيين أحدهما موجب والآخر سالب. في معظم المواقف الحياتية، يتم وضع الجذر التربيعي الموجب أو *الأساسي* فقط في الحسبان.
يُستخدم **رمز الجذر** $\sqrt{\ }$ للدلالة على الجذر الموجب أو الأساسي.
إذا كان $n^2 = a$، إذًا $n = \pm\sqrt{a}$

أمثلة

أوجد الجذر التربيعي لكل مما يلي.

1. $\sqrt{64}$

أوجد الجذر التربيعي الموجب للعدد 64
$8^2 = 64$

$\sqrt{64} = 8$

2. $\pm\sqrt{1.21}$

أوجد الجذور التربيعية للعدد 1.21:
$1.1^2 = 1.21$

$\pm\sqrt{1.21} = \pm 1.1$

3. $-\sqrt{\frac{25}{36}}$

أوجد الجذر التربيعي السالب للعدد $\frac{25}{36}$.

$-\sqrt{\frac{25}{36}} = -\frac{5}{6}$

4. $\sqrt{-16}$

لا يوجد جذر تربيعي حقيقي حيث لا يوجد عدد يُضرب في نفسه يساوي العدد 16−.

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. $\sqrt{\frac{9}{16}}$ **b.** $\pm\sqrt{0.81}$ **c.** $-\sqrt{49}$ **d.** $\sqrt{-100}$

مثال

5. حل $t^2 = 169$. تحقق من حلك (حلولك).

$t^2 = 169$ اكتب المعادلة
$t = \pm\sqrt{169}$ أوجد الجذر التربيعي
$t = 13$ و -13 $13 \times 13 = 169$, $(-13)(-13) = 169$ ✓

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

e. $289 = a^2$ **f.** $m^2 = 0.09$ **g.** $y^2 = \frac{4}{25}$

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

e. _____

f. _____

g. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الجذور التكعيبية

الشرح يُعد **الجذر التكعيبي** لعددٍ ما هو أحد العوامل الثلاثة المتساوية له.

الرموز إذا كان العدد y = x^3، إذًا x هو جذر تكعيبي للعدد y.

تُعد الأعداد مثل 8 ,27 , 64 **مكعبات كاملة** لأنها مكعبات لأعداد صحيحة.

$64 = 4 \times 4 \times 4 = 4^3$ $\quad 27 = 3 \times 3 \times 3 = 3^3$ $\quad 8 = 2 \times 2 \times 2 = 2^3$

يستخدم الرمز $\sqrt[3]{\ }$ للدلالة على جذر تكعيبي لعددٍ ما.

إذا كان $n^3 = a$، إذًا $n = \sqrt[3]{a}$. يمكنك استخدام هذه العلاقة لحل المعادلات التي تتضمن مكعبات.

أمثلة

أوجد الجذر التكعيبي لكل مما يلي.

6. $\sqrt[3]{125}$

$\sqrt[3]{125} = 5$ $\quad 5^3 = 5 \quad 5 \cdot 5 \quad 125$

7. $\sqrt[3]{-27}$

$\sqrt[3]{-27} = -3$ $\quad (-3)^3 = (-3) \quad (-3) \cdot (-3) = -27$

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

h. $\sqrt[3]{729}$ **i.** $\sqrt[3]{-64}$ **j.** $\sqrt[3]{1{,}000}$

مثال

8. لدى كريم أصيص زرع على شكل مكعب يستوعب 8 أقدام مكعبة من التربة. حل المعادلة $s^3 = 8$ لإيجاد طول الضلع s للأصيص.

$8 = s^3$	اكتب لمعادلة
$\sqrt[3]{8} = s$	خذ الجذر التكعيبي للطرفين
$2 = s$	أوجد الجذر التكعيبي

لذا، يبلغ كل ضلع من الأصيص قدمان.

تحقق $8 = (2)^3$

الجذور التكعيبية

مع أن $\sqrt{-16}$ ليس عددًا حقيقيًا، فإن $\sqrt[3]{-27}$ عدد حقيقي. 3 x -3 x -3 = -27

اكتب الحل هنا.

h. _____

i. _____

j. _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

k. يبلغ حيز حوض سمك على شكل مكعب يستوعب 25 جالونًا من الماء 3.375 قدم مكعب. حل $s^3 = 3.375$ لإيجاد طول أحد أضلاع حوض السمك.

اكتب الحل هنا.

k. _____

تمرين موجّه

تحقق

أوجد الجذر التربيعي في كل مما يلي. (الأمثلة 1–4)

1. $-\sqrt{1.69} =$ _____

2. $\pm\sqrt{\frac{49}{144}} =$ _____

3. $\sqrt{-1.44} =$ _____

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من صحة حلك (حلولك). (المثال 5)

4. $p^2 = 36$ _____

5. $t^2 = \frac{1}{9}$ _____

6. $6.25 = r^2$ _____

أوجد الجذر التكعيبي في كل مما يلي. (المثالان 6 و 7)

7. $\sqrt[3]{216} =$ _____

8. $\sqrt[3]{-125} =$ _____

9. $\sqrt[3]{-8} =$ _____

10. يمكن لعلبة على شكل مكعب أن تسع 729 سنتيمتر مكعب من مادة حشو. حل $s^3 = 729$ لإيجاد طول أحد أضلاع العلبة. (مثال 8). _____

11. **الاستفادة من السؤال الأساسي** لمَ سأحتاج إلى استخدام الجذور التربيعية والجذور التكعيبية؟

_____

_____

_____

_____

قيّم نفسك!

- ☐ أعرف كيف أوجِد الجذور التربيعية والجذور التكعيبية.
  - رائع! أنت مستعد للمتابعة!
- ☐ لا يزال لدي بعض الأسئلة حول إيجاد الجذور التربيعية والجذور التكعيبية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

أوجد الجذر التربيعي في كل مما يلي. (الأمثلة 1–4)

1. $\sqrt{16} =$ _____

2. $-\sqrt{484} =$ _____

3. $\sqrt{-36} =$ _____

4. $\pm\sqrt{\frac{9}{49}} =$ _____

5. $-\sqrt{2.56} =$ _____

6. $\sqrt{-0.25} =$ _____

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من صحة حلك (حلولك). (المثال 5)

7. $v^2 = 81$ _____

8. $w^2 = \frac{36}{100}$ _____

9. $0.0169 = c^2$ _____

أوجد الجذر التكعيبي في كل مما يلي. (المثالان 6 و 7)

10. $\sqrt[3]{1{,}728} =$ _____

11. $\sqrt[3]{-0.125} =$ _____

12. $\sqrt[3]{\frac{27}{125}} =$ _____

13. تحتاج مجموعة مكونة من 169 طالبًا للجلوس على شكل مربع لالتقاط صورة للكتاب السنوي. حل المعادلة $s^2 = 169$ لإيجاد عدد الطلاب الذين يجب عليهم الجلوس بكل صف. (مثال 8)

14. ترغب كاميليا في بناء حاوية تخزين على شكل مكعب لتسع 15.625 مترًا مكعبًا من التبن لحصانها. حل المعادلة $s^3 = 15.625$ لإيجاد طول أحد أضلاع الحاوية. (مثال 8)

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

م٠ر المثابرة في حل المسائل من خلال معرفة مساحة كل مربع، أوجد المحيط.

15. المساحة = 121 مترًا مربعًا

16. المساحة = 25 سنتيمتراً مربعًا

17. المساحة = 36 مترًا مربعًا

مسائل مهارات التفكير العليا

م٠ر المثابرة في حل المسائل أوجد قيمة كل مما يلي.

18. $(\sqrt{36})^2 =$ _____

19. $\left(\sqrt{\frac{25}{81}}\right)^2 =$ _____

20. $(\sqrt{199})^2 =$ _____

21. $(\sqrt{x})^2 =$ _____

22. **م٠ر التفكير بطريقة تجريدية** بناءً على حلولك للتمارين من 18 – 21، اكتب قاعدة يمكن استخدامها لتبسيط مربع أي جذر تربيعي لعددٍ ما.

23. **م٠ر الاستدلال الاستقرائي** علل لمَ العدد $\sqrt{-4}$ ليس عددًا حقيقيًا، مع أن العدد $\sqrt[3]{-8}$ هو عدد حقيقي.

24. **م٠ر الاستدلال الاستقرائي** وضّح الاختلاف بين قيمة بعينها وبين التقريب عند إيجاد جذور تربيعية لأعدادٍ ليست مربعات كاملة. أعطِ مثالاً على كل منها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

أوجد الجذر التربيعي في كل مما يلي.

25. $-\sqrt{81} =$ -9

$9 \cdot 9 = 81$

وبالتالي، $-\sqrt{81} = -9$

26. $-\sqrt{\frac{64}{225}} =$ _____

27. $-\sqrt{\frac{16}{25}} =$ _____

28. $\pm\sqrt{1.44} =$ _____

أوجد الجذر التكعيبي في كل مما يلي.

29. $\sqrt[3]{-216} =$ _____

30. $\sqrt[3]{-512} =$ _____

31. $\sqrt[3]{-1000} =$ _____

32. $\sqrt[3]{-343} =$ _____

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من صحة حلك (حلولك).

33. $b^2 = 100$

34. $\frac{9}{64} = c^2$

35. $a^2 = 1.21$

36. $\frac{1}{8} = z^3$

37. $1.331 = c^3$

38. $m^3 = 8\,000$

39. $\sqrt{x} = 5$

40. $\sqrt{y} = 20$

41. $\sqrt{z} = 10.5$

42. م٠ر **المثابرة في حل المسائل** يحتاج طاقم حفل إلى وضع بعض الكراسي في المستوى الأرضي. توضع الكراسي في شكل مربع يتكون من أربعة أرباع. إذا اتسع أحد الأرباع لعدد 900 كرسي.

فكم عدد الكراسي التي سيضمها كل ضلع من أضلاع المربع الأساسي؟ _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انطلق! تمرين على الاختبار

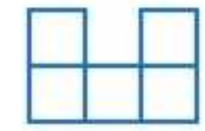
43. يمتلك السيد فهد حقل ذرة مربع الشكل. أي مما يلي يمكن أن تكون مساحة حقل الذرة إذا تم قياس الأضلاع بالأعداد الكلية؟

حدد كل ما ينطبق.

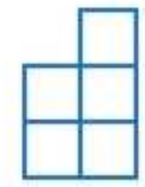
- ☐ $215{,}908\ m^2$
- ☐ $174{,}724\ m^2$
- ☐ $156{,}816\ m^2$
- ☐ $164{,}000\ m^2$

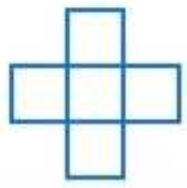
44. مساحة كل شكل في الأشكال أدناه هي 81 وحدة مربعة.

حدد محيط كل شكل.



99 وحدة	88 وحدة
108 وحدة	90 وحدة
117 وحدة	94 وحدة





هل لأي من الأشكال نفس المحيط؟ إذا كان كذلك، فوضح السبب.

مراجعة شاملة

أوجد قيمة كل تعبير.

45. $13^3 =$ _____

46. $25^2 =$ _____

47. $15^3 =$ _____

48. $34^2 =$ _____

49. $5 \times \sqrt{121} =$ _____

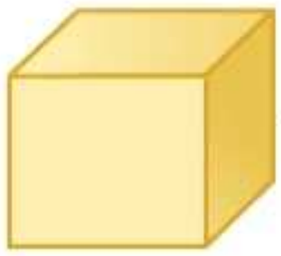
50. $-6 \times \sqrt{36} =$ _____

51. $10 \times \sqrt[3]{8} =$ _____

52. $-4 \times \sqrt{144} =$ _____

عبّر عن حجم كل مكعب في صورة أحادية الحد.

53.



_____

54.



_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر الاستكشاف 2

جذور المربعات غير الكاملة

م.ر الممارسات الرياضية
1, 3, 4, 5

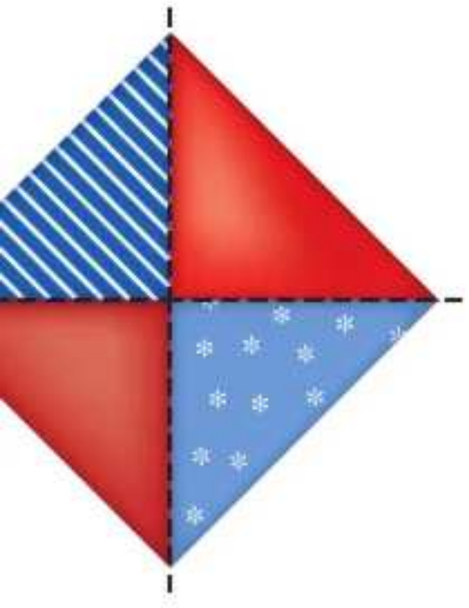
الاستكشاف كيف يمكنك تقدير الجذر التربيعي لعدد تربيعي غير كامل؟

يصنع مهدي قطعة صوف عبارة عن شارة مربعة كما هو موضح.

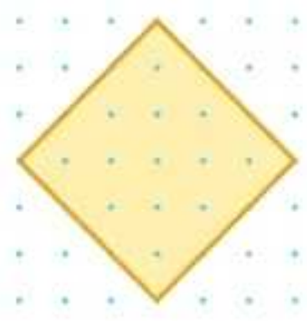
يبلغ طول كل خط من الخطوط المتقطعة 6 بوصات. فما الطول التقريبي لأحد أضلاع المربع؟

ما المعطيات التي تعرفها؟ _____

ما المطلوب إيجاده؟ _____



نشاط عملي



الخطوة 1 مُوضح أمامك مخطط المربع على ورقة مُنقطة. ارسم خطوطًا مُنقطة تصل بين رؤوس الزوايا المتقابلة.

عندما ترسم الخطوط، تتكون المثلثات الأربعة التي تأخذ نفس الشكل والقياس. ما أبعاد المثلثات؟

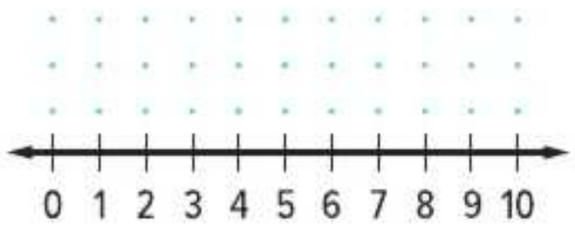
القاعدة = ☐ وحدة الارتفاع = ☐ وحدة

مساحة أحد المثلثات ☐ وحدة مربعة.

مساحة المربع ☐ وحدة مربعة.

الخطوة 2 انسخ المربع وقصه في الخطوة 1 على لوحة ورقية أخرى وقصه.

الخطوة 3 ضع أحد أضلاع المربع على خط الأعداد.



بين أي الأعداد الكلية المتتالية يقع ناتج $\sqrt{18}$.

طول ضلع المربع؟ _____

ضلع المربع قريب من أي من العددين الكليين؟ _____

احسب $\sqrt{18}$. _____

لذا، فإن طول أحد أضلاع المربع يبلغ ☐ وحدة تقريبًا.

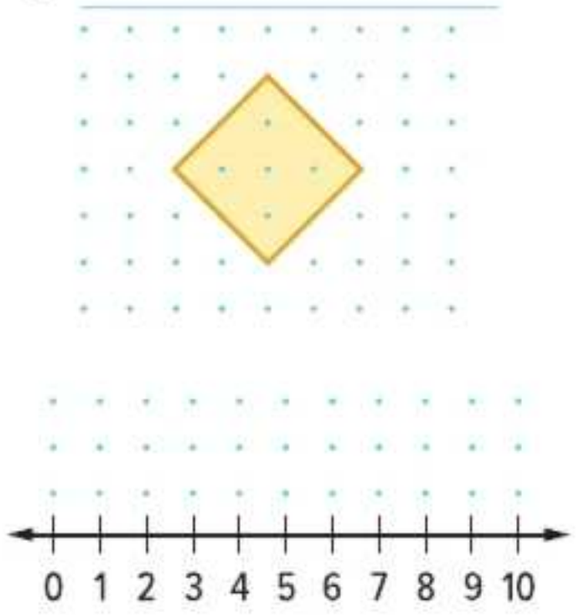
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

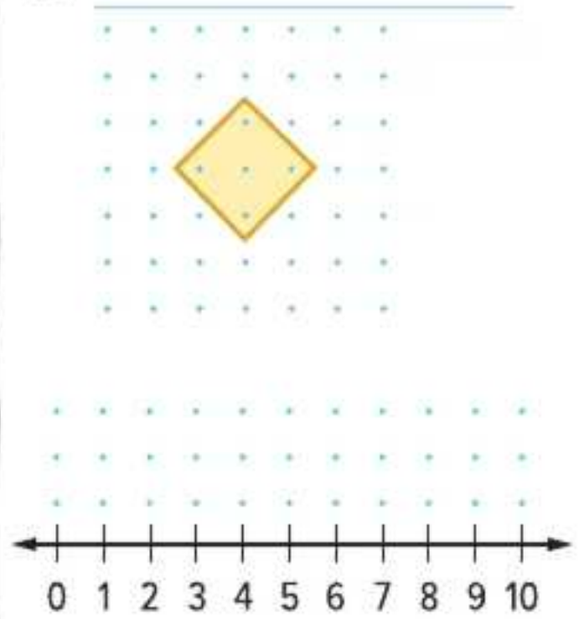
نشاط تعاوني

م٠ر استخدام أدوات الرياضيات تعاون مع زميل. حدد العددين الكليين المتتاليين اللذين يقع بينهما طول ضلع كل مربع باستخدام الطريقة الموضحة في الاستقصاء.

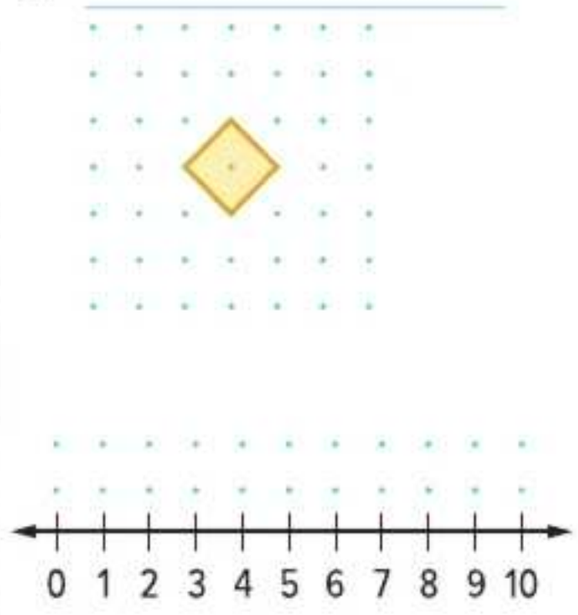
1.



2.



3.



التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

م٠ر استخدام أدوات الرياضيات احسب طول ضلع كل مربع في التمارين 3-1. تحقق من تقديرك باستخدام آلة حاسبة.

4. التمرين 1

تقدير _____

آلة حاسبة _____

5. التمرين 2

تقدير _____

آلة حاسبة _____

6. التمرين 3

تقدير _____

آلة حاسبة _____

7. م٠ر **الاستدلال الاستقرائي** كيف يساعدك استخدام نموذج المربع في إيجاد الجذر التربيعي لمربع غير كامل؟

الابتكار

نشاط فردي

8. م٠ر **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب مسألة من الحياة اليومية تتضمن تقدير جذر تربيعي. استخدم النموذج الموضح في النشاط لحل مسألتك.

9. الاستكشاف كيف يمكنك تقدير الجذر التربيعي لمربع غير كامل؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 9

تقدير الجذور

الربط بالحياة اليومية

الجاذبية تنص النظرية على أن العالم نيوتن بينما كان يجلس في حديقته ذات يوم، وقعت على رأسه تفاحة. لنفترض أن التفاحة كانت على بُعد 25 قدمًا من رأسه. استخدم الخطوات التالية لإيجاد الوقت الذي تستغرقه التفاحة حتى تسقط.

1. ما الجذر التربيعي للعدد 25؟

2. يمكن استخدام الصيغة $t = \frac{\sqrt{h}}{4}$ لإيجاد الوقت t بالثواني الذي يستغرقه جسم للسقوط من ارتفاع معين h بالأقدام. ما الوقت والذي تستغرقه التفاحة حتى تسقط؟

3. لنفترض أن تفاحة أخرى كانت على بُعد 13 قدمًا من سطح الأرض. استخدم الصيغة لكتابة معادلة تمثل الوقت الذي تستغرقه التفاحة حتى تسقط على الأرض.

4. هل يمكنك كتابة $\frac{\sqrt{13}}{4}$ بدون رمز الجذر؟ اشرح.

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من كتابة الأعداد بطرق مختلفة؟

م.ر الممارسات الرياضية
1, 3, 4



م.ر ما الممارسات الرياضية التي استخدمتها؟ ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

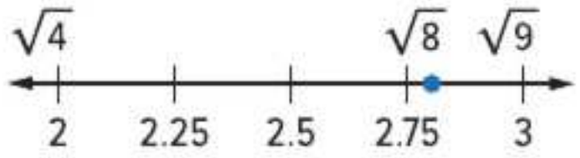
① المثابرة في حل المسائل	⑤ استخدام أدوات الرياضيات
② التفكير بطريقة تجريدية	⑥ مراعاة الدقة
③ بناء فرضية	⑦ الاستفادة من البنية
④ استخدام نماذج الرياضيات	⑧ استخدام الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تقدير الجذور التربيعية والتكعيبية

تعلم أن $\sqrt{8}$ ليس عددًا كليًا لأن العدد 8 ليس مربعًا كاملاً.

يوضح خط الأعداد التالي أن $\sqrt{8}$ بين 2 و 3. بما أن 8 أقرب إلى 9 من 4. إذًا أفضل تقدير للعدد الكلي الناتج عن $\sqrt{8}$ هو 3.

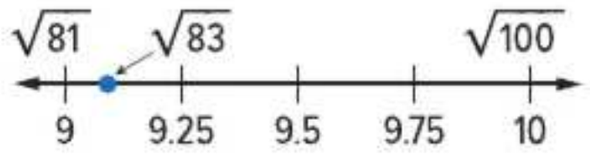


أمثلة

1. قدّر $\sqrt{83}$ إلى أقرب عدد صحيح.

- أكبر مربع كامل أصغر من 83 هو 81 — $\sqrt{81} = 9$
- أصغر مربع كامل أكبر من 83 هو 100 — $\sqrt{100} = 10$

مثّل كل جذر تربيعي على خط الأعداد. ثم قدّر $\sqrt{83}$.



$81 < 83 < 100$ اكتب متباينة

$9^2 < 83 < 10^2$ $81 = 9^2$ و $100 = 10^2$

$\sqrt{9^2} < \sqrt{83} < \sqrt{10^2}$ أوجد الجذر التربيعي لكل عدد

$9 < \sqrt{83} < 10$ بسّط

إذًا، يقع $\sqrt{83}$ بين 9 و 10. بما أن $\sqrt{83}$ أقرب إلى $\sqrt{81}$ من $\sqrt{100}$. إذًا أفضل تقدير للعدد الصحيح الناتج عن $\sqrt{83}$ هو 9.

2. قدّر $\sqrt[3]{320}$ إلى أقرب عدد صحيح.

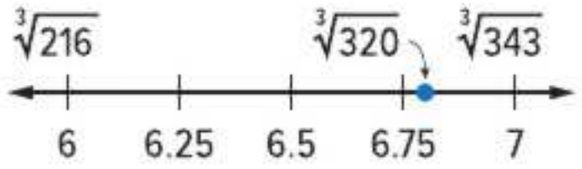
- أكبر مكعب كامل أصغر من 320 هو 216 — $\sqrt[3]{216} = 6$
- أصغر مربع كامل أكبر من 320 هو 343 — $\sqrt[3]{343} = 7$

$216 < 320 < 343$ اكتب متباينة

$6^3 < 320 < 7^3$ $216 = 6^3$ و $343 = 7^3$

$\sqrt[3]{6^3} < \sqrt[3]{320} < \sqrt[3]{7^3}$ أوجد الجذر التكعيبي لكل عدد

$6 < \sqrt[3]{320} < 7$ حوّل لأبسط صورة



إذًا، يقع $\sqrt[3]{320}$ بين 6 و 7. بما أن العدد 320 أقرب إلى 343 من 216. إذًا أفضل تقدير للعدد الصحيح الناتج عن $\sqrt[3]{320}$ هو 7.

المتباينات

يُفهم من المتباينة $81 < 83 < 100$ أن 81 أقل من 83 الأقل من 100 أو أن 83 تقع بين 81 و 100.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اكتب الحل هنا.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

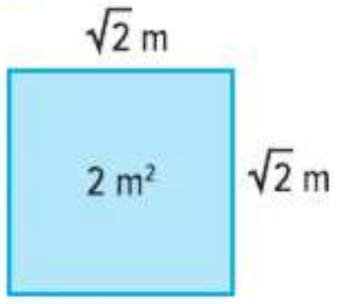
a. $\sqrt{35}$ b. $\sqrt{170}$ c. $\sqrt{44.8}$

d. $\sqrt[3]{62}$ e. $\sqrt[3]{25}$ f. $\sqrt[3]{129.6}$



مثال

3. يريد مروان أن يبني سياجًا في جزء مربع من حديقة منزله ليخصص جزءًا يلعب فيه أرنبه الجديد. تبلغ مساحة هذا الجزء مترين مربعين. ما طول السياج الذي يحتاج إلى شرائه؟



سيحتاج مروان إلى $4 \times \sqrt{2}$ أمتار لبناء السياج. بما أن الجذر التربيعي للعدد 2 يقع بين 1 و 2، إذًا $4 \times \sqrt{2}$ يقع بين 4 و 8. هل هذا أفضل تقريب؟ يمكنك اختصار التوسع العشري لـ $\sqrt{2}$ لإيجاد أفضل تقديرات تقريبية.

قيمة $\sqrt{2}$ باختصار أو حذف الأرقام الموجودة بعد المنزلة العشرية الأولى ثم بعد المنزلة العشرية الثانية وما إلى ذلك حتى تصل إلى أفضل تقريب.

$\sqrt{2} \approx 1.414213562$ استخدم آلة حاسبة

$\sqrt{2} \approx 1.4\cancel{14213562}$ اختصر أو احذف الأرقام الموجودة بعد المنزلة العشرية. $\sqrt{2}$ تقع بين 1.4 و 1.5

$5.6 < 4\sqrt{2} < 6.0$ $4 \times 1.4 = 5.6$ و $4 \times 1.5 = 6.0$

لإيجاد أفضل تقريب، قم بتوسيع $\sqrt{2}$ ثم اختصر التوسع العشري بعد أول منزلتين عشريتين.

$\sqrt{2} \approx 1.41\cancel{4213562}$ $\sqrt{2}$ تقع بين 1.42 و 1.41

$5.64 < 4\sqrt{2} < 5.68$ $4 \times 1.41 = 5.64$ و $4 \times 1.42 = 5.68$

توقف وفكر

ما الفرق بين القيمة الفعلية والقيمة التقريبية عند إيجاد الجذور التربيعية للأعداد التي لا تعد مربعات كاملة؟ وضح ذلك أدناه.

تشير التقديرات التقريبية إلى أن مروان يحتاج إلى شراء 6 أمتار من السياج.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

g. تريد مروة أن تزين مفرشًا دائريًا يبلغ طول قطره 36 سنتيمتر. استخدم المعادلة $C = \pi d$ لإيجاد ثلاث مجموعات من التقديرات التقريبية لمقدار ما يلزمها من الزينة. اختصر قيمة π إلى منزلة الآحاد والاجزاء من عشرة والأجزاء من مئة. ثم حدد مقدار الزينة الذي ينبغي أن تشتريه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

4. يوجد *المستطيل الذهبي* بكثرة في محارة حيوان النوتر. طول الطرف الأطول مقسومًا على طول الطرف الأقصر يساوي $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$. قدّر هذه القيمة.



قدّر أولاً قيمة .

$4 < 5 < 9$	العددان 4 و 9 هما أقرب مربعين كاملين
$2^2 < 5 < 3^2$	$9 = 3^2$ و $4 = 2^2$
$\sqrt{2^2} < \sqrt{5} < \sqrt{3^2}$	أوجد الجذر التربيعي لكل عدد
$2 < \sqrt{5} < 3$	بسّط

بما أن 5 أقرب إلى 4 من 9. إذًا أفضل تقدير للعدد الصحيح لـ $\sqrt{5}$ هو 2.
استخدم هذه القيمة لحساب قيمة التعبير.

$$\frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx \frac{1+2}{2} \approx 1.5$$

تمرين موجّه

قرّب إلى أقرب عدد صحيح. (المثالان 1 و 2)

1. $\sqrt{28} \approx$ _____

2. $\sqrt{135} \approx$ _____

3. $\sqrt{38.7} \approx$ _____

4. $\sqrt[3]{51} \approx$ _____

5. $\sqrt[3]{200} \approx$ _____

6. $\sqrt[3]{95} \approx$ _____

7. STEM أسقط حميد كرة تنس من ارتفاع 60 مترًا. الوقت الذي استغرقته الكرة بالثواني حتى تسقط من ارتفاع 60 مترًا هو $(\sqrt{60})$ 0.25. أوجد ثلاث مجموعات من التقديرات التقريبية لمقدار الوقت الذي ستستغرقه. ثم حدد مقدار الوقت الذي ستستغرقه الكرة حتى تصل إلى الأرض. (مثال 3)

8. عدد حركات بندول ذهابًا وإيابًا يبلغ طوله L بوصة في الدقيقة هو $\frac{375}{\sqrt{L}}$.
فكم حركة تقريبًا يحدثها بندول طوله 40 بوصة في الدقيقة؟ (مثال 4)

9. الاستفادة من السؤال الأساسي كيف يمكنك تقريب الجذر التربيعي لمربع غير كامل؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك لإيجاد الجذر التربيعي لمربع غير كامل؟ ضع علامة X في القسم المناسب.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

قرّب إلى أقرب عدد صحيح. (المثالان 1 و 2)

1. $\sqrt{23} \approx$ _____

2. $\sqrt{197} \approx$ _____

3. $\sqrt{15.6} \approx$ _____

4. $\sqrt{85.1} \approx$ _____

اكتب الحل هنا.

5. $\sqrt[3]{22} \approx$ _____

6. $\sqrt[3]{34} \approx$ _____

7. $\sqrt[3]{989} \approx$ _____

8. $\sqrt[3]{250} \approx$ _____

9. تبلغ مساحة حديقة ماجدة المربعة 345 مترًا مربعًا. ثمة جانب من الحديقة بجوار حظيرة. تريد أن تبني سياجًا حول الجوانب الثلاثة الأخرى من الحديقة. أوجد ثلاث مجموعات من التقديرات التقريبية لطول المواد اللازمة لبناء السياج. ثم حدد طول السياج الذي تحتاج إلى شرائه.

(مثال 3) _____

10. في اتحاد ناشئي لعبة البيسبول، القواعد عبارة عن مربعات ذات أضلاع تبلغ 14 بوصة. يمثل التعبير $\sqrt{(s^2 + s^2)}$ المسافة *القطرية* لمربع طول ضلعه s. احسب المسافة القطرية عبر القاعدة وقرّبها لأقرب بوصة. (مثال 4)

11. STEM تمثل الصيغة $t = \frac{\sqrt{h}}{4}$ الوقت t بالثواني الذي يستغرقه جسم للسقوط من ارتفاع h قدم. إذا سقطت صخرة من ارتفاع 125 قدمًا، فقدّر الوقت الذي ستستغرقه حتى تسقط على الأرض. (مثال 4)

رتّب كل مجموعة من الأعداد من الأصغر إلى الأكبر.

12. $\{7, 9, \sqrt{50}, \sqrt{85}\}$ _____

13. $\{\sqrt[3]{105}, 7, 5, \sqrt{38}\}$ _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

14. م.ر **المثابرة في حل المسائل** اشترت آمال مكعب تخزين بحجم 4 أمتار مكعبة. تريد أن تضعه على رف بطول 100 سنتيمتر.

هل يمكن وضع المكعب على الرف؟ اشرح.

15. بدون استخدام الآلة الحاسبة، حدد أيهما أكبر، $\sqrt{94}$ أم 10. اشرح استنتاجك.

مسائل مهارات التفكير العليا

16. م.ر **المثابرة في حل المسائل** أوجد عددين لهما جذور تربيعية بين 7 و 8. ينبغي أن يكون لأحد العددين جذر تربيعي أقرب إلى 7 وينبغي أن يكون للعدد الآخر جذر تربيعي أقرب إلى 8. علل إجابتك.

17. م.ر **البحث عن الخطأ** تحسب ياسمين $\sqrt{200}$. اكتشف خطأها وصححه.



18. م.ر **بناء فرضية** بما أن $y = x^4$. إذن x هو الجذر الرابع لـ y. اشرح كيف تقدّر الجذر الرابع للعدد 30. أوجد الجذر الرابع للعدد 30 إلى أقرب عدد كلي.

19. م.ر **الاستدلال الاستقرائي** لنفترض أن x عددًا بين 1 و 10 وأن y عددًا بين 10 و 20. حدد ما إذا كانت العبارة التالية صحيحة دائمًا أم أحيانًا أم غير صحيحة أبدًا. اشرح استنتاجك.

$$\sqrt{x} > \sqrt[3]{y}$$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

قرّب إلى أقرب عدد صحيح.

20. $\sqrt{44} \approx$ 7

$36 < 44 < 49$
$6^2 < 44 < 7^2$
$\sqrt{6^2} < \sqrt{44} < \sqrt{7^2}$
$7 = \sqrt{49}$ أقرب إلى $\sqrt{44}$

21. $\sqrt[3]{199} \approx$ 6

مساعد الواجب المنزلي

$125 < 199 < 216$
$5^3 < \sqrt[3]{199} < 6^3$
$\sqrt{5^3} < \sqrt[3]{199} < \sqrt{6^3}$
$6 = \sqrt[3]{216}$ أقرب إلى $\sqrt[3]{199}$

22. $\sqrt{125} \approx$ _____

23. $\sqrt{23.5} \approx$ _____

24. $\sqrt[3]{59} \approx$ _____

25. $\sqrt[3]{430} \approx$ _____

قدّر حل كل معادلة وقرّبه إلى أقرب عدد صحيح.

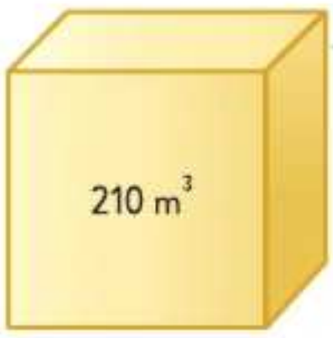
26. $y^2 = 55$ _____

27. $d^2 = 95$ _____

28. $p^2 = 6.8$ _____

حجم كل مكعب معلوم. احسب طول ضلع المكعب وقرّبه إلى أقرب عدد صحيح. استخدم الصيغة $V = s^3$.

29.



_____

30.



_____

31. م٢د **استخدام أدوات الرياضيات** يشتري عبدالله كيسًا من بذور العشب. مع العلم أن الكيس الذي يزن رطلين يكفي لزراعة 1000 متر مربع من البستان. قدّر طول ضلع أكبر مربع يمكن أن يزرع فيه عبدالله إذا اشترى 5 أكياس.

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انطلق! تمرين على الاختبار

32. يمكن تقريب نصف قطر دائرة مساحتها A باستخدام هذه الصيغة $r = \sqrt{\frac{A}{3}}$. استخدم خط أعداد لتقدير نصف قطر كل حوض سباحة دائري وتقريبه إلى أقرب عدد صحيح.

الحوض 1: $A = 240\ m^2$

$r \approx$ ☐



الحوض 2: $A = 105\ m^2$

$r \approx$ ☐



الحوض 3: $A = 198\ m^2$

$r \approx$ ☐



33. بعد وقوع حادث، يستخدم المسؤولون الصيغة $s = \sqrt{24m}$ لتقدير سرعة سيارة متحركة وفقًا لطول آثار انزلاق إطار السيارة. في الصيغة، تمثل s السرعة بالميل في الساعة وm طول آثار الانزلاق بالقدم. إذا تركت سيارة آثار انزلاق بطول 50 قدمًا، فماذا كانت سرعتها التقريبية؟

☐

مراجعة شاملة

اكتب كلاً مما يلي ككسر في أبسط صورة.

34. $-36 =$ ____

35. $1.7 =$ ____

36. $-0.048 =$ ____

37. $98\% =$ ____

38. يلعب 16% من إجمالي عدد طلاب صفوف الأستاذ ماجد البالغ عددهم 150 طالبًا كرة القدم و $\frac{9}{25}$ يلعبون كرة السلة و3^3 يلعبون كرة الطائرة و 14 لا يمارسون أي رياضة. اكتب عدد الطلاب بالترتيب من الأقل إلى الأكبر.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدرس 10

مقارنة الأعداد الحقيقية

السؤال الأساسي

ما وجة الاستفادة من كتابة الأعداد بطرق مختلفة؟

المفردات

مفردات

العدد غير النسبي (irrational number)

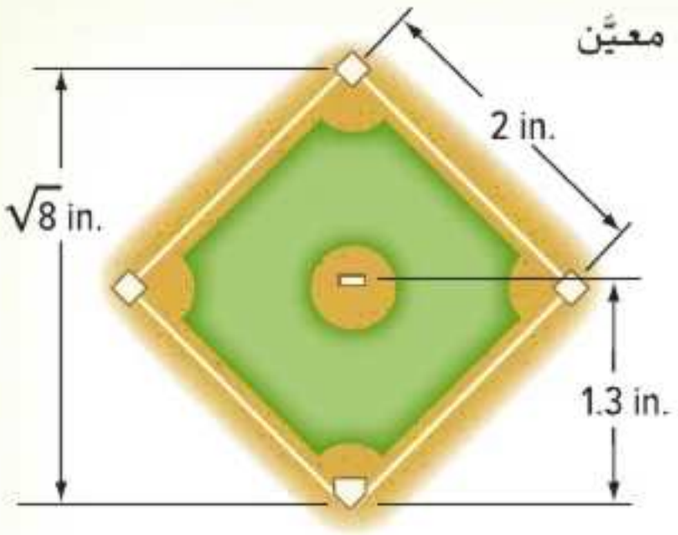
العدد الحقيقي (real number)

الممارسات الرياضية م٠٢ر

1, 3, 4, 6

الربط بالحياة اليومية

الرياضة لدوري كرة البيسبول شروط تحدد أبعاد معيَّن كرة البيسبول. موضح نموذج للمعيَّن.



1. وفقًا للنموذج، تبلغ المسافة من قاعدة الضرب إلى القاعدة الرئيسية 1.3 بوصة. هل العدد 1.3 نسبي ؟ اشرح.

2. وفقًا للنموذج، تبلغ المسافة من القاعدة الأولى إلى القاعدة الثانية بوصتين. هل العدد 2 نسبي؟ اشرح.

3. تبلغ المسافة من القاعدة الرئيسية إلى القاعدة الثانية $\sqrt{8}$ بوصات. باستخدام الحاسبة، أوجد $\sqrt{8}$. هل الناتج منتهيًا أم يبدو متكررًا؟

4. لتحديد ما إذا كان العدد منتهيًا، باستخدام الحاسبة، اضرب ناتج $\sqrt{8}$ الذي حصلت عليه في نفسه. لا تستخدم الزر x^2. هل الإجابة 8؟

5. وفق ما توصلت إليه من نتائج، هل يمكنك تصنيف $\sqrt{8}$ كعدد نسبي؟ اشرح.



م٠٢ر ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفهوم الأساسي

منطقة العمل

الأعداد الحقيقية

الشرح

العدد النسبي

العدد النسبي هو العدد الذي يمكن التعبير عنه كنسبة $\frac{a}{b}$، حيث a و b أعداد صحيحة و $b \neq 0$.

العدد غير النسبي

يُعد **العدد غير النسبي** العدد الذي لا يمكن التعبير عنه كنسبة $\frac{a}{b}$، حيث إن a وb عددين صحيحين $b \neq 0$.

أمثلة

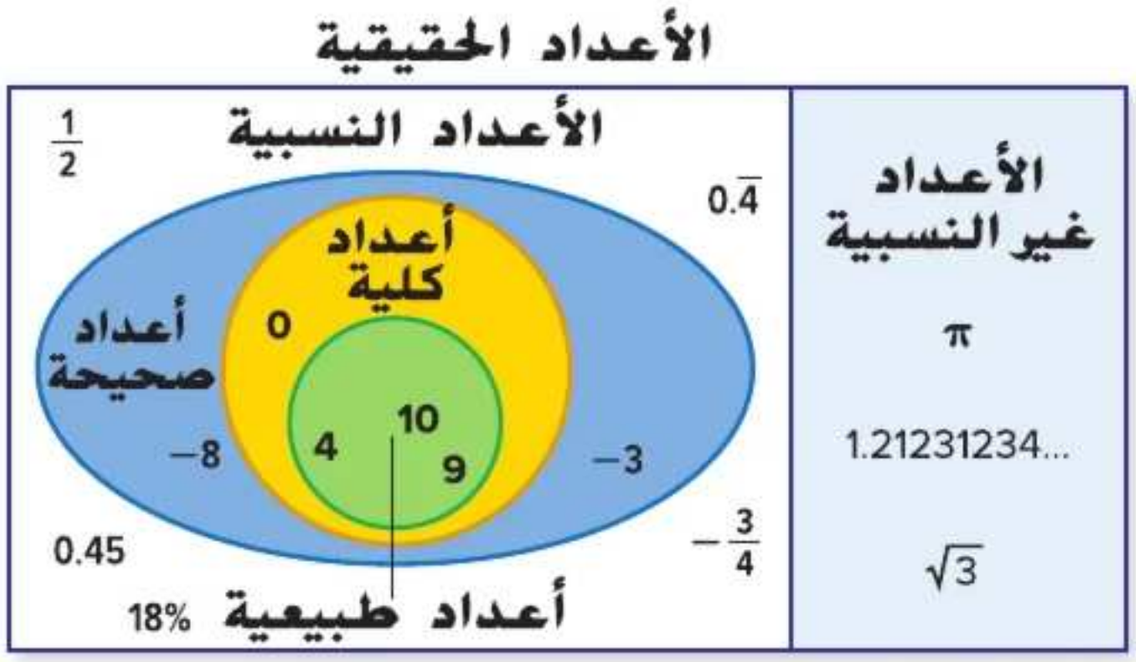
$-2,\ 5,\ 3.\overline{76},\ -12\frac{7}{8}$

$\sqrt{2} \approx 1.414213562...$

توقف وفكر

اشرح أدناه كيف تعرف أن $\sqrt{2}$ عدد غير نسبي.

تُسمى الأعداد التي ليست نسبية "الأعداد غير النسبية". الجذر التربيعي لأي عدد غير المربع الكامل غير نسبي. تكون مجموعة الأعداد النسبية مع مجموعة الأعداد غير النسبية مجموعة من **الأعداد الحقيقية**. ادرس مخططات فن (Venn) أدناه.



أمثلة

اذكر جميع مجموعات الأعداد التي ينتمي إليها كل عدد حقيقي.

1. 0.2525...

ينتهي العدد العشري بنمط متكرر. إنه عدد نسبي لأنه يكافيء $\frac{25}{99}$

2. $\sqrt{36}$

بما أن $\sqrt{36} = 6$، إذًا فهو عدد طبيعي وعدد كلي وعدد صحيح وعدد نسبي

3. $-\sqrt{7}$

$-\sqrt{7} \approx -2.645751311...$

العدد العشري غير منتهٍ وغير متكرر. لذا فهو عدد غير نسبي

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. $\sqrt{10}$ **b.** $-2\frac{2}{5}$ **c.** $\sqrt{100}$

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

c. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المقارنة بين الأعداد الحقيقية وترتيبها

يمكنك مقارنة الأعداد الحقيقية وترتيبها، بكتابتها بنفس الصورة. اكتب الأعداد بالصورة العشرية قبل مقارنتها أو ترتيبها.

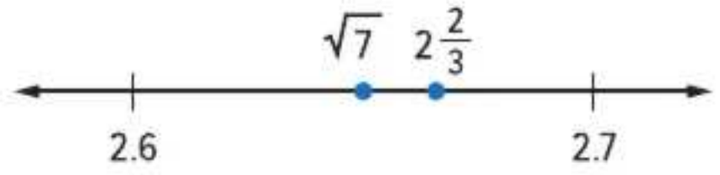
أمثلة

ضع في كل دائرة ◯ الرمز < أو >، أو = لتكوين عبارة صحيحة.

4. $\sqrt{7} \bigcirc 2\frac{2}{3}$

$\sqrt{7} \approx 2.645751311...$

$2\frac{2}{3} = 2.666666666...$



بما أن 2.645751311... أصغر من 2.66666666... ، إذًا $\sqrt{7} < 2\frac{2}{3}$

5. $15.7\% \bigcirc \sqrt{0.02}$

$15.7\% = 0.157$

$\sqrt{0.02} \approx 0.141$



بما أن 0.157 أكبر من 0.141 . إذًا $15.7\% > \sqrt{0.02}$

6. رتِّب مجموعة الأعداد $\left\{\sqrt{30}, 6, 5\frac{4}{5}, 5.3\overline{6}\right\}$ من الأصغر إلى الأكبر. تحقق من إجابتك بالتمثيل البياني على خط أعداد.

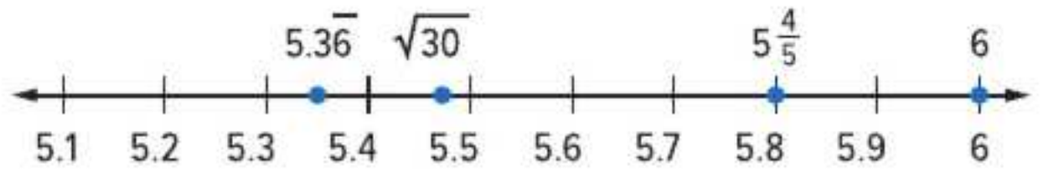
اكتب كل عدد كعدد عشري. ثم رتِّب الأعداد العشرية.

$\sqrt{30} \approx 5.48$

$6 = 6.00$

$5\frac{4}{5} = 5.80$

$5.3\overline{6} \approx 5.37$



من الأصغر إلى الأكبر، يكون الترتيب كالتالي $6 , 5\frac{4}{5} , \sqrt{30} , 5.3\overline{6}$

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

اكتب الحل هنا.

d. $\sqrt{11} \bigcirc 3\frac{1}{3}$ **e.** $\sqrt{17} \bigcirc 4.03$ **f.** $\sqrt{6.25} \bigcirc 250\%$

g. رتِّب مجموعة الأعداد $\left\{-7, -\sqrt{60}, -7\frac{7}{10}, -\frac{66}{9}\right\}$ من الأصغر إلى الأكبر. تحقق من إجابتك بالتمثيل البياني على خط الأعداد أدناه.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

7. في يوم مشرق، يبلغ عدد الأميال التي يستطيع المرء رؤيتها من الأفق حوالي 1.23 مرة للجذر التربيعي لمسافته من الأرض بالقدم. افترض أن فريدة في منصة مراقبة مبنى الإمباير ستيت على ارتفاع 1250 قدمًا، وفايزة في منصة مراقبة برج الحرية على إرتفاع 1362 قدمًا. ما المسافة التي تستطيع فايزة رؤيتها أبعد من فريدة؟

استخدم حاسبة لتقريب المسافة التي يمكن لكل منهما رؤيتها.

فريدة: $1.23 \times \sqrt{1{,}250} \approx 43.49$ فايزة: $1.23 \times \sqrt{1{,}362} \approx 45.39$

يمكن لفايزة أن ترى 43.49 – 45.39 أو 1.90 قدم أبعد من فريدة.

تحقق

تمرين موجّه

اذكر جميع مجموعات الأعداد التي ينتمي إليها كل عدد حقيقي. (الأمثلة 1–3)

1. 0.050505... _____

2. $-\sqrt{64}$ _____

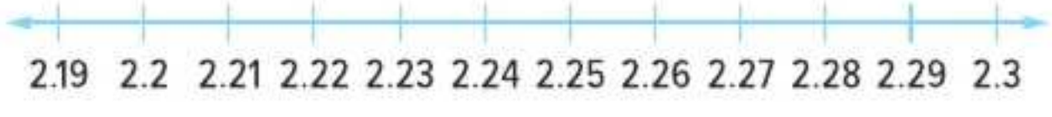
3. $\sqrt{17}$ _____

ضع في كل دائرة ◯ الرمز < أو >، أو = لتكوين عبارة صحيحة. (المثالان 4 و 5)

4. $\sqrt{15}$ ◯ 3.5

5. $\sqrt{2.25}$ ◯ 150%

6. $\sqrt{6.2}$ ◯ $2.\overline{4}$



7. رتّب مجموعة الأعداد $\{\sqrt{5}, 220\%, 2.25, 2.\overline{2}\}$ من الأصغر إلى الأكبر. تحقق من إجابتك بالتمثيل البياني على خط أعداد. (مثال 6)

_____

8. يمكن استخدام القاعدة $A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ لإيجاد مساحة (A) المثلث.
المتغيرات a وb وc هي أطوال الأضلاع وs هو نصف طول محيط المثلث.
استخدم القاعدة لإيجاد مساحة مثلث تبلغ أطوال أضلاعه 7 سنتيمتر و 9 سنتيمتر و 10 سنتيمتر.

(مثال 7) _____

9. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف تختلف الأعداد الحقيقية عن الأعداد غير النسبية؟

_____

_____

_____

قيّم نفسك!

إلى أي مدى تفهم الأعداد الحقيقية؟ حوط الصورة المناسبة.



واضح | واضح إلى حد ما | ليس واضحًا

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

اذكر جميع مجموعات الأعداد التي ينتمي إليها كل عدد حقيقي. (الأمثلة 3-1)

1. $\frac{2}{3}$ _____

2. $-\sqrt{20}$ _____

3. $7.\overline{2}$ _____

4. $\frac{12}{4}$ _____

اكتب الحل هنا.

ضع في كل دائرة ◯ الرمز < أو >، أو = لتكوين عبارة صحيحة. (المثالان 4 و 5)

5. $\sqrt{10}$ ◯ 3.2

6. $5\frac{1}{6}$ ◯ $5.1\overline{6}$

7. $2.\overline{21}$ ◯ $\sqrt{5.2}$

رتّب كل مجموعة من الأعداد من الأصغر إلى الأكبر. تحقق من إجابتك بالتمثيل البياني على خط أعداد. (مثال 6)

8. $\{-415\%, -\sqrt{17}, -4.\bar{1}, -4.08\}$

9. $\{\sqrt{5}, \sqrt{6}, 2.5, 2.55, \frac{7}{3}\}$

2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7

10. يمكن استخدام المعادلة $s = \sqrt{30fd}$ لإيجاد سرعة سيارة s بالأميال في الساعة عند توافر طول علامة الانزلاق بالقدم d وعامل الاحتكاك بالطريق f. قاس رجال الشرطة علامة انزلاق بطول 90 قدمًا على طريق خرسانة جاف. إذا كان حد السرعة 35 mi/h. فكم كانت سرعة السيارة؟
اشرح. (مثال 7)

عامل الاحتكاك		
الطريق	الخرسانة	القطران
مبلل	0.4	0.5
جاف	0.8	1.0

11. يمكن إيجاد مساحة السطح بالمتر المربع لجسم إنسان باستخدام التعبير $\sqrt{\frac{hm}{3{,}600}}$ حيث إن h هو الارتفاع بالسنتيمتر وm هو الكتلة بالكيلو جرام. أوجد مساحة سطح ولد يبلغ من العمر 15 عامًا بارتفاع 183 سنتيمترًا وكتلة 74 كيلو جرامًا. (مثال 7)

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

12. م.ر **مراعاة الدقة** اكتب وصفًا موجزًا لكل نوع من الأعداد الموضحة بخريطة المفاهيم وأعطِ مثالاً عليه.

طبيعي	كلي	صحيح	نسبي	غير نسبي

احسب القيمة ثم ضع في كل دائرة ◯ الرمز < أو > أو = لتكوين عبارة صحيحة.

13. $3\pi \bigcirc \sqrt{78}$

14. $\pi^2 \bigcirc 3 \times \sqrt{15}$

15. $\sqrt{980} \bigcirc 4\pi^2$

مسائل مهارات التفكير العليا

16. م.ر **استخدام مثال مضاد** أعط مثالاً مضادًا على العبارة التي تقول جميع *الجذور التربيعية أعداد غير نسبية*. اشرح استنتاجك.

م.ر **المثابرة في حل المسائل وضح ما إذا كانت العبارات التالية صحيحة *دائمًا أو أحيانًا* أو ليست صحيحة على *الإطلاق*. إذا كانت إحدى العبارات ليست صحيحة دائمًا، فاشرح.**

17. تُعد الأعداد الصحيحة أعدادًا نسبية.

18. تُعد الأعداد النسبية أعدادًا صحيحة.

19. ناتج ضرب عدد نسبي وعدد غير نسبي غير صفري يكون غير نسبي.

20. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** حدد عددين ، عدد نسبي وعدد غير نسبي، يقعان بين 1.4 و 1.6. استخدم التقريب العشري للأعداد غير النسبية لأقرب مئة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

21. اذكر جميع مجموعات الأعداد التي ينتمي إليها $\sqrt{10}$.

مساعد الواجب المنزلي

غير نسبي

$\sqrt{10} \approx 3.16227766...$ بما أن العدد العشري لا ينتهي أو يتكرر، إذًا فهو عدد غير نسبي.

22. ضع في الدائرة ◯ إشارة $<$, $>$, أو $=$ لجعل العبارة صحيحة.

$5.1\overline{5}$ ◯ $\sqrt{26}$

$5.1\overline{5} < \sqrt{26}$

اكتب كل عدد كعدد عشري.

$5.1\overline{5} = 5.155555...$

$\sqrt{26} \approx 5.099019...$

بما أن $5.155555...$ أكبر من $5.099019...$، إذًا

اذكر جميع مجموعات الأعداد التي ينتمي إليها كل عدد حقيقي.

23. 14

24. $-\sqrt{16}$

25. $-\sqrt[3]{90}$

ضع في كل دائرة ◯ الرمز $<$ أو $>$، أو $=$ لتكوين عبارة صحيحة.

26. $\sqrt{12}$ ◯ 3.5

27. $6\frac{1}{3}$ ◯ $\sqrt[3]{240}$

28. 240% ◯ $\sqrt{5.76}$

29. بكم يكون محيط مربع تبلغ مساحته 250 مترًا مربعًا أكبر من محيط مربع تبلغ مساحته 125 متر مربع؟

30. م.د **المثابرة في حل المسائل** في المتتالية 4, 12, ■, 108, 324, يمكن إيجاد العدد المفقود عن طريق تبسيط $\sqrt{ab}$ حيث إن a وb هما العددان الواقعان على جانبي العدد الناقص. أوجد العدد الناقص.

ضع في كل دائرة ◯ الرمز $<$ أو $>$، أو $=$ لتكوين عبارة صحيحة.

31. $3 + \sqrt{7}$ ◯ 6

32. $4 - \sqrt{10}$ ◯ $\sqrt{2}$

33. 13 ◯ $8 + \sqrt{20}$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انطلق! تمرين على الاختبار

34. أعطى السيد جاسم لطلابه اختبارًا من 100 درجة.
حصل راشد على 84%، بينما حصل جلال على $\frac{5}{6}$ من إجمالي الدرجات، وحصل حسن على $\sqrt{7225}$ درجة، بينما حصل سعيد على $\frac{83}{100}$ درجة. مثّل درجات الطلاب بيانيًا بنقاط على خط الأعداد.



أي طالب حصل على أعلى درجة؟

35. يبلغ طول قطر غرفة على شكل مستطيل $\sqrt{289}$ متر. إلى أي مجموعات الأعداد ينتمي العدد $\sqrt{289}$ ؟ حدد كل ما ينطبق.

- ☐ حقيقي
- ☐ نسبي
- ☐ كلي
- ☐ صحيح
- ☐ غير نسبي
- ☐ طبيعي

مراجعة شاملة

36. رتّب مجموعة الأعداد $\{7, \sqrt{53}, \sqrt{32}, 6\}$ من الأصغر إلى الأكبر.

أوجد حل كل من المعادلات التالية.

37. $t^2 = 25$

38. $y^2 = \frac{1}{49}$

39. $0.64 = a^2$

احسب قيمة كل تعبير مما يلي. عبّر عن النتيجة في هيئة ترميز علمي.

40. $(7.2 \times 10^4)(1.1 \times 10^{-6}) =$

41. $(3.6 \times 10^3) + (5.7 \times 10^5) =$

42. يوضح الجدول عدد السكان التقريبي لعدة دول.

الدولة	المجتمع السكاني
الصين	1.3×10^9
الهند	1.2×10^9
إندونيسيا	2.3×10^8
الولايات المتحدة الأمريكية	3.1×10^8

رتّب الدول من حيث عدد السكان الأكبر إلى الأصغر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

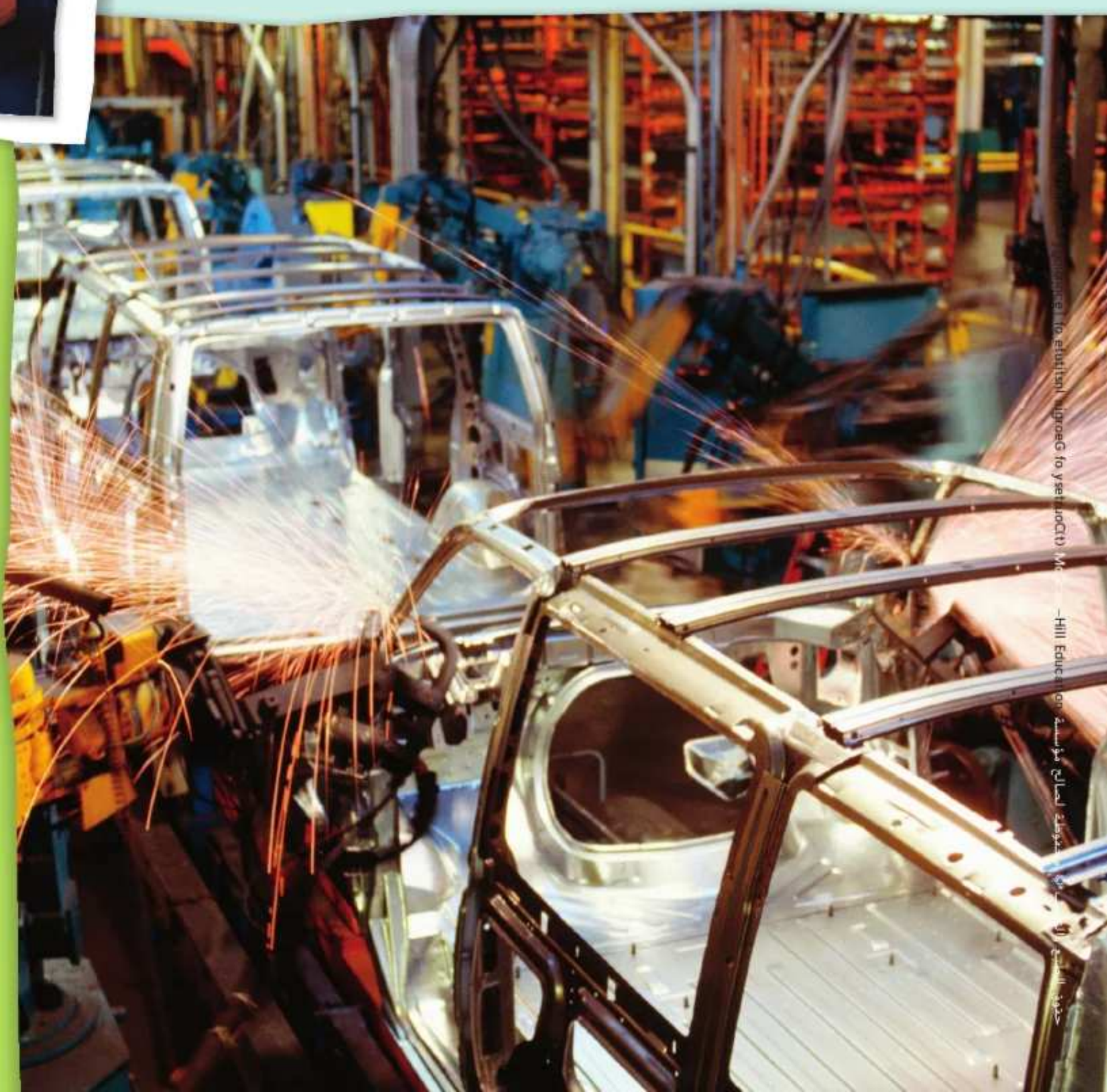
21 مهن القرن الحادي والعشرين في مجال الهندسة



مهندس روبوتات

هل تميل إلى الميكانيكا؟ هل تود إيجاد طرق جديدة لحل المسائل؟ إذا كانت الإجابة بنعم، فيجب وضع مهنة كمهنة مهندس الروبوتات في الاعتبار. يقوم مهندسو الروبوتات بتصميم الروبوتات ويبنونها لتنفيذ المهام الصعبة أو الخطرة أو المتعبة للإنسان.

على سبيل المثال، تم تصميم الحشرة الروبوتية بناءً على حشرة حقيقية. كان الغرض منها الترحال عبر الأسطح المائية وقياسها ومراقبة جودة المياه.



هل هذه هي المهنة التي تلائمك؟

هل أنت مهتم بمهنة مهندس الروبوتات؟ يمكنك إذًا دراسة المواد التالية في المدرسة الثانوية.

- التفاضل والتكامل
- الأنظمة الكهروميكانيكية
- أساسيات علم الروبوتات
- الفيزياء

اقلب الصفحة لكي تعرف مدى ارتباط الرياضيات بالعمل في مهنة الهندسة.

م.ر الاعتماد على الروبوتات

استخدم المعلومات الواردة في الجدول لحل كل مسألة.

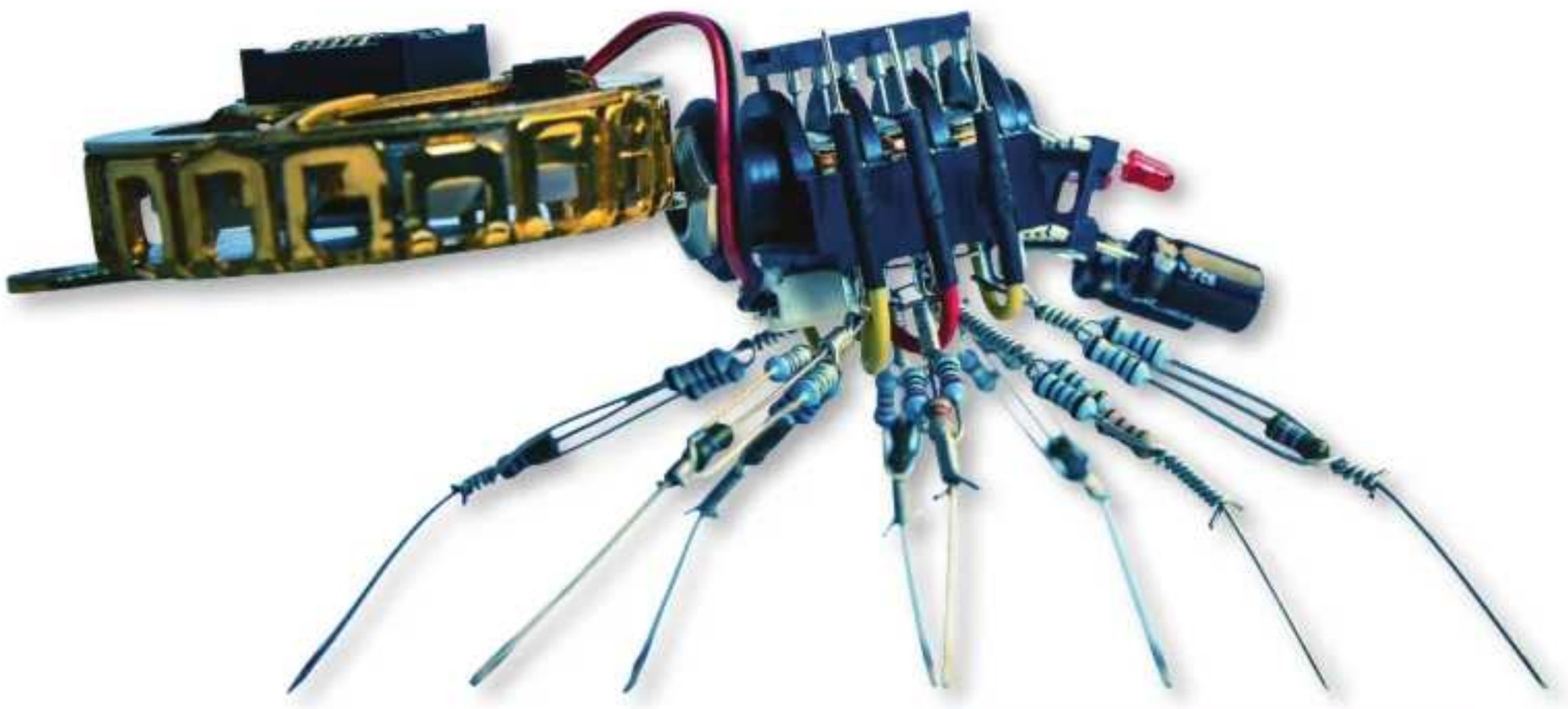
1. اكتب كتلة الروبوت بالصيغة القياسية.

2. اكتب طول الروبوت بصيغة الترميز العلمي.

3. اكتب قطر ساق الروبوت بصيغة الترميز العلمي.

4. ما الكتلة بالملليجرام؟ اكتب بصيغة قياسية.

5. يمكن للحشرات الحقيقية التي تُسمى حشرات جندب الماء التنقل 8.3 مرة أسرع من الروبوت. اكتب سرعة حشرات جندب الماء بصيغة الترميز العلمي.



خصائص الحشرة الروبوتية	
3.5×10^{-4} kg	الكتلة
0.09 m	الطول
0.2 mm	قطر الساق
180 mm/s	السرعة

م.ر مشروع مهنة

لقد حان الوقت لتحديث ملفك المهني! تحقق من متطلبات التعليم والتدريب لمهنة مهندس الروبوتات.

ما المهارات التي تحتاج إليها لمواصلة النجاح في هذه المهنة؟

-
-
-
-
-

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة LdF/E+/Getty Images

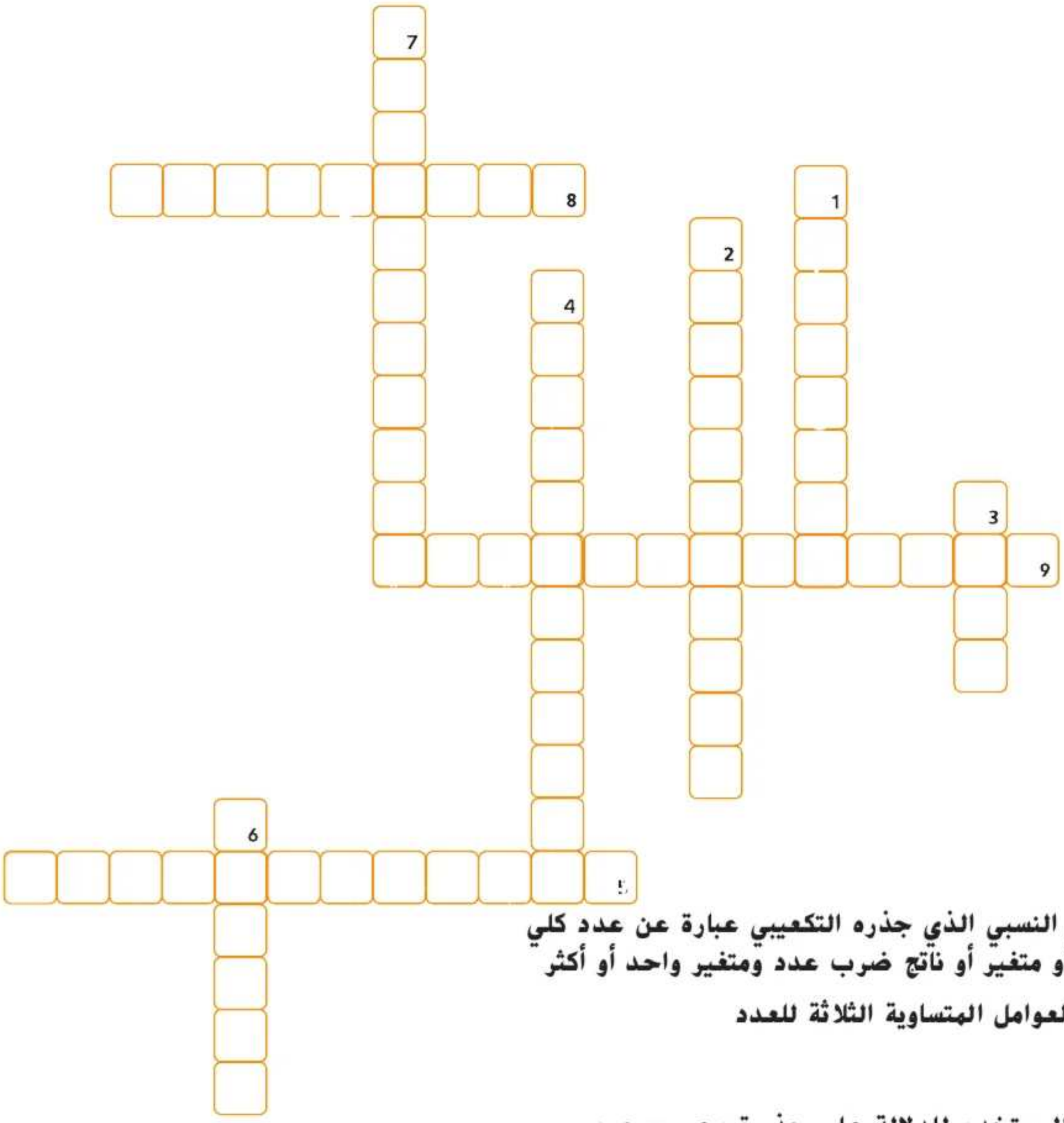
مراجعة على الوحدة

تحقق

مراجعة المفردات

مفردات

أكمل الكلمات المتقاطعة باستخدام قائمة المفردات المذكورة في بداية الوحدة.



أفقي

5. العدد النسبي الذي جذره التكعيبي عبارة عن عدد كلي
8. عدد أو متغير أو ناتج ضرب عدد ومتغير واحد أو أكثر
9. أحد العوامل المتساوية الثلاثة للعدد

رأسي

1. الرمز المستخدم للدلالة على جذر تربيعي موجب
2. ناتج ضرب العوامل المتكررة التي تستخدم أساسًا وأسًا
3. يخبرك هذا بعدد مرات استخدام عددٍ ما كعامل
4. العدد النسبي الذي جذره التربيعي عبارة عن عدد كلي
6. في عملية الرفع لأس معين، العدد الذي يُعد عاملاً مشتركًا
7. الأعداد التي يمكن كتابتها على شكل مقارنة بين عددين صحيحين ويمكن التعبير عنها ككسر

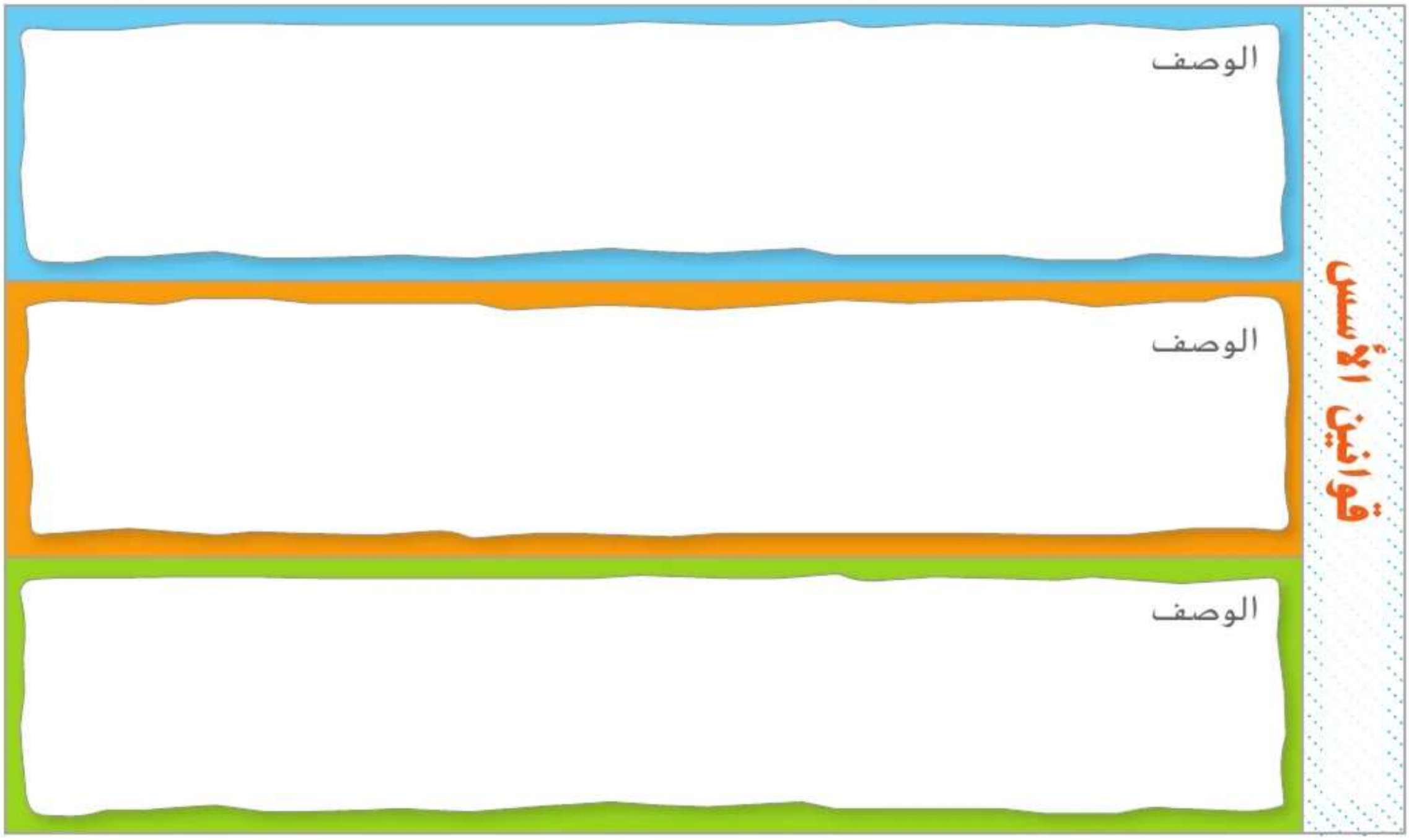
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مراجعة المفاهيم الأساسية

استخدم مطوياتي

استخدِم المطوية في مراجعة الوحدة.

الصق هنا



تأكد من فهمك؟

حوط المصطلح أو العدد المناسب لإكمال كل جملة مما يلي.

1. تتحد مجموعات الأعداد النسبية والأعداد غير النسبية لتكوّن الأعداد (الكلية، الحقيقية).
2. ناتج ضرب $3a^2b$ و$-3a^2b$ هو $(-9a^4b^2, a^4b)$.
3. ستستخدم (قاعدة القوة الأسية لناتج ضرب، قاعدة ناتج ضرب القوى الأسية) لكتابة التعبير $(p^2r)^4$ في أبسط صورة.
4. التعبير $\frac{6^2 \times 2^6 \times 8^4}{6 \times 2^3 \times 8^3}$ يساوي (384, 288).
5. الطريقة الأخرى لكتابة $(9^4)^7$ هي $(9^{11}, 9^{28})$.
6. 3^{-4} يساوي $\left(-81, \frac{1}{81}\right)$.
7. الترميز العلمي هو عندما يُكتب عدد على هيئة ناتج ضرب الأس 10 ويكون العامل أكبر من أو يساوي 1 و(أصغر من، أصغر من أو يساوي) 10.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انطلق! مهمة تقييم الأداء

لعبة الكواكب

يوضح الجدول التالي بعض المسافات التقريبية لبُعد الكواكب عن الشمس.

الكوكب	المسافة التقريبية من الشمس (km)
عطارد	5.8×10^7
الزهرة	1.1×10^8
الأرض	1.5×10^8
المريخ	2.3×10^8
المشتري	7.8×10^8
زحل	1.4×10^9
نبتون	4.5×10^9

اكتب إجاباتك في جزء آخر من الورقة. اكتب كل ما قمت بعمله لتحصل على الدرجة كاملة.

الجزءِ A

كم يبلغ بُعد الأرض عن الشمس مقارنةً بالزهرة؟ بكم مرة يبعد كوكب نبتون عن الشمس أكثر من بُعد كوكب عطارد عن الشمس؟ اشرح.

الجزء B

يستغرق كوكب عطارد ما يقرب من 2.4×10^{-1} عام أرضي حتى يتم دورته حول الشمس. اكتب هذا بالصيغة القياسية وفي شكل كسر.

الجزء C

يبلغ حجم زحل 8.27×10^{14}. وهو ما يقرب من 766 ضِعف حجم الأرض. فما الحجم التقريبي للأرض؟ اكتب الحل.

الجزء D

تحتاج نادية في حصة العلوم إلى تصميم نموذجٍ يوضح المسافة النسبية للكواكب التي تبعدها عن الشمس. وهي تحتاج إلى استخدام ورق تخطيط بالسنتيمتر لتصميم النموذج. إذا كان 1 سنتيمتر على النموذج يمثل 100,000,000 كيلومتر. فاكتب النسبة التي يمكن لنادية استخدامها لعمل النموذج على ورقة التخطيط. استخدم النسبة لإيجاد مسافة كل كوكب على النموذج. ثم استخدم مسطرة وورقة تخطيط بالسنتيمتر لرسم نموذج مشابه لنموذج نادية.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الإجابة عن السؤال الأساسي

استخدم ما تعلمته عن الأعداد لإكمال خريطة المفاهيم.
فيما يتعلق بكل فئة، صِف لمَ ستستخدم تلك الصورة للعدد $\frac{1}{3}$ 35,036. ثم اكتب العدد بتلك الصورة. إذا كنت لن تستخدم العدد بتلك الصورة، فاشرح السبب.

ما وجه الاستفادة من كتابة الأعداد بطرق مختلفة؟

العدد العشري

القيمة الأسية

الكسر

الترميز العلمي

الإجابة عن السؤال الأساسي. ما وجه الاستفادة من كتابة الأعداد بطرق مختلفة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مشروع 1



الاستماع إلى الموسيقى عندما تستمع إلى الموسيقى، قد لا تدرك الرياضيات المستخدمة في تأليفها. وفي هذا المشروع سوف:

- **تتعاون** مع زملائك في الفصل عند البحث عن الروابط بين الرياضيات والموسيقى.
- **تُشارك** النتائج التي تحصل عليها من بحثك بطريقة إبداعية.
- **التفكير** في كيفية تمثيل الأفكار الرياضية.

ومع نهاية هذا المشروع، قد تتمكن من تأليف لحن عذب!

نشاط تعاوني

استخدام الإنترنت تعاون مع مجموعتك في البحث وإنجاز كل نشاط. وسوف تستخدمون النتائج التي توصلتم إليها في قسم المشاركة بالصفحة التالية.

1. اختر إحدى الأغاني الوطنية من أسطوانة مدمجة أو من مشغل MP3. استمع إلى الأغاني الوطنية وصِف الإيقاع عن طريق تكرار الأعداد. على سبيل المثال، يمكن أن يوصف إيقاع الأغنية بأنه 1–2–3–1–2–3–... .
2. ابحث وصِف الأنواع المختلفة من النوتات الموسيقية. تأكد من استخدام الأعداد النسبية. وأضف رسمًا لكل نوتة على صحيفة موسيقية.
3. ابحث عن النتائج التي توصل إليها فيثاغورث بشأن الموسيقى والنوتات والتردد والتناغم. واكتب بضع فقرات عما توصلت إليه وأدرج أنواع الأعداد التي توصلت إليها من بحثك في قائمة.
4. صِف متتالية فيبوناتشي، ثم اضرب بعض الأمثلة على الكيفية التي تظهر بها أعداد فيبوناتشي في الموسيقى.
5. ابحث عن مبيعات الموسيقى الرقمية في إحدى السنوات الأخيرة. واكتب هذا الرقم بالترميز القياسي والترميز العلمي. ثم قارن بين مبيعات الموسيقى الرقمية ومبيعات إسطوانات الموسيقى لنفس السنة. أنشئ عرضًا مرئيًا لعرض ما توصلت إليه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المشاركة

نشاط تعاوني

بالتعاون مع مجموعتك، اختر طريقة تشارك بها ما تعلمته عن الرياضيات والموسيقى. فيما يلي بعض الاقتراحات، لكن يمكنك أن تفكر أيضًا في غيرها من الطرق الإبداعية لعرض معلوماتك. وتذكر أن توضح الكيفية التي استخدمت بها الرياضيات لإنجاز كل نشاط في هذا المشروع!

- ألف بنفسك مقطوعة موسيقية وطنية قصيرة بناء على ما تعلمته عن النوتات والترددات. سجل الموسيقى واشرح طريقة تناغمها.
- استخدم أحد برامج العرض لتوضيح بعض الروابط بين الرياضيات والموسيقى.

طالع الملحوظة الموجودة على الجانب الأيسر لربط هذا المشروع بالموضوعات الأخرى.

الربط

بالصحة

ثقافة صحية أجريت العديد من الدراسات التي تظهر وجود ارتباط إيجابي بين الموسيقى والصحة الجيدة. ابحث على الإنترنت عن معلومات بشأن إحدى هذه الدراسات.

التفكير

بنفسك

6. **الإجابة عن السؤال الأساسي** كيف يمكن تمثيل الأفكار الرياضية؟

a. كيف استخدمت ما تعلمته عن الأعداد الحقيقية في هذه الوحدة لتمثيل الأفكار الرياضية في هذا المشروع؟

b. في هذا المشروع، توصلت إلى الطريقة التي تتمثل بها الأفكار الرياضية في الموسيقى. اشرح كيف يمكن تمثيل الأفكار الرياضية في جوانب أخرى من الثقافة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التعابير والمعادلات

السؤال الأساسي

كيف يمكنك توصيل الأفكار الرياضية إلى الآخرين بطريقة فعالة؟



الوحدة 2
المعادلات ذات المتغير الواح

يمكن أن يكون للمعادلات الخطية ذات المتغير
الواحد حل واحد أو عدد لا نهائي من الحلول أ
لا يكون لها حل على الإطلاق. وفي هذه الوحد
سوف تصوغ وتحل معادلات ذات خطوتين وتح
معادلات بها متغير في كلا الجانبين.



الوحدة 3
المعادلات ذات المتغيرين

في علاقة التناسب، يكون معدل الوحدة هو مي
التمثيل البياني. في هذه الوحدة، سوف ترسم
تمثيلات بيانية لمعادلات من النوع $y = mx$
و $y = mx + b$ بعد ذلك، سوف تحل أنظمة
المعادلات جبريًا وعن طريق التمثيل البياني.



نظرة عامة على مشروع 2

نشاط تعاوني

مقدمة لتصميم المواقع الإلكترونية الموقع الإلكتروني هو طريقة مفيدة لعرض ملخص للحقائق والإحصاءات بشأن موضوع معين.

ولكي تصمم موقعًا إلكترونيًا، يجب أولاً أن تجمع المعلومات التي ترغب في إضافتها إلى الموقع. كما ستكون بحاجة إلى التوصل إلى طريقة توازن بها بين النصوص المكتوبة والصور والتمثيلات البيانية. وسيضمن لك ذلك أن يبدو موقعك الإلكتروني في صورة جيدة وأن يكون مفيدًا أيضًا.

وفي نهاية الوحدة 3، سوف تنجز مشروعًا تضع فيه مخططًا لتصميم موقع إلكتروني عن الحشرة أو الحيوان المفضل لديك. أما الآن، فقد حان وقت القيام بنشاط في كتابك. اختر موضوعًا يهمك. وفي المساحة الفارغة المخصصة لذلك، يمكنك أن تضع الخطوط العريضة لجميع المواد التي ترغب في عرضها إذا كنت ستصمم موقعًا إلكترونيًا عن ذلك الموضوع.

سيكون موقعي الإلكتروني عن

_____

وسوف يحتوي على:



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 2

المعادلات ذات المتغير الواحد



chapter sourced Equations in One Variable, from Glencoe Math Course 3 Vol 1,Chapter 02 © 2015 McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والنشر ©

السؤال الأساسي
ما المقصود بالتكافؤ؟

م.د. **الممارسات الرياضية**
1, 2, 3, 4, 5, 7

الرياضيات في الحياة اليومية

الإكرامية تناولت فاطمة وعائلتها السلطات وطعام الغداء في مطعم محلي. أرادت والدتها ترك إكرامية 18%. يمكن استخدام النسبة

$$\frac{p}{\text{AED } 35.60} = \frac{18}{100}$$

لكي نحسب مبلغ الإكرامية التي ستتركها. استخدم النسبة لحساب مبلغ الإكرامية التي ستتركها والدة فاطمة. ثم احسب المبلغ الإجمالي.

البيتزا الإيطالية

التاريخ:
نوع البطاقة:
رقم الحساب:
تاريخ انتهاء الصلاحية:
الشيك:
الطاولة:
المبلغ الجزئي: AED 35.60
الإكرامية: _____
الإجمالي: _____

المطويات
منظم الدراسة

1. قص المطوية الموجودة في الصفحة FL5 من هذا الكتاب.
2. ضع مطويتك في الصفحة 164.
3. استخدم المطوية طوال هذا الوحدة لتساعدك في التعرف على حل المعادلات.

ما الأدوات التي تحتاج إليها؟

المفردات

مفردات

معامل (coefficient)
متطابقة (identity)
المعكوس الضربي (multiplicative inverse)
المجموعة الخالية (null set)
الخصائص (properties)
معادلة تُحل بخطوتين (two-step equation)

مهارات دراسية: الكتابة والرياضيات

علّل إجابتك عندما تعلّل إجابتك، فإنك تعطي أسبابًا لما يجعل إجابتك صحيحة. موضح الباقات المختلفة التي توفرها شركة تأجير أفلام عبر الإنترنت.

وتريد أمينة شراء اثنين من أقراص الفيديو الرقمية (DVD) من خلال باقة تتضمن قرصا فيديو في المرة. وتم الإعلان عن باقات هذا الشهر بخصم يصل إلى $\frac{1}{4}$. إذا كان معها AED 10 لإنفاقها.

فهل يوجد معها ما يكفي؟

علّل إجابتك.

تأجير أقراص الفيديو الرقمية (DVD) عبر الإنترنت	
السعر الشهري (AED)	**الباقة**
14.50	3 أقراص فيديو رقمية (DVD) في المرة
12.00	قرصا فيديو رقميان (DVD) في المرة
8.00	قرص فيديو رقمي (DVD) في المرة

الخطوة 1 **حل المسألة.**	أوجد الخصم. $\frac{1}{4}$ من 12 يساوي 3 الخصم هو AED 3.00 أوجد السعر بعد الخصم. AED 12 − AED 3 = AED 9
الخطوة 2 **أجِب عن السؤال.**	يوجد مال كافٍ مع أمينة.
الخطوة 3 **علّل إجابتك.** اكتب عبارات كاملة دائمًا.	يوجد مال كافٍ مع أمينة لأن AED 9.00 أصغر من AED 10.00.

يمكنك شراء 3 أقراص مضغوطة من متجر «الأسطوانات الموسيقية» مقابل AED 12.99. أو يمكنك شراء 5 أقراص مضغوطة مقابل AED 19.99 من متجر "الألحان العذبة". من الذي يوفر عرض شراء أفضل؟ علّل إجابتك.

الخطوة 1 **حل المسألة.**	
الخطوة 2 **أجِب عن السؤال.**	
الخطوة 3 **علّل إجابتك.** اكتب عبارات كاملة دائمًا.	

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما الذي تعرفه حتى الآن؟

اقرأ كل عبارة. قرر ما إذا كنت توافق (أوافق) أو لا توافق (لا أوافق). ضع علامة في العمود المناسب ثم بّرر استنتاجك.

المعادلات ذات المتغير الواحد			
العبارة	أوافق	لاأوافق	لماذا؟
لحل معادلة تتضمن معاملاً كسريًا، اضرب كلا من طرفي المعادلة في المعكوس الضربي للكسر.			
الخطوة الأولى لحل المعادلة $-2x + 9 = 6$ هي قسمة كلا الطرفين على -2.			
إذا كانت إحدى المعادلات تتضمن متغيرات في كلا الطرفين من علامة التساوي، فإن أول شيء يجب عليك فعله هو الحصول على المتغيرات الموجودة في طرف المعادلة نفسه.			
ربما لا يوجد حل للمعادلات، وربما يكون لها حل واحد أو عدد لا نهائي من الحلول.			
ربما تستخدم خاصية التجميع أولاً لحل المعادلة $2(3x + 4) = 10 + (3 - x)6$.			
يُطلق على المعادلة التي تكون صحيحة في كل قيمة من قيم المتغير اسم متطابقة.			

متى ستستخدم ذلك؟

فيما يلي مثال على كيفية استخدام المعادلات في الحياة اليومية.

نشاط هل يوجد لديك أو لدى والديك خطة اشتراك في الرسائل النصية؟ إذا كان الأمر كذلك، فكم التكلفة للرسالة الواحدة أو التكلفة الشهرية؟ اطلب من والديك مساعدتك في البحث عن خطط مختلفة للرسائل النصية، ثم قارن بين الخطط وتعرف على الاختلاف بينها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

هل أنت مستعد؟

تحقق

حاول الإجابة عن أسئلة التدريب السريع التالي.

مراجعة سريعة

مثال 1

حل $44 = k - 7$

اكتب المعادلة

$44 = k - 7$

خاصية الجمع في المعادلة

$+7 = +7$

$51 = k$

مثال 2

حل المعادلة $18m = -360$

اكتب المعادلة

$18m = -360$

خاصية القسمة في المعادلة

$\frac{18m}{18} = \frac{-360}{18}$

بسّط

$m = -20$

تدريب سريع

معادلات تُحل بخطوة واحدة حل المعادلة في كل مما يلي وتحقق من حلك.

1. $n + 8 = -9$

اكتب الحل هنا

2. $4 = p + 19$

3. $-4 + a = 15$

4. $3c = -18$

5. $-42 = -6b$

6. $\frac{w}{4} = -8$

7. عدد الكرات الرخامية التي لدى سامي أكثر مما لدى سميرة بمقدار 18 كرة رخامية. فإذا كان مع سامي 92 كرة رخامية، فاكتب المعادلة وحلها لحساب عدد الكرات الرخامية الموجودة مع سميرة.

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حل المعادلات باستخدام المعاملات النسبية

السؤال الأساسي

ما المقصود بالتكافؤ؟

المفردات

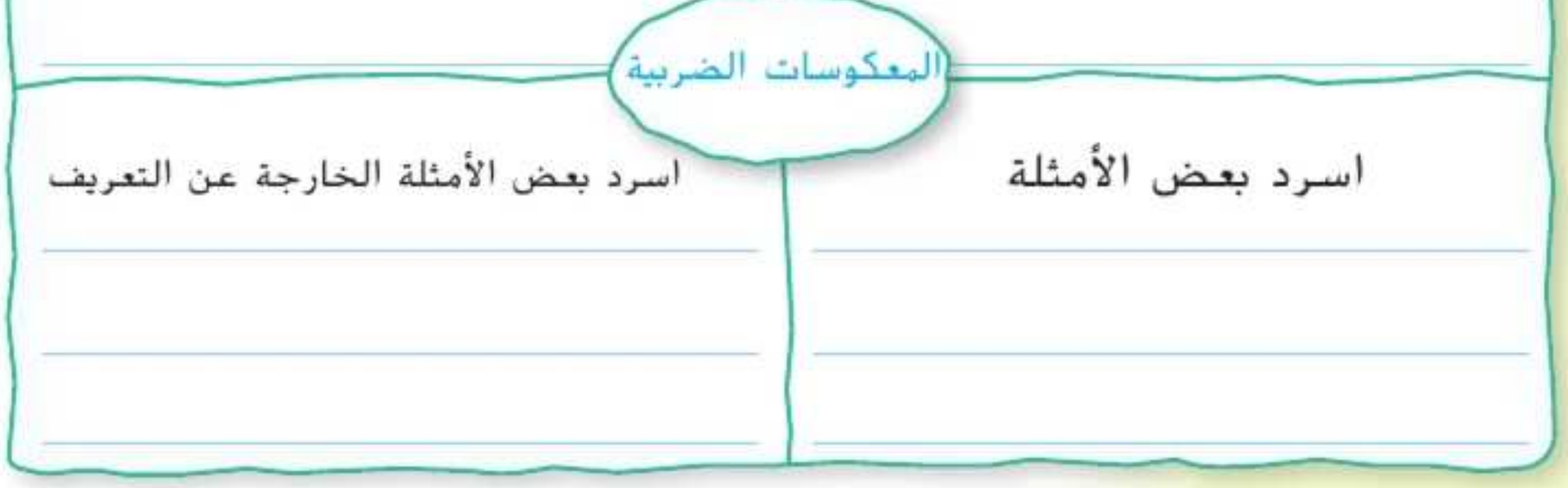
المعكوس الضربي
(multiplicative inverse)
معامل (coefficient)

م٠٤ الممارسات الرياضية
1, 3, 4, 7

المفردات الأساسية

يُطلق على العددين اللذين ناتج ضربهما 1 مثل $\frac{3}{4}$ و $\frac{4}{3}$ ، اسم مقلوبات العدد أو **المعكوسات الضربية**.

أكمل خريطة المفاهيم.



صف كيف يتم استخدام المعكوس الضربي في قسمة الكسور.

الربط بالحياة اليومية

كيف يمكن أن تساعدك حركة سائق الدراجة النارية الموضح في الصورة على تذكر المقصود بالمعكوس الضربي؟



م٠٤ ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفهوم الأساسي

خاصية المعكوس في الضرب

الشرح ناتج ضرب أي عدد في معكوسه الضربي يساوي 1.

الأعداد $\frac{7}{8} \times \frac{8}{7} = 1$ $\quad -\frac{3}{2} \times -\frac{2}{3} = 1$

الرموز $\frac{a}{b} \times \frac{b}{a} = 1$ حيث $a, b \neq 0$.

يُطلق على العامل العددي لحد معين يحتوي على متغير اسم **معامل** المتغير.

متغير ← $3x$ → معامل

في المعادلة $\frac{3}{4}c = 18$، معامل c هو عدد نسبي. لحل معادلة معينة عندما يكون المعامل كسرًا، اضرب كلا الطرفين في المعكوس الضربي للكسر.

مثال

1. حل $\frac{3}{4}c = 18$. تحقق من حلك.

$\frac{3}{4}c = 18$	اكتب معادلة
$\left(\frac{4}{3}\right) \times \frac{3}{4}c = \left(\frac{4}{3}\right) \times 18$	اضرب كلا الطرفين في المعكوس الضربي لـ $\frac{3}{4}$، $\frac{4}{3}$
$\frac{4}{3} \times \frac{3}{4}c = \frac{4}{3} \times \frac{18}{1}$	اكتب العدد 18 بالشكل $\frac{18}{1}$ واقسم على العوامل المشتركة
$c = 24$	بسّط
$\frac{3}{4}c = 18$	اكتب المعادلة الأصلية
$\frac{3}{4}(24) \stackrel{?}{=} 18$	استبدل c بالعدد 24
$\frac{3}{4}\left(\frac{24}{1}\right) \stackrel{?}{=} 18$	اكتب العدد 24 بالشكل $\frac{24}{1}$ واقسم على العوامل المشتركة
$18 = 18$ ✓	هذه العبارة صحيحة

تحقق من

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. $\frac{1}{5}x = 12$ **b.** $-\frac{2}{9}d = 4$

c. $15 = \frac{5}{3}n$ **d.** $-24 = -\frac{6}{7}p$

منطقة العمل

قف وفكّر

المعكوس الضربي للعدد $-\frac{3}{2}$؟

اكتب الحل هنا

a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

2. حل $1\frac{1}{2}s = 16\frac{1}{2}$. وتحقق من حلك.

$1\frac{1}{2}s = 16\frac{1}{2}$	اكتب المعادلة
$\frac{3}{2}s = \frac{33}{2}$	أعد كتابة $1\frac{1}{2}$ ليصبح بالشكل $\frac{3}{2}$ وكتابة $16\frac{1}{2}$ ليصبح بالشكل $\frac{33}{2}$
$\left(\frac{2}{3}\right)\times\frac{3}{2}s = \left(\frac{2}{3}\right)\times\frac{33}{2}$	اضرب كلا الطرفين في المعكوس الضربي لـ $\frac{2}{3}$، $\frac{3}{2}$
$\frac{2}{3}\times\frac{3}{2}s = \frac{2}{3}\times\frac{33}{2}$	اقسم على العوامل المشتركة
$s = 11$	بسّط

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

e. $4\frac{1}{6} = 3\frac{1}{3}c$ **f.** $-9\frac{5}{8}w = 108$ **g.** $1\frac{7}{8}y = 4\frac{1}{2}$

حل المعادلات باستخدام المعاملات العشرية

في المعادلة $0.45n = 3.15$ يكون معامل n عدداً عشريًا. لحل معادلة باستخدام معامل عشري، اقسم كلاً من طرفي المعادلة على المعامل.

مثال

3. حل $0.45n = 3.15$ وتحقق من حلك.

$3.15 = 0.45n$	اكتب المعادلة
$\frac{3.15}{0.45} = \frac{0.45n}{0.45}$	خاصية القسمة في المعادلة
$7 = n$	بسّط
تحقق من $3.15 = 0.45n$	اكتب المعادلة الأصلية
$3.15 = 0.45(7)$	استبدل n بالعدد 7
$3.15 = 3.15$ ✓	العبارة صحيحة

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

g. $4.9 = 0.7t$ **h.** $-1.4m = 2.1$ **i.** $-5.6k = -12.88$

اكتب الحل هنا.

e. _____

f. _____

g. _____

g. _____

h. _____

i. _____

مراجعة سريعة

القسمة

$$0.45\overline{)3.15}\quad 7$$
$$-3\,15$$
$$0$$

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مثال

4. فاز فريق منيرة في لعبة الكرة اللينة بنسبة 75% أو 18 مباراة. حدد متغيرًا. ثم اكتب معادلة وحلها لتحديد عدد المباريات التي لعبها الفريق.

فاز فريق منيرة في لعبة الكرة اللينة بعدد 18 مباراة. وهذا العدد يمثل 75% من عدد المباريات التي لعبها. لنفرض أن n يمثل عدد المباريات التي لعبها الفريق.. اكتب معادلة وحلها.

$0.75n = 18$ اكتب المعادلة. اكتب 75% بالشكل 0.75

$\frac{0.75n}{0.75} = \frac{18}{0.75}$ خاصية القسمة في المعادلة

$n = 24$ بسّط

لعب فريق منيرة للكرة اللينة 24 مباراة.

مراجعة سريعة

لكتابة نسبة مئوية في صورة عدد عشري. أنقل النقطة العشرية خانتين إلى اليسار. أضف أصفارًا إذا لزم الأمر.

على سبيل المثال. $3\% = 0.03$ و $75\% = 0.75$

تمرين موجّه

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من حلك. (الأمثلة 3–1)

1. $60 = \frac{3}{4}p$

اكتب الحل هنا.

2. $-\frac{27}{25}x = -\frac{9}{5}$

3. $-2.7t = 810$

4. قرأت هدى 70% من إجمالي الصفحات في كتاب تقرأه لمادة اللغة الإنجليزية وتمثل هذه النسبة 84 صفحة. حدد متغيرًا. ثم اكتب معادلة وحلها لتحديد صفحات الكتاب. (مثال 4)

5. ***الاستفادة من السؤال الأساسي*** كيف يُستخدم المعكوس الضربي لحل معادلة لها معامل نسبي؟

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم المناسب.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من حلك. (الأمثلة 3–1)

1. $6 = \frac{1}{12}v$

اكتب الحل هنا

2. $-\frac{2}{3}w = 60$

3. $-\frac{7}{8}k = -21$

4. $9.6 = 1.2b$

5. $0.75a = -9$

6. $-413.4 = -15.9n$

7. $3\frac{1}{10}s = 6\frac{1}{5}$

8. $2\frac{2}{9} = -\frac{4}{5}m$

9. $-2\frac{4}{5} = -3\frac{1}{2}n$

حدد متغيرًا. ثم اكتب معادلة وحلها لكل موقف. (مثال 4)

10. قطعت عائلة فاروق بالسيارة مسافة إجمالية قدرها 180 كيلومتراً في رحلتهم على الطريق. وهذه المسافة تعدل المسافة التي قطعوها في اليوم الأول بمقدار 1.5. كم عدد الكيلومترات التي قطعتها عائلة فاروق في اليوم الأول؟

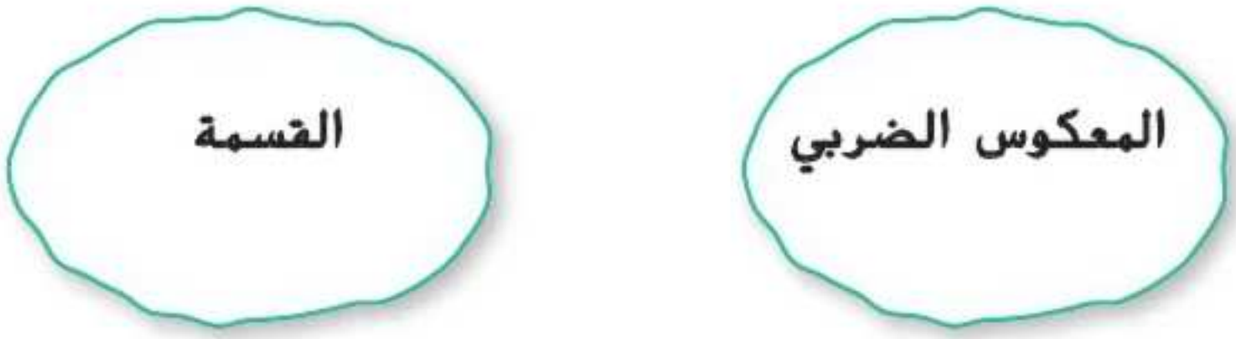
11. أجاب عليٌّ عن 80% من الأسئلة بشكل صحيح في اختبار اللغة العربية. إذا كان قد أجاب عن 16 سؤالاً بشكل صحيح. فكم عدد الأسئلة التي كانت في اختبار اللغة العربية؟

12. **المعرفة المالية** أودع إسماعيل 60% من راتبه في حساب مدخراته. فكم كان مبلغ راتبه؟

قسيمة الوديعة الادخارية	
الاسم	
إسماعيل محمد	
المبلغ المودع	
AED 4167	

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

13. م.ر **تحديد البنية** لنفرض أن الأرقام $-\frac{1}{2}$ ، -5 ، 0.2 ، $1\frac{1}{3}$ ، جميعها معاملات في معادلات مختلفة. اختر ما إذا كنت ستحل المعادلة بضرب كلا الطرفين في المعكوس الضربي للمعامل أو عن طريق قسمة كلا الطرفين على المعامل. اكتب العدد في المكان المناسب.



مسائل مهارات التفكير العليا

14. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب مسألة من الحياة اليومية يمكن تمثيلها بالمعادلة $\frac{3}{4}c = 21$

م.ر **المثابرة في حل المسائل** حدد ما إذا كانت كل عبارة صحيحة أم خاطئة. اشرح استنتاجك.

15. ناتج ضرب أي كسر ومعكوسه الضربي يساوي 1.

16. لحل معادلة باستخدام معامل على صورة كسر، اقسم كلاً من طرفي المعادلة على معكوس الكسر.

17. م.ر **الاستدلال الاستقرائي** أكمل هذه العبارة: إذا كان $\frac{1}{5}x = 10$، إذاً ▮ $= 3 + x$. اشرح استنتاجك.

18. م.ر ***تبرير الاستنتاجات*** لنفرض أن صديقك يقول إنه يمكنه حل $3x = 15$ عن طريق استخدام خاصية الضرب في المعادلة. هل هو محق؟ علّل إجابتك.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تمرين إضافي

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من حلك.

19. $\frac{1}{2} = \frac{2}{5}z$

$\frac{5}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{5}{2} \times \frac{2}{5}z$

$\frac{5}{4} = 1z$

مساعد الواجب المنزلي

$1\frac{1}{4} = z$

20. $-\frac{3}{4}t = 5$

21. $-\frac{2}{9}g = -\frac{7}{9}$

22. $0.6w = 0.48$

23. $-226.8 = 21.6y$

24. $-30 = 1.25c$

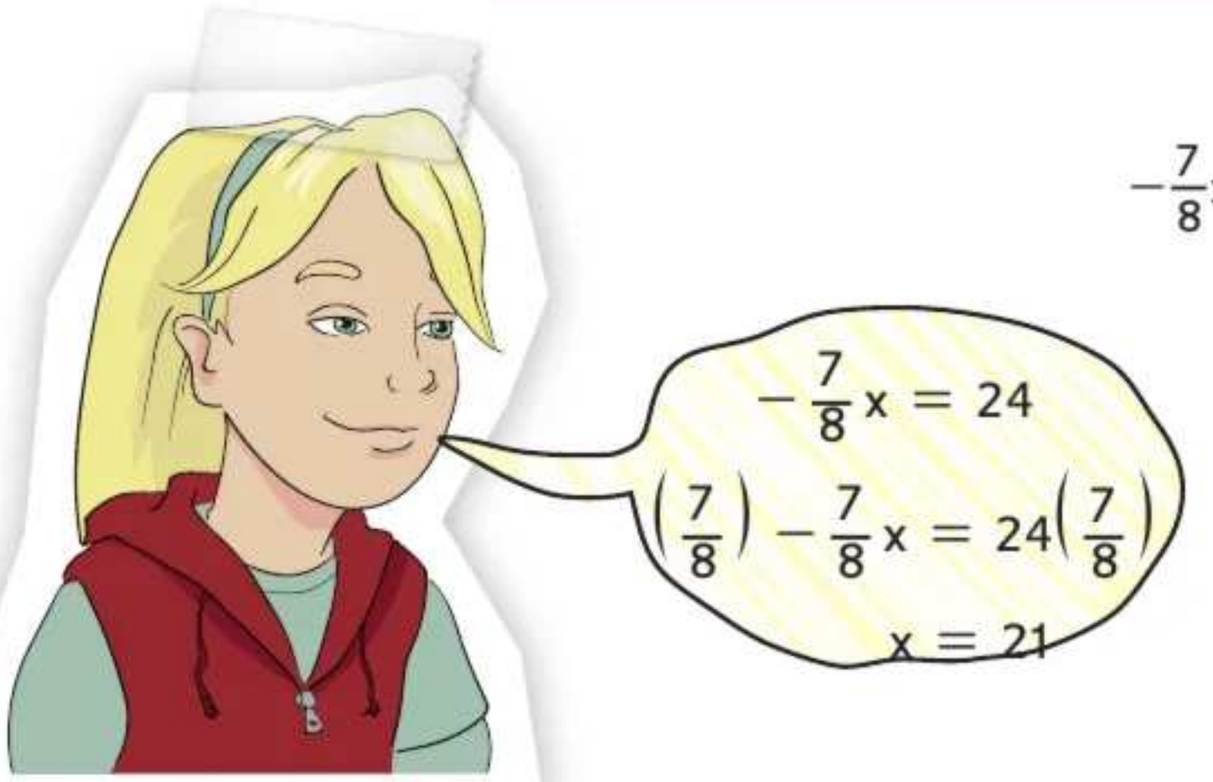
25. $1\frac{1}{2}x = 9\frac{9}{20}$

26. $-12\frac{2}{3} = -1\frac{1}{9}y$

27. $1\frac{5}{7} = 1\frac{13}{14}a$

28. ثلث الكعك في المخبز مصنوع بالسمسم. يوجد 72 كعكة مصنوعة بالسمسم. حدد متغيرًا. ثم اكتب معادلة وحلها لحساب عدد الكعك في المخبز.

29. م.ر ***البحث عن الخطأ*** نادية تحل المعادلة $-\frac{7}{8}x = 24$ حوط خطأها وصححه.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أنطلق! تمرين على الاختبار

30. اختر المعادلة الصحيحة لكل حالة، ثم حل كل المسائل.

$\frac{x}{5} = 240$	$5x = 240$
$\frac{x}{240} = 0.5$	$0.05x = 240$
$0.5x = 240$	$\frac{5}{x} = 240$

a. قادت عائلة محمود سيارتهم وقطعوا إجمالي مسافة قدرها 240 كيلومتراً في رحلتهم. تعدل هذه المسافة 5 أمثال المسافة التي قطعوها في اليوم الأول. كم عدد الكيلومترات التي قطعتها العائلة في اليوم الأول؟

المعادلة: _____ الحل: _____

b. يوجد 240 طالبًا في مدرسة الرحاب. وهو ما يمثل 5% من إجمالي الطلاب في المنطقة التعليمية للمدرسة. فكم عدد الطلاب في منطقة المدرسة؟

المعادلة: _____ الحل: _____

31. يوضح الجدول عدد الكيلومترات التي ركضتها فوزية هذا الأسبوع.

اليوم	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء	الخميس	الجمعة
الكيلومترات	6.5	2.9	4.2	5.5	3.1

وكان إجمالي المسافة هذا الأسبوع هو 1.5 المسافة التي ركضتها الأسبوع السابق. فكم عدد الكيلومترات التي ركضتها فوزية في الأسبوع السابق؟ _____

مراجعة شاملة

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من حلك.

32. $w + 5 = -20$

33. $x - 17 = -32$

34. $t + 7.2 = 1.65$

35. $-0.4 = g - 4.9$

36. $y - \frac{2}{5} = 1\frac{3}{5}$

37. $-5\frac{1}{6} = 2\frac{1}{3} + p$

38. المعرفة المالية ادخرت شيماء مبلغًا يزيد بمقدار AED 65.35 عن أخيها علي ويقل بمقدار AED 37.50 عن أختها علياء. وكان ما ادخرته علياء هو AED 127.75. اكتب المعادلات وحلها لحساب المبلغ المالي الذي ادخرته شيماء وعلي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر الاستكشاف 1

حل المعادلات المكونة من خطوتين

م.د الممارسات الرياضية
1, 2, 3, 4

الاستكشاف **كيف يساعدك الرسم البياني الشريطي على حل مسألة من الحياة اليومية تشمل معادلة تُحل بخطوتين؟**

اشترت منال بطاقتي بريد كبيرتين وأربع بطاقات بريد صغيرة من محل هدايا تذكارية. وكانت تكلفة كل بطاقة بريدية صغيرة AED 0.50. أنفقت منال حوالي AED 5.00 على البطاقات البريدية. فما تكلفة البطاقة البريدية الكبيرة؟

ما المعطيات التي تعرفها؟ _____

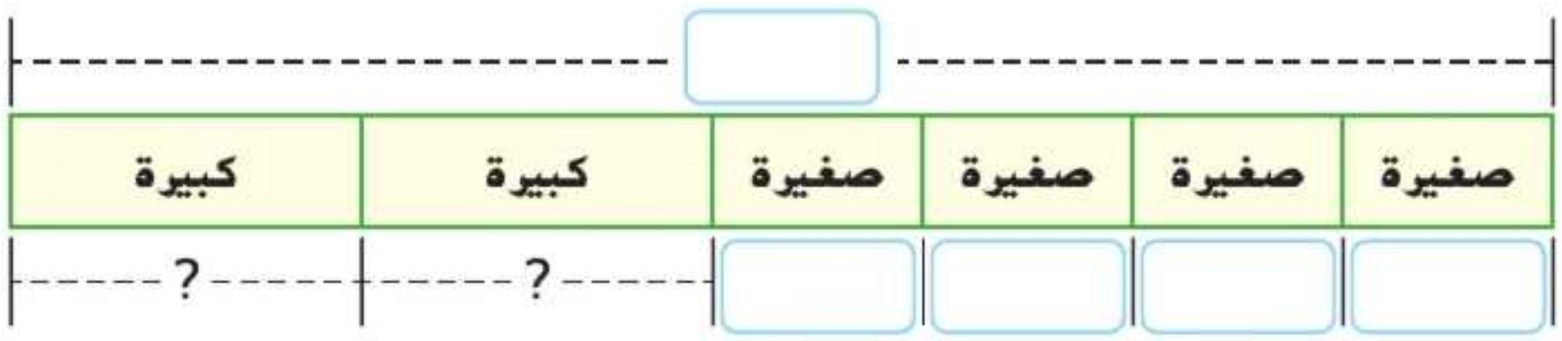
_____

ما الذي يلزم إيجاده؟ _____

نشاط عملي

الخطوة 1

يمثل الرسم البياني الشريطي العدد الإجمالي للبطاقات البريدية والتكلفة الإجمالية. حدد الأجزاء الناقصة.



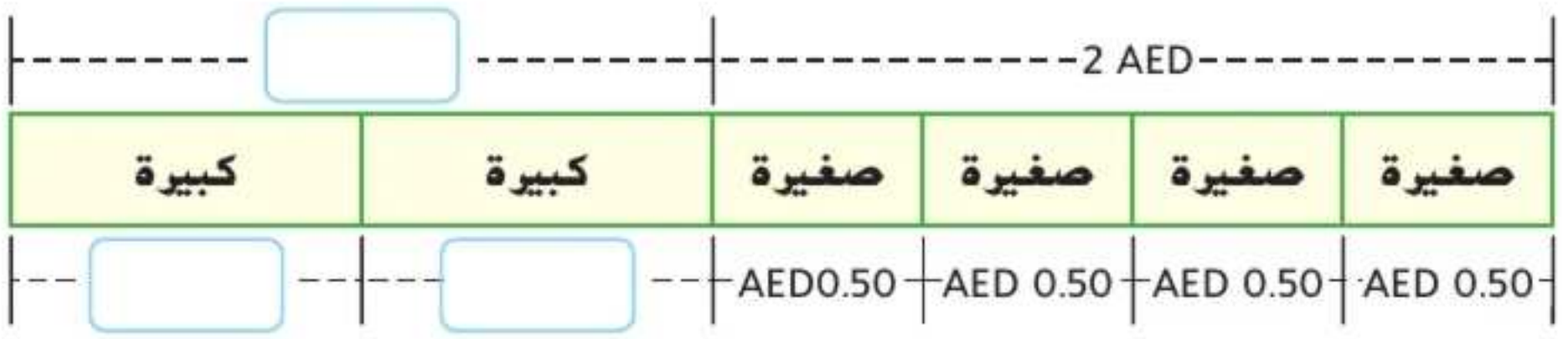
الخطوة 2

املأ المربعات لكتابة معادلة تمثل الرسم البياني الشريطي. تكلفة البطاقة البريدية الكبيرة غير معروفة. لذا يتم تمثيلها بالمتغير p.

$2p +$ ☐ $=$ ☐

الخطوة 3

احسب تكلفة البطاقات البريدية الكبيرة عن طريق العمل بترتيب عكسي.



تكلفة بطاقة بريدية كبيرة واحدة هي _____.

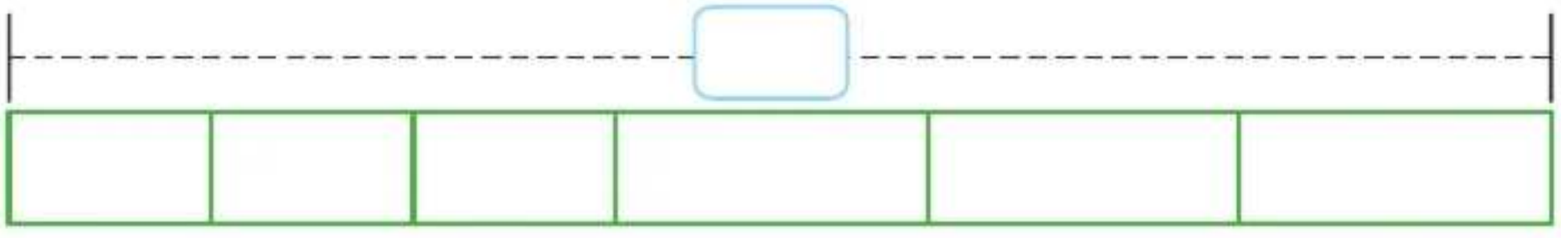
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

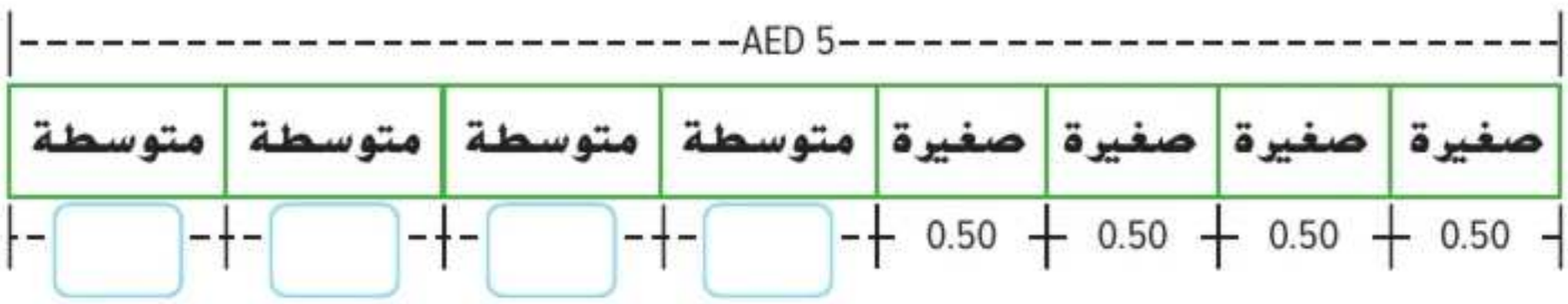
نشاط تعاوني

م.ر التفكير بطريقة تجريدية تعاون مع زميل. استخدم الرسم البياني الشريطي لكتابة معادلة وحلها لكل تمرين.

1. ذهب سامح واثنان من أصدقائه إلى السينما وأنفقوا إجمالي 42 AED. وكانت تكلفة تذاكر الفيلم 5 AED لكل شخص ثم اشتروا علبة فشار. فما هي تكلفة علبة فشار واحدة؟



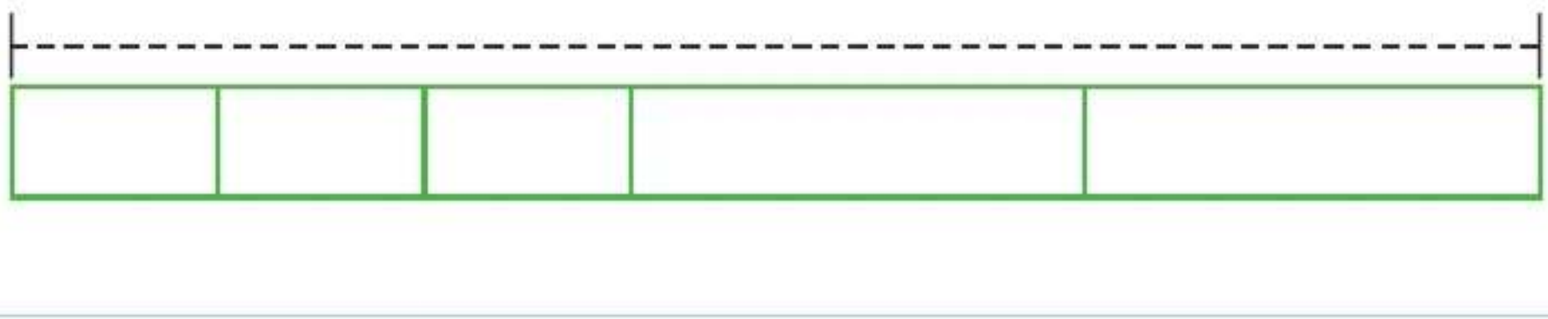
2. إذا كانت تكلفة أربع بطاقات بريدية متوسطة الحجم وأربع بطاقات بريدية صغيرة الحجم 5 AED. فما تكلفة بطاقة بريدية واحدة متوسطة الحجم؟



الابتكار

نشاط فردي

3. **م.ر استخدام نماذج الرياضيات** اكتب مسألة كلامية يمكن تمثيلها باستخدام الرسم البياني الشريطي الموضح ثم حلها.



4. **الاستكشاف** كيف يساعدك الرسم البياني الشريطي على حل مسألة من الحياة اليومية تشمل معادلة مكونة من خطوتين؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 2

حل المعادلات المكونة من خطوتين

السؤال الأساسي

ما المقصود بالتكافؤ؟

مفردات

المفردات

الخصائص (properties)

معادلة مكونة من خطوتين (two-step equation)

م٢.ر **الممارسات الرياضية**

1, 2, 3, 4

المفردات الأساسية

تذكر في الرياضيات، تمثل **الخصائص** عبارات صحيحة لأي عدد.

أكمل منظم الرسم البياني عن طريق توصيل خاصية المعادلة بالمثال الصحيح.

خاصية الجمع في المعادلة

$$\frac{1}{2}x = 10$$
$$2 \times \frac{1}{2}x = 10 \times 2$$

خاصية القسمة في المعادلة

$$3x = 9$$
$$\frac{3x}{3} = \frac{9}{3}$$

خاصية الضرب في المعادلة

$$x + 3 = 1$$
$$x + 3 - 3 = 1 - 3$$

خاصية الطرح في المعادلة

$$x - 5 = 6$$
$$x - 5 + 5 = 6 + 5$$



الربط بالحياة اليومية

الخاصية في العلوم هي سمة للشيء وتكون دائمًا حقيقية وفق مجموعة محددة من الشروط. على سبيل المثال، يتجمد الماء النقي عند 0° درجة. ما مدى تشابه تعريف *الخاصية* في العلوم والرياضيات؟

_____

_____

م٢.ر **ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حل المعادلات المكونة من خطوتين

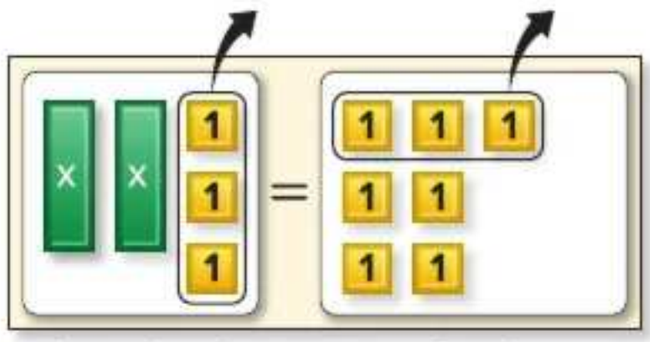
تتضمن **المعادلة المكونة من خطوتين** عمليتين. في المعادلة $2x + 3 = 7$، يتم ضرب x في 2 ثم إضافة 3. لحل معادلات مكونة من خطوتين، تراجع عن كل عملية بترتيب عكسي.

أدوات

مثال

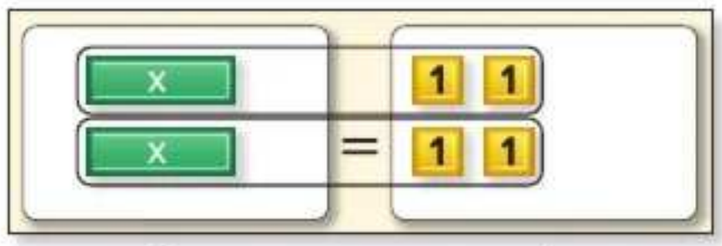
1. **حل** $2x + 3 = 7$

الطريقة 1 **استخدم نموذجًا.**



$2x + 3 - 3 = 7 - 3$

احذف ثلاثة قطع جبرية تحمل العدد 1 من كلا مخططي تمثيل المعادلة.



$2x = 4$

افصل القطع الجبرية المتبقية إلى مجموعتين متساويتين.

توجد قطعتان جبريتان تحمل العدد 1 في كل مجموعة، لذا فإن $x = 2$.

الطريقة 2 **استخدم الرموز.**

$2x + 3 = 7$	اكتب المعادلة
$-3 = -3$	خاصية الطرح في المعادلة
$2x = 4$	
$\frac{2x}{2} = \frac{4}{2}$	خاصية القسمة في المعادلة
$x = 2$	بسّط

باستخدام أي من الطريقتين، فإن الحل هو 2.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. $3x + 2 = 20$

b. $5 + 2n = -1$

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

منطقة العمل

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

2. **حل المعادلة** $\frac{1}{4}n - 3 = 25$

$25 = \frac{1}{4}n - 3$	اكتب المعادلة
$+3 = \quad +3$	خاصية الجمع في المعادلة
$28 = \frac{1}{4}n$	بسّط
$4 \times 28 = 4 \times \frac{1}{4}n$	خاصية الضرب في المعادلة
$112 = n$	

إذًا، الحل هو 112.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

c. $-1 = \frac{1}{2}a + 9$ **d.** $\frac{2}{5}r - 5 = 7$

مثال

3. **حل المعادلة** $6 - 3x = 21$

$6 - 3x = 21$	اكتب المعادلة
$6 + (-3x) = 21$	أعد كتابة الطرف الأيسر على صورة جمع
$-6 \quad = -6$	خاصية الطرح في المعادلة
$-3x = 15$	حوّل لأبسط صورة
$\frac{-3x}{-3} = \frac{15}{-3}$	خاصية القسمة في المعادلة
$x = -5$	بسّط

إذًا، الحل هو -5

تحقق من

$6 - 3x = 21$	اكتب المعادلة
$6 - 3(-5) \stackrel{?}{=} 21$	استبدل x بـ -5
$6 - (-15) \stackrel{?}{=} 21$	اضرب
$6 + 15 \stackrel{?}{=} 21$	لطرح عدد سالب، اجمع معكوسه
$21 = 21$ ✓	العبارة صحيحة

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

e. $10 - \frac{2}{3}p = 52$ **f.** $-19 = -3x + 2$ **g.** $\frac{n}{-3} - 2 = -18$

اكتب الحل هنا.

c. _____

d. _____

e. _____

f. _____

g. _____

خطأ شائع

يحدث خطأ شائع عند حل المعادلة في المثال 3 وهو قسمة كلا الطرفين على 3 بدلاً من -3. بما أن $6 - 3x = 6 + (-3x)$، فإن المعامل هو -3

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

مثال

4. STEM أقل درجة حرارة تم تسجيلها في شيكاغو بمقياس فهرنهايت هي °27−. حل المعادلة $1.8C + 32 = -27$ للتحويل إلى درجات مئوية.

$-27 = 1.8C + 32$	اكتب المعادلة
$-32 = \quad -32$	خاصية الطرح في المعادلة
$-59 = 1.8C$	بسّط
$\frac{-59}{1.8} = \frac{1.8C}{1.8}$	خاصية القسمة في المعادلة
$-32.8 \approx C$	بسّط ثم تحقق من الحل

لذا فإن أقل درجة حرارة تم تسجيلها في شيكاغو كانت حوالي 32.8− درجة مئوية.

تمرين موجّه

تحقق

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من حلك. (الأمثلة 3–1)

1. $6x + 5 = 29$

اكتب الحل هنا.

2. $3 - 5y = -37$

3. $\frac{2}{3}x - 5 = 7$

4. ذهبت سارة إلى السينما مع بعض صديقاتها. تبلغ تكلفة كل تذكرة AED 6.50، وقد أنفقن AED 17.50 على الوجبات الخفيفة. وكان المبلغ الإجمالي الذي تم دفعه AED 63.00. حل المعادلة $6.50p + 17.50 = 63$ لمعرفة كم عدد الأشخاص الذين ذهبوا إلى السينما. (مثال 4)

5. الاستفادة من السؤال الأساسي كيف يمكنك استخدام إستراتيجية حل المسألة بترتيب عكسي لحل معادلة مكونة من خطوتين؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك لموضوع حل المعادلات؟ ضع علامة داخل المربع المناسب.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من حلك. (الأمثلة 3–1)

1. $5 = 4a - 7$

اكتب الحل هنا.

2. $16 = 5x - 9$

3. $3 - 8c = 35$

4. $-\frac{1}{2}x - 7 = -11$

5. $15 - \frac{w}{4} = 28$

6. $-3 - 6x = 9$

7. تلقت سعاد بطاقة هدية بقيمة AED 50 لاستخدامها في الشراء من أحد المتاجر عبر الإنترنت. وهي تريد شراء بعض الأساور، وتبلغ تكلفة كل سوار AED 8. كما أن رسوم التوصيل في صباح اليوم التالي AED 10. حل المعادلة $8n + 10 = 50$ لحساب عدد الأساور التي يمكن لسعاد شراؤها. (مثال 4)

8. دفعت منيرة AED 75 للالتحاق بدورة تدريبية صيفية للعبة الجولف. تكلف الدورة التدريبية التي تلعب فيها AED 30 في الجولة الواحدة. ونظرًا لأنها طالبة، فإنها تحصل على خصم يصل إلى AED 10 في الجولة الواحدة. وإذا كانت منيرة قد أنفقت AED 375، فاستخدم المعادلة $20g + 75 = 375$ لحساب عدد جولات الجولف التي لعبتها منيرة.

(مثال 4)

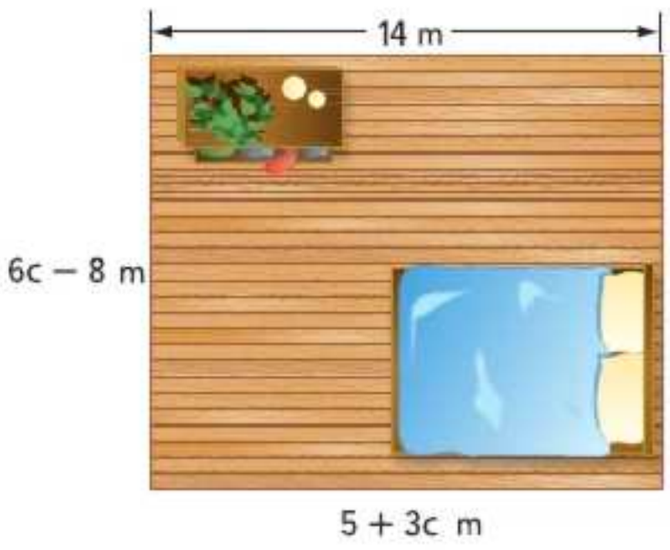
النسخ والحل **أوجد حل كل من المعادلات التالية. اكتب الحل على ورقة منفصلة.**

9. $\frac{a - 4}{5} = 12$

10. $\frac{n + 3}{8} = -4$

11. $\frac{6 + z}{10} = -2$

12. م٢٠ر **التفكير بطريقة تجريدية** إذا كان السيد محمد يريد وضع سجادة جديدة في الغرفة الموضحة. فكم عدد الأمتار المربعة التي يجب عليه طلبها؟



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

13. م٢.ر **استخدام نماذج الرياضيات** ارجع إلى الحوار بين الطفلين في الإطار المصور أدناه للتمرينين a–b.



a. المعادلة $28.10 + 0.15m = 50$ تمثل العدد الإضافي للرسائل التي يمكن أن يرسلها عمار بميزانية AED 50. حل المعادلة لإيجاد عدد الرسائل المتبقية له في اشتراك.

b. المعادلة $36.50 + 0.10m = 50$ تمثل العدد الإضافي للرسائل التي يمكن أن يرسلها كامل بميزانية AED 50. حل المعادلة لإيجاد عدد الرسائل المتبقية له في اشتراكه.

مسائل مهارات التفكير العليا

14. م٢.ر **المثابرة في حل المسائل** حل المعادلة $(x + 5)(x + 5) = 49$.
(تلميح: يوجد حلان.)

15. م٢.ر **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب مسألة من الحياة اليومية يمكن حلها باستخدام المعادلة $3x - 25 = 125$. ثم حل المعادلة.

16. م٢.ر **استخدام مثال مضاد** حدد ما إذا كانت العبارة التالية صحيحة أم *خاطئة*. إذا كانت *خاطئة*، فقدم مثالاً مضادًا.
إذا كانت المعادلة تشمل معامل عدد صحيح فسيشمل الحل دائمًا عددًا صحيحًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw–Hill Education

تمرين إضافي

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من حلك.

17. $2h + 9 = 21$

$2h + 9 = 21$
$-9 = -9$
$\frac{2h}{2} = \frac{12}{2}$
$h = 6$

مساعد الواجب المنزلي

18. $12 - \frac{3}{5}p = -27$

$12 - \frac{3}{5}p = -27$
$-12 \quad = -12$
$-\frac{3}{5}p = -39$
$\left(-\frac{5}{3}\right)\left(-\frac{3}{5}p\right) = -39\left(-\frac{5}{3}\right)$
$p = 65$

19. $11 = 2b + 17$

20. $-17 = 6p - 5$

21. $2g - 3 = -19$

22. $13 = \frac{g}{3} + 4$

23. $13 - 3d = -8$

24. $-\frac{2}{3}m - 4 = 10$

25. $-5y - 25 = 25$

26. قرر بعض الأصدقاء الذهاب إلى حديقة الأسماك معًا. دفع كل شخص AED 7.50 للدخول. وكان إجمالي ما أنفقوه هو AED 40 لحضور عرض سمكة القرش. وكانت التكلفة الإجمالية AED 70. حل المعادلة $7.5x + 40 = 70$ لمعرفة عدد الأشخاص الذين ذهبوا إلى حديقة الأسماك.

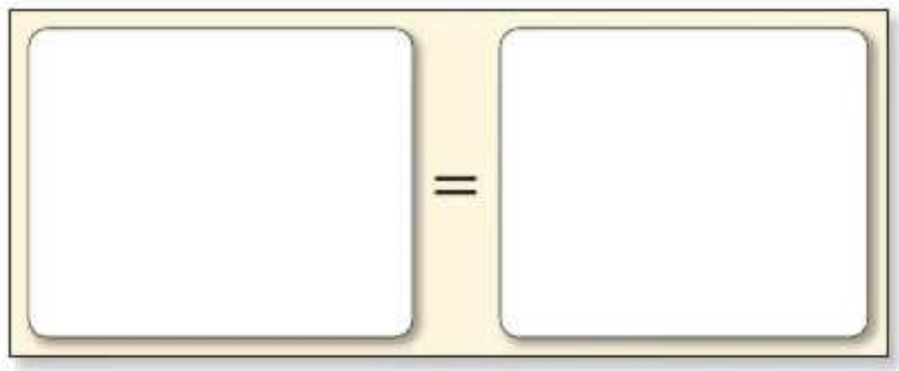
27. م.ر **تحديد البنية** كان مع شاكر مبلغ AED 26 عندما ذهب إلى المهرجان. وبعد لعب 7 مباريات، تبقى معه AED 15.50. حل المعادلة $15.50 = 26 - 7p$ لإيجاد سعر كل لعبة. ثم اسرد خصائص المعادلة التي استخدمتها لحل المعادلة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انطلق! تمرين على الاختبار

28. استخدم القطع الجبرية لإنشاء نموذج المعادلة $3x + 1 = 7$ على مخطط تمثيل المعادلة أدناه. ثم حل المعادلة.





$x =$ ☐

29. حدد ما إذا كانت قيمة المتغير هي حل كل معادلة.حدد نعم أو لا.

a. $5x - 4 = 31,\ x = 5.4$	☐ نعم	☐ لا
b. $\frac{3}{4}n + 4 = 10,\ n = 8$	☐ نعم	☐ لا
c. $-3 + 4y = 7,\ y = 2.5$	☐ نعم	☐ لا

مراجعة شاملة

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من حلك.

30. $t - 17 = 5$

31. $a - 5 = 14$

32. $9 = 5 + x$

اكتب كل معادلة لما يلي وحلها.

33. يقل عمر سامي عن أخيه بمقدار 9 أعوام. فإذا كان عمر أخيه يبلغ 21 عامًا. فكم عمر سامي؟

34. أنفقت غادة AED 45 مبلغاً إضافيًا على الأحذية مقابل ما أنفقته على زوج من الملابس الجينز. فإذا كان ما أنفقته على الأحذية هو AED 79.50. فكم المبلغ الذي أنفقته على شراء الملابس الجينز؟

35. ناتج ضرب عددين صحيحين هو 72. إذا كان أحد العددين الصحيحين هو 18. فما العدد الصحيح الآخر؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw—Hill Education

الدرس 3

كتابة المعادلات المكونة من خطوتين

الربط بالحياة اليومية

علم الإنسان الآلي أنت تريد حضور معسكر يوم الإنسان الآلي لمدة أسبوعين بتكلفة AED 700. سيدفع والداك مبلغ تأمين بقيمة AED 400 إذا كنت ستدفع الباقي على دفعات أسبوعية قيمة الدفعة الواحدة AED 15. استخدم الأسئلة أدناه لمساعدتك على حساب عدد الأسابيع التي ستحتاج إليها لإتمام الدفعات.

1. أكمل الجدول أدناه. كم المبلغ الذي يتم دفعه بعد أسبوعين، و3 أسابيع، و4 أسابيع؟

الدفعات	المبلغ المدفوع
0	$400 + 15(0) = 400$
1	$400 + 15(1) = 415$
2	
3	
4	

2. ستستغرق وقتًا طويلاً لحل المسألة باستخدام الجدول. وبدلاً من ذلك، اكتب معادلة وحلها لحساب عدد الدفعات p التي ستحتاج إلى سدادها.

3. كم عدد الدفعات التي ستسددها؟

4. لنفرض أنك حصلت على مبلغ التخرج بقيمة AED 75 وتريد أن تستخدمه في دفع تكلفة المعسكر. اكتب معادلة وحلها لحساب عدد الدفعات p التي سيتعين عليك سدادها.



السؤال الأساسي

ما المقصود بالتكافؤ؟

م.ر الممارسات الرياضية
1, 2, 3, 4

م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ترجمة الجمل إلى معادلات

توجد ثلاث خطوات لكتابة معادلة مكونة من خطوتين.

الشرح	قدّم توضيحًا للحالة. استخدم الكلمات المهمة فقط.
⬇	
المتغير	حدد متغيرًا لتمثيل الكمية غير المعروفة.
⬇	
المعادلة	ترجم نموذجك الكلامي إلى معادلة جبرية.

أنت تعرف كيفية كتابة عبارات كلامية كمعادلات من خطوة واحدة. تتم ترجمة بعض العبارات كلامية إلى معادلات مكونة من خطوتين.

أمثلة

ترجم كل عبارة إلى معادلة.

1. ثلاثة أمثال عدد معين ناقص ثمانية يساوي 23−.

الشرح	ثلاثة أمثال عدد معين ناقص ثمانية يساوي 23−.
⬇	
المتغير	لنفرض أن n يمثل العدد.
⬇	
المعادلة	$3n - 8 = -23$

2. ثلاثة عشر تزيد عن خُمس عدد معين بمقدار 7.

الشرح	ثلاثة عشر تزيد عن خُمس عدد معين بمقدار 7.
⬇	
المتغير	لنفرض أن n يمثل العدد.
⬇	
المعادلة	$13 = \frac{1}{5}n + 7$

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. خمسة عشر يساوي ثلاثة زائد ستة أمثال عدد معين.

b. عشرة زائد ناتج قسمة عدد معين على 6 يساوي 5

c. الفرق بين 12 و $\frac{2}{3}$ عدد معين هو 18

توقف وفكّر

حدد 3 كلمات تشير إلى جملة جمع.

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

c. _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

أمثلة

3. لنفرض أنك تشتري 3 كتب لكل منها نفس الثمن ومجلة، وكل ذلك بقيمة AED 55.99. وأنت تعلم ثمن المجلة وهو AED 1.99. فكم تبلغ تكلفة كل كتاب؟

الشرح	تكلفة الكتب الثلاثة والمجلة هي AED 55.99.
المتغير	لنفرض أن b تمثل تكلفة كتاب واحد.
المعادلة	$3b + 1.99 = 55.99$

$3b + 1.99 = 55.99$	اكتب المعادلة.
$-1.99 = -1.99$	خاصية الطرح في المعادلة
$3b = 54.00$	بسّط.
$\frac{3b}{3} = \frac{54.00}{3}$	خاصية القسمة في المعادلة
$b = 18$	بسّط.

إذًا تكلفة كل كتاب هي AED 18.

4. إذا اشترى مدرب خاص مقعد وزن مقابل AED 500 وw أوزان تصل تكلفة كل وزن منها إلى AED 24.99، وكان إجمالي تكلفة الشراء AED 849.86، فكم عدد الأوزان التي تم شراؤها؟

الشرح	المقعد زائد AED 24.99 لكل وزن متوفر بقيمة AED 849.86
المتغير	لنفرض أن w تمثل عدد الأوزان.
المعادلة	$500 + 24.99 \cdot w = 849.86$

$500 + 24.99w = 849.86$	اكتب المعادلة.
$-500 = -500$	خاصية الطرح في المعادلة
$24.99w = 349.86$	بسّط
$\frac{24.99w}{24.99} = \frac{349.86}{24.99}$	خاصية القسمة في المعادلة
$w = 14$	بسّط.

إذًا، تم شراء 14 وزنًا.

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

d. درجة الحرارة الحالية هي 54°F. ومن المتوقع أن ترتفع بمقدار 2.5°F كل ساعة. بعد كم ساعة ستصل درجة الحرارة إلى 84°F؟

اكتب الحل هنا.

d. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

5. إذا كانت تكلفة غدائِك أنت وصديقك AED 69، وكانت تكلفة غدائِك تزيد بمبلغ AED 3 عن تكلفة غداء صديقك، فكم تبلغ تكلفة غداء صديقك؟

الشرح غداء صديقك زائد غدائك يساوي AED 69.

المتغير لنفرض أن f تمثل تكلفة غداء صديقك.

المعادلة $f + f + 3 = 69$

$f + f + 3 = 69$	اكتب المعادلة.	
$2f + 3 = 69$	$f + f = 2f$	
$-3 = -3$	خاصية الطرح في المعادلة	
$2f = 66$	بسّط.	
$\frac{2f}{2} = \frac{66}{2}$	خاصية القسمة في المعادلة	
$f = 33$	حوّل لأبسط صورة.	

أنفق صديقك AED 33.

تعريف المتغير

عندما يتم حل المعادلة. يمكنك مراجعة تعريف المتغير لمعرفة ما إذا كان السؤال قد تمت الإجابة عنه أو إذا كانت هناك خطوات إضافية مطلوبة.

تمرين موجّه

تحقق

ترجم كل عبارة إلى معادلة. (المثالان 1 و2)

1. ثلاثة أمثال عدد معين زائد 1 يساوي 7 _____
2. رُبع عدد معين ناقص 7 يساوي 1− _____
3. ناتج قسمة عدد على 5 ناقص 10 يساوي 3 _____
4. أنت مدين بالفعل بمبلغ AED 4.32 رسوم إيجار فيلم تأخرت 4 أيام عن موعد إعادته. والآن أنت مدين بمبلغ AED 6.48. حدد متغيرًا. ثم اكتب معادلة وحلها لحساب الغرامة اليومية عن الفيلم الذي فات موعد استحقاق إعادته. (الأمثلة 5–3)

_____

5. **الاستفادة من السؤال الأساسي** لماذا من المهم تحديد متغير قبل كتابة معادلة؟

_____

_____

_____

قيّم نفسك!

- ☐ أفهم كيفية كتابة معادلات مكونة من خطوتين.

رائع! أنت جاهز للمتابعة!

- ☐ لا يزال لدي بعض الأسئلة حول كتابة المعادلات المكونة من خطوتين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

ترجم كل عبارة إلى معادلة. (المثالان 1 و2)

1. خمسة أمثال عدد معين ناقص 4 يساوي 11 _____

2. نصف عدد معين زائد خمسة عشر يساوي 9 _____

3. سبعة أضعاف عدد ناقص 6 يساوي 20− _____

4. أربعة أمثال عدد معين زائد ثمانية يساوي 12− _____

حدد متغيرًا. ثم اكتب معادلة وحلها لحل كل مسألة. (الأمثلة 5−3)

5. **المعرفة المالية** إذا كانت تكلفة تنزيل لعبة إلكترونية AED 9.99 زائد AED 0.25 لكل ميزة إضافية للعبة تقوم بتنزيلها. وإذا كنت قد دفعت AED 113.74. فاحسب عدد المميزات التي قمت بتنزيلها. _____

_____

6. ادخرت أميرة مبلغ AED 725 لشراء جيتار جديد وحضور دروس تعليمية لإتقان العزف على الجيتار. وإذا كانت تكلفة الجيتار AED 475. وتكلفة دروس الجيتار AED 25 في الساعة. فحدد عدد ساعات دروس الجيتار التي يمكن لأميرة تحمل تكلفتها.

_____

7. يصل طول تمثال الحرية بقاعدته بدءًا من مستوى الأرضية إلى حافة الشعلة 92.99 مترًا. وإذا كانت القاعدة أطول من التمثال بمقدار 0.89 مترًا. فكم يبلغ طول تمثال الحرية؟

_____

8. م.ر **التفكير بطريقة تجريدية** تريد عزة أخذ دروس في التزلج على الجليد في منتجع التزلج الجليدي "سكاي دبي". وإذا كانت عزة قد ادخرت مبلغ AED 920 للدروس ودفع رسوم دخول المنحدر الجليدي. فكم عدد الدروس شبه الخاصة التي يمكنها الحصول عليها أكثر من الدروس الخاصة؟

_____

منتجع التزلج الجليدي "سكاي دبي" دروس التزلج على الجليد	
AED 140 للدرس	شبه خاص
AED 300 للدرس	خاص
AED 220	رسوم دخول المنحدر الجليدي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw–Hill Education



9. أثناء الهبوط، يمكن أن تصل سرعات الصقر الرحّال إلى 175 ميلاً في الساعة. اكتب معادلات وحلها لحساب ما يلي.

   a. تقل أقصى سرعة للصقر الرحّال عن ثلاثة أمثال أقصى سرعة للفهد الصياد بمقدار 20 ميلاً في الساعة. فما هي أقصى سرعة للفهد الصيّاد؟

   b. يمكن أن يسبح سمك أبو شراع مسافة تقل عن خُمس السرعة القصوى للصقر الرحّال بمقدار ميل واحد في الساعة. احسب السرعة القصوى لسمك أبو شراع أثناء السباحة؟.

   c. يمكن أن يصل الصقر الرحال إلى سرعة تزيد بمقدار 13 ميلاً في الساعة عن 6 أمثال سرعة أسرع إنسان. فما هي السرعة القصوى التقريبية لأسرع إنسان؟

مسائل مهارات التفكير العليا

10. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** إذا كان أربعة أمثال عدد معين ناقص 12 يساوي 8، فإن هذا العدد هو 5. اكتب عبارة مختلفة يكون فيها العدد المجهول هو 5 أيضًا.

11. م.ر **المثابرة في حل المسائل** إذا كانت أعمار ثلاثة أشقاء مجتمعين تساوي 27 عامًا، وكان عمر الطفل الأكبر يساوي ضعف عمر الطفل الأصغر، والطفل الأوسط أكبر من الطفل الأصغر بـــ3 أعوام. اكتب معادلة وحلها لحساب أعمار كل شقيق على حدة.

12. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب مسألة من الحياة اليومية يمكن حلها باستخدام معادلة مكونة من خطوتين. ثم اكتب المعادلة وحل المسألة.

13. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** صِف موقفين من الحياة اليومية يمكن التعبير عنهما باستخدام نفس المعادلة المكونة من خطوتين ذاتها.

الموقف 1:

الموقف 2:

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

ترجم كل عبارة إلى معادلة.

14. ثلاثة أمثال عدد معين ناقص 22 يساوي 70−. $3n - 22 = -70$

الشرح ثلاثة أمثال عدد معين ناقص 22 يساوي 70−

المتغير لنفرض أن n يمثل العدد.

المعادلة $3n - 22 = -70$

15. ناتج ضرب عدد في 4 زائد 16 يساوي 2− _____

16. خُمس عدد معين ناقص 12 يساوي 7− _____

17. ستة زائد تسعة أمثال عدد معين يساوي 456 _____

حدد متغيرًا. ثم اكتب معادلة وحلها لحل كل مسألة.

18. تصل تكلفة دخول إحدى مدن الملاهي AED 13، بالإضافة إلى AED 1.50 لكل مرة تركب فيها إحدى الألعاب. إذا كنت ستنفق إجمالي AED 35.50، فما أكبر عدد مرات ركوب الألعاب التي يمكنك الانطلاق فيها؟

_____

19. ذهب ماهر إلى ملاعب كرة المضرب لكي يتمرن على ضرب الكرة . واستأجر خوذة مقابل AED 4 ودفع AED 0.75 لكل مجموعة رميات مكونة من 20 رمية. وإذا كان إجمالي ما أنفقه هو AED 7 في ملاعب ضرب الكرة بالمضرب، فكم عدد مجموعات الرميات التي سيدفع مقابلاً لها؟

_____

20. م.د **بناء فرضية** يسعى ماجد وبسام لأن يدخروا معًا مبلغ AED 600 من أجل رحلة صيفية. لدى ماجد مبلغ AED 150 ويدّخر AED 7.50 في كل يوم. ولم يكن لدى بسام أي مبلغ، ولكنه يدّخر AED 12 في اليوم.

a. قدم فرضية حول من سيستغرق وقتًا أطول لادخار المال الكافي من أجل الرحلة. برر استنتاجك.

_____

_____

b. اكتب معادلتين وحلهما للتحقق من فرضيتك.

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انطلق! تمرين على الاختبار

21. استخدم الشكل لملء كل فراغ لتكوين عبارة صحيحة.



التعبير المبسّط لمحيط المستطيل هو ____ .

المعادلة التي يمكن استخدامها لحساب w هي ____ .

عرض المستطيل هو ____ .

22. ضع نموذجًا لكل موقف من المواقف التالية باستخدام معادلة. حدد المعادلة الصحيحة لكل موقف. ثمّ قدم حلاً لكل مسألة.

$6m + 72 = 96$	$144 - 72m = 6$
$6m + 72 = 144$	$144 - 6m = 96$

a. شركة توظف 72 عاملاً. وتخطط لزيادة عدد الموظفين بمقدار 6 موظفين في الشهر حتى يكون لديها ضعف القوى العاملة الحالية . كم عدد الشهور التي ستستغرقها لمضاعفة عدد الموظفين لديها؟

المعادلة: ____ الحل: ____

b. يحتوي حوض السمك الذي يمتلكه فهد على 144 غالونًا من الماء. ولتنظيف الحوض، يقوم بتصريف المياه بمعدل 6 جالونات في الدقيقة حتى يصل المستوى إلى ثلثي مستواه الأصلي. فكم عدد الدقائق التي سيستغرقها لتفريغ الخزان من أجل تنظيفه؟

المعادلة: ____ الحل: ____

مراجعة شاملة

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من إجابتك.

23. $\frac{y}{7} = 22$

24. $\frac{a}{6} = -108$

25. $-6 = \frac{n}{8} + 1$

26. $-15 = -4p + 9$

الأسبوع 4 قبل الموسم	
إجمالي النقاط	الفريق
17	أهلي دبي
p	بني ياس

27. في مباراة حديثة في دوري كرة القدم المحلي أحرز فريق أهلي دبي 14 نقطة أقل من فريق بني ياس. اكتب معادلة وحلها لحساب إجمالي عدد النقاط التي أحرزها فريق بني ياس.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الحل بترتيب عكسي

م٠ر **الممارسات الرياضية**
1, 4, 7

مسألة رقم 1 لعبة سويتشيرو!

تبادل قاسم ومؤمن ألعاب الفيديو. أعطى مؤمن لقاسم رُبع ألعاب الفيديو الخاصة به في مقابل 6 ألعاب فيديو. ثم باع 3 ألعاب فيديو وأعطى اثنتين لأخيه. تبقى مع مؤمن 16 لعبة فيديو.

فكم عدد ألعاب الفيديو التي كانت بحوزة مؤمن عندما بدأ؟

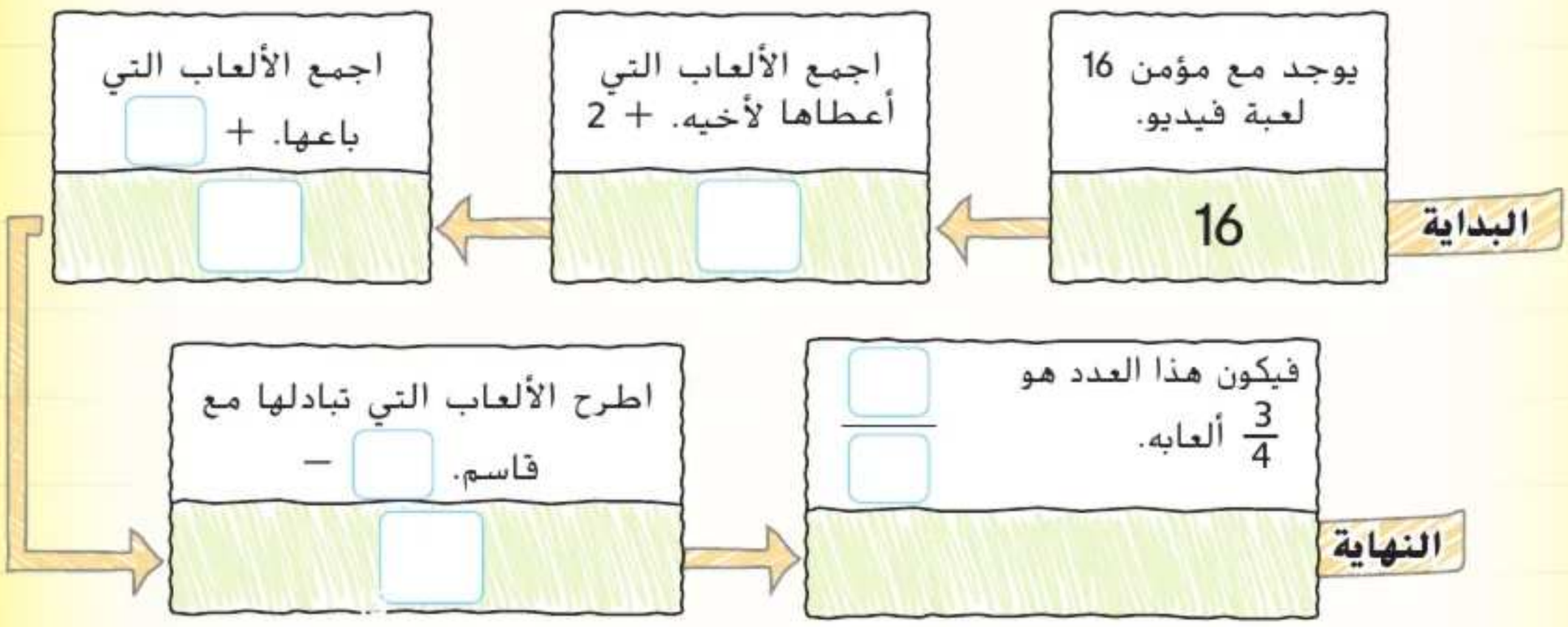


1 الفهم *ما المعطيات؟*

- يوجد مع مؤمن الآن 16 لعبة فيديو.
- أعطى بعض ألعاب الفيديو وباع البعض وتبادل البعض.

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

ابدأ بالعدد النهائي لألعاب الفيديو وهو 16، ثم اعمل بترتيب عكسي.



3 الحل *كيف يمكنك تطبيق الإستراتيجية؟*

إذًا، كان مع مؤمن ____ لعبة فيديو في البداية.

4 التحقق *هل الإجابة منطقية؟*

ابدأ بالعدد 20. نفّذ العمليات بترتيب عكسي.

تحليل الإستراتيجية

م٠ر **تحديد البنية** ما مدى التشابه بين العمل بترتيب عكسي وحل معادلة ما؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مسألة رقم 2 واجهة المجاز المائية

جمعت سناء المال من أجل رحلة لواجهة المجاز المائية. وكانت المشاركة الأولى من منال. ودفع خالد ضعف ما دفعته منال. وازداد على المبلغ الذي جمعته سناء حتى الآن ثلاثة أمثاله بفضل ما دفعته والدة زهرة. والآن يوجد مع سناء AED 120.

كم المبلغ الذي دفعته منال؟



1 الفهم

اقرأ المسألة. ما المطلوب منك إيجاده؟

يلزمني إيجاد _____.

ضع خطًا تحت الكلمات الرئيسية والقيم. ما المعلومات التي تعرفها؟

دفعت منال _____. خالد _____ ووالدة زهرة _____ المبلغ الإجمالي الذي تم جمعه.

هل هناك أي معلومات لا تحتاج إلى معرفتها؟

لا أحتاج إلى معرفة أن _____.

2 التخطيط

اختر إستراتيجية حل المسألة.

سأستخدم إستراتيجية _____.

3 الحل

استخدم الإستراتيجية التي تراها مناسبة لحل المسألة.

جمعت سناء إجمالي مبلغ _____.

ارجع اقسم هذا المبلغ على 4. أحد الأجزاء هو ما دفعه خالد ومنال وثلاثة أجزاء هي المبلغ الذي دفعته والدة زهرة. _____ = 4 ÷ AED 120

ارجع اقسم هذا المبلغ على 3. أحد الأجزاء هو ما دفعته منال وجزءان هما المبلغ الذي دفعه خالد. _____ = 3 ÷ _____ كانت منال أول المتبرعين. إذن، تبرعت منال بمبلغ _____.

4 التحقق

استخدم المعلومات الموجودة في المسألة للتحقق من إجابتك.

ابدأ بمبلغ AED 10 ونفّذ العمليات بترتيب عكسي. AED 20 = 2 × _____؛

_____ = AED 10 + AED 20؛ AED 90 = 3 × _____؛

_____ = _____ + _____.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

نشاط تعاوني

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



مسألة رقم 3 المعرفة المالية

يوجد مع رقية AED 75. واشترت ملابس جينز بخصم مقداره 30% ثم استخدمت قسيمة خصم داخل المتجر تصل قيمتها إلى 10% من السعر بعد الخصم. وبعد دفع AED 3.48 كضريبة مبيعات، حصلت على باقٍ قدره AED 17.34.

فما هو السعر الأصلي للملابس الجينز؟

مسألة رقم 4 تنظيم الوقت

تريد أميرة الوصول إلى المدرسة في الساعة 7:45 صباحًا. وهي تستغرق 15 دقيقة للمشي إلى المدرسة، $\frac{5}{12}$ ساعة لتناول طعام الإفطار، و0.7 ساعة لارتداء الملابس، و0.15 ساعة للاستحمام.

في أي وقت يجب على أميرة الاستيقاظ لكي تصل إلى المدرسة مبكرًا بمقدار 5 دقائق؟

مسألة رقم 5 المعرفة المالية

في نهاية الشهر، أصبح لدى السيد راشد AED 1473.61 في حسابه الجاري. أوضحت سجلاته المعاملات التالية.

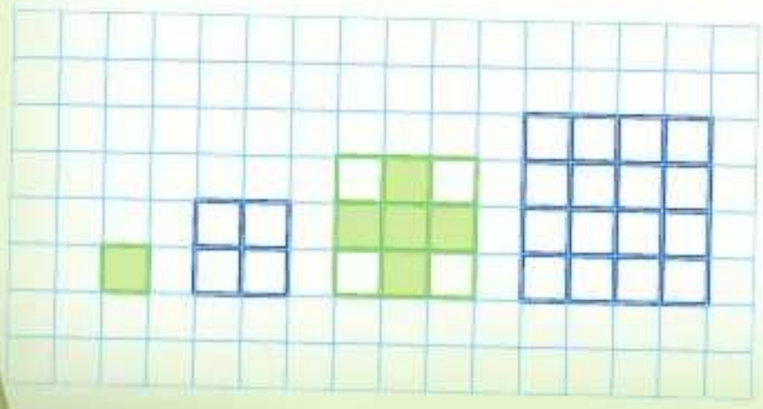
إذا كان قد أودع وديعة أولية بمبلغ AED 75.00 ولم يوضح ذلك في سجلاته، فكم كان رصيده في بداية الشهر؟

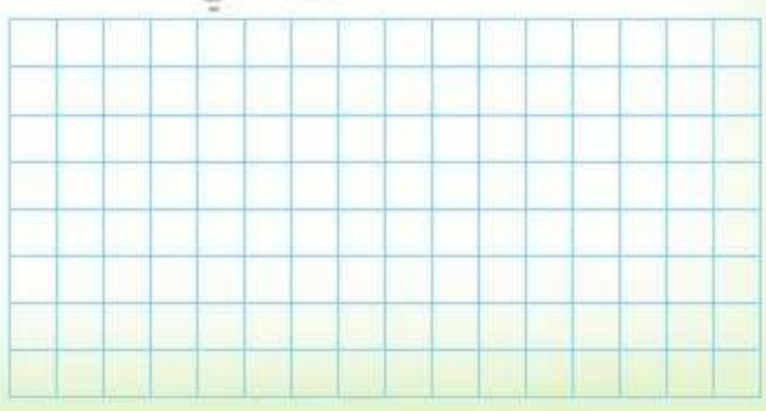
رقم السجل	التاريخ	المدفوعات أو السحب		الإيداع	
		فلس	درهم	فلس	درهم
				00	AED 150
132		79	AED 45		
			AED 100	62	
133		48	AED 18		
				00	AED 250

مسألة رقم 6 الهندسة

ادرس النمط التالي.

ارسم الشكلين التاليين في النمط.







حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اختبار منتصف الوحدة

مراجعة المفردات

مفردات

1. **مراعاة الدقة** عرّف *المعكوس الضربي*. اضرب مثالاً لعدد ومعكوسه الضربي. (الدرس 1)

2. أكمل الفراغ في العبارة التالية بالمصطلح الصحيح. (الدرس 2)

الخطوة الأولى في حل المعادلة $3x + 4 = 20$ هي _____ من كلا الطرفين. هذا مثال على خاصية _____.

مراجعة المهارات وحل المسائل

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من إجابتك. (الدرسان 2-1)

اكتب الحل هنا.

3. $\frac{2}{3}x = -8$

4. $-4.5 = -0.15p$

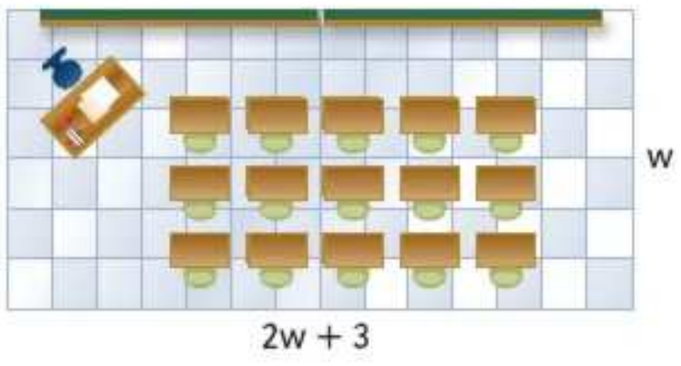
5. $2\frac{1}{3}c = 2\frac{1}{10}$

6. $3m + 5 = 14$

7. $-2k + 7 = -3$

8. $11 = \frac{1}{3}a + 2$

9. **المثابرة في حل المسائل** في الشكل الموضح مخطط لغرفة. إذا كان محيط الغرفة هو 78 مترًا، فما مساحة أرضية الغرفة؟ (الدرس 3)



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر الاستكشاف 2

المعادلات التي تحتوي على متغيرات في كل طرف

الممارسات الرياضية
1, 3, 5

الاستكشاف **كيف تستخدم خصائص المعادلة عند حل معادلة باستخدام القطع الجبرية؟**

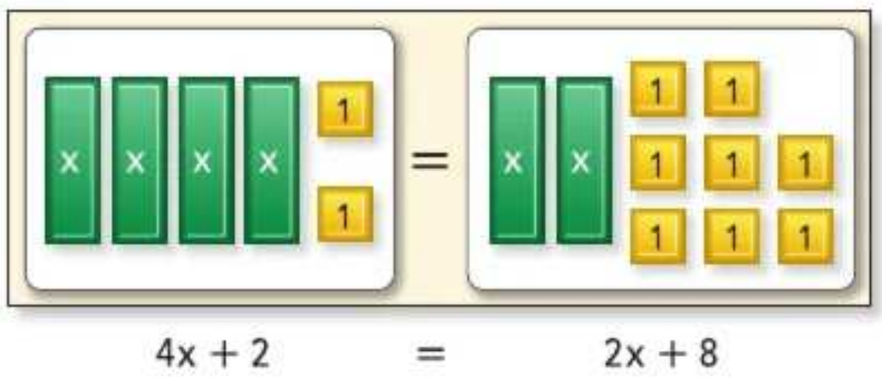
اشترت فاطمة 4 أقلام وملصق ملاحظات. واشترت أختها قلمين من نفس النوع و4 ملصقات ملاحظات، وأنفقت نفس المبلغ الذي أنفقته فاطمة. تكلفة ملصق الملاحظات 2 AED. استخدم القطع الجبرية لحساب تكلفة كل قلم.

نشاط عملي 1

أدوات

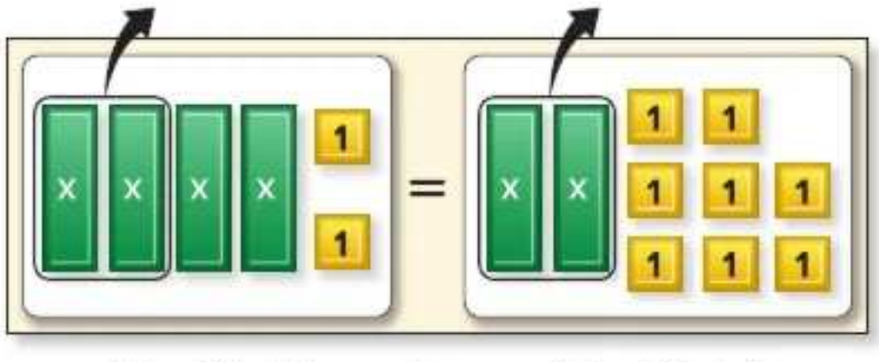
المعادلة $4x + 2 = 2x + 8$ تمثل الموقف السابق من الحياة اليومية. استخدم القطع الجبرية لإعداد نموذج للمعادلة وحلها.

الخطوة 2 قم بإعداد نموذج للمعادلة.



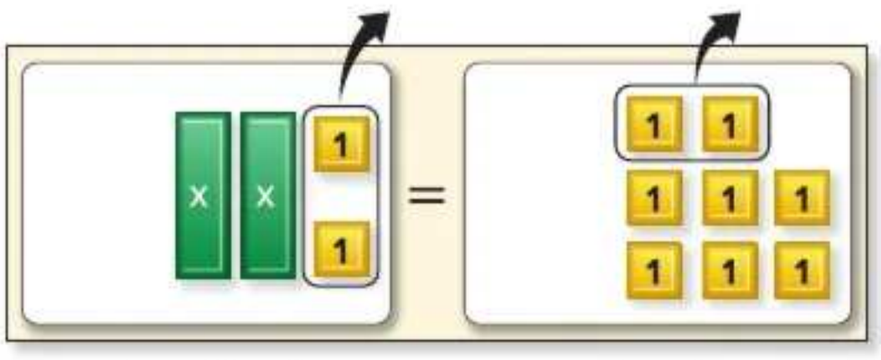
$4x + 2 = 2x + 8$

الخطوة 2 قم بإزالة ☐ من القطع الجبرية التي تحمل العلامة x من كلا طرفي مخطط تمثيل المعادلة حتى تصبح القطع الجبرية التي تحمل العلامة x موجودة في طرف واحد فقط.



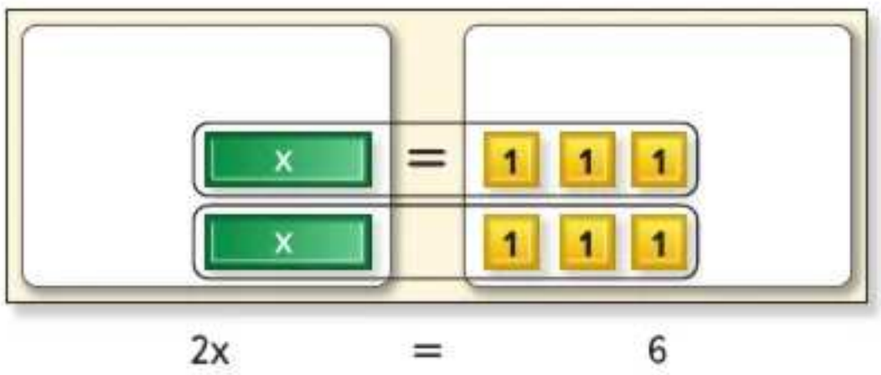
$4x - 2x + 2 = 2x - 2x + 8$

الخطوة 3 قم بإزالة ☐ من القطع الجبرية التي تحمل العلامة 1 من كلا طرفي مخطط تمثيل المعادلة حتى تصبح القطع الجبرية التي تحمل العلامة 1 موجودة في طرف واحد فقط.



$2x + 2 - 2 = 8 - 2$

الخطوة 4 افصل القطع الجبرية في ☐ من المجموعات المتساوية.



$2x = 6$

تحقق $4 \times \square + 2 \stackrel{?}{=} 2 \times \square + 8$

$14 = 14$ ✓

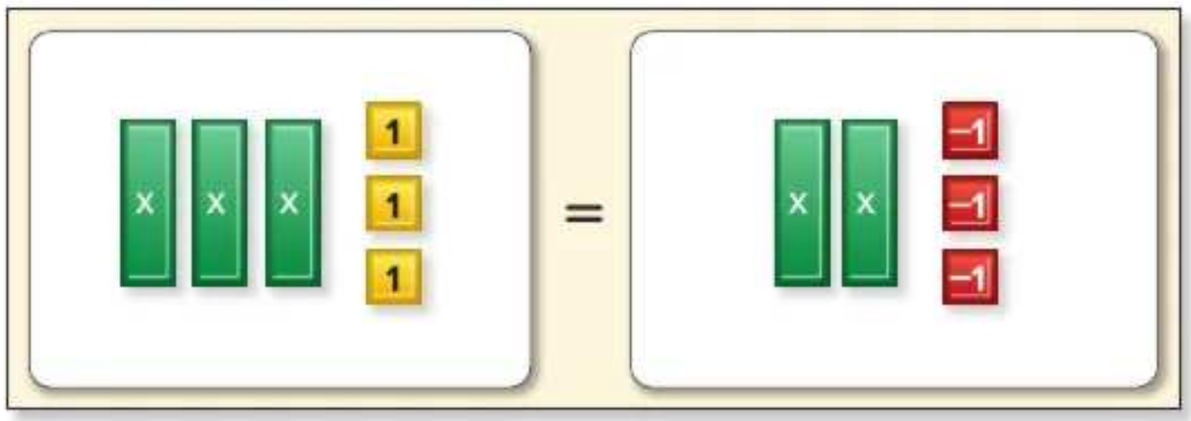
إذًا، تكلفة كل قلم تساوي ☐ AED.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

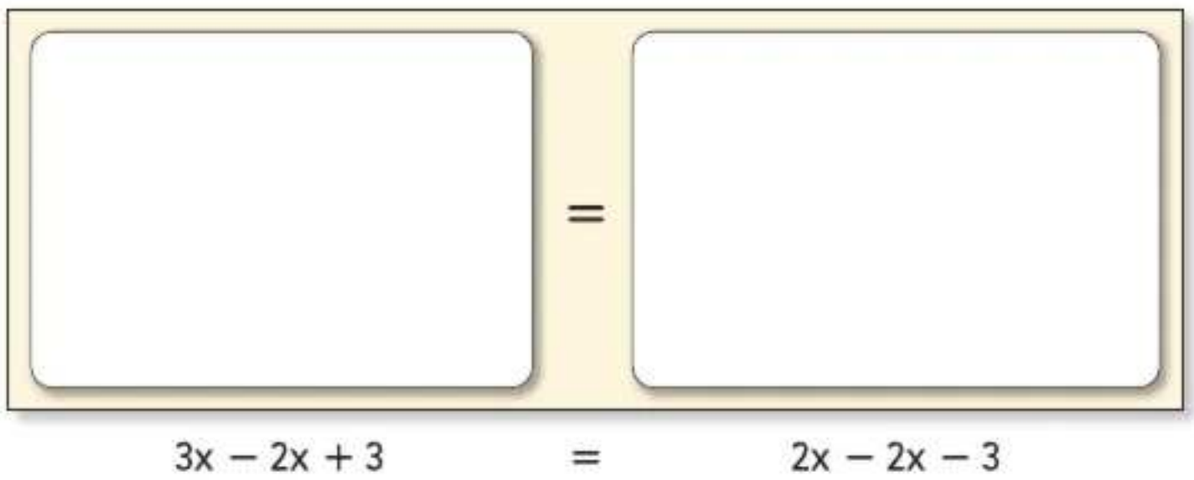
نشاط عملي 2

استخدم القطع الجبرية لإعداد نموذج للمعادلة التالية وحلها $3x + 3 = 2x - 3$. ارسم القطع في مخطط تمثيل المعادلة الموضح. تم تنفيذ الخطوة الأولى كنموذج لك.

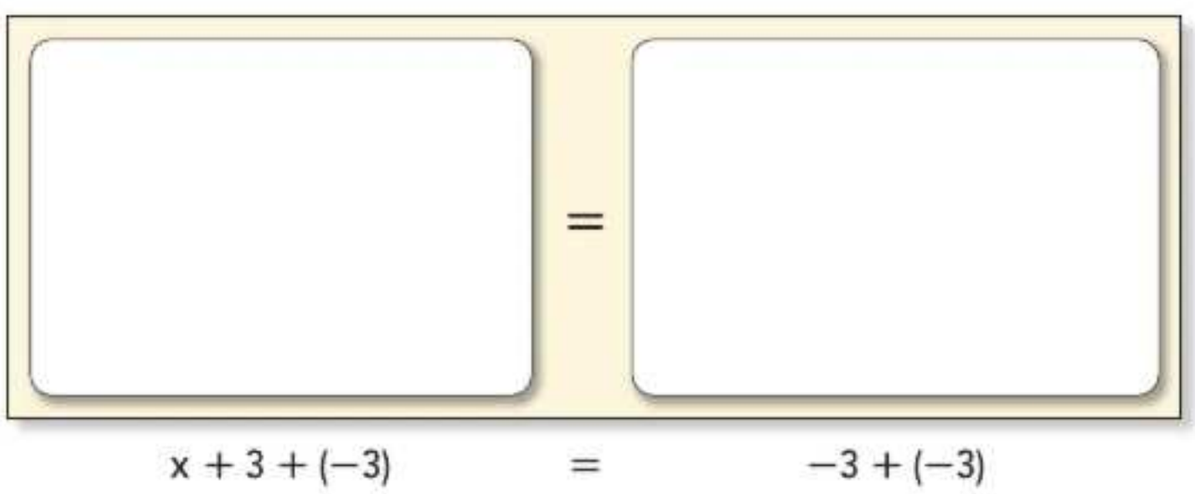
الخطوة 1 قم بإعداد نموذج للمعادلة.



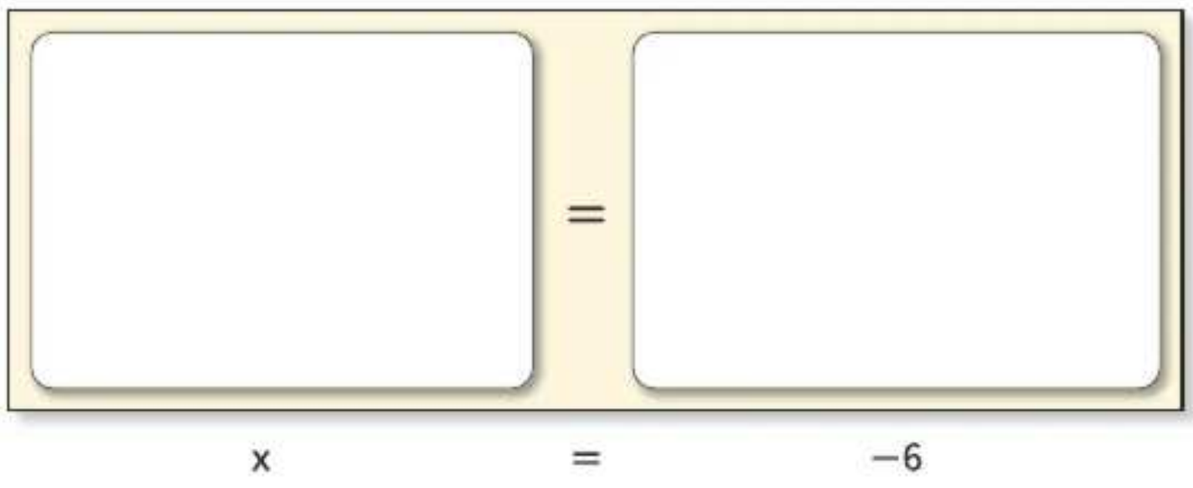
الخطوة 2 قم بإزالة 2 من القطع الجبرية التي تحمل العلامة x من كل طرف في مخطط تمثيل المعادلة في الخطوة 1 بحيث يوجد قطعة جبرية واحدة تحمل العلامة x على الجانب الأيسر. ارسم القطع الجبرية المتبقية.



الخطوة 3 لعزل القطعة الجبرية التي تحمل العلامة x. لن يكون من الممكن إزالة نفس العدد من القطع الجبرية التي تحمل العلامة 1 من كل طرف في مخطط تمثيل المعادلة. أضف ثلاثة قطع جبرية التي تحمل العلامة 1− لكل طرف في مخطط تمثيل المعادلة. ارسم القطع الجبرية.



الخطوة 4 قم بإزالة الأصفار من الجانب الأيسر. يوجد ستة قطع جبرية تحمل العلامة 1- في الطرف الأيمن لمخطط تمثيل المعادلة. وتكون القطعة الجبرية التي تحمل العلامة x منعزلة في الجانب الأيسر لمخطط تمثيل المعادلة. ارسم القطع الجبرية المتبقية.



إذاً، $x =$ ☐

تحقق $3(\square) - 3 \stackrel{?}{=} 2(\square) + 3$

$-15 = -15$ ✓ الحل صحيح

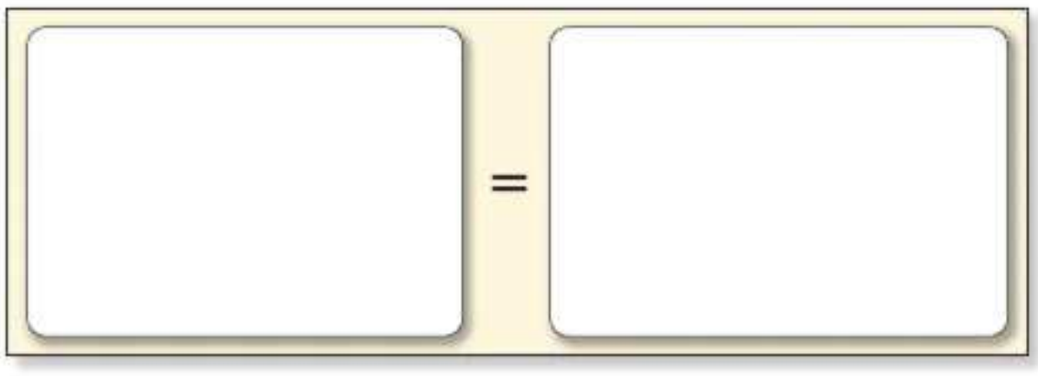
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

نشاط تعاوني

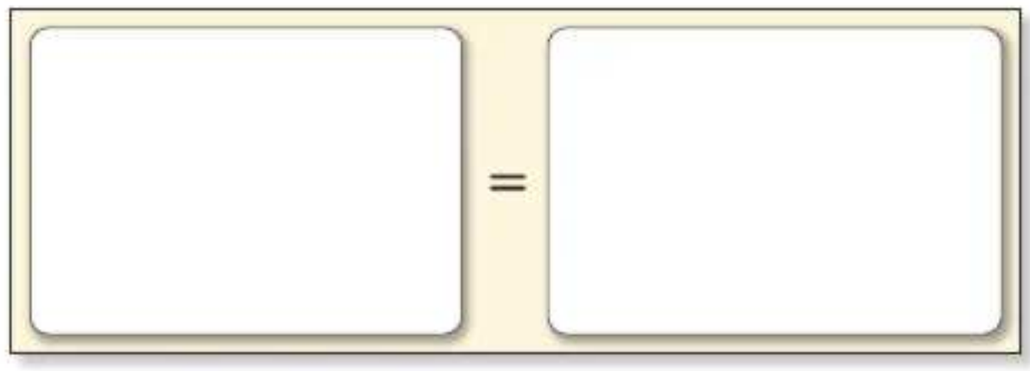
م٠ر استخدام أدوات الرياضيات تعاون مع زميلك لإعداد نموذج لكل معادلة وحلها. وبيّن عملك باستخدام الرسومات. اكتب الحل تحت مخطط تمثيل المعادلة.

1. $x + 2 = 2x + 1$



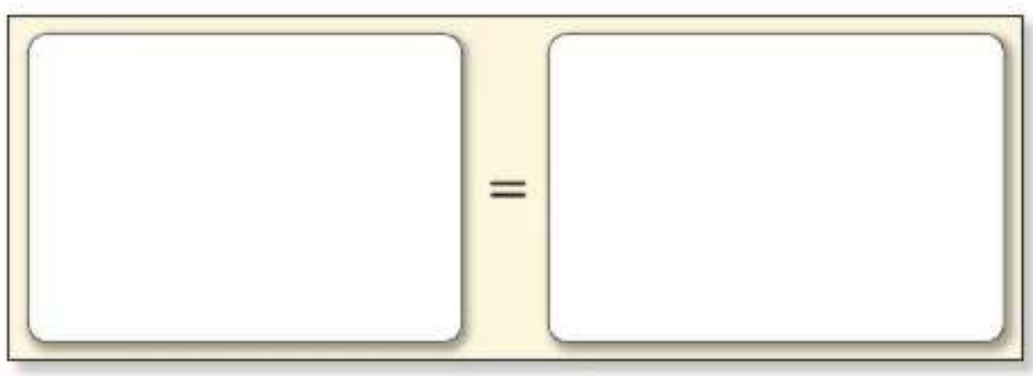
$x =$ _____

2. $2x + 7 = 3x + 4$



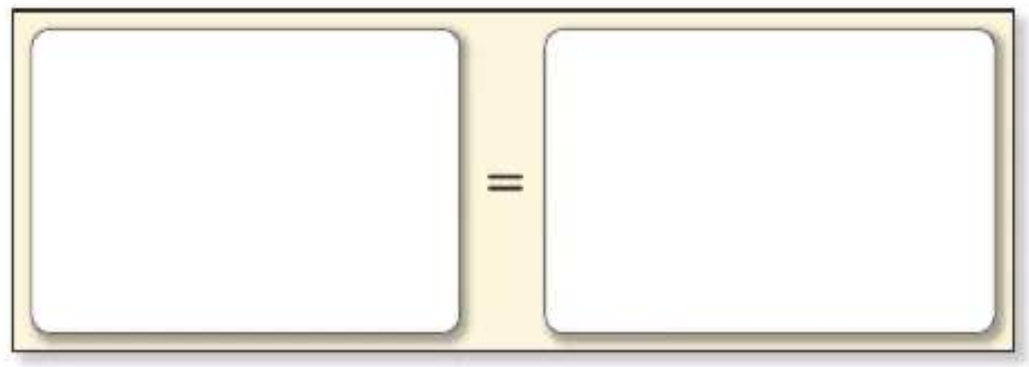
$x =$ _____

3. $2x - 5 = x - 7$



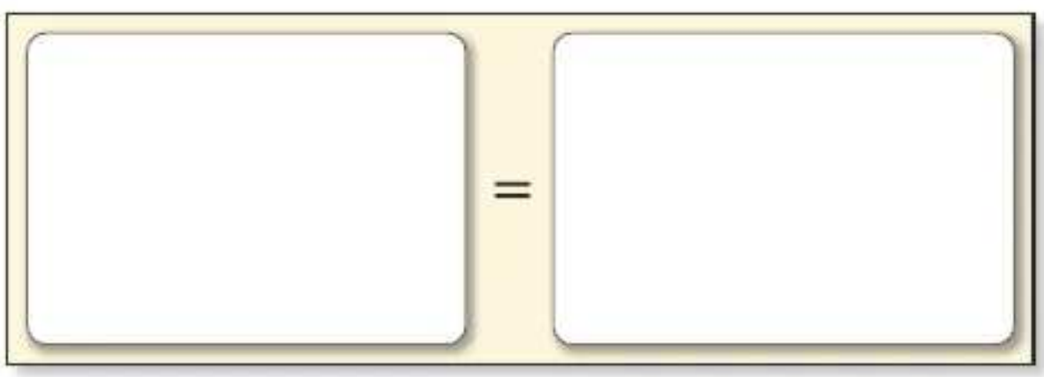
$x =$ _____

4. $x + 6 = 3x - 2$



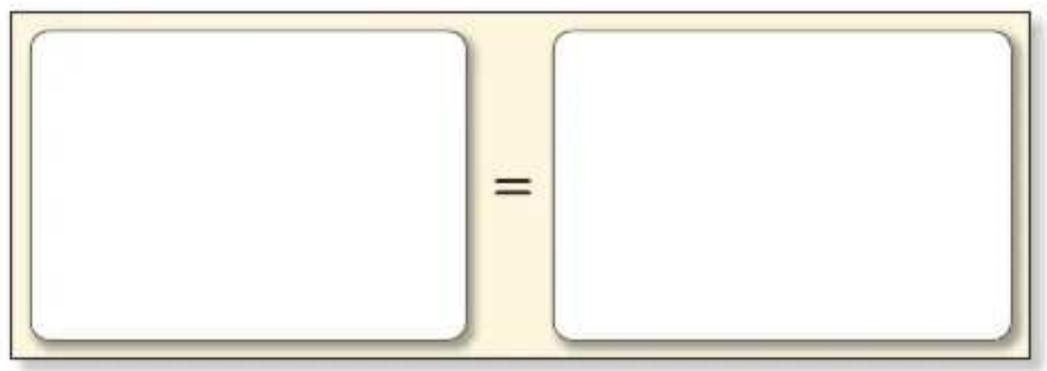
$x =$ _____

5. $8 + x = 3x$



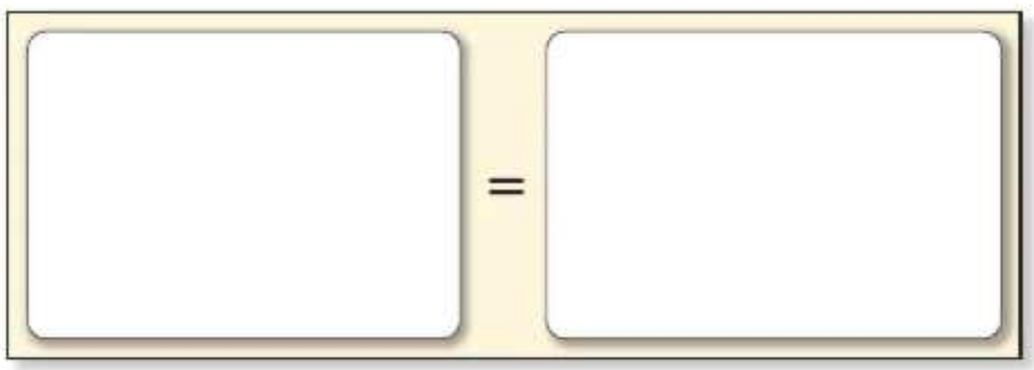
$x =$ _____

6. $3x + 6 = 6x$



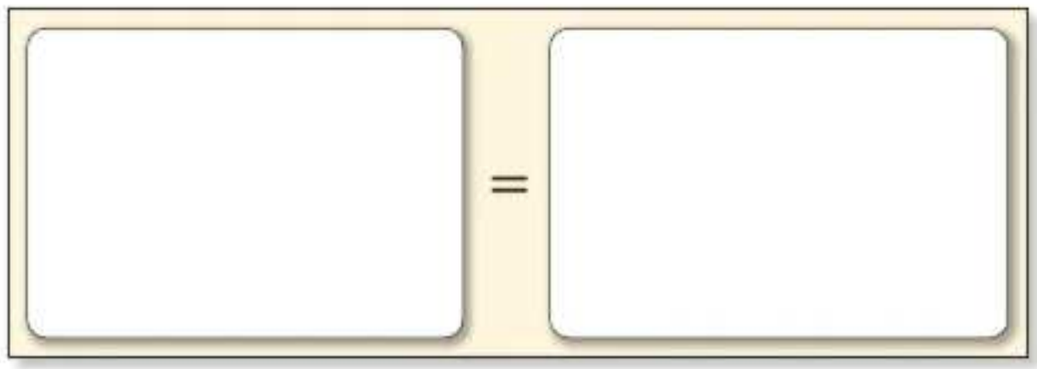
$x =$ _____

7. $3x + 3 = x - 5$



$x =$ _____

8. $2x + 5 = 4x - 1$



$x =$ _____

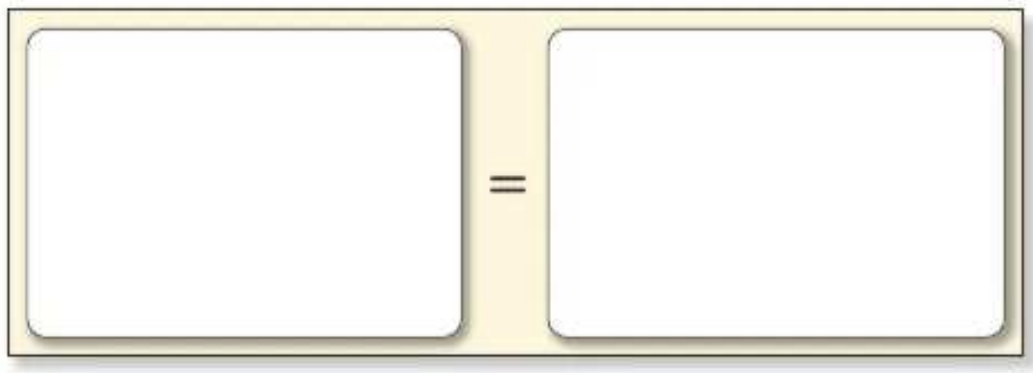
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التحليل والتفكير

شاط تعاوني

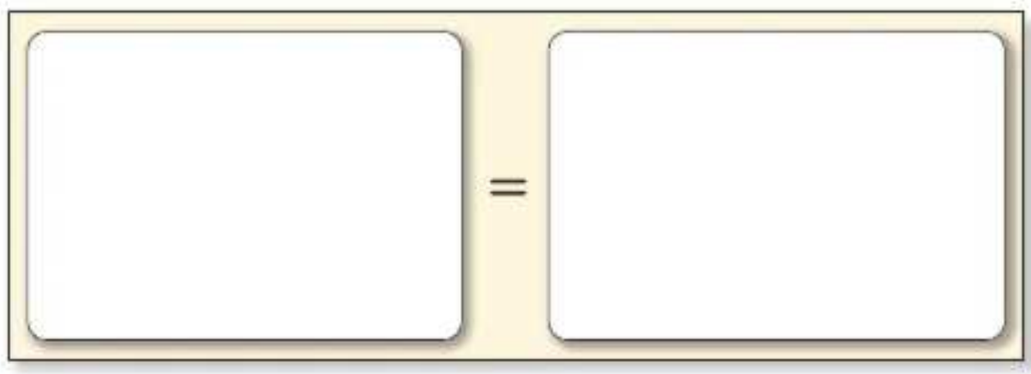
تعاون مع زميل. يجب على أحدكما حل المعادلات التالية عن طريق إزالة القطع الجبرية التي تحمل العلامة 1 أولاً. ويجب على الآخر حل المعادلات عن طريق إزالة القطع الجبرية x أولاً. قارن بين إجاباتك.

9. $x + 4 = 3x - 4$



$x =$ _____

10. $4x + 2 = x - 4$



$x =$ _____

11. م٢.ر **الاستدلال الاستقرائي** هل يحدث فرق إذا قمت بإزالة القطع الجبرية التي تحمل العلامة x أو القطع الجبرية التي تحمل العلامة 1 أولاً؟ هل إحدى الطريقتين أكثر سهولة من الأخرى؟ اشرح.

12. م٢.ر **استخدام أدوات الرياضيات** اشرح لماذا يمكنك إزالة قطعة جبرية التي تحمل العلامة x من كلا طرفي مخطط تمثيل المعادلة.

الابتكار

بنفسك

13. م٢.ر **تحديد البنية** اكتب مسألة من الحياة اليومية يمكن التعبير عنها باستخدام المعادلة $x + 4 = 3x - 4$. ثم استخدم القطع الجبرية للحصول على حل لمسألتك.

14. م٢.ر **تحديد البنية** تبلغ تكلفة البيتزا الواحدة من مطعم بيتزا شاك AED 8 بالإضافة إلى رسوم توصيل قدرها AED 4. وتبلغ تكلفة البيتزا في مطعم بلازا AED 10. ولكنه لا يفرض رسومًا على التوصيل. اكتب معادلة يمكن استخدامها لمعرفة عدد فطائر البيتزا التي ستكون تكلفتها متساوية بحيث تكون شاملة التوصيل. ثم استخدم القطع الجبرية لإيجاد الحل.

15. الاستكشاف كيف تستخدم خصائص المعادلة لحل معادلة باستخدام القطع الجبرية؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 4

حل المعادلات التي تحتوي على متغيرات في كل طرف

السؤال الأساسي

ما المقصود بالتكافؤ؟

م.ر ٢.٤ الممارسات الرياضية
1, 3, 4

الربط بالحياة اليومية

الهواتف المحمولة توفر إحدى شركات تقديم الخدمات اللاسلكية نظامين للهواتف المحمولة. يكلف النظام "A" AED 24.95 في الشهر بالإضافة إلى AED 0.10 لدقيقة المكالمات. يكلف النظام "B" AED 19.95 في الشهر بالإضافة إلى AED 0.20 لدقيقة المكالمات. استخدم الأسئلة لمعرفة متي تكون تكلفة النظامين واحدة.

1. أكمل الجدول.

دقائق (m)	النظام "A" $24.95 + 0.10m$	النظام "B" $19.95 + 0.20m$
10		
20		
30		
40		
50		
60		
70		



2. بالنسبة إلى أي قيمة (قيم) تكون تكلفة النظام "A" أقل؟

3. بالنسبة إلى أي قيمة (قيم) تكون تكلفة النظام "B" أقل؟

4. بالنسبة إلى أي قيمة (قيم) تكون تكلفة النظامين واحدة؟

م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

منطقة العمل

المعادلات التي تحتوي على متغيرات في كل طرف

تحتوي بعض المعادلات مثل $8 + 4d = 5d$، على متغيرات على جانبي علامة يساوي. للحل، استخدم خصائص التكافؤ لكتابة معادلة متكافئة مع إدراج متغيرات على أحد جانبي علامة يساوي. ثم حل المعادلة.

أمثلة

1. حل المعادلة $8 + 4d = 5d$. تحقق من إجابتك.

$8 + 4d = 5d$ اكتب المعادلة

$-4d = -4d$ خاصية الطرح في المعادلة

$8 = d$ بسّط عن طريق جمع الحدود المتشابهة

اطرح 4d من الطرف الأيمن في المعادلة للحفاظ على توازنها.

اطرح 4d من الطرف الأيسر في المعادلة لعزل المتغير.

للتحقق من حلك، استبدل d بالعدد 8 في المعادلة الأصلية.

تحقق $8 + 4d = 5d$ اكتب المعادلة الأصلية

$8 + 4(8) \stackrel{?}{=} 5(8)$ استبدل d بالعدد 8

$40 = 40$ ✓ العبارة صحيحة

2. حل المعادلة $6n - 1 = 4n - 5$.

$6n - 1 = 4n - 5$ اكتب المعادلة

$-4n = -4n$ خاصية الطرح في المعادلة

$2n - 1 = -5$ بسّط

$+1 = +1$ خاصية الجمع في المعادلة

$2n = -4$ بسّط

$n = -2$ اقسم كل طرف ذهنيًا على 2

تحقق $6n - 1 = 4n - 5$ اكتب المعادلة الأصلية

$6(-2) - 1 \stackrel{?}{=} 4(-2) - 5$ استبدل n بالعدد -2

$-13 = -13$ ✓ الجملة صحيحة

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

أوجد حل كل من المعادلات التالية، وتحقق من إجابتك.

a. $8a = 5a + 21$

b. $3x - 7 = 8x + 23$

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مثال

3. تبلغ رسوم الاشتراك في الصالة الخضراء للألعاب الرياضية AED 50 تُدفع مرة واحدة بالإضافة إلى AED 30 لكل جلسة تدريب تُدفع للمدرب الخاص. وتبلغ الرسوم السنوية للاشتراك في مركز اللياقة البدنية الجديد AED 250 بالإضافة إلى AED 10 لكل جلسة مع مدرب. لأي عدد من الجلسات تكون تكلفة النظامين متساوية؟

الشرح

رسوم قدرها AED 50 بالإضافة إلى AED 30 لكل جلسة. وهذا يماثل رسوم قدرها AED 250 و AED 10 لكل جلسة.

المتغير

لنفرض أن s يمثل عدد الجلسات.

المعادلة

$$50 + 30s = 250 + 10s$$

$50 + 30s = 250 + 10s$	اكتب المعادلة
$-10s = \quad -10s$	خاصية الطرح في المعادلة
$50 + 20s = 250$	بسّط
$-50 \quad = -50$	خاصية الجمع في المعادلة
$20s = 200$	بسّط
$\frac{20s}{20} = \frac{200}{20}$	خاصية القسمة في المعادلة
$s = 10$	بسّط

إذًا، تكون التكلفة هي نفسها بالنسبة إلى 10 جلسات مع المدرب الخاص.

تحقق

الصالة الخضراء للألعاب الرياضية: AED 50 بالإضافة إلى 10 جلسات بسعر AED 30 في الجلسة

$$50 + 10 \times 30 = 50 + 300$$
$$= \text{AED } 350$$

مركز اللياقة البدنية الجديد: AED 250 بالإضافة إلى 10 جلسات بسعر AED 10 للجلسة

$$250 + 10 \times 10 = 250 + 100$$
$$= \text{AED } 350 \checkmark$$

اكتب الحل هنا.

c. _____

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

c. يقل طول العلم بمقدار 0.3 مترًا عن ضعف عرضه. وإذا كان المحيط أطول من العرض بمقدار 14.4 مترًا، فاحسب أبعاد العلم.

المعادلات ذات المعاملات النسبية

في بعض المعادلات، تكون معاملات المتغيرات أعدادًا نسبية. تذكّر عند التعامل مع الكسور، أنك ستحتاج إلى مقام مشترك قبل الجمع أو الطرح.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

مثال

4. حل $\frac{2}{3}x - 1 = 9 - \frac{1}{6}x$

$\frac{4}{6}x - 1 = 9 - \frac{1}{6}x$ المقام المشترك للمعاملات هو 6. أعد كتابة المعادلة

$+\frac{1}{6}x \quad = \quad +\frac{1}{6}x$ خاصية الجمع في المعادلة

$\frac{5}{6}x - 1 = 9$ بسّط

$+1 = +1$ خاصية الجمع في المعادلة

$\frac{5}{6}x = 10$ بسّط

$\left(\frac{6}{5}\right)\frac{5}{6}x = 10\left(\frac{6}{5}\right)$ خاصية الضرب في المعادلة

$x = 12$ بسّط

اكتب الحل هنا.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

d. $\frac{1}{2}p + 7 = \frac{3}{4}p + 9$

e. $-\frac{5}{4}c - \frac{1}{2} = -\frac{3}{4} + \frac{5}{8}c$

d. _____

e. _____

تحقق

تمرين موجّه

أوجد حل كل من المعادلات التالية، وتحقق من إجابتك. (الأمثلة 1, 2, 4)

1. $5n + 9 = 2n$

اكتب الحل هنا.

2. $7y - 8 = 6y + 1$

3. $\frac{3}{5}x - 15 = \frac{6}{5}x + 12$

4. يكلف تأجير سيارة من معرض عز للسيارات AED 40 في اليوم بالإضافة إلى AED 0.25 لكل كيلومتر. ويكلف تأجير سيارة من معرض الراشد للسيارات AED 25 في اليوم بالإضافة إلى AED 0.45 لكل كيلومتر. ما عدد الكيلومترات التي تؤدي إلى نفس التكلفة ليوم واحد؟ (مثال 3) _____

5. **الاستفادة من السؤال الأساسي** ما مدى التشابه بين حل معادلة تتضمن متغيرًا على كلا الجانبين وحل معادلة مكونة من خطوتين؟

_____

_____

_____

قيّم نفسك!

إلى أي مدى تفهم كيفية حل المعادلات؟
حوط الشكل المناسب.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تمارين ذاتية

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من إجابتك. (الأمثلة 1، 2، 4)

1. $7a + 10 = 2a$

اكتب الحل هنا.

2. $11x = 24 + 8x$

3. $8y - 3 = 6y + 17$

4. $5p + 2 = 4p - 1$

5. $15 - \frac{1}{6}n = \frac{1}{6}n - 1$

6. $3 - \frac{2}{9}b = \frac{1}{3}b - 7$

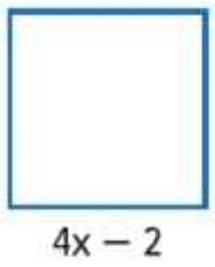
7. أقل من نصف عدد بمقدار 9 يساوي أكبر من أربعة أمثال العدد بمقدار 5. حدد متغيرًا، ثم اكتب معادلة وحلها لإيجاد العدد. (مثال 3)

8. يوضح الجدول أسعار التذاكر لفريق دوري البيسبول المحلي لصغار للمشجعين من الأعضاء في النادي وغير الأعضاء فيه. لأي عدد من التذاكر تكون التكلفة واحدة للأعضاء وغير الأعضاء؟ (مثال 3)

	أسعار التذاكر	
	الأعضاء	**غير الأعضاء**
رسوم العضوية (تُدفع مرة واحدة)	AED 30	لا يوجد
سعر التذكرة	AED 3	AED 6

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

9. م.ر **التمثيلات المتعددة** انظر المربع الموجود على اليسار.



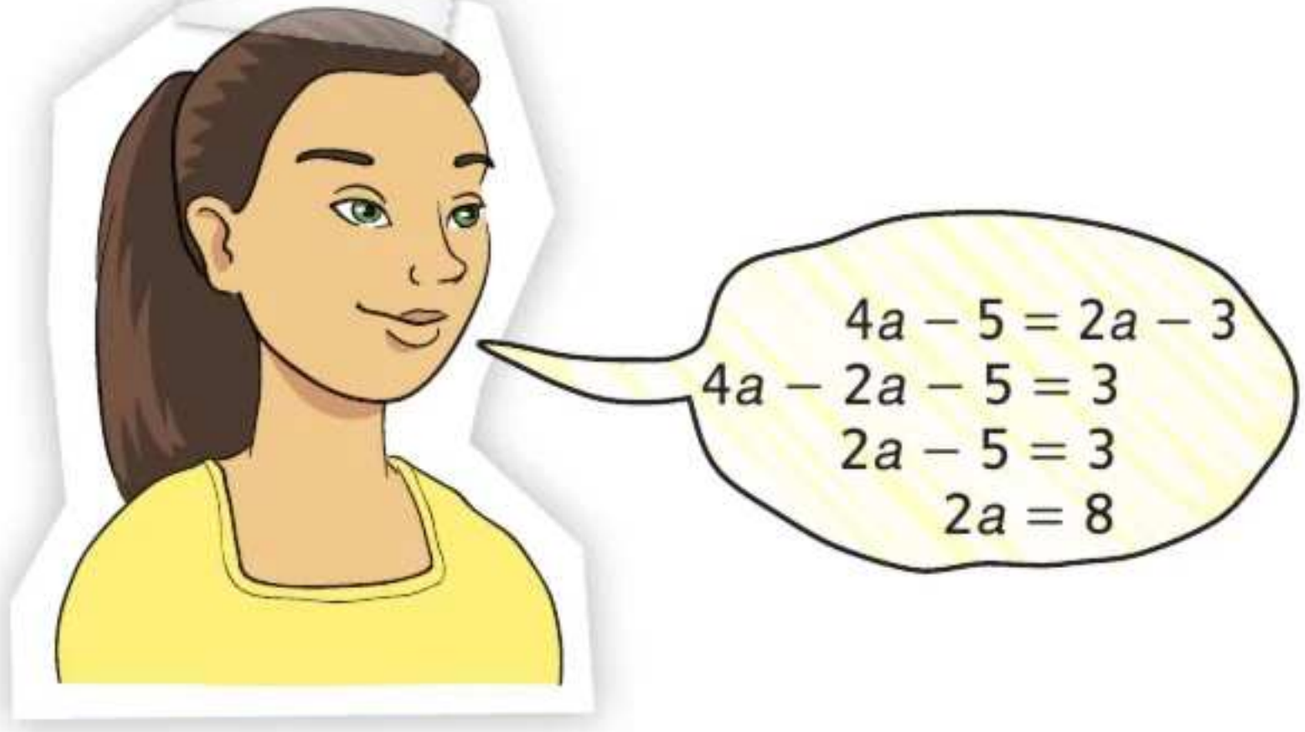
a. **الشرح** اشرح طريقة يمكنك استخدامها لحساب قيمة x.

b. **الرموز** اكتب معادلة لحساب طول ضلع المربع.

c. **الجبر** ما طول ضلع المربع؟

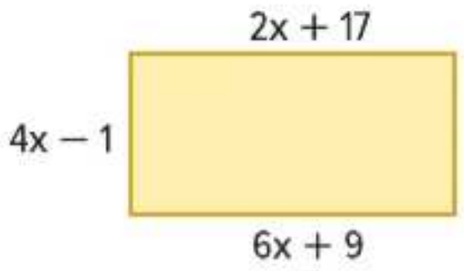
مسائل مهارات التفكير العليا

10. م.ر **البحث عن الخطأ** تحل إسراء المعادلة $4a - 5 = 2a - 3$
حوط خطئها وصححه.



11. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب مسألة من الحياة اليومية يمكن حلها باستخدام المعادلة $5x = 3x + 20$.

12. م.ر **المثابرة في حل المسائل** احسب مساحة المستطيل الموضح على اليسار.



13. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب معادلتين بحيث تتضمن كلتاهما متغيرات في كلا الطرفين ويكون حلهما هو $\frac{1}{2}$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

أوجد حل كل من المعادلات التالية، وتحقق من إجابتك.

14. $9g - 14 = 2g$

مساعد الواجب المنزلي

$$\begin{aligned} 9g - 14 &= 2g \\ -9g \quad &= -9g \\ \hline \frac{-14}{-7} &= \frac{-7g}{-7} \\ 2 &= g \end{aligned}$$

15. $-6f + 13 = 2f - 11$

16. $2.5h - 15 = 4h$

17. $2z - 31 = -9z + 24$

18. متوسط نقاط جمال هي 18 نقطة في المباراة وهو أفضل هداف على مدار تاريخ فريقه برصيد 483 نقطة. أما حسام فمتوسط نقاطه 21 نقطة في المباراة وهو حاليًا الهداف صاحب المركز الثاني على مدار تاريخ فريقه برصيد 462 نقطة. إذا استمر كلا اللاعبين في اللعب بنفس المعدل، فكم عدد المباريات الإضافية التي سيخوضها جمال حتى يصبح هو وحسام بنفس رصيد إجمالي النقاط؟

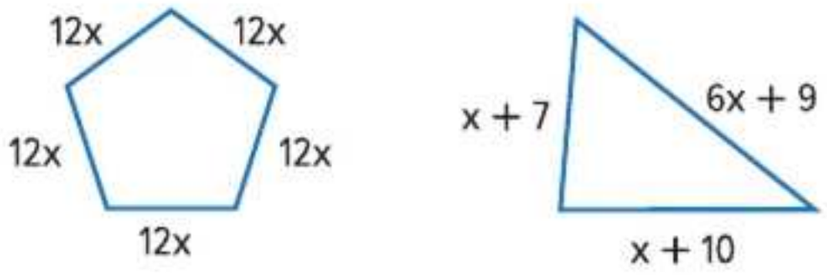
19. أقل من ثلاثة أمثال عدد بمقدار ثمانية عشر يساوي ضعف العدد. حدد متغيرًا، واكتب معادلة وحلها باستخدام العدد.

م.ر التفكير بطريقة تجريدية اكتب معادلة لحساب قيمة x بحيث يكون كل زوج من المضلعات له نفس المحيط. ثم ابدأ الحل.

20.



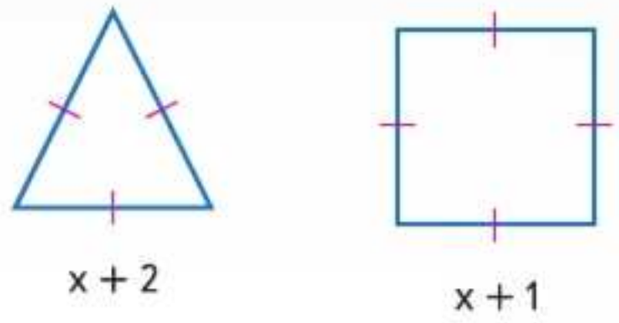
21.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أنطلق! تمرين على الاختبار

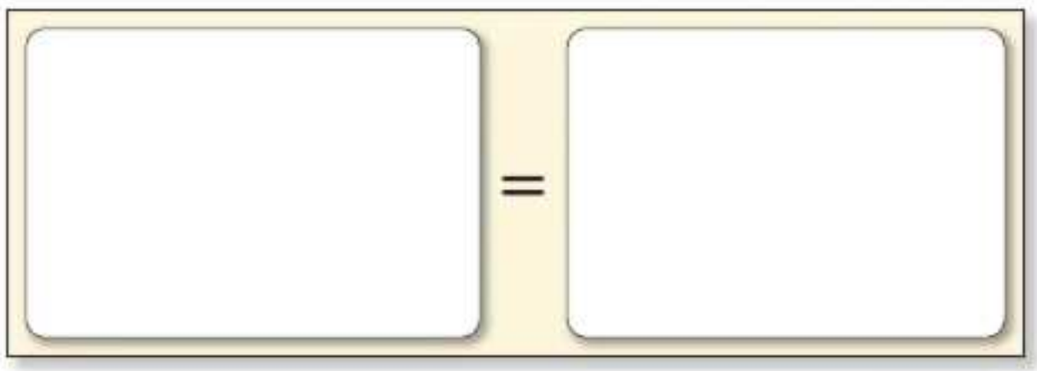
22. للمضلعين المنتظمين التاليين نفس المحيط.

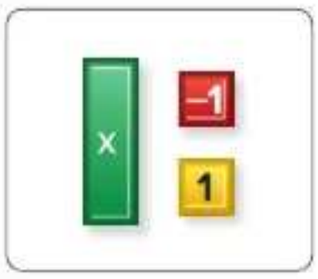


$x + 1$

$x + 2$

استخدم القطع الجبرية لإعداد نموذج لمعادلة على مخطط تمثيل المعادلة أدناه بحيث يمكن استخدامها لحساب قيمة x. ثم حل المعادلة.





$x =$ ☐

23. تفرض شركة تنظيف السجاد "A" على تنظيف السجاد رسومًا قدرها AED 28.50 زائد AED 18 للغرفة الواحدة. وتفرض الشركة "B" على تنظيف السجاد رسومًا قدرها AED 16.50 زائد AED 20 للغرفة الواحدة. حدد ما إذا كانت كل عبارة مما يلي صواب أم خطأ.

a. بالنسبة إلى 4 غرف، الشركة "B" هي الأقل سعرًا. ☐ صواب ☐ خطأ

b. بالنسبة إلى 5 غرف، الشركة "A" هي الأقل سعرًا. ☐ صواب ☐ خطأ

c. المعادلة $28.5 + 18x = 16.5 + 20x$ يمكن حلها لحساب عدد الغرف التي يكون إجمالي تكلفتها متساوية. ☐ صواب ☐ خطأ

d. بالنسبة إلى 6 غرف، تفرض كلا شركتي تنظيف السجاد نفس المبلغ. ☐ صواب ☐ خطأ

مراجعة شاملة

استخدم خاصية التوزيع لكتابة كل تعبير كتعبير مكافئ.

24. $6(x + 5) =$ _____

25. $-8(y - 1) =$ _____

26. $-3(-5z + 12) =$ _____

27. $\frac{1}{3}(6z + 10) =$ _____

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

الدرس 5

حل المعادلات المكونة من عدة خطوات

الربط بالحياة اليومية

لعبة اللكروس تريد المدربة ماجدة طلب قمصان موحدة لكل اللاعبات p على حساب فريق اللكروس النسائي. تبلغ تكلفة كل قميص AED 20. كما توجد تكلفة إضافية d على كل لاعبة لوضع اسمها على القميص. استخدم الخطوات أدناه لكتابة معادلة للتكلفة الإجمالية c إذا طلبت كل لاعبة في الفريق قميصًا مع وضع اسمها عليه.

1. حوط المتغيرات أعلاه وضع خطًا تحت ما تمثله.

2. اكتب تعبيرًا يمثل تكلفة قميص واحد مع وضع اسم لاعبة عليه.

$\square + \square$

تكلفة وضع الاسم على القميص + *تكلفة القميص*

3. استخدم التعبير لكتابة معادلة يمكن استخدامها لحساب إجمالي التكلفة إذا طلبت كل لاعبة في الفريق قميصًا مع وضع اسمها عليه.

$\square \left(\square + \square \right) = c$

عدد اللاعبات (*تكلفة القميص* + *تكلفة وضع الاسم على القميص*) = *إجمالي التكلفة*

4. لنفرض أن التكلفة الإجمالية لشراء قمصان لعدد 15 لاعبة هي AED 420.
اكتب معادلة لتوضيح إجمالي تكلفة القمصان إذا وضعت كل اللاعبات اسمهن على القمصان.

السؤال الأساسي

ما المقصود بالتكافؤ؟

المفردات

المجموعة الخالية (null set)
متطابقة (identity)

الرموز الرياضية

∅ المجموعة الخالية

{ } المجموعة الفارغة

م٠د الممارسات الرياضية

1, 2, 3, 4



م٠ر ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

منطقة العمل

حل المعادلات المكونة من عدة خطوات

تحتوي بعض المعادلات على تعابير تتضمن رموز تجميع. لحل هذه المعادلات، يجب أولاً توسيع التعبير باستخدام خاصية التوزيع. ثم اجمع الحدود المتشابهة حسب الحاجة، وحل المعادلة باستخدام خواص المعادلة.

مثال

1. حل $15(20 + d) = 420$

$15(20 + d) =$	420	اكتب المعادلة
$300 + 15d =$	420	خاصية التوزيع
$- 300$	$= - 300$	خاصية الطرح في المعادلة
$15d =$	120	بسّط
$\frac{15d}{15} =$	$\frac{120}{15}$	خاصية القسمة في المعادلة
$d =$	8	بسّط

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. $-3(9 + x) = 33$

b. $5(a - 7) = 25$

المفهوم الأساسي

عدد الحلول

	المجموعة الخالية	حل واحد	متطابقة
الشرح	ليس لها أي حلول	حل واحد	عدد لا نهائي من الحلول
الرموز	$a = b$	$x = a$	$a = a$
مثال	$3x + 4 = 3x$ $4 = 0$ بما أن $0 \neq 4$، إذًا لا يوجد حل.	$2x = 20$ $x = 10$	$4x + 2 = 4x + 2$ $2 = 2$ بما أن $2 = 2$، إذًا الحل هو جميع الأعداد.

بعض المعادلات ليس لها حل. عندما يحدث هذا، فسيكون الحل هو **المجموعة الخالية** أو المجموعة الفارغة الموضحة بالرمز $\varnothing$ أو $\{\}$. كما توجد معادلات أخرى يمكن أن تتضمن أي عدد كحل لها. يُطلق على المعادلة الصحيحة لكل قيمة للمتغير اسم **متطابقة**.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

أمثلة

2. حل المعادلة $6(x - 3) + 10 = 2(3x - 4)$

$6(x - 3) + 10 = 2(3x - 4)$	اكتب المعادلة
$6x - 18 + 10 = 6x - 8$	خاصية التوزيع
$6x - 8 = 6x - 8$	اجمع الحدود المتشابهة
$+ 8 = \quad + 8$	خاصية الجمع في المعادلة
$6x = 6x$	بسّط
$\frac{6x}{6} = \frac{6x}{6}$	خاصية القسمة في المعادلة
$x = x$	بسّط

العبارة $x = x$ صحيحة *دائمًا*. تمثل المعادلة متطابقة ومجموعة الحل هي جميع الأعداد.

تحقق

$6(x - 3) + 10 = 2(3x - 4)$	اكتب المعادلة الأصلية
$6(5 - 3) + 10 \stackrel{?}{=} 2[3(5) - 4]$	استبدل المتغير x بأي قيمة
$6(2) + 10 \stackrel{?}{=} 2(15 - 4)$	بسّط
$22 = 22$ ✓	

3. حل $8(4 - 2x) = 4(3 - 5x) + 4x$

$8(4 - 2x) = 4(3 - 5x) + 4x$	اكتب المعادلة
$32 - 16x = 12 - 20x + 4x$	خاصية التوزيع
$32 - 16x = 12 - 16x$	اجمع الحدود المتشابهة
$+ 16x = \quad + 16x$	خاصية الجمع في المعادلة
$32 = 12$	بسّط

العبارة $32 = 12$ غير صحيحة أبدًا. المعادلة ليس لها حل ومجموعة الحل هي $\varnothing$.

تحقق

$8(4 - 2x) = 4(3 - 5x) + 4x$	اكتب المعادلة
$8[4 - 2(2)] \stackrel{?}{=} 4[3 - 5(2)] + 4(2)$	استبدل المتغير x بأي قيمة
$8(0) \stackrel{?}{=} 4(-7) + 8$	بسّط
$0 \neq -20$ ✓	بما أن $0 \neq -20$، إذًا المعادلة ليس لها حل.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

c. $3(6 - 4x) = -2(6x - 9)$

d. $2(3x + 5) = 5(2x - 4) - 4x$

وفكّر

كيف تعرف إذا كان الحل $0 = 5$ يشير إلى عدم وجود حل أو وجود حل واحد أو عدد لا نهائي من الحلول؟

اكتب الحل هنا.

c. _____

d. _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مثال

4. اشترى ماجد في المهرجان وجبتين خفيفتين و10 تذاكر لركوب الألعاب. تقل تكلفة كل وجبة خفيفة عن تكلفة ركوب اللعبة AED 1.50. فإذا كان إجمالي ما أنفقه هو AED 57.00، فما كانت تكلفة كل لعبة؟

اكتب معادلة لتمثل المسألة.

$10s + 2(s - 1.5) = 57$	اكتب المعادلة
$10s + 2s - 3 = 57$	خاصية التوزيع
$12s - 3 = 57$	اجمع الحدود المتشابهة
$+ 3 = + 3$	خاصية الجمع في المعادلة
$12s = 60$	بسّط
$\frac{12s}{12} = \frac{60}{12}$	خاصية القسمة في المعادلة
$s = 5$	بسّط

إذًا، تكلفة كل لعبة كانت AED 5.

تمرين موجّه

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من إجابتك. (الأمثلة 3–1)

1. $-8(w - 6) = 32$

اكتب الحل هنا.

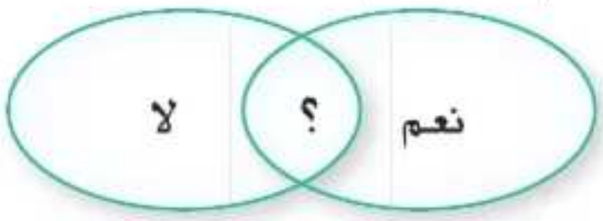
2. $8z - 22 = 3(3z + 11) - z$

3. يقيم فصل الأستاذ سيد سوقًا للطعام المعلب من أجل التبرع للمحتاجين. جمعت أحلام عددًا من العلب يزيد بمقدار 10 علب عما جمعته أميرة. وجمع خالد ضعف ما جمعته أحلام. فإذا كان كل ما جمعوه هو 130 علبة، فكم عدد العلب التي جمعتها أحلام؟ (مثال 4)

4. الاستفادة من السؤال الأساسي كم عدد الحلول الممكنة لأي معادلة خطية ذات متغير واحد؟ صف كل حل.

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم المناسب.



مطوياتي حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من إجابتك. (الأمثلة 3-1)

1. $-12(k + 4) = 60$

اكتب الحل هنا.

2. $8(3a + 6) = 9(2a - 4)$

3. $\frac{1}{3}h - 4\left(\frac{2}{3}h - 3\right) = \frac{2}{3}h - 6$

4. $8(c - 9) = 6(2c - 12) - 4c$

النسخ والحل حل كل المعادلات التالية. اكتب الحل على ورقة منفصلة. (المثالان 2 و3)

5. $-10y + 18 = -3(5y - 7) + 5y$

6. $8(t + 2) - 3(t - 4) = 6(t - 7) + 8$

7. $4(5 + 2x) - 5 = 3(3x + 7)$

8. $6(2x - 8) + 3 = 15$

9. وضعت المدرسة ميزانية قدرها AED 5000 لحفل نهاية العام في المتنزه المحلي. وكانت تكلفة تأجير قاعة المتنزه AED 450. فكم المبلغ الذي يمكن أن ينفقه مجلس الطلاب على الطعام للطالب الواحد إذا حصل جميع الطلاب البالغ عددهم 225 طالبًا على قسيمة هدايا بقيمة AED 10؟ (مثال 4)

10. **التفكير بطريقة تجريدية** يوضح الجدول عدد الطلاب في كل فصل.

المعلم	عدد الطلاب
الأستاذ خليل	b
الأستاذ سلطان	$1.5(b + 2)$
الأستاذة دانة	15
الأستاذة أماني	$2b - 9$

a. اكتب معادلة لحساب عدد الطلاب في فصل الأستاذ خليل إذا كان إجمالي عدد الطلاب 90 طالبًا.

b. حل المعادلة من الجزء **a** لحساب عدد الطلاب في فصل الأستاذ خليل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

11. **م.ر استخدام نماذج الرياضيات** ارجع إلى الحوار بين الولدين في الإطار المصور التالي للتمرينين a-b.



a. اكتب معادلة يمكن استخدامها لتحديد عدد الرسائل النصية التي يمكن أن يرسلها صلاح وإيهاب بحيث تكون تكلفة نظاميهما هي نفسها.

b. حل المعادلة من الجزء **a** لحساب عدد الرسائل النصية التي يمكن أن يرسلها كل شخص بحيث تكون التكلفة عليهما متساوية.

مسائل مهارات التفكير العليا

12. **م.ر الاستدلال الاستقرائي** هل المعادلات ذات الخطوات المتعددة لها حل *دائمًا*، *أو أحيانًا* أو *ليس لها* حل أبدًا؟ اشرح استنتاجك.

13. **م.ر المثابرة في حل المسائل** محيط المستطيل هو $8(2x + 1)$ سنتيمتر. طول أضلاع المستطيل هي $3x + 4$ سنتيمترات و$4x + 3$ سنتيمترات. اكتب معادلة وحلها لحساب طول كل ضلع من أضلاع المستطيل.

14. **م.ر استخدام نماذج الرياضيات** اكتب مسألة من الحياة اليومية يمكن حلها باستخدام خاصية التوزيع. ثم اكتب معادلة وحلها لحل المسألة من الحياة اليومية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من إجابتك.

15. $9(j - 4) = 81$

مساعد الواجب المنزلي

$9j - 36 = 81$
$+36 = +36$
$9j = 117$
$\frac{9j}{9} = \frac{117}{9}$
$j = 13$

16. $8(4q - 5) - 7q = 5(5q - 8)$

$32q - 40 - 7q = 25q - 40$
$25q - 40 = 25q - 40$
$-25q = -25q$
$-40 = -40$

مجموعة الحل هي جميع الأعداد.

17. $\frac{1}{2}r + 2\left(\frac{3}{4}r - 1\right) = \frac{1}{4}r + 6$

18. $-5(3m + 6) = -3(4m - 2)$

19. $-7(k + 9) = 9(k - 5) - 14k$

20. $10p - 2(3p - 6) = 4(3p - 6) - 8p$

21. $12(x + 3) = 4(2x + 9) + 4x$

22. $0.2(x + 50) - 6 = 0.4(3x + 20)$

23. م٠٫ر **تحديد البنية** اضرب مثالاً لمعادلة ذات خطوات متعددة لكلٍ من الحلول التالية.

a. جميع الأعداد _____

b. المجموعة الخالية _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انطلق! تمرين على الاختبار

24. يوضح الجدول تعابير تمثل عدد الطلاب المشاركين في أنشطة مختلفة. عدد الطلاب المشاركين في الأنشطة الرياضية ومجلس الطلاب يساوي عدد الطلاب المشاركين في نشاط الفرقة الموسيقية ونادي المسرح. ضع نموذجًا للموقف مع كتابة معادلة. حدد التعبير الصحيح لكل مربع. ثم حل المعادلة.

النشاط	عدد الطلاب
الفرقة الموسيقية	$3n - 2$
نادي المسرح	$2(2n + 1)$
الأنشطة الرياضية	$5n + 7$
مجلس الطلاب	n

$5n + 7$	$3n - 2$
n	$2(2n + 1)$

[ ] + [ ] = [ ] + [ ]

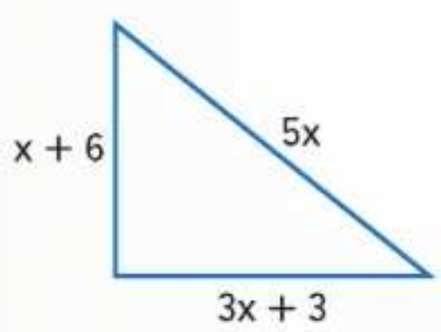
n = [ ]

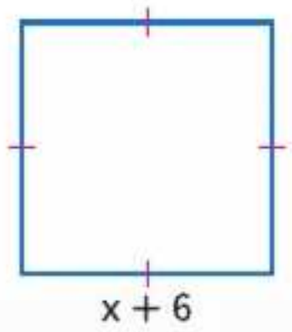
كم عدد الطلاب المشتركين في كل نشاط؟

الأنشطة الرياضية: [ ] الفرقة الموسيقية: [ ]

مجلس الطلاب: [ ] نادي المسرح: [ ]

25. الأشكال التالية لها نفس المحيط.





حدد ما إذا كانت كل عبارة مما يلي صواب أم خطأ.

a. قيمة x هي 2. ☐ صواب ☐ خطأ

b. محيط المثلث 36 وحدة. ☐ صواب ☐ خطأ

c. محيط المربع 32 وحدة. ☐ صواب ☐ خطأ

مراجعة شاملة

أوجد حل كل من المتباينات التالية. مثِّل مجموعة الحل بيانيًا على خط الأعداد.

26. $a - 5 < 2$ _____



27. $x - 9 \geq -12$ _____



28. $5y \leq -30$ _____



29. $-\frac{n}{4} > -2$ _____



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

21 مهنة القرن الحادي والعشرين

في مجال التصميم



مصمم لوح التزلج

إذا كنت تحب رياضة التزلج، وكنت مبدعًا ولديك مهارات قوية في الرياضيات، فيجب عليك التفكير في وظيفة تصميم ألواح التزلج. يطبق مصمم ألواح التزلج مبادئ الهندسة والقدرة الفنية لتصميم ألواح تزلج تتسم بالأداء العالي وبالقوة والأمان. للحصول على وظيفة في مجال تصميم ألواح التزلج، يجب عليك دراسة الفيزياء والرياضيات والوصول إلى فهم جيد عن التزلج.

هل هذه هي المهنة التي تلائمك؟

هل أنت مهتم بأن تصبح مصممًا لألواح التزلج؟ يمكنك دراسة المواد التالية في المدرسة الثانوية.

- التصميم الرقمي
- الهندسة
- الفيزياء
- حساب المثلثات

اقلب الصفحة لكي تعرف مدى ارتباط الرياضيات بالعمل في مجال التصميم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

م.ر التزلج ممتع جدًا

استخدم المعلومات الواردة في الجدول لحل كل مسألة.

1. يصل إجمالي عرض لوحي تزلج قصيرين قياسيين ولوح تزلج قصير تقني إلى 23.5 بوصة. اكتب معادلة لتمثيل الموقف.

2. حل المعادلة من التدريب 1 لمعرفة عرض لوح التزلج القصير القياسي.

3. يصل إجمالي طول لوحي تزلج طويلين ولوح تزلج قصير قياسي إلى113.4 بوصة. اكتب معادلة وحلها لمعرفة طول لوح تزلج طويل.

4. يزيد إجمالي عرض ألواح التزلج التقنية الثلاثة بمقدار 4.5 بوصة عن إجمالي عرض لوحي تزلج طويلين. اكتب معادلة وحلها لمعرفة عرض لوح تزلج طويل.



أنواع ألواح التزلج			
العرض (in)	الطول (in)	الغرض الرئيسي	لوح التزلج
y	x	منحدرات ومضامير للتزلج	لوح تزلج قصير قياسي
y − 0.5	x − 0.4	التزلج الفني المهاري	لوح تزلج قصير تقني
y + 1	x + 14.7	منحدر تزلج، مسافات طويلة	لوح تزلج طويل

م.ر مشروع مهنة

لقد حان الوقت لتحديث ملفك المهني! صِف المهارات التي يكون من الضروري توفرها في مصمم لوح التزلج. حدد ما إذا كان نوع هذه المهنة سيكون مناسبًا لك أم لا.

ما هي مهارة حل المسائل التي قد تستخدمها كمصمم لوح تزلج؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مراجعة على الوحدة

مراجعة المفردات

أعد ترتيب كل كلمة من الكلمات الدلالية. وبعد إعادة ترتيب جميع الكلمات، استخدم الحروف المعددة لإيجاد اسم عالم رياضيات مشهور.

ل ع ا م ل م ا

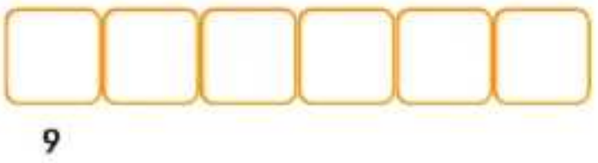


1 8

ك و ل م س ع ا

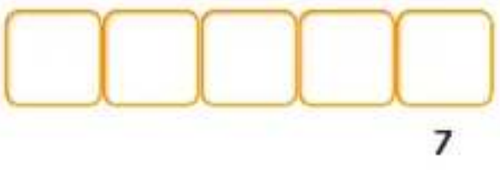


5



9

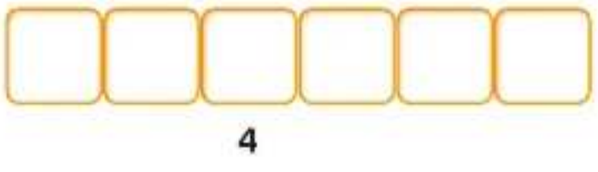
ا ي ر ب ض ل



7

ا و ز ة ي

ع و م ج م ة ل ا ي خ ة



4

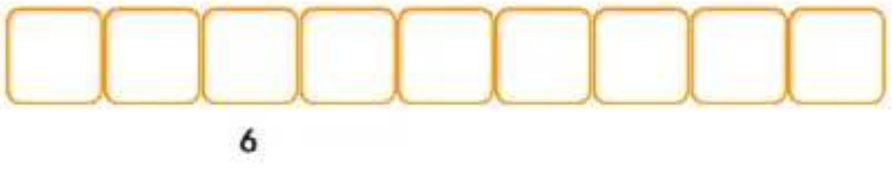


ا ص ى ا ص خ ل



3

ت ل ي ا غ م ا ت ر



6

ق ل ا و ب م ل



2



9 8 7 6 5 4 3 2 1

أكمل كل عبارة باستخدام إحدى الكلمات المُعاد ترتيبها بأعلى.

1. _____ (ة) عامل عددي للحد الذي يحتوي على متغير.
2. يوجد اسم آخر للمقلوب الضربي(ة) _____.
3. في علم الرياضيات، العبارات التي تكون صحيحة لكل الأرقام (ة) _____.
4. عند كتابة معادلة من مسألة من الحياة اليومية، من المهم تعريف _____.

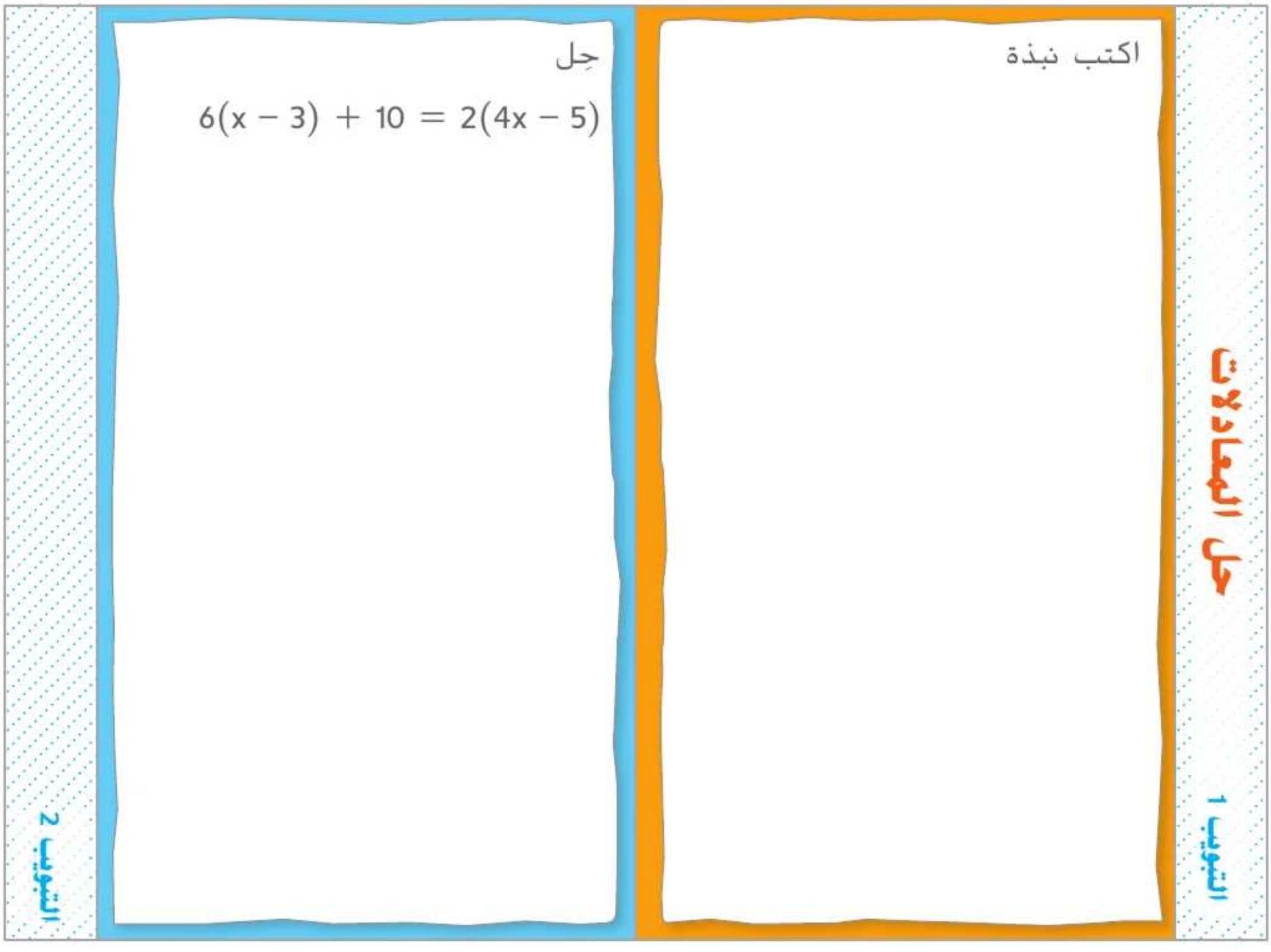
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مراجعة المفاهيم الأساسية

استخدم مطوياتي

استخدِم المطوية في مراجعة الوحدة.

الصق هنا



تأكد من فهمك؟

رقّم الخطوات بالترتيب اللازم لحل كل معادلة. ثم حل المعادلة.

1. $5(x + 3) = 170$

___ اطرح 15 من كل طرف.

___ اضرب x و3 في 5.

___ قسم كل طرف على 5.

ثم حل المثال الأول كنموذج لك.

$x =$ _____

2. $2p - 9 = 6p + 7$

___ اقسم كل طرف على 4.

___ اطرح 7 من كل طرف.

___ اطرح $2p$ من كل طرف.

$p =$ _____

3. $-\frac{2}{3}(a + 3) = \frac{5}{3}a - 19$

___ أضف $\frac{2}{3}a$ إلى كل طرف.

___ أضف 19 إلى كل طرف.

___ اضرب a و3 في $-\frac{2}{3}$.

___ اضرب كل طرف في $\frac{3}{7}$.

a = _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

قيادة الدراجات في الصحراء

تذهب عائلة هزاع مرة في الشهر لقيادة الدراجات في الصحراء. يقود كل منهم الدراجة بنفس عدد الساعات.

اكتب إجاباتك في جزء آخر من الورقة. اكتب جميع خطوات الحل لتحصل على الدرجة كاملة.

الجزء A

سيقود خمسة أفراد من العائلة الدراجة هذا الشهر. الأسعار في المنطقة الصحراوية 1 مُدرجة في الجدول. إجمالي الميزانية للنزهات هو AED 1300. وتبلغ ميزانية المشروبات والطعام AED 150.
اكتب معادلة لمعرفة عدد الساعات التي يمكن لكل فرد من العائلة أن يقود فيها الدراجة. لنفرض أن g تمثل عدد الساعات التي يقود فيها كل فرد من العائلة الدراجة. ثم حل معادلتك.

المنطقة الصحراوية 1	
AED 60	التكلفة لكل ساعة
AED 50	تأمين الدراجة (رسوم تُدفع مرة واحدة في كل زيارة)

الجزء B

تذهب العائلة في الشهر التالي إلى المنطقة الصحراوية 2. وقد خصصت العائلة AED 170 كميزانية للمشروبات والطعام. سيقود أربعة أفراد فقط من العائلة الدراجة هذه المرة. إجمالي الميزانية للنزهة هو AED 1450. الأسعار في المنطقة الصحراوية 2 موضحة في الجدول. اكتب معادلة لمعرفة عدد الساعات التي يقود فيها كل فرد من العائلة الدراجة. لنفرض أن g تمثل عدد الساعات التي يقود فيها كل فرد من العائلة الدراجة. ثم حل معادلتك.

المنطقة الصحراوية 2	
AED 50	التكلفة لكل ساعة
AED 70	تأمين الدراجة (رسوم تُدفع مرة واحدة في كل زيارة)

الجزء C

سيذهب السيد هزاع الشهر التالي لقيادة الدراجة بنفسه. يتجادل السيد هزاع حول أي المناطق الصحراوية التي سيختارها وفقًا فقط لتكلفة قيادة الدراجة لكل منطقة. فكم عدد الساعات التي يتعين عليه قيادة الدراجة فيها ليدفع مبلغًا متساويًا في كل منطقة؟

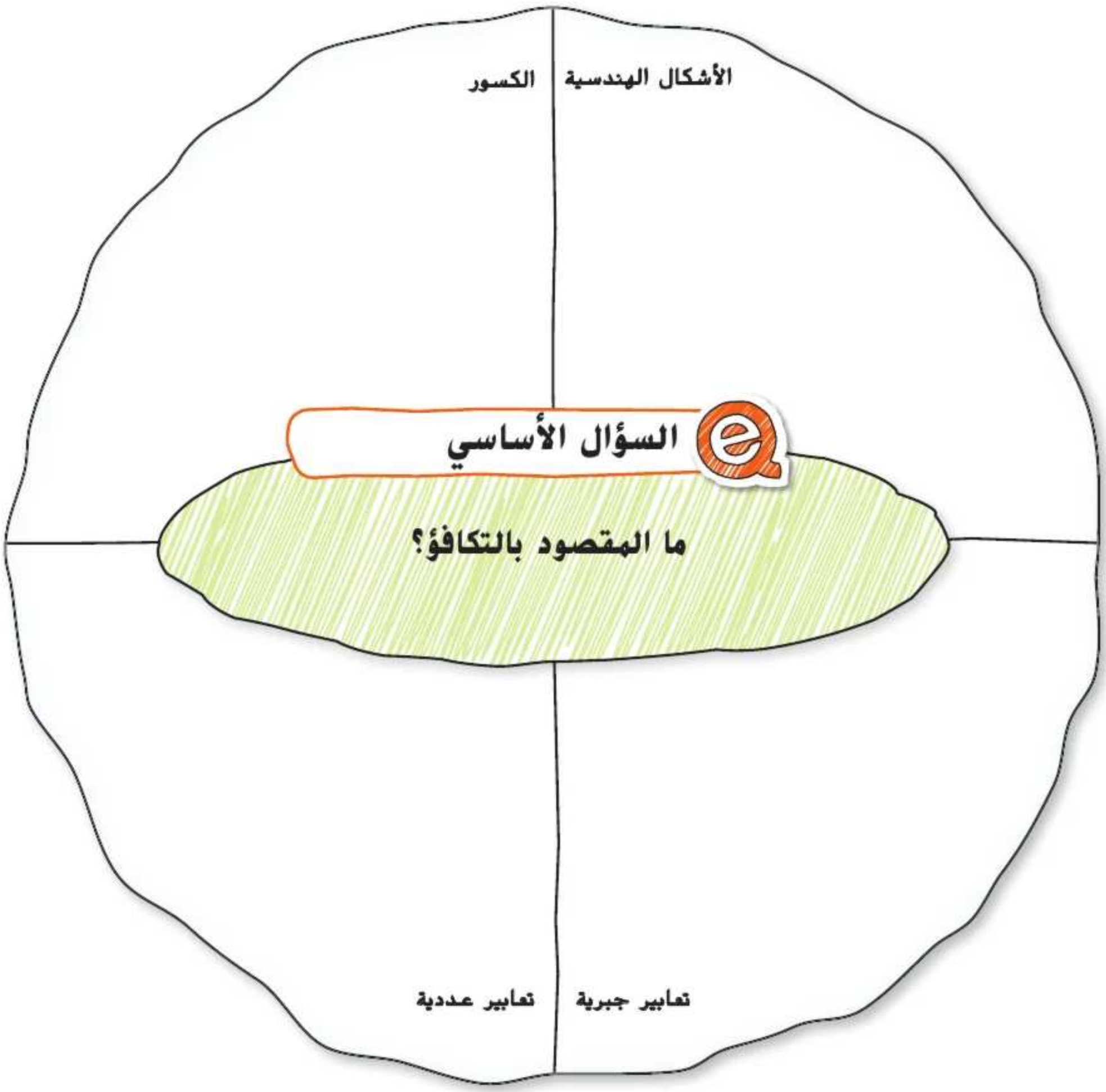
الجزء D

في المعادلة $6(8g + 2) + 45 = 153$. اكتب سيناريو مشابهًا للجزأين "A" و"B" يمكن تمثيله بالمعادلة. حل لمعرفة قيمة g واشرح ما الذي يمثله كل عدد في المعادلة. بما في ذلك الحل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الإجابة عن السؤال الأساسي

استخدم ما تعلمته حول التكافؤ لإكمال خريطة المفاهيم. ارسم أو اكتب مثالًا لكل فئة.



الإجابة عن السؤال الأساسي. ما المقصود بالتكافؤ؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 3

المعادلات ذات المتغيرين

السؤال الأساسي

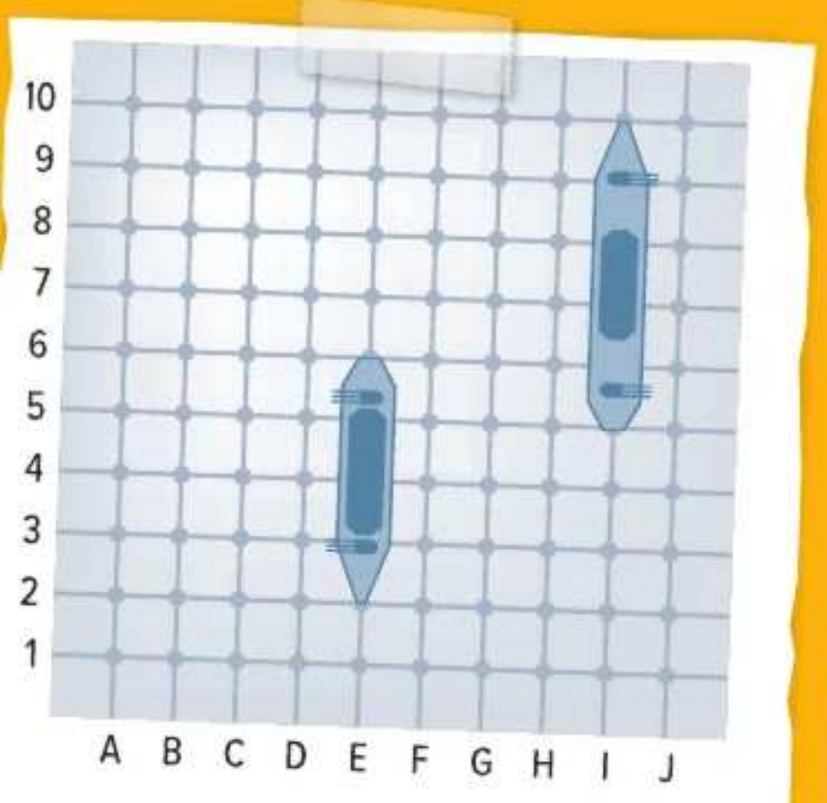
ما وجه الاستفادة من التمثيل البياني؟

م.د.٠٢ الممارسات الرياضية
1, 2, 3, 4, 5, 7

الرياضيات في الحياة اليومية

ألعاب يلعب زين لعبة "الهجوم في البحار" مع علياء. وضع زين سفينته بين النقطتين A5 وC5. لإحراز النقاط في هذه اللعبة، يجب أن تخمن علياء النقطة التي تقع عندها إحدى سفن زين.

رسمت سفينة زين على مستوى الإحداثي. إذا خمنت علياء أن إحدى سفن زين تقع عند النقطة C8، فهل سيكون تخمينها صائبًا؟



مطوياتي
منظم الدراسة

1. قص المطوية الموجودة في الصفحة FL7 من هذا الكتاب.
2. ضع مطويتك في الصفحة 256.
3. استخدم المطوية طوال هذه الوحدة لتساعدك على التعرف على حساب الأعداد متعددة الأرقام.

chapter sourced Equations in Two Variables, from Glencoe Math Course 3,Vol 1,Chapter 03 © 2016 McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

ما الأدوات التي تحتاج إليها؟

المفردات

ثابت التناسب (constant of proportionality)

ثابت التغير (constant of variation)

معدل تغير ثابت (constant rate of change)

متغير طردي (direct variation)

علاقات خطية (linear relationships)

صيغة الميل ونقطة (point-slope form)

الارتفاع (rise)

الامتداد (run)

الميل (slope)

صيغة الميل والمقطع (slope-interceptform)

الصيغة القياسية (standard form)

التعويض (substitution)

أنظمة المعادلات (systems of equations)

التقاطع مع المحورالأفقي x *((x-intercept))*

التقاطع مع المحورالرأسي y *((y-intercept))*

مراجعة المفردات

المعدل: نسبة تقارن بين كميتين في أنواع مختلفة من الوحدات.

بعض المعدلات الشائعة هي $\frac{\text{عدد الأميال}}{\text{الساعة}}$، و $\frac{\text{السعر}}{\text{الجرام}}$، و $\frac{\text{عدد الأمتار}}{\text{الثانية}}$.

معدل الوحدة: معدل الوحدة عندما يكون المقام وحدة واحدة. يمكنك إيجاد معدل الوحدة عن طريق كتابة النسبة، ثم قسمة البسط على المقام.

حوط الإجابة الصحيحة لكل معدل وحدة.

605 ميلاً في 10 ساعات

- 55 ميلاً في الساعة
- 60.5 ميلاً في الساعة

768 سعرًا حراريًا في 3 فطائر

- 256 سعرًا حراريًا في الفطيرة
- 384 سعرًا حراريًا في الفطيرة

192 طالبًا في 6 حافلات

- 64 طالبًا في الحافلة
- 32 طالبًا في الحافلة

McGraw-Hill Education. جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز نسخ أو توزيع هذا المحتوى بدون إذن كتابي.

ما الذي تعرفه حتى الآن؟

اذكر ثلاثة أشياء تعرفها بالفعل عن المعادلات ذات المتغيرين في القسم الأول. اذكر بعدئذٍ ثلاثة أشياء تريد أن تعرفها عن المعادلات ذات المتغيرين في القسم الثاني.

المعادلات ذات المتغيرين	
ما أعرفه	ما أريد أن أعرفه

متى ستستخدم ذلك؟

فيما يلي مثال على كيفية استخدام أنظمة المعادلات في الحياة اليومية.

"نشاط" استخدم شبكة الإنترنت في إيجاد تكلفة تذاكر ركوب الألعاب أو سوار معصم يُخوّل من يرتديه ركوب جميع الألعاب في متنزّه ألعاب محلي. ما الصفقة التي تعتقد أنها الأفضل؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

هل أنت مستعد؟

تحقق

حاول الإجابة عن أسئلة التدريب السريع التالي.

مراجعة سريعة

مثال 1

أوجد ناتج $8 - 15-$

لطرح العدد 8، أضف $8-$. $-15 - 8 = -15 + (-8)$

بسّط. $= -23$

مثال 2

أوجد قيمة $\frac{11 + 4}{9 - 4}$

بسّط كلاً من البسط والمقام. $\frac{11 + 4}{9 - 4} = \frac{15}{5}$

بسّط. $= 3$

تدريب سريع

اطرح الأعداد الصحيحة أوجد ناتج طرح كل مما يلي.

1. $5 - (-4) =$ _____

2. $10 - 8 =$ _____

اكتب الحل هنا.

3. $-4 - 3 =$ _____

4. $-6 - (-2) =$ _____

5. $12 - 6 =$ _____

6. $-5 - (-3) =$ _____

التعابير العددية أوجد قيمة كل تعبير.

7. $\frac{6 - 2}{5 + 5} =$ _____

8. $\frac{7 - 4}{8 - 4} =$ _____

9. $\frac{3 - 1}{1 + 9} =$ _____

10. $\frac{5 + 7}{8 - 6} =$ _____

11. $\frac{2 - 4}{3 + 2} =$ _____

12. $\frac{1 - 5}{8 - 2} =$ _____

كيف أبليت؟

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

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 1

معدل التغير الثابت

الربط بالحياة اليومية

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من التمثيل البياني؟

المفردات

علاقة خطية (linear relationship)

معدل التغير الثابت (constant rate of)

م.ر الممارسات الرياضية

1, 3, 4, 5

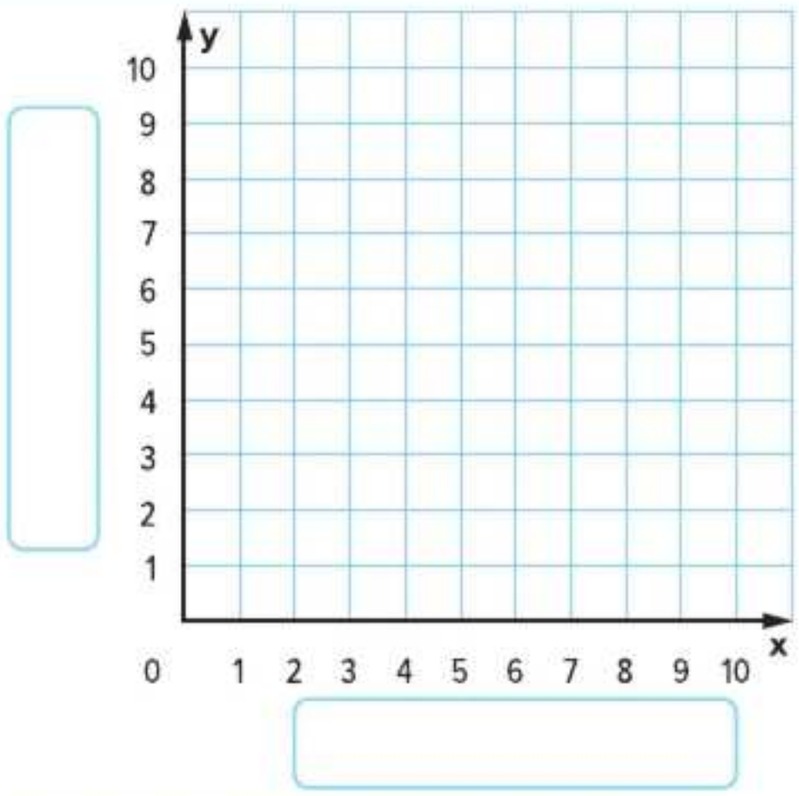
القرآن الكريم يستطيع مالك تنزيل سورتين قرآنيتين من الإنترنت كل دقيقة. يتضح ذلك من الجدول أدناه.

الزمن (بالدقائق)، x	0	1	2	3	4
عدد السور القرآنية، y	0	2	4	6	8



1. قارن التغير في عدد السور القرآنية y التي تم تنزيلها من الإنترنت بالنسبة إلى التغير في الوقت x. ما معدل التغير؟

2. مثل الأزواج المرتبة في الجدول بيانيًا على التمثيل البياني الموضح أدناه. قم بتسمية المحاور. ثم صِف النمط الموضح على التمثيل البياني.



م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

العلاقات الخطية

تُسمى العلاقات التي يتم تمثيلها بيانيًا على شكل خط مستقيم، مثل التمثيل البياني الذي رأيناه في الصفحة السابقة، باسم **العلاقات الخطية**. لاحظ أنه كلما زاد عدد السور القرآنية التي تم تنزيلها من الإنترنت بمعدل سورتين، زاد الزمن بالدقائق بمعدل دقيقة واحدة.

عدد السور القرآنية، y	0	2	4	6	8
الزمن (بالدقائق)، x	0	1	2	3	4

+2 +2 +2 +2

+1 +1 +1 +1

معدل التغير

$\frac{2}{1}$ = سورتان قرآنيتان في الدقيقة

معدل التغير بين أي نقطتين في علاقة خطية يكون ثابتًا أو هو نفسه. تتضمن العلاقة الخطية **معدل تغير ثابتًا**.

مثال

1. يوضح الجدول الرصيد في حساب ما بعد إجراء العديد من المعاملات عليه. هل تُعد العلاقة خطية بين الرصيد وعدد المعاملات؟ إذا كانت كذلك، فأوجد معدل التغير الثابت. أما إذا لم تكن كذلك، فاشرح استدلالك.

عدد المعاملات	الرصيد (AED)
3	170
6	140
9	110
12	80

+3 +3 +3

−30 −30 −30

بينما يزداد عدد المعاملات بمعدل 3، ينخفض الرصيد في الحساب بمعدل AED 30.

بما أن معدل التغير ثابت، فهذه تُعد علاقة خطية. معدل التغير الثابت هو $\frac{-30}{3}$ = −10 AED لكل معاملة. مما يعني أن كل معاملة تتضمن سحب AED 10.

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

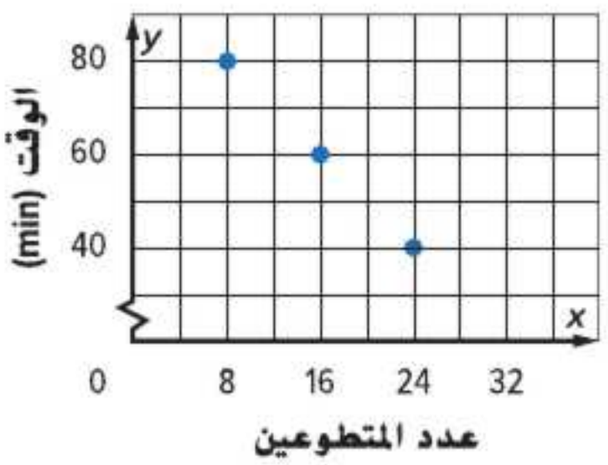
a. _____

b. _____

.a

تبريد المياه	
درجة الحرارة (F°)	الزمن (min)
95	5
90	10
86	15
82	20

.b



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفهوم الأساسي

العلاقة الخطية التناسبية

الشرح يكون بين الكمية A والكمية B علاقة تناسب خطية إذا كانت النسبة بينهما ثابتة، وكان معدل التغير بينهما ثابتًا.

الرموز نسبة $\frac{B}{A}$ ثابتة، $\frac{\text{التغير في الكمية B}}{\text{التغير في الكمية A}}$ ثابت.

لتحديد ما إذا كان يوجد تناسب بين كميتين، قارن نسبة $\frac{B}{A}$ في عدة أزواج من النقاط لتحديد ما إذا كانت النسبة ثابتة أم لا.

علاقات التناسب

يكون بين أي كميتين تناسب إذا كانت النسبة بينهما ثابتة.

مثال

من الحياة اليومية

2. استخدم الجدول أدناه لتحديد ما إذا كانت توجد علاقة تناسب خطية بين درجة الحرارة بالفهرنهايت ودرجة الحرارة المئوية. اشرح استدلالك.

درجات الحرارة المئوية	0	5	10	15	20
درجات الحرارة بالفهرنهايت	32	41	50	59	68

+5 +5 +5 +5 (فوق الجدول)

+9 +9 +9 +9 (تحت الجدول)

معدل التغير الثابت

$$\frac{\text{التغير في °F}}{\text{التغير في °C}} = \frac{9}{5}$$

بما أن معدل التغير ثابت، فهذه تُعد علاقة خطية.

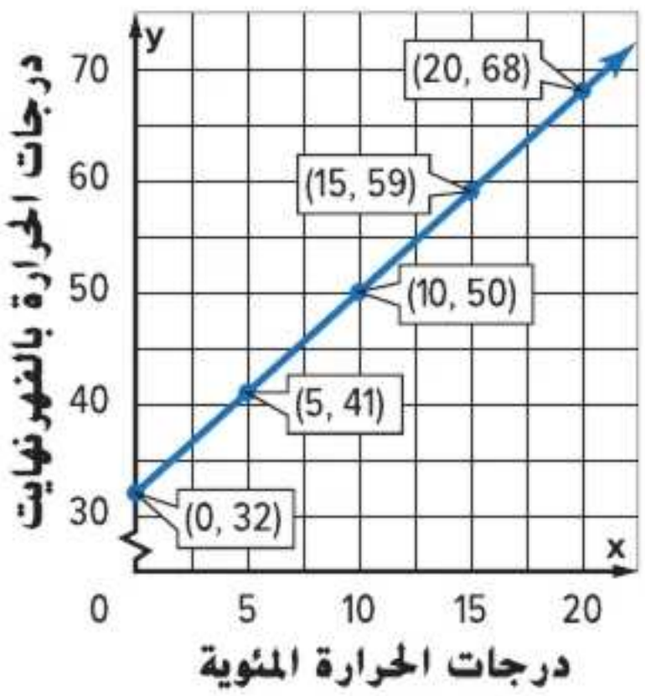
لتحديد ما إذا كان يوجد تناسب بين المقياسين، عبر في شكل نسبة عن العلاقة بين درجات الحرارة لعدة أعمدة.

$$\frac{\text{درجات الحرارة بالفرنهايت}}{\text{درجات الحرارة المئوية}}$$

$$\longrightarrow \frac{41}{5} = 8.2 \quad \frac{50}{10} = 5 \quad \frac{59}{15} \approx 3.9$$

بما أن النسب ليست متساوية، فإن العلاقة بين درجات الحرارة بالفهرنهايت ودرجات الحرارة المئوية *ليست* تناسبية.

تحقق من التالي: مثّل النقاط بيانيًا على المستوى الإحداثي. وبعدئذٍ صل بينهم بخط.



تظهر النقاط متصلة معًا في شكل خط مستقيم، مما يعني أن العلاقة خطية. ✓

الخط الواصل بين النقاط لا يمر عبر نقطة الأصل مما يعني أن العلاقة ليست تناسبية. ✓

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

c. استخدم الجدول لتحديد ما إذا كانت توجد علاقة تناسب خطية بين كتلة جسم ما بالكيلو جرام ووزنه بالرطل. اشرح استنتاجك.

الوزن (lb)	20	40	60	80
الكتلة (kg)	9	18	27	36

أكتب الحل هنا.

C. _____

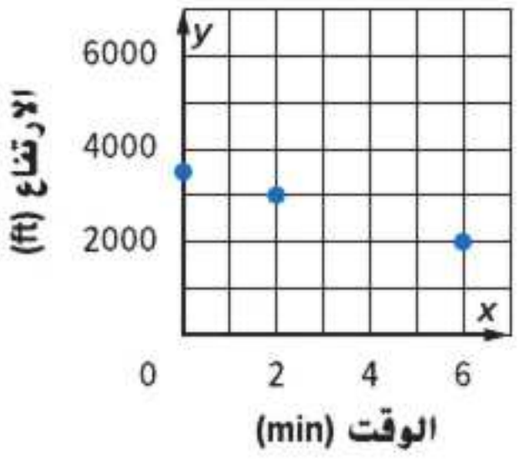
تمرين موجّه

تحقق

1. كمية الطلاء y اللازمة لطلاء عدد معين من المقاعد x موضحة في الجدول. هل تُعد العلاقة بين الكميتين خطية؟ إذا كانت كذلك، فأوجد معدل التغير الثابت. أما إذا لم تكن كذلك، فاشرح استدلالك. (مثال 1)

كمية الطلاء اللازمة للمقاعد	
علب الطلاء، y	عدد المقاعد، x
6	5
12	10
18	15

2. الارتفاع y لطائرة معينة بعد عدد معين من الدقائق x موضح في التمثيل البياني. هل تُعد العلاقة خطية؟ إذا كانت كذلك، فأوجد معدل التغير الثابت. أما إذا لم تكن كذلك، فاشرح استدلالك. (مثال 1)

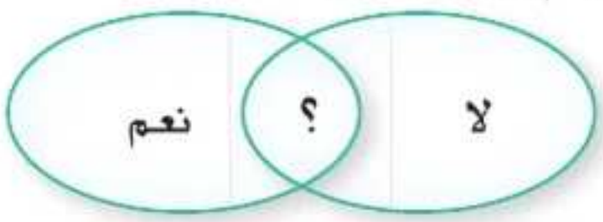


3. حدد ما إذا كانت توجد علاقة تناسب بين الكميتين الموضحتين في تمرين 1 أم لا. اشرح استنتاجك. (مثال 2)

4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يمكنك استخدام جدول لتحديد ما إذا كانت توجد علاقة تناسب بين كميتين؟

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم المناسب.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

حدد ما إذا كانت العلاقة بين الكميتين الموضحتين في كل جدول أو تمثيل بياني خطية أم لا. إذا كانت كذلك، فأوجد معدل التغير الثابت. أما إذا لم تكن كذلك، فاشرح استدلالك. (مثال 1)

1.

تكلفة الكهرباء اللازمة لتشغيل الحاسوب الشخصي	
التكلفة (AED)	الزمن (h)
15	5
24	8
36	12
72	24

2.

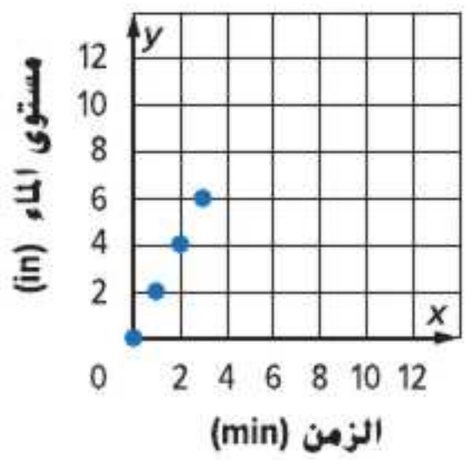
المسافة التي يقطعها الجسم أثناء سقوطه				
الزمن (s)	1	2	3	4
المسافة (m)	4.9	19.6	44.1	78.4

3.

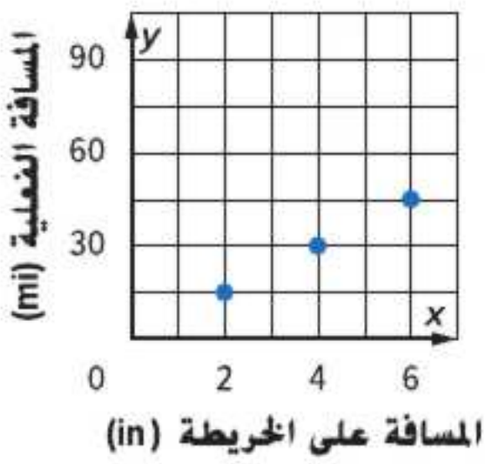
وصفة التتبيل الإيطالية				
زيت (c)	2	4	6	8
خل (c)	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	3

اكتب الحل هنا.

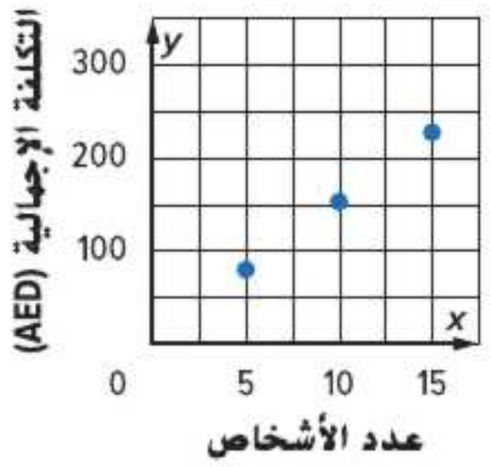
4.



5.



6.



حدد ما إذا كانت توجد علاقة تناسب بين الكميتين الموضحتين في التمارين التالية. اشرح استنتاجك. (مثال 2)

7. تمرين 1

8. تمرين 3

9. تمرين 5

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

10. **م.ر استخدام أدوات الرياضيات** صل كل جدول بمعدل التغير الخاص به.

الوقت (بالدقائق)	20	30	40
الارتفاع (بالمتر)	170	162	154

الوقت (بالدقائق)	1	2	3
المسافة (بالمتر)	20	30	40

الوقت (بالدقائق)	4	6	8
الارتفاع (بالمتر)	1	1.5	2

الوقت (بالدقائق)	5	10	15
العمق (بالمتر)	12	24	36

2.4 m/min

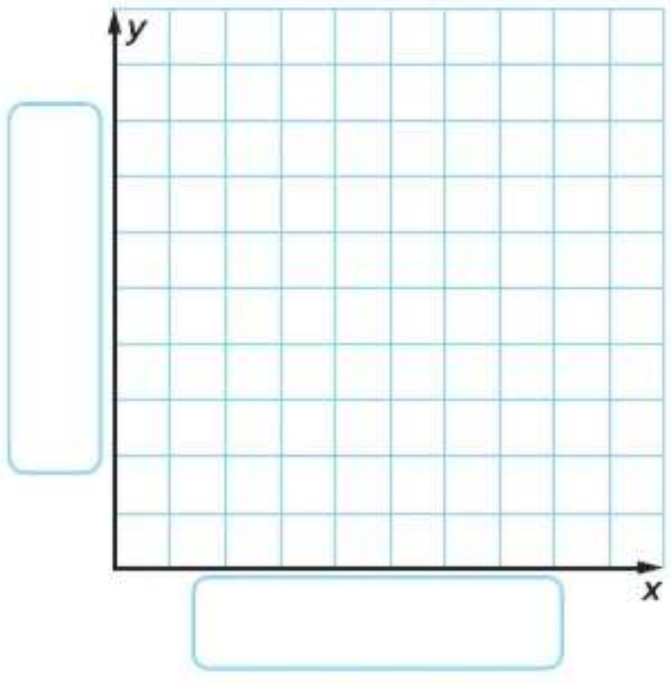
10 m/min

−0.8 m/min

0.25 m/min

مسائل مهارات التفكير العليا

11. **م.ر المثابرة في حل المسائل** يبدأ كلب بالمشي، فيبطئ ومن ثم يجلس ليستريح. مثّل الموقف بيانيًا لتمثيل معدلات التغير المختلفة. سمّ المحور الأفقي x "الزمن"، والمحور الرأسي y "المسافة".



12. **م.ر استخدام نماذج الرياضيات** صف موقفًا يتكون من كميتين بينهما علاقة تناسب خطية.

13. **م.ر تبرير الاستنتاجات** يوضح كل جدول علاقة ذات معدل تغير ثابت. هل كل علاقة تُعد تناسبية؟ علل استنتاجك.

a.

تكلفة تذاكر اللعب (AED)				
التذكرة	1	2	3	4
c	3.50	4.00	4.50	5.00

b.

تكلفة تذاكر اللعب (AED)				
التذكرة	1	2	3	4
c	2.50	5.00	7.50	10.00

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

تمرين إضافي

حدد ما إذا كانت العلاقة خطية أم لا بين الكميتين الموضحتين في كل جدول. إذا كانت كذلك، فأوجد معدل التغير الثابت. أما إذا لم تكن كذلك، فاشرح استدلالك.

14.

مقارنة أسعار البيع	
سعر البيع (AED)	سعر البيع بالتجزئة (AED)
0	0
5	10
10	20
15	30
20	40
25	50
30	60

+5 +5 +5 +5 +5 +5 +10 +10 +10 +10 +10

مساعد الواجب المنزلي

نعم: معدل التغير بين سعر البيع وسعر البيع بالتجزئة ثابت بمقدار $\frac{1}{2}$.

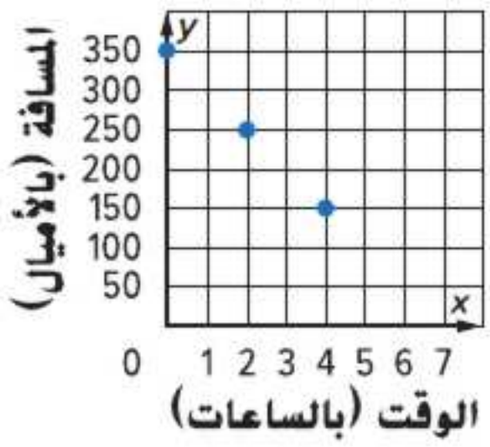
15.

عدد العملاء الذين تلقوا المساعدة في متجر مجوهرات	
إجمالي العملاء الذين تلقوا المساعدة	الزمن (h)
12	1
24	2
36	3
60	4

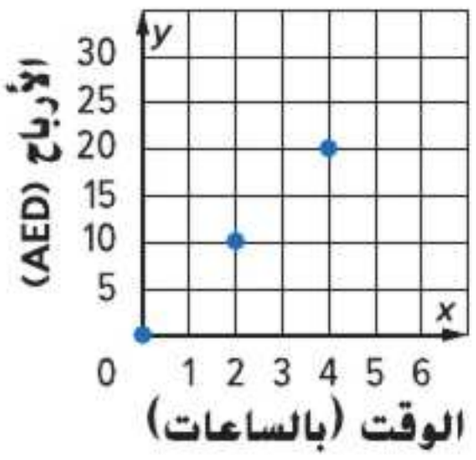
16. حدد ما إذا كانت توجد علاقة تناسب بين الكميتين في تمرين 14. اشرح استنتاجك.

م.ر التفكير بطريقة تجريدية أوجد معدل التغير الثابت لكل تمثيل بياني، وفسر معناه.

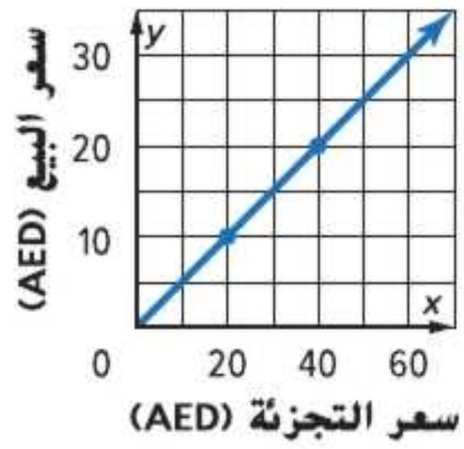
17.



18.



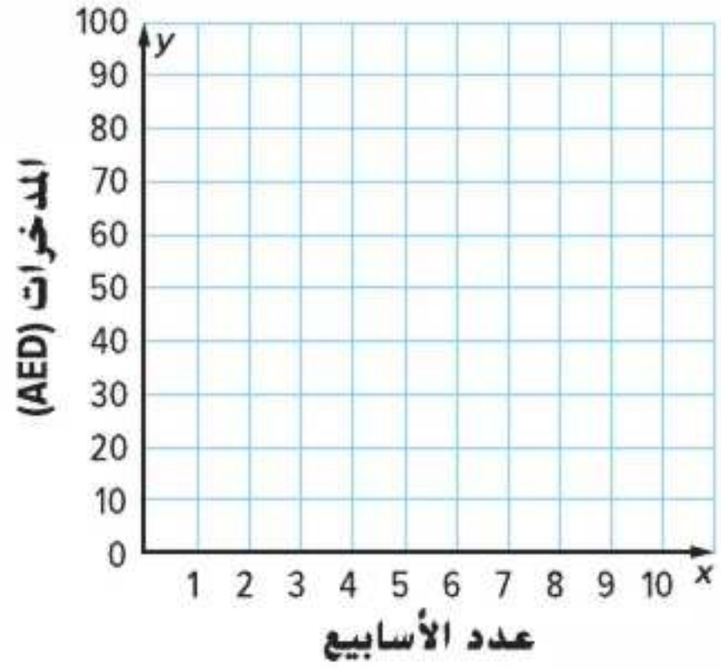
19.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

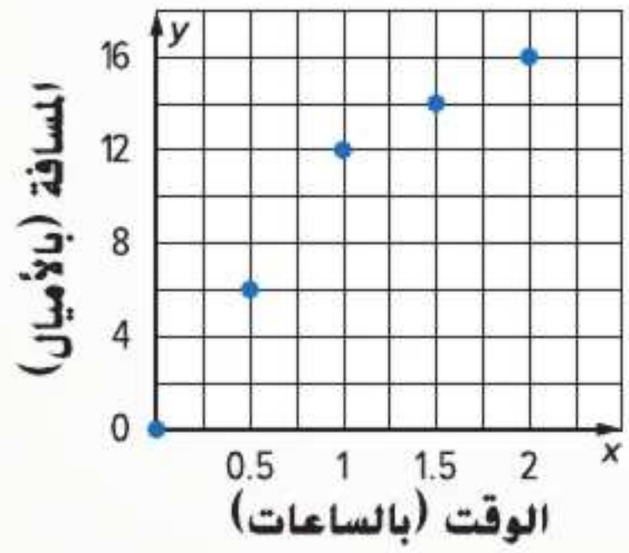
20. يوضح الجدول المبلغ الموجود في جافظة نقود صهيب. مثّل النقاط بيانيًا على المستوى الإحداثي، ثم صل بينها بخط مستقيم.

الأسبوع	المدخرات (AED)
1	40
2	55
3	70
4	85
5	100



ما معدل التغير الثابت؟ _____

21. يوضح التمثيل البياني المسافة التي قطعتها مشاعل في الرحلة التي استغرقت منها ساعتين بدراجتها. حدد ما إذا كانت كل عبارة مما يلي صحيحة أم خاطئة.



a. سافرت مشاعل بسرعة ثابتة قدرها 12 ميلاً في الساعة طوال الرحلة بأكملها. ☐ صواب ☐ خطأ

b. سافرت مشاعل بسرعة ثابتة قدرها 12 ميلاً في الساعة بالنسبة للساعة الأولى. ☐ صواب ☐ خطأ

c. سافرت مشاعل بسرعة ثابتة قدرها 4 أميال في الساعة بالنسبة للساعة الأخيرة. ☐ صواب ☐ خطأ

مراجعة شاملة

أوجد معدل الوحدة. قرّب إلى أقرب جزء من مئة إذا لزم الأمر.

22. 60 ميلاً لكل 42.5 جالون _____

23. 4500 كيلو بايت في 6 دقائق _____

24. 10 حبات فلفل حمراء مقابل AED 5.50 _____

25. 72.6 مترًا في 11 ثانية _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر الاستكشاف 1

تقنية التمثيل البياني: معدل التغير

م.ر **الممارسات الرياضية**
1, 3



كيف يمكنك استخدام حاسبة التمثيل البياني لتحديد معدل التغير؟

في متجر المدرسة، تُباع تذاكر مباراة كرة القدم مقابل AED 5 للتذكرة. يمكن استخدام المعادلة $y = 5x$ لإيجاد التكلفة الإجمالية y لأي عدد من التذاكر x. أوجد معدل التغير.

ما المعطيات التي تعرفها؟ _____

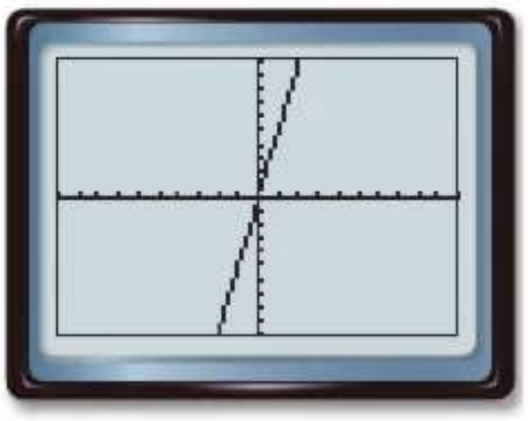
ما الذي تحتاج إليه لإيجاد الحل؟ _____

نشاط عملي

تذكر أن معدل التغير هو معدل يصف كيف تتغير كمية بالنسبة لكمية أخرى.

الخطوة 1 أدخل المعادلة. اضغط [X,T,θ,n] 5 [Y=].

الخطوة 2 مثّل المعادلة بيانيًا في نافذة العرض القياسية.
اضغط على 6 [Zoom].



الخطوة 3 اضغط [ENTER] [▼] [ENTER] [▼] [▼] [TblSet] [2nd] لإنشاء الجدول تلقائيًا. اضغط على [Table] [2nd] لتصل إلى الجدول. اختر أي نقطتين واقعتين على الخط، ومن ثم أوجد معدل التغير.

$$\frac{\text{التغير في التكلفة الإجمالية}}{\text{التغير في عدد تذاكر الدخول}} = \frac{\text{AED}(\quad - \quad)}{(\quad - \quad)\ \text{تذكرة}}$$

$$= \frac{\quad}{\quad\ \text{تذكرة}}$$

إذًا، معدل التغير، أو معدل الوحدة، هو _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

نشاط تعاوني

تعاون مع زميلك لحل المسألة. تُباع قمصان المدرسة مقابل AED 10 للقميص، وتباع علب أقلام التحديد مقابل AED 2.5 للعلبة.



1. بالنسبة لكل غرض، اكتب معادلة يمكن استخدامها لإيجاد التكلفة الإجمالية y لعدد x من الأغراض.

2. مثّل المعادلات بيانيًا في النافذة نفسها مثل المعادلة التي رأيناها في النشاط السابق. انسخ شاشة الآلة الحاسبة على الشاشة الفارغة الموضحة.

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

3. راجع التمرين 1 و2. أوجد كل معدل تغير. هل توجد علاقة بين شدة انحدار الخطوط على التمثيل البياني ومعدلات التغير؟

اشرح.

تدرب

نشاط فردي

4. **الاستدلال الاستقرائي** بدون التمثيل بيانيًا، اكتب معادلة الخط المستقيم الذي شدة انحداره أكبر من $y = \frac{1}{3}x$. اشرح استدلالك.

5. **الاستكشاف** كيف يمكنك استخدام حاسبة التمثيل البياني لتحديد معدل التغير؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 2

الميل

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من التمثيل البياني؟

المفردات

المفردات

الميل (slope)
الإرتفاع (rise)
الإمتداد (run)

الممارسات الرياضية م.ر
1, 3, 4

المفردات الأساسية

يُستخدم مصطلح *الميل* لوصف مدى انحدار خط مستقيم.
الميل: نسبة **الارتفاع**. أو التغير الرأسي. إلى **الامتداد** أو التغير الأفقي.

أكمل خريطة المفاهيم.

أعتقد أن هذه الكلمة تعني...

كيف يرتبط هذا المفهوم بغيره من مفاهيم الرياضيات؟

الميل

أين سمعت هذه الكلمة في حياتي من قبل؟

لماذا يُعد من المهم بالنسبة إليّ تعلم هذه الكلمة؟

الربط بالحياة اليومية

في حالة وجود لعبة في مدينة الملاهي ترتفع بمقدار 8 أقدام عن الأرض لكل تغير أفقي بمقدار قدمين. فكيف يمكنك تحديد ميل تلك اللعبة؟



ما الممارسات الرياضية م.ر التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

منطقة العمل

إيجاد الميل باستخدام تمثيل بياني أو جدول

الميل: معدل التغير. يمكن أن يكون موجبًا (ينحرف لأعلى) أو سالبًا (ينحرف لأسفل).

$$\text{الميل} = \frac{\text{الارتفاع}}{\text{الإمتداد}}$$

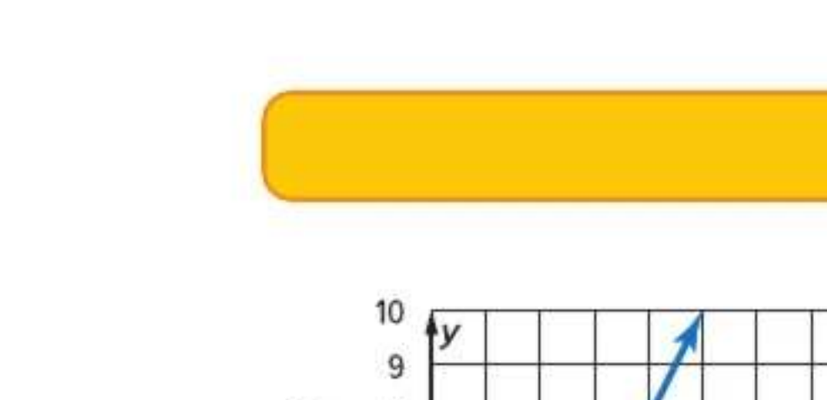
الارتفاع ← هو تغير رأسي بين أي نقطتين

الإمتداد ← هو تغير أفقي بين النقطتين نفسيهما.

مثال

من الحياة اليومية

1. أوجد ميل جهاز المشي الكهربائي.



$$\text{الميل} = \frac{\text{الارتفاع}}{\text{الإمتداد}}$$ تعريف الميل

$$= \frac{\text{10 بوصات}}{\text{48 بوصة}}$$ التغير الرأسي = 10 بوصات. التغير الأفقي = 48 بوصة.

$$= \frac{5}{24}$$ التبسيط.

ميل جهاز المشي الكهربائي. يساوي $\frac{5}{24}$

اكتب الحل هنا.

a. _____

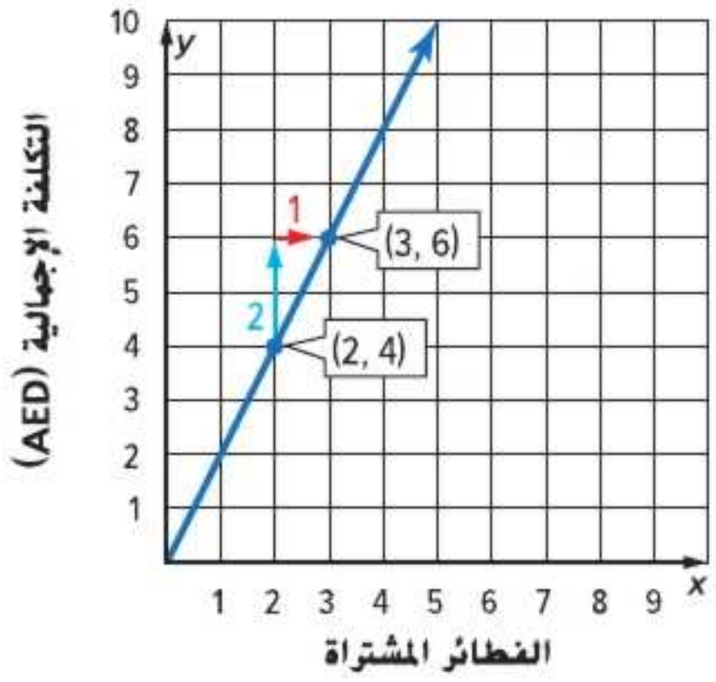
تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. إذا كان هناك طريق للمشي يرتفع عن الأرض بمقدار 6 أقدام لكل تغير أفقي قدره 100 قدم. فما هو ميل هذا الطريق؟

أمثلة

2. يوضح التمثيل البياني تكلفة الفطائر التي يقدمها مخبز.
أوجد ميل المستقيم.



اختر نقطتين على الخط المستقيم. يحدث التغير الرأسي بمقدار وحدتين، والتغير الأفقي بمقدار وحدة واحدة.

$$\text{الميل} = \frac{\text{الارتفاع}}{\text{الإمتداد}}$$ تعريف الميل

$$= \frac{2}{1}$$ التغير الرأسي = 2. التغير الأفقي = 1

ميل المستقيم يساوي $\frac{2}{1} = 2$.

تفسير التغير الرأسي والتغير الأفقي

لأعلى ← موجب

لأسفل ← سالب

يمين ← موجب

يسار ← سالب

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

3. يوضح الجدول عدد الصفحات التي تركها أنس كي يقوم بقراءتها بعد عدد محدّد من الدقائق. تقع النقاط على خط. أوجد ميل الخط المستقيم.

عدد الصفحات المتبقية، y	الزمن (min)، x
12	1
9	3
6	5
3	7

اختر أي نقطتين من الجدول لإيجاد التغيرات في قيم المحور x والمحور y.

تعريف الميل: الميل $= \frac{\text{التغير في نقاط المحور } y}{\text{التغير في نقاط المحور } x}$

استخدام النقطتين $(1, 12)$، و$(3, 9)$: $= \frac{9 - 12}{3 - 1}$

بتبسيط: $= \frac{-3}{2} = -\frac{3}{2}$

للتحقق، اختر نقطتين مختلفتين من الجدول، وأوجد الميل.

تحقق الميل $= \frac{\text{التغير في نقاط المحور } y}{\text{التغير في نقاط المحور } x}$

$= \frac{3 - 6}{7 - 5}$

$= -\frac{3}{2} = \frac{-3}{2}$ ✓

الميل

في العلاقات الخطية، بغض النظر عن النقطتين اللتين ستختارهما، الميل أو معدل التغير الخاص بالخط المستقيم يكون دائمًا ثابتًا.

تأكد من فهمك

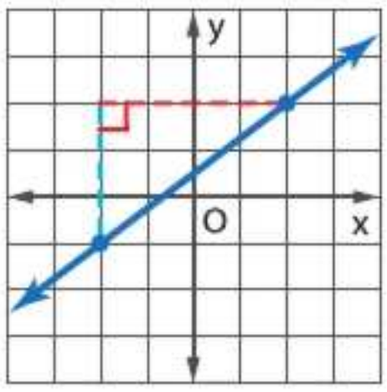
أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

أوجد الميل لكل خط مستقيم مما يلي.

b. _____

c. _____

b.



c.

x	−6	−2	2	6
y	−2	−1	0	1

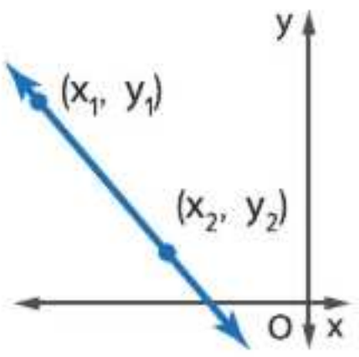
المفهوم الأساسي

صيغة الميل

الشرح الميل m لمستقيم ما يمر عبر النقاط (x_1, y_1)، و(x_2, y_2) هي نسبة الفرق في إحداثيات y إلى الفرق المقابل له في إحداثيات x.

الرموز $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$، حيث $x_1 \neq x_2$

النموذج

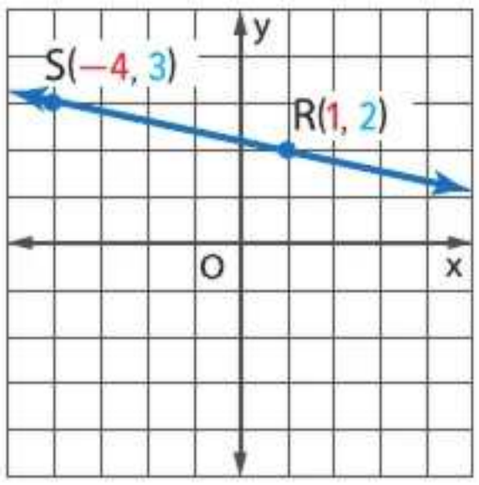


لا يهم أي من النقاط ستختار لتمثل (x_1, y_1)، و(x_2, y_2). إلا أنه يجب أن تكون إحداثيات النقطتين بالترتيب نفسه.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

مثال

4. أوجد ميل الخط المستقيم المار عبر $R(1, 2)$, $S(-4, 3)$.



صيغة الميل $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

$(x_1, y_1) = (1, 2)$

$(x_2, y_2) = (-4, 3)$

$m = \frac{3 - 2}{-4 - 1}$

بسّط. $m = \frac{1}{-5} = -\frac{1}{5}$

استخدام صيغة الميل

للتحقق من المثال 4، اجعل $(x_1, y_1) = (-4, 3)$، و $(x_2, y_2) = (1, 2)$، ثم أوجد الميل.

اكتب الحل هنا

d. _____

e. _____

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

d. $A(2, 2)$, $B(5, 3)$ **e.** $J(-7, -4)$, $K(-3, -2)$

تحقق

تمرين موجّه

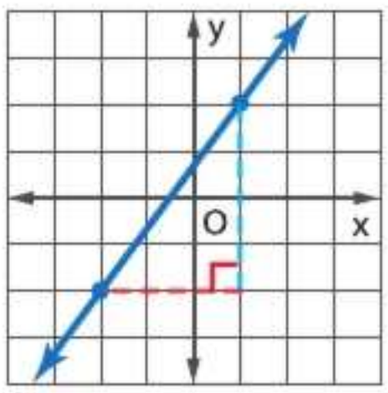
1. أوجد ميل سطح سقيفة التخزين. (مثال 1)



_____

أوجد الميل لكل خط مستقيم مما يلي. (المثالان 2 و3)

2.



_____

3.

x	0	1	2	3
y	1	3	5	7

_____

أوجد ميل الخط المستقيم المار عبر كل زوج من النقاط. (مثال 4)

4. $A(-3, -2)$, $B(5, 4)$ _____

5. $E(-6, 5)$, $F(3, -3)$ _____

قيّم نفسك!

إلى أي مدى تفهم الميل؟ حوط الصورة التي تنطبق.



ليس واضحًا | واضح إلى حد ما | واضح

6. **الاستفادة من السؤال الأساسي** في أي علاقة خطية، اشرح لم يكن الميل هو نفسه دائمًا.

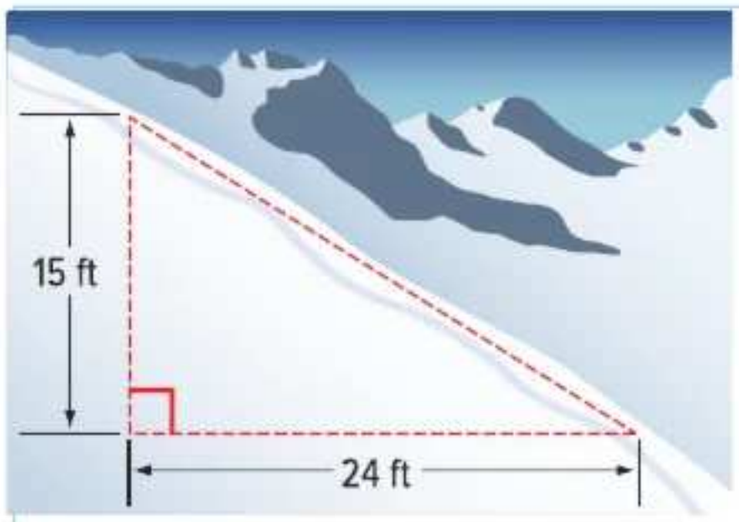
_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

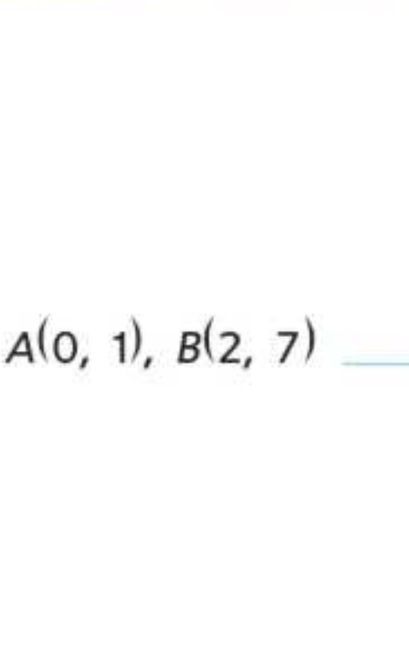
تمارين ذاتية



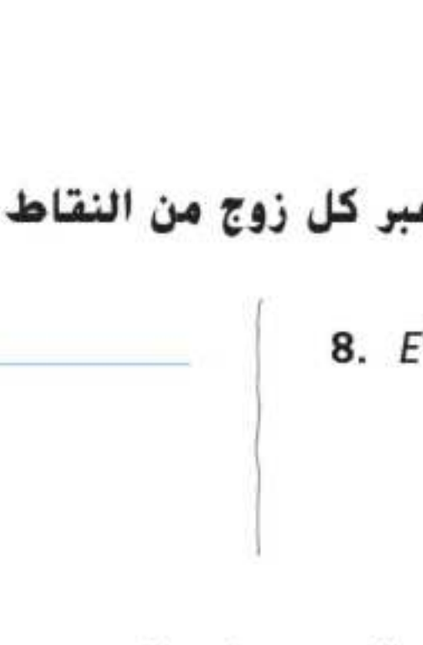
1. أوجد ميل مضمار جبلي للتزلج ينحدر بمعدل 15 قدمًا لكل تغير أفقي مقداره 24 قدمًا. (مثال 1)

أوجد الميل لكل خط مستقيم مما يلي. (مثال 2)

2.



3.



النقاط الموجودة في الجدول تقع على خط مستقيم . أوجد الميل لكل خط مستقيم مما يلي.
(مثال 3)

4.

x	0	2	4	6
y	9	4	−1	−6

5.

x	0	1	2	3
y	3	5	7	9

أوجد ميل الخط المستقيم المار عبر كل زوج من النقاط. (مثال 4)

6. $A(0, 1)$, $B(2, 7)$ _____

7. $C(2, 5)$, $D(3, 1)$ _____

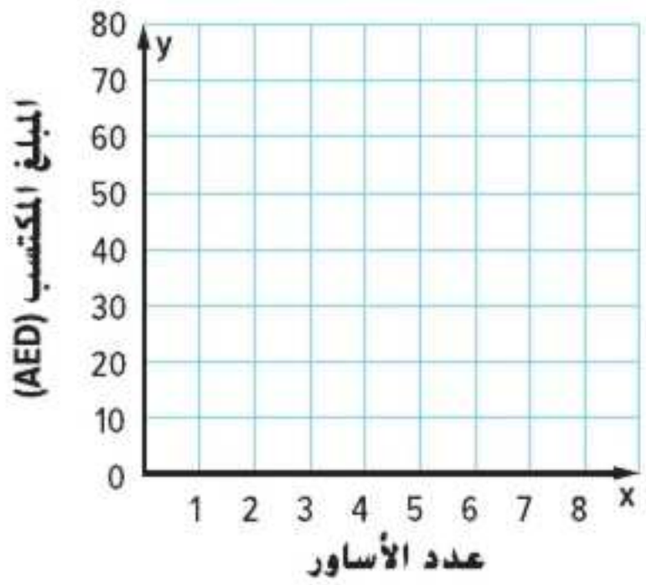
8. $E(1, 2)$, $F(4, 7)$ _____

9. م.ر **تبرير الاستنتاجات** يُسمح للمنحدرات المخصصة للكراسي المتحركة من أجل الدخول إلى البنايات العامة بأن ترتفع عموديًا عن الأرض بمقدار بوصة واحدة كحد أقصى لكل قدم من المسافة الأفقية. هل يفي منحدر على امتداد 10 أقدام، وارتفاع 8 بوصات بهذا المبدأ التوجيهي؟ اشرح استنتاجك لأحد زملائك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

10. **م.ر التمثيلات المتعددة** تكسب دانة AED 30.6 مقابل ثلاث أساور صنعتها، وAED 51 مقابل خمس أساور صنعتها، وAED 61.20 مقابل ست أساور صنعتها.

a. **التمثيلات البيانية** مثّل تلك المعلومات بيانيًا بتمثيل عدد الأساور على المحور الأفقي، والمال الذي كسبته على المحور الرأسي. ارسم مستقيمًا يمر عبر النقاط.



b. **الأرقام** ما هو ميل الخط المستقيم؟

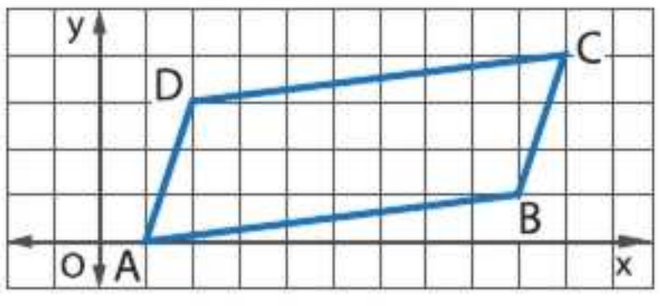
c. **الشرح** ماذا يمثل ميل الخط المستقيم؟
كيف يرتبط الميل بمعدل الوحدة؟

مسائل مهارات التفكير العليا

11. **م.ر البحث عن الخطأ** يبحث عمّار عن ميل الخط المستقيم المار عبر النقطتين $X(0, 2)$ و$Y(4, 3)$. حوط الخطأ وصححه.



12. **م.ر المثابرة في حل المسائل** للمستقيمين المتوازيين الميل نفسه. حدد ما إذا كان الشكل رباعي الأضلاع ABCD يمثل متوازي أضلاع أم لا. علل استنتاجك.



13. **م.ر استخدام نماذج الرياضيات** اكتب ثلاث نقاط تقع على خط مستقيم بحيث يكون لكل منها الميل التالي.

a. 5

b. $\frac{1}{5}$

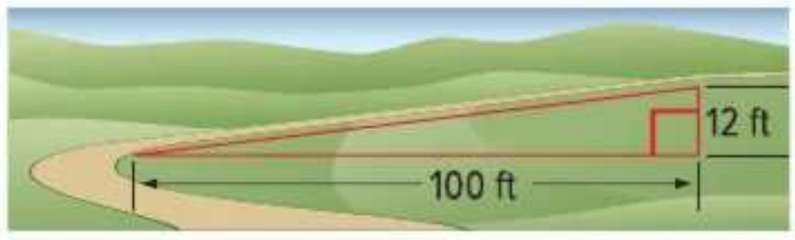
c. -5

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

تمرين إضافي

14. أوجد ميل طريق يرتفع عن الأرض بمقدار 12 قدمًا لكل تغير أفقي قدره 100 قدم.

$\frac{3}{25}$



الميل = $\frac{\text{الارتفاع}}{\text{الإمتداد}}$ تعريف الميل

التغير الرأسي = 12 قدم، التغير الأفقي = 100 قدم $m = \frac{12 \text{ قدم}}{100 \text{ قدم}}$

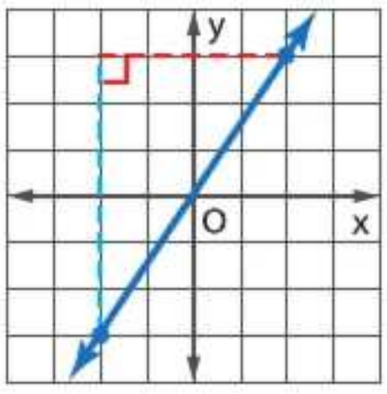
بسّط. $= \frac{3}{25}$

مساعد الواجب المنزلي

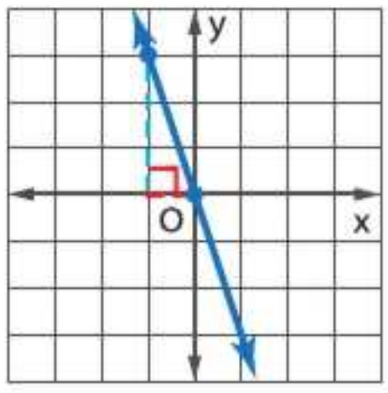
15. يطيّر حمّاد طائرة ورقية في الحديقة. تقع الطائرة الورقية على مسافة 24 قدم من حيث يقف حمّاد، وعلى ارتفاع رأسي قدره 72 قدمًا. أوجد ميل خيط الطائرة الورقية.

أوجد الميل لكل خط مستقيم.

16.



17.



م.ر **استخدام أدوات الرياضيات** النقاط الموجودة في الجدول تقع على خط مستقيم. أوجد الميل لكل خط مستقيم.

18.

x	−3	3	9	15
y	−3	1	5	9

19.

x	−2	−1	1	2
y	−4	−2	2	4

أوجد الميل للخط المستقيم المار عبر كل زوج من النقاط.

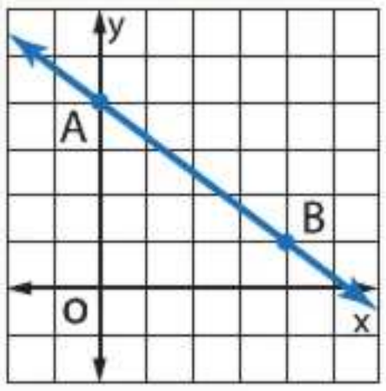
20. $M(-2,3)$, $N(7,-4)$

21. $G(-6,-1)$, $H(4, 1)$

22. $J(-9, 3)$, $K(2, 1)$

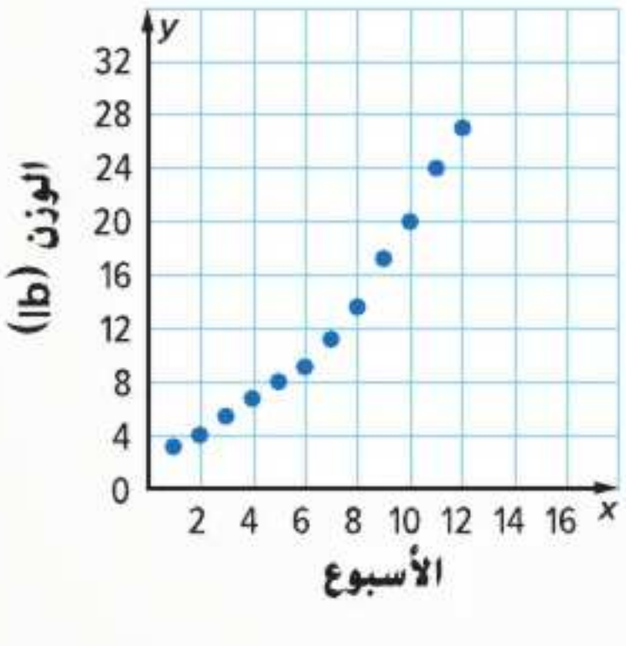
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انطلق! تمرين على الاختبار



23. يمثل الخط المستقيم AB تلاً شديد الانحدار.

إحداثيات النقطة A هي ____. وإحداثيات النقطة B هي ____. ميل التل يساوي ____.



24. سجل فهد معدلات نمو قطته لعدة أسابيع في جدول. ثم مثل القيَّم بيانيًا. ارسم مستقيمًا يمر عبر النقطتين $(2, 4)$ و$(10, 20)$.

ما هو ميل المستقيم؟ ما الذي يمثله الميل؟

مراجعة شاملة

25. وقت الانتظار لركوب لعبة قوارب الرعد هو 30 دقيقة إذا كان هناك 180 فردًا بالصف. اكتب نسبة لإيجاد وقت الانتظار بالصف في حال كان هناك 240 شخصًا به. ثم أوجد حل النسبة.

أوجد حل كل من النسب التالية.

26. $\frac{5}{7} = \frac{a}{35}$

27. $\frac{12}{p} = \frac{36}{45}$

28. $\frac{3}{9} = \frac{21}{k}$

29. $\frac{n}{15} = \frac{17}{34}$

30. $\frac{-7}{10} = \frac{3.5}{j}$

31. $\frac{12}{18} = \frac{-40}{x}$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 3

المعادلات بصيغة $y = mx$

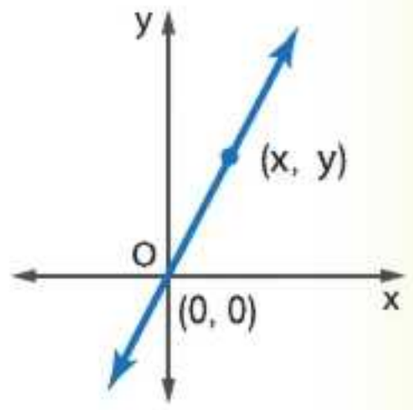
الربط بالحياة اليومية

التبرع مبلغ من المال يمكن أن يجمعه عصام من خلال تنظيم سباق الدراجات الهوائية الموضح في الجدول التالي.

الأموال المدفوعة (AED), y	وقت ركوب الدراجة x (h),
20	2
40	4
60	6

تذكر أنه عندما تكون نسبة كميتين متغيرتين ثابتة، توجد علاقة تناسبية. وتُسمى هذه العلاقة **تغييرًا طرديًا**. وتُسمى النسبة الثابتة **ثابت التغير** أو **ثابت التناسب**.

أكمل الخطوات التالية لإيجاد المعادلة الخاصة بالتغيير الطردي.



$\frac{\square}{\square} = \square$ صيغة الميل

$(x_1, y_1) = (0, 0)$
$(x_2, y_2) = (x, y)$

$\frac{y - 0}{x - 0} = m$

$\frac{\square}{\square} = m$ بسّط

$y = \square\square$ خاصية الضرب في المعادلة

1. استخدم الجدول لإيجاد معدل التغير. ثم اكتب المعادلة بالصيغة $y = mx$ لتمثيل الحالة.

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من التمثيل البياني؟

المفردات

تغير طردي (direct variation)
ثابت التغير (constant of variation)
ثابت التناسب (constant of proportionality)

م٠ر الممارسات الرياضية
1, 3, 4

م٠ر ما **الممارسات الرياضية** التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفهوم الأساسي

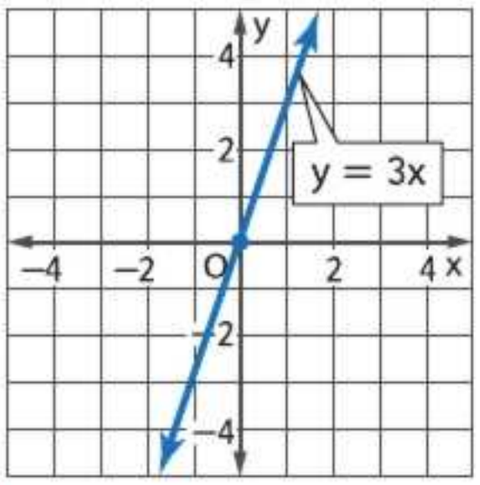
التغير الطردي

الشرح العلاقة الخطية: تغير طردي عندما تكون نسبة y إلى x نسبة ثابتة m. نقول إن y تتناسب طرديًا مع x.

الرموز $m = \frac{y}{x}$ أو $y = mx$. حيث m يكون ثابت التغير و $m \neq 0$

مثال $y = 3x$

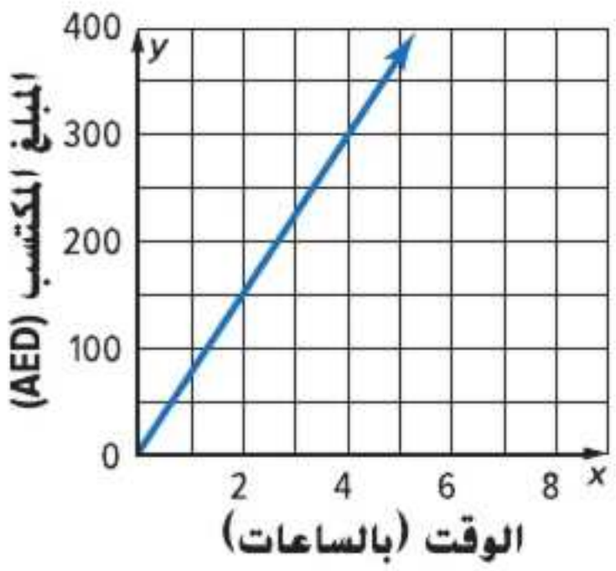
التمثيل البياني



ميل التمثيل البياني لـ $y = mx$ هو m. بما أن $(0, 0)$ يُعد أحد الحلول لـ $y = mx$. دائمًا ما يمر التمثيل البياني للتغير الطردي عبر نقطة الأصل.

مثال

1. يتغير مبلغ المال الذي تجنيه رضوى من عملها الإضافي في المكتبة العامة طرديًا مع الوقت كما هو موضح في التمثيل البياني. حدد المبلغ الذي تجنيه رضوى في الساعة الواحدة.



لتحديد المبلغ الذي تجنيه رضوى في كل ساعة، أو معدل الوحدة، اكتشف ثابت التغير.

استخدم النقاط $(2, 150)$، و$(3, 225)$، و$(4, 300)$.

$$\frac{\text{المبلغ المكتسب}}{\text{الوقت}} \rightarrow \frac{150}{2} = \frac{75}{1} \qquad \frac{225}{3} = \frac{75}{1} \qquad \frac{300}{4} = \frac{75}{1}$$

إذًا، تكسب رضوى AED 75 في كل ساعة.

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. بعد دقيقتين من فتح لاعب القفز الحر مظلته، هبط 1900 متر. وبعد 5 دقائق، هبط 4750 مترًا. إذا كانت المسافة تتغير طرديًا مع الوقت، فما هو معدل هبوط لاعب القفز الحر؟

اكتب الحل هنا.

a. _____

منطقة العمل

$y = mx$

في معادلة التغير الطردي $y = mx$

m تمثل ثابت التغير. وثابت التناسب. والميل. ومعدل الوحدة.

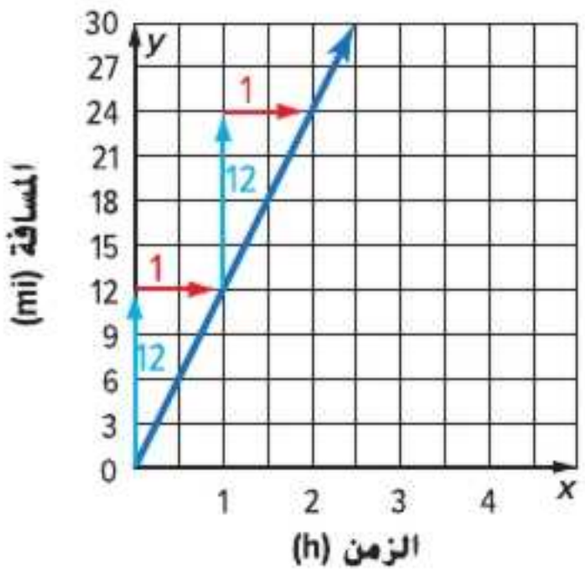
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مثال

2. يمكن لراكب الدراجة قطع 3 أميال في 0.25 من الساعة. افترض أن مسافة ركوب الدراجة بالميل y تتغير طرديًا مع الوقت بالساعة x. يمكن تمثيل هذه الحالة من خلال $y = 12x$. مثّل المعادلة بيانيًا. ما المسافة التي يمكن أن يقطعها راكب الدراجة في الساعة؟

أنشئ جدولاً من القيم. ثم مثّل المعادلة بيانيًا $y = 12x$. في معادلة التغير الطردي، m تمثل الميل. إذًا يكون ميل المستقيم هو $\frac{12}{1}$.

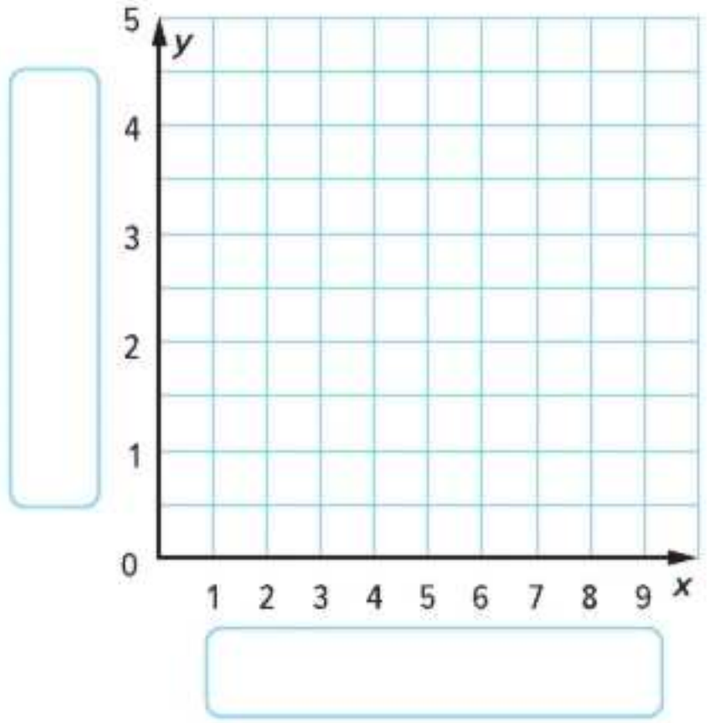
الأميال، y	$y = 12x$	الساعات، x
0	$y = 12(0)$	0
12	$y = 12(1)$	1
24	$y = 12(2)$	2



معدل الوحدة هو ميل الخط المستقيم. إذًا، يمكن لراكب الدراجة قطع 12 ميلاً في الساعة.

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

b. يبيع متجر بقالة 6 برتقالات بدرهمين. نفترض أن تكلفة البرتقال تتغير طرديًا مع عدد البرتقالات. يمكن تمثيل هذه الحالة من خلال $y = \frac{1}{3}x$. مثّل المعادلة بيانيًا. ما تكلفة كل برتقالة؟



اكتب الحل هنا.

b. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفهوم الأساسي

مقارنة التغيرات الطردية

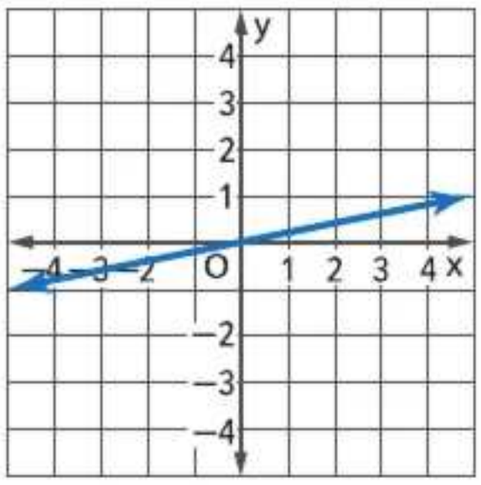
منطلقة العمل

يمكنك استخدام الجداول، أو التمثيلات البيانية، أو الكلمات، أو المعادلات لتمثيل علاقات التناسب ومقارنتها.

الجدول

x	15	20	25	30
y	3	4	5	6

التمثيل البياني



الشرح y تتغير طرديًا مع x

المعادلة $y = \frac{1}{5}x$

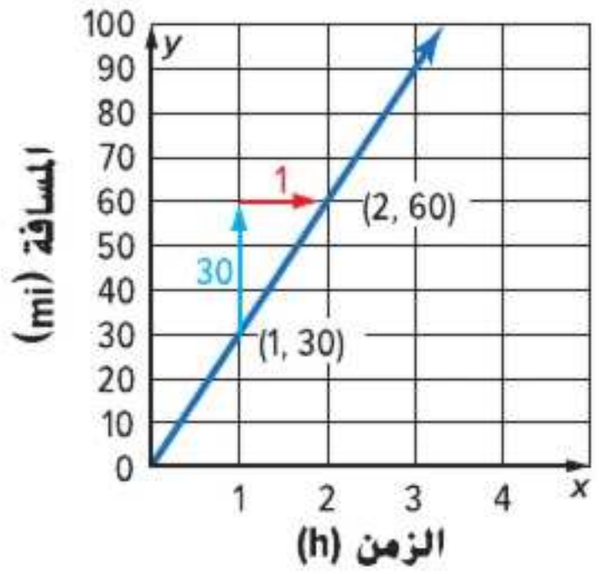
توقف وفكر

في علاقة التناسب، كيف يتم تمثيل معدل الوحدة على التمثيل البياني؟ وضح ذلك أدناه.

عندما تتغير القيمة x بمقدار A، ستتغير القيمة y بمقدار القيمة المتوافقة mA.

مثال

3. يمكن تمثيل المسافة y المقاسة بالأميال التي قطعها أرنب في غضون x ساعة بالمعادلة $y = 35x$. يتم توضيح المسافة التي قطعها الدب الأشهب على التمثيل البياني. أي الحيوانين أسرع؟ اشرح.



الأرنب $y = 35x$

الميل أو معدل الوحدة هو 35 mi/h.

الدب الأشهب أوجد الميل في التمثيل البياني.

$$\frac{\text{الارتفاع}}{\text{الإمتداد}} = \frac{30}{1} = 30$$

بما أن $30 < 35$، فإن الأرنب هو الحيوان الأسرع.

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

c. **المعرفة المالية** تظهر أرباح زاهر لمدة أربعة أسابيع من وظيفة بدوام جزئي في الجدول. افترض أن هذه الأرباح تتغير طرديًا مع عدد ساعات العمل.

وقت العمل (h)	15	12	22	9
إجمالي الدفع (AED)	1125.0	900.0	1650.0	675

يمكنه العمل بوظيفة ستدفع له AED 73 في الساعة.
أي الوظيفتين راتبها أفضل له؟ اشرح.

اكتب الحل هنا.

c. _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مثال

4. غالبًا ما يعادل عمر الكلب الذي يبلغ 3 أعوام عمر الإنسان البالغ 21 عاماً. نفترض أن العمر المكافئ بعمر الإنسان y يتناسب طرديًا مع عمر الكلب x. اكتب معادلة التغير الطردي وحلها لإيجاد عمر الإنسان المكافئ لكلب يبلغ عمره 6 أعوام.

لنفترض أن x تمثل العمر الفعلي للكلب وأن y تمثل العمر المكافئ للإنسان.

$y = mx$	التغير الطردي
$21 = m(3)$	$y = 21,\ x = 3$
$7 = m$	بسّط
$y = 7x$	استبدل m

تريد التعرف على عمر الانسان المكافئ لعمر الكلب أو قيمة y عندما يصبح عمر الكلب 6 أعوام.

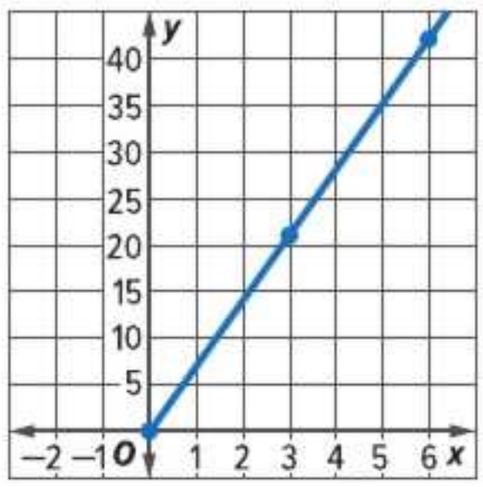
$y = 7$	اكتب المعادلة
$y = 7(6)$	$x = 6$
$y = 42$	بسّط

إذًا، عندما يكون عمر الكلب 6 أعوام، يكون العمر المكافئ للإنسان 42 عامًا.

تحقق

مثّل المعادلة بيانيًا $y = 7x$

تكون القيمة y عند $x = 6$ هي 42. ✓



تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

d. تسافر حافلة أجرة لمسافة 210 كيلومتر في $3\frac{1}{2}$ ساعة. افترض أن المسافة التي يتم قطعها تتناسب طرديًا مع الوقت المستغرق. اكتب معادلة التغير الطردي وحلها لمعرفة ما تقطعه الحافلة في 6 ساعات.

e. يمكن أن تطير فراشة الملك 93 ميلاً في 15 ساعة. نفترض أن المسافة التي تقطعها تتناسب طرديًا مع الوقت المستغرق في الطيران. اكتب معادلة التغير الطردي وحلها للتعرف على ما تقطعه فراشة الملك في 24 ساعة.

اكتب الحل هنا.

d. _____

e. _____

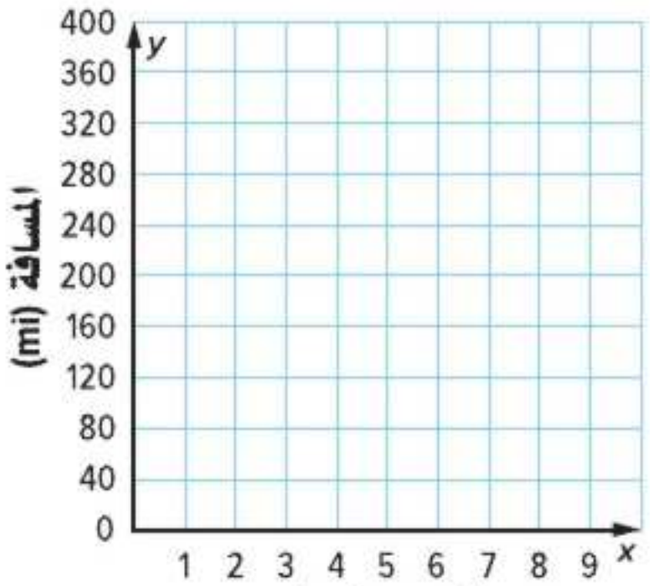
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تمرين موجّه

تحقق

1. يمكن أن تطبع طابعة ألوان 36 صفحة في 3 دقائق و108 صفحة في 9 دقائق. إذا كان عدد الصفحات يتغير طرديًا مع الوقت، فما معدل الطباعة لطابعة الألوان؟ (مثال 1)

2. يمكن أن تسير سيارة صغيرة جديدة مسافة قدرها 288 ميلاً باستخدام تسعة جالونات من البنزين. تتغير المسافة التي يتم قيادتها y طرديًا مع عدد جالونات البنزين x. يمكن تمثيل الحالة من خلال المعادلة $y = 32x$. (المثالان 2 و3)



a. مثّل المعادلة على المستوى الإحداثي الموضح.

b. ما عدد الأميال التي تقطعها السيارة لكل جالون؟

c. يمكن تمثيل المسافة y التي تقطعها سيارة هجينة باستخدام x من جالونات البنزين باستخدام $y = 42x$. أي السيارتين توفر في البنزين مقارنة بعدد الأميال؟ اشرح.

3. **المعرفة المالية** يظهر الدخل الحالي لمي في الجدول. عُرض عليها وظيفة جديدة وستدفع لها AED 72 في الساعة. افترض أن دخلها يتغير طرديًا مع عدد ساعات العمل. أي الوظيفتين راتبها أكبر في الساعة؟ (مثال 3)

الساعات، x	المبلغ المكتسب (AED)، y
2	130.0
3	195.0
4	260.0
5	325.0

4. يختلف ارتفاع شاشة التلفاز ذي الشاشة العريضة طرديًا مع عرضها. شاشة تلفاز بعرض 60 سنتيمترًا وارتفاع 33.75 سنتيمترًا. اكتب معادلة التغير الطردي وحلها لإيجاد ارتفاع شاشة التلفاز بعرض 90 سنتيمترًا. (مثال 4)

قيّم نفسك!

إلى أي مدى تفهم التغير الطردي؟ حوط الصورة المناسبة.



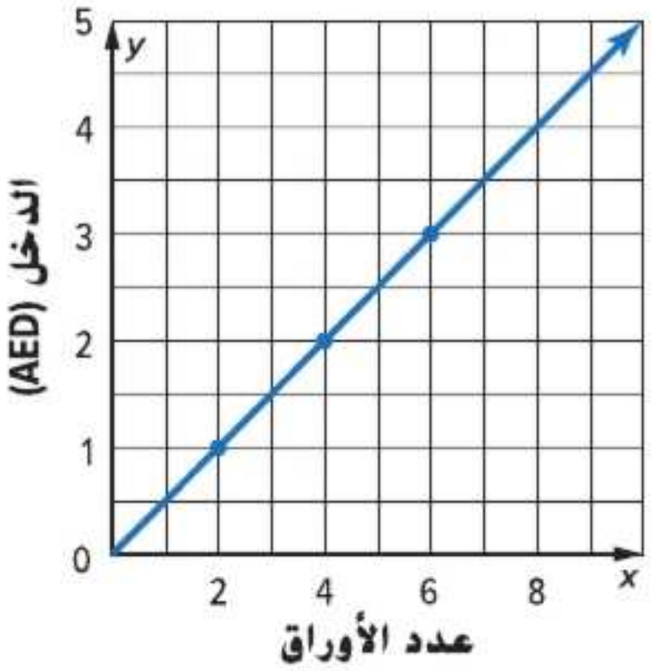
ليس واضحًا | واضح إلى حد ما | واضح

5. **الاستفادة من السؤال الأساسي** ما العلاقة بين معدل الوحدة والميل ومعدل التغير الثابت لعلاقة التناسب الخطية؟

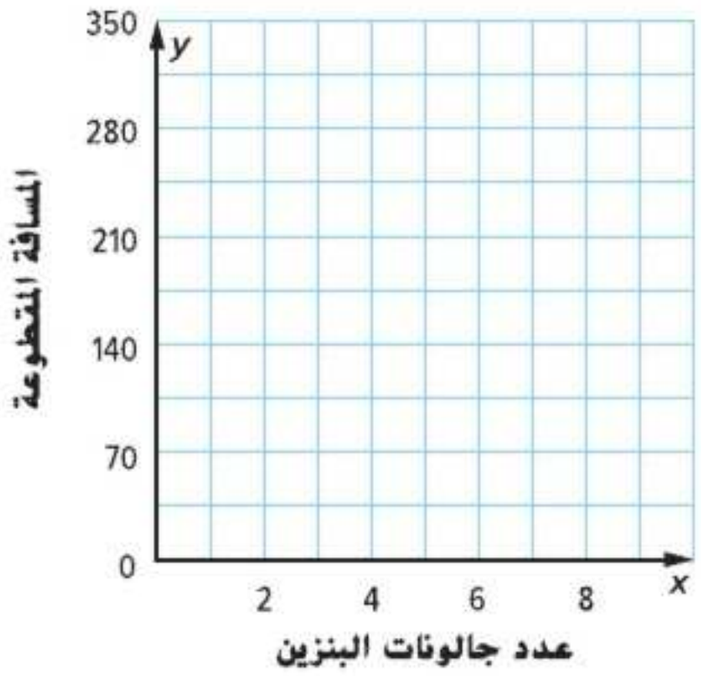
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تمارين ذاتية

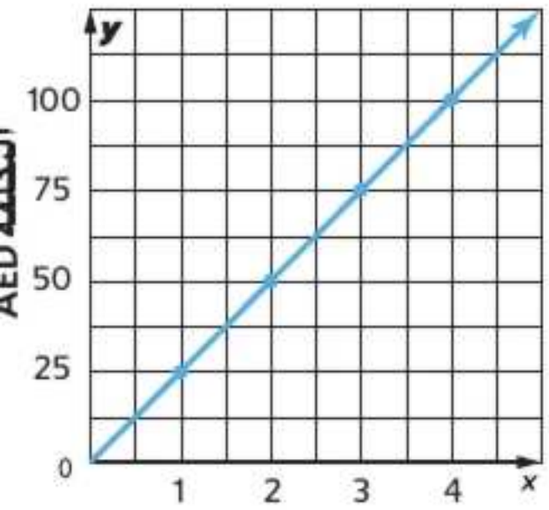
1. يتغير دخل المندوب تامر طرديًا مع عدد الأوراق التي يُسلمها. تظهر العلاقة في الجدول التالي. حدد المبلغ الذي يحصل عليه تامر لكل ورقة يُسلمها. (مثال 1)



2. يشتري حسين سيارة يمكنها قطع 70 ميلاً باستخدام جالونين من البنزين. افترض أن المسافة المقطوعة بالأميال y تتغير طرديًا مع مقدار البنزين المستخدم x. يمكن تمثيل ذلك من خلال $y = 35x$. مثّل المعادلة بيانيًا على مستوى الإحداثي. كم عدد الأميال التي تقطعها السيارة لكل جالون من البنزين (مثال 2)



3. يقارن أنس بين أسعار شركات إصلاح الحواسيب. تظهر التكلفة y لشركة المستقبل x من الساعات على التمثيل البياني. يمكن تمثيل التكلفة لشركة الأمانة باستخدام المعادلة $y = 23.5x$. **أي سعر شركة حواسيب هو الأقل؟ اشرح.** (مثال 3)



4. وزن جسم ما على كوكب المريخ يتغير طرديًا مع وزنه على كوكب الأرض. الجسم الذي يزن 50 رطلاً على كوكب المريخ يزن 150 رطلاً على كوكب الأرض. إذا كان أحد الأجسام يزن 120 رطلاً على كوكب الأرض. اكتب معادلة التغير الطردي وحلها لإيجاد ما يزنه الجسم على سطح كوكب المريخ. (مثال 4)

حدد ما إذا كانت كل دالة خطية هي علاقة تغير طردي. إذا كانت كذلك، فحدد ثابت التغير. وإن لم تكن كذلك، فاشرح السبب.

5.

الصور، x	5	6	7	8
الربح، y	20	24	28	32

6.

العمر، x	10	11	12	13
الصف، y	5	6	7	8

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

7. يتغير عدد السنتيمترات طرديًا مع عدد البوصات. حدد قياس الجسم بالسنتيمتر إذا كان بطول 50 بوصة. _____

بوصات، x	6	9	12	15
سنتيمترات، y	15.24	22.86	30.48	38.10

م٠د **المثابرة في حل المسائل** إذا كان y يتغير طرديًا مع x. اكتب معادلة لحساب التغير الطردي. ثم أوجد كل قيمة.

8. إذا كان $y = -12$ عندما يكون $x = 9$، أوجد y عندما يكون $x = -4$ _____

9. أوجد y عندما يكون $x = 10$ إذا كان $y = 8$ عندما يكون $x = 20$ _____

10. إذا كان $y = -6$ عندما يكون $x = -14$. أوجد x عندما يكون $y = -4$ _____

مسائل مهارات التفكير العليا

11. م٠د **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب ثلاثة أزواج مرتبة لعلاقة التغير الطردي حيث $y = 12$ عندما يكون $x = 16$.

12. م٠د **المثابرة في حل المسائل** مقدار الطلاء اللازم لتغطية سطح الخشب يتناسب طرديًا مع مساحة السطح. إذا كنت تحتاج إلى 3 باينت لتغطية طاولة مربعة مع ضلع بطول 7 أقدام. كم باينت لازمة لطلاء طاولة مربعة مع ضلع بطول 10 أقدام؟

13. م٠د **الاستدلال الاستقرائي** صف كميتين من الحياة اليومية بينهما علاقة تناسب طردي. وضح كيف يمكنك تغيير الحالة لجعل العلاقة غير تناسبية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

اكتب معادلة التغير الطردي التي تمثل كل حالة ومثلها بيانيًا.

14. استخدم سامح 3 جالونات من الدهان لتغطية 1050 قدمًا مربعًا و5 جالونات من الدهان لطلاء 1750 قدمًا مربعًا إضافيًا. تتغير المنطقة المغطاة طرديًا مع مقدار الدهان المستخدم. ما عدد الأقدام المربعة التي يمكن للفرد أن يغطيها بجالون واحد من الدهان؟

مساعد الواجب المنزلي

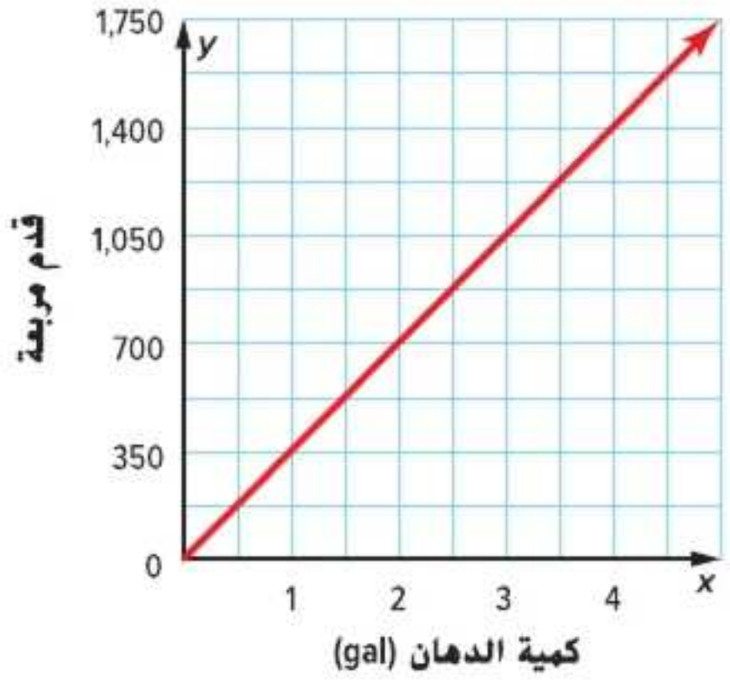
$y = 350x$ ؛ 350 قدمًا مربعًا لكل جالون

$y = mx$

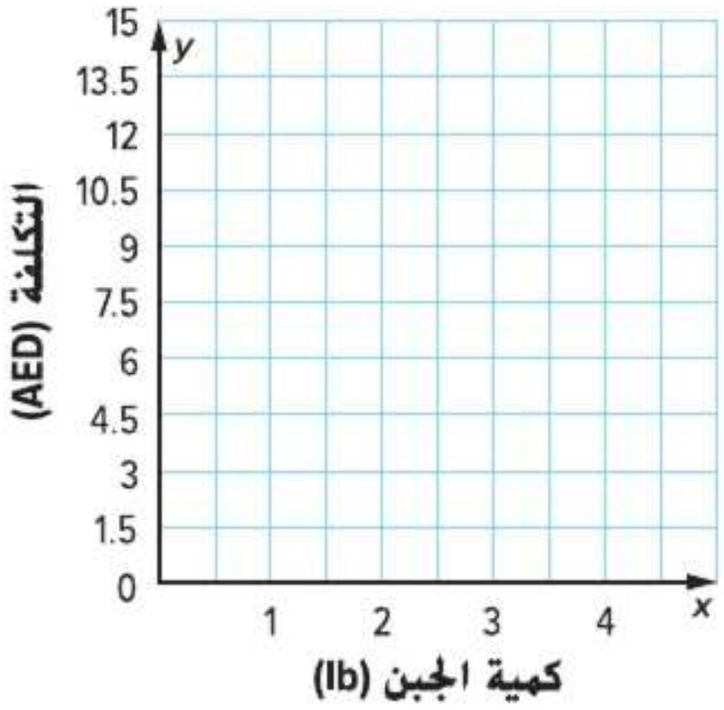
$1,050 = m(3)$

$350 = m$

$y = 350x$



15. اشترت نهلة 2.5 رطل من الجبن بمبلغ AED 10.50. واشترت أمها 3 أرطال من الجبن نفسه بمبلغ AED 12.60. تتغير تكلفة الجبن طرديًا مع عدد الأرطال التي تم شراؤها. كم ستبلغ تكلفة رطل واحد من الجبن؟



16. STEM عند ربط وزن يبلغ 49 رطلاً بزنبرك، يتمدد الزنبرك بطول 7 بوصات. افترض أن طول الزنبرك y يتغير طرديًا مع الوزن المربوط x. اكتب معادلة التغير الطردي وحلها لإيجاد طول الزنبرك عندما يتم ربطه بوزن يبلغ 63 رطلاً.

17. م.ر **تبرير الاستنتاجات** يظهر المال الذي جُمع من بيع تذاكر سحب نادي الدراما في الجدول. يمكنهم أيضًا جمع المال من خلال بيع التذاكر للمباراة مقابل AED 6.25 للتذكرة الواحدة. افترض أن هذه الأموال تتغير طرديًا مع عدد التذاكر المبيعة. أي حملة لجمع الأموال يحتمل أن تجمع أموالاً أكثر؟ اشرح استنتاجك لأحد الزملاء.

تذاكر السحب المبيعة	25	50	75	100
الأموال المجمعة (AED)	125	250	375	500

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انطلق! تمرين على الاختبار

18. يوضح الجدول مقدار الوقت الذي استغرقته شاحنة تسليم والمسافة المقطوعة. يُعد إجمالي المسافة المقطوعة تغيرًا طرديًا مع عدد الساعات. استخدم النموذج التالي لإيجاد الميل.

الساعات، x	2	5	7
المسافة (km)، y	110	275	385

الميل: $\frac{\square}{\square} = \frac{\square - \square}{\square - \square}$

اكتب معادلة بالصيغة $y = mx$ لتمثل الحالة. ____

19. سجل الطلاب في صف العلوم أطوال الزنبرك الممتد، كما هو موضح في الجدول. حدد ما إذا كانت كل عبارة مما يلي صحيحة أم خاطئة.

طول الزنبرك الممتد	
الكتلة، y (بالجرام)	المسافة الممتدة، x (بالسنتيمتر)
0	0
12	2
30	5
54	9
72	12

a. تمثل العلاقة معدل تغير ثابت. ☐ صواب ☐ خطأ

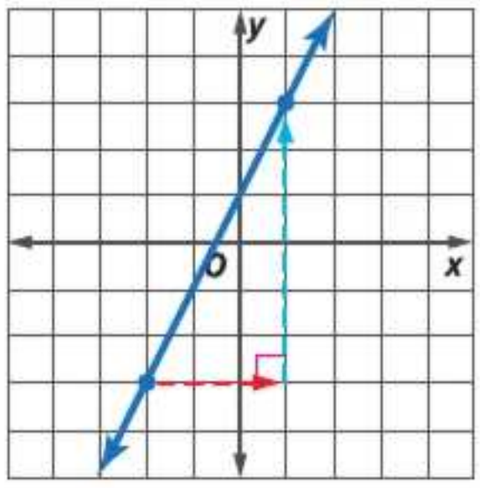
b. ميل العلاقة هو 6 جرامات لكل سنتيمتر. ☐ صواب ☐ خطأ

c. المعادلة التي تمثل العلاقة هي $y = x + 10$ ☐ صواب ☐ خطأ

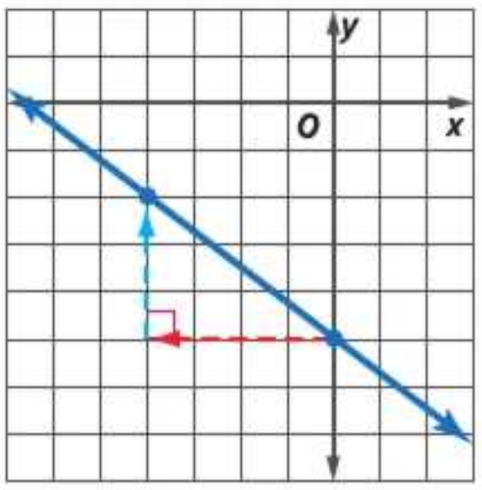
مراجعة شاملة

أوجد الميل لكل خط مستقيم.

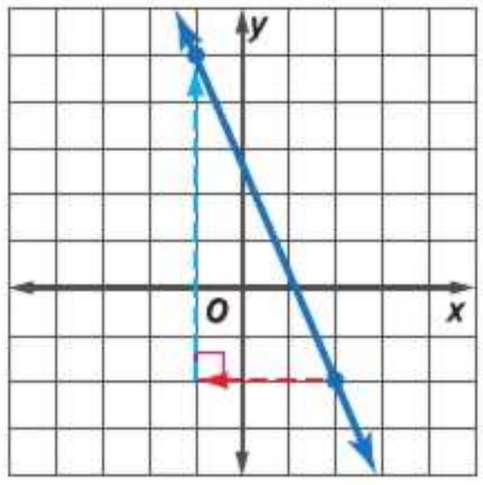
20. ____



21. ____



22. ____



أوجد الميل للخط المستقيم المار عبر كل زوج من النقاط.

23. $(-1, 7)$ و $(5, 7)$ ____

24. $(1, 3)$ و $(1, 0)$ ____

25. $(5, 0)$ و $(1, 2)$ ____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 4

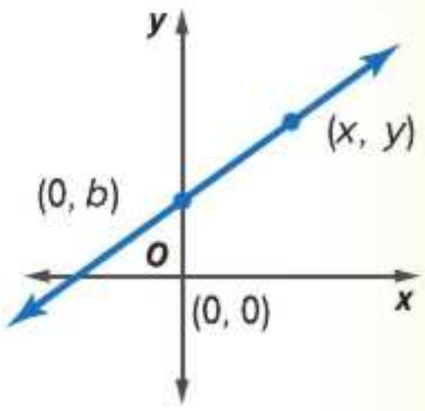
صيغة الميل والمقطع

الربط بالحياة اليومية

كرة القدم يحدث مفهوم التقاطع في لعبة كرة القدم عندما يقوم لاعب الدفاع باعتراض التمريرة التي قام بها لاعب الهجوم.

في علاقة خطية غير تناسبية، يمر التمثيل البياني عبر النقطة (0, b) أو التقاطع مع *المحور الرأسي y*. التقاطع **مع المحور الرأسي y** بالنسبة لمستقيم ما هو *الإحداثي y* للنقطة حيث يقطع الخط المستقيم *المحور y*.

أكمل الخطوات لكي تشتق المعادلة الخاصة بالعلاقة الخطية غير التناسبية باستخدام صيغة الميل.



صيغة الميل $m = \frac{\square}{\square}$

$(x_1, y_1) = (0, b)$

$(x_2, y_2) = (x, y)$

$m = \frac{y - b}{x - 0}$

بسّط $m = \frac{\square}{\square}$

خاصية الضرب في المعادلة $y - b = \square \times \square$

خاصية الجمع في المعادلة $y = \square + \square$

التقاطع مع المحور الرأسي y ← ← **الميل**

$$y = mx + b$$

كيف يمكن لمعرفتك بمفهوم التقاطع في كرة القدم أن يساعدك في تذكر تعريف *التقاطع مع المحور الرأسي y*؟



السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من التمثيل البياني؟

المفردات

التقاطع مع المحور الرأسي *y* (*y*-intercept)

صيغة الميل والمقطع (slope-intercept form)

م.ر الممارسات الرياضية

1, 3, 4

م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

صيغة الميل والمقطع لخط مستقيم

يمكن أن تُكتَب العلاقات الخطية غير التناسبية بهذه الصيغة $y = mx + b$ تسمى هذه **صيغة الميل والمقطع**. عندما تُكتَب معادلة بهذه الصيغة، يمثّل m الميل، ويمثّل b التقاطع مع *المحور الرأسي* y.

أمثلة

1. حدّد الميل، والتقاطع مع المحور الرأسي y للتمثيل البياني من المعادلة
$y = \frac{2}{3}x - 4$

$y = \frac{2}{3}x + (-4)$ كتابة المعادلة بالصيغة $y = mx + b$

$y = mx + b$ $m = \frac{2}{3}$, $b = -4$

ميل المستقيم يساوي $\frac{2}{3}$، *والتقاطع مع المحور الرأسي* y هو -4

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

c. _____

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. $y = -5x + 3$ **b.** $y = \frac{1}{4}x - 6$ **c.** $y = -x + 5$

أمثلة

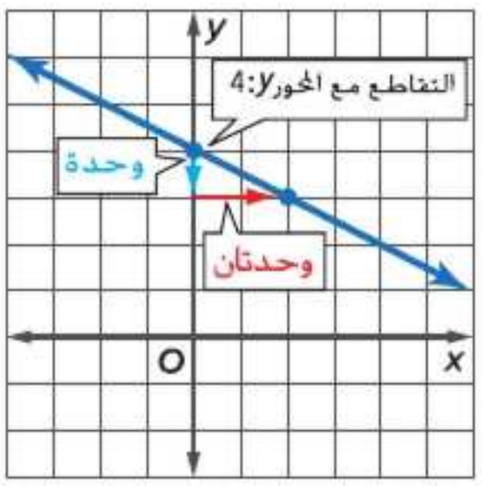
2. اكتب معادلة الخط المستقيم بصيغة الميل والمقطع بحيث يساوي الميل فيها -3، والتقاطع مع المحور الرأسي y يساوي -4.

$y = mx + b$ صيغة الميل والمقطع

$y = -3x + (-4)$ استبدل m بـ -3، وb بـ -4

$y = -3x - 4$ بسّط

3. اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع بالنسبة للتمثيل البياني الموضح.



التقاطع مع المحور الرأسي y يساوي 4. من النقطة $(0, 4)$ تحرك للأسفل بمقدار وحدة واحدة، ويمينًا بمقدار وحدتين للانتقال إلى نقطة أخرى على الخط.

إذًا، فإن الميل يساوي $-\frac{1}{2}$

$y = mx + b$ صيغة الميل والمقطع

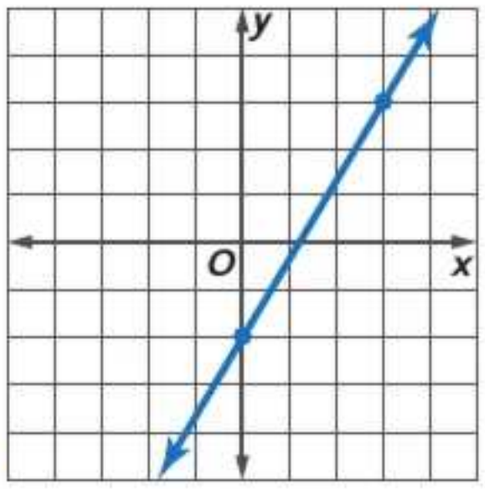
$y = -\frac{1}{2}x + 4$ استبدل m بـ $-\frac{1}{2}$، وb بـ 4.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

d. اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع بالنسبة للتمثيل البياني الموضح.



e. اكتب معادلة للخط مستقيم بصيغة الميل والمقطع بحيث الميل يساوي $\frac{3}{4}$ والتقاطع مع *المحور الرأسي y* يساوي -3

اكتب الحل هنا.

d. _____

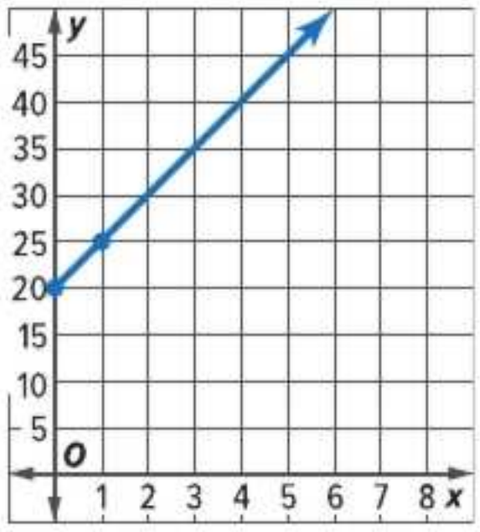
e. _____

تفسير التقاطع مع المحور الرأسي y

عند تطبيق معادلة بصيغة الميل والمقطع في موقف من الحياة اليومية، يمثّل الميل معدل التغير. ويمثل التقاطع مع المحور الرأسي *y* القيمة الأولية.

أمثلة

4. يبيع متجر قمصان خاصة باليوم الوطني لدولة الإمارات العربية المتحدة. يتكلف التصميم 20 درهمًا يدفع مرة واحدة، و5 AED مقابل الطباعة لكل قميص. تتحدد التكلفة *y* مقابل طباعة *x* من القمصان من خلال المعادلة $y = 5x + 20$. مثّل بيانيًا المعادلة $y = 5x + 20$ مستخدمًا الميل، والتقاطع مع المحور الرأسي *y*.



الخطوة 1 أوجد الميل، والتقاطع مع المحور الرأسي *y*.

الميل = 5

التقاطع مع المحور الرأسي $y = 20$

$y = 5x + 20$

الخطوة 2 مثّل بيانيًا نقطة التقاطع مع المحور الرأسي *y* $(0, 20)$

الخطوة 3 اكتب الميل 5 بالصيغة $\frac{5}{1}$ ثم استخدمه لتحديد موقع نقطة ثانية على الخط. تحرك لأعلى بمقدار 5 وحدات، ويمينًا بمقدار وحدة واحدة. ومن ثم ارسم خطًا يصل بين النقاط.

5. فسر الميل، والتقاطع مع المحور الرأسي *y*.

يمثل الميل الذي يساوي 5 تكلفة القميص بالدرهم. ويمثّل التقاطع مع المحور الرأسي *y* الذي يساوي 20 المبلغ الذي يُدفع مرة واحدة مقابل التصميم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

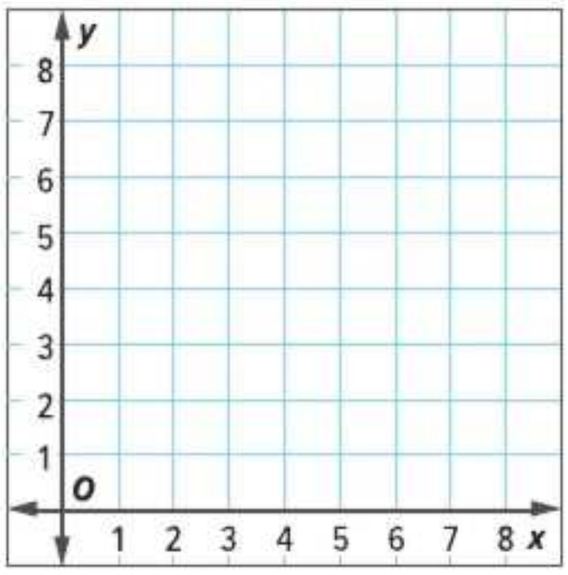
تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

يمكن أن تتحدد تكلفة سيارة الأجرة y من خلال المعادلة $y = 0.50x + 3.50$، حيث يمثّل x عدد الكيلومترات المقطوعة.

f. مثّل المعادلة بيانيًا.

g. فسر الميل، والتقاطع مع المحور الرأسي y.



اكتب الحل هنا.

g. _____

تمرين موجّه

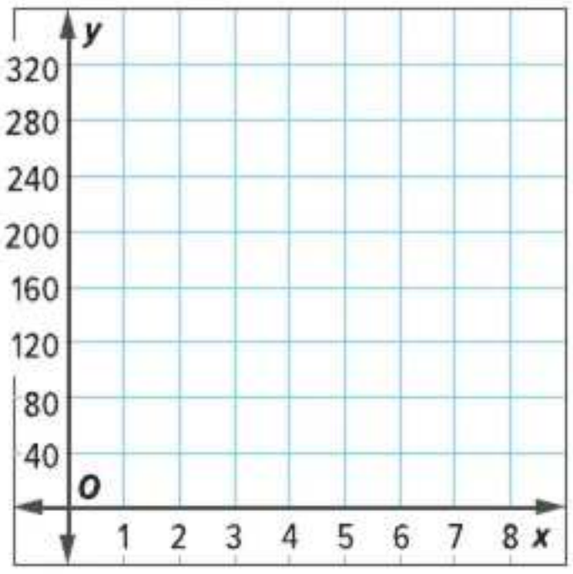
تحقق

1. يقرأ أحمد كتابًا يحوي 254 صفحة. حيث يستطيع قراءة 40 صفحة في الساعة الواحدة. المعادلة التي توضح عدد الصفحات المتبقية له لكي يقرأها هي $y = 254 - 40x$. حيث يمثّل x عدد الساعات التي يقرأ فيها. (الأمثلة 1، و4، و5)

a. حدّد الميل، والتقاطع مع المحور الرأسي y للتمثيل البياني الخاص بالمعادلة.

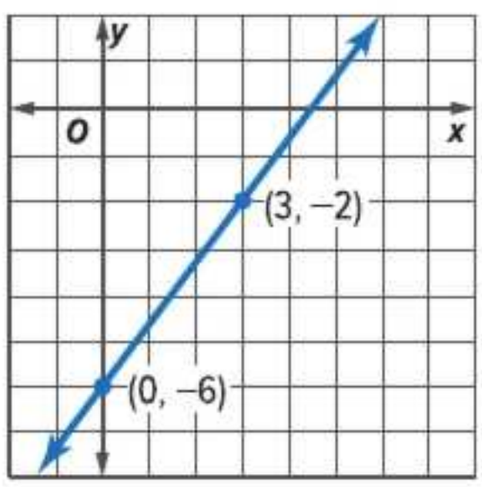
b. مثّل المعادلة بيانيًا.

c. فسر ما الذي يمثله كل من الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y.



اكتب الحل هنا.

2. اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع بالنسبة للتمثيل البياني الموضح. (المثالان 2، و3)



3. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يظهر التقاطع مع المحور الرأسي y في وسائل العرض الثلاث هذه: الجدول، والمعادلة، والتمثيل البياني؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك للمعادلات بصيغة الميل والمقطع؟ ضع علامة في المربع المناسب.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

حدّد الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y للتمثيل البياني الخاص بكل معادلة.
(مثال 1)

1. $y = 3x + 4$ _____

2. $y = -\frac{3}{7}x - \frac{1}{7}$ _____

3. $3x + y = -4$ _____

اكتب الحل هنا.

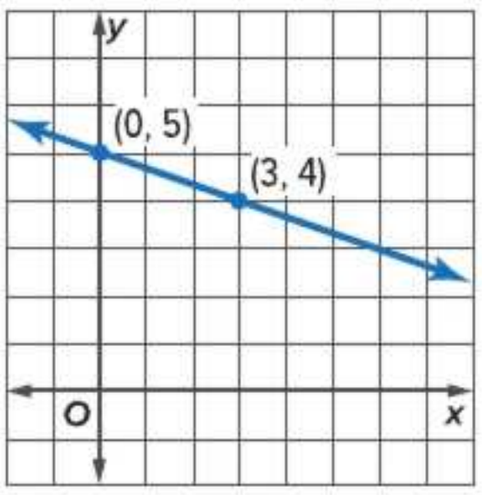
اكتب معادلة لخط مستقيم ما بصيغة الميل والمقطع بمعرفة الميل، والتقاطع مع المحور الرأسي y المحددين. (مثال 2)

4. الميل: $-\frac{3}{4}$ ، التقاطع مع المحور الرأسي y: -2

5. الميل: $\frac{5}{6}$ ، التقاطع مع المحور الرأسي y: 8

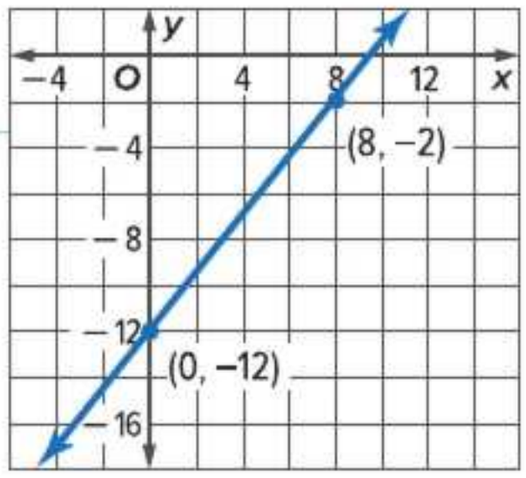
اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع بالنسبة لكل تمثيل بياني موضح. (مثال 3)

6.



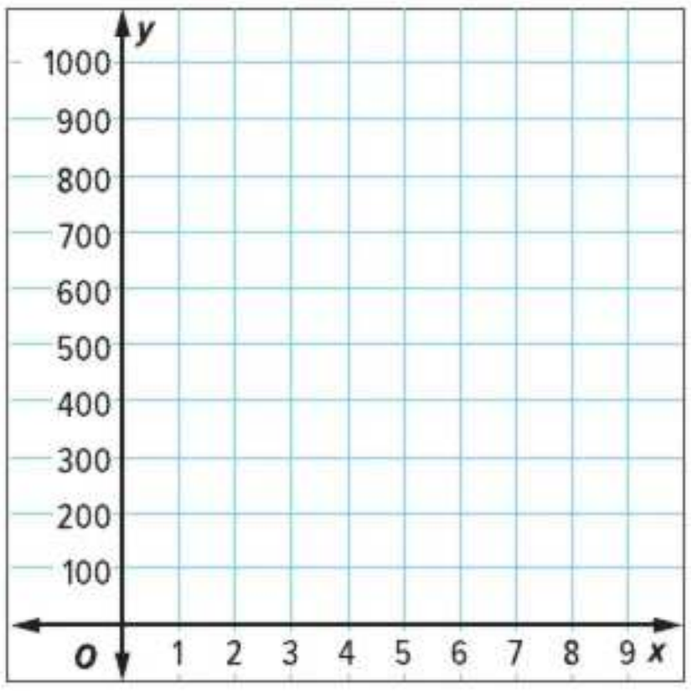
_____

7.



_____

8. سافرت عائلة في العطلة الصيفية إلى إحدى الدول الخليجية. تمثّل المعادلة $y = 1000 - 65x$ المسافة المتبقية في رحلتهم بالأميال بعد عدد x من الساعات.
(المثالان 4 و5)



a. مثّل المعادلة بيانيًا.

b. فسر الميل، والتقاطع مع المحور الرأسي y. _____

_____

النسخ والحل. مثّل كل معادلة بيانيًا على ورقة رسم بياني منفصلة.

9. $y = \frac{1}{3}x - 5$

10. $y = -x + \frac{3}{2}$

11. $y = -\frac{4}{3}x + 1$

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

12. م٠ر **استخدام نماذج الرياضيات** إذا أردت ركوب الألعاب في كرنفال فإما أن تختار شراء سوار المعصم الذي يخوّلك ركوب جميع الألعاب مقابل AED 25 أو أن تشتري 7 تذاكر مقابل AED 5.

a. اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع لحساب التكلفة الإجمالية لأي عدد من التذاكر عندما يكون سعر التذاكر السبع AED 5 _____

b. اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع لحساب التكلفة الإجمالية لركوب الألعاب باستخدام سوار المعصم . _____



مسائل مهارات التفكير العليا

13. م٠ر **المثابرة في حل المسائل** التقاطع مع المحور الأفقي x هو الإحداثي x للنقطة التي يتقاطع عندها التمثيل البياني مع المحور الأفقي x. ما هو الميل لخط مستقيم له تقاطع مع المحور الرأسي y. بينما ليس له تقاطع مع المحور الأفقي x؟ اشرح.

14. م٠ر **التفكير بطريقة تجريدية** اكتب معادلة لخط مستقيم ليس له تقاطع مع المحور الرأسي y

15. م٠ر **تبرير الاستنتاجات** افترض أن التمثيل البياني لخط مستقيم له ميل سالب، وتقاطع موجب مع المحور الرأسي y. فما هي الإحداثيات التي سيمر الخط المستقيم عبرها؟

عللاستنتاجك _____

16. م٠ر **تقديم فرضية** صف ما الذي سيحدث للتمثيل البياني الخاص بالمعادلة $y = 3x + 4$ عندما يتغير الميل ويصبح $\frac{1}{3}$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

حدّد الميل، والتقاطع مع المحور الرأسي للتمثيل البياني الخاص بكل معادلة.

17. $y = -5x + 2$ −5; 2

في المعادلة، $m = -5$ و$b = 2$. لذا فإن الميل يساوي 5−. والتقاطع مع المحور الرأسي y يساوي 2.

مساعد الواجب المنزلي

18. $y = \frac{1}{2}x - 6$

19. $y - 2x = 8$

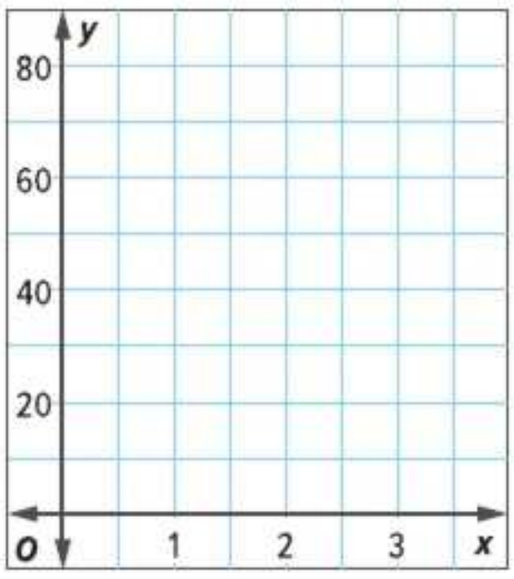
اكتب معادلة لخط مستقيم ما بصيغة الميل والمقطع بمعرفة الميل، والتقاطع مع المحور الرأسي y المحددين.

20. الميل: $\frac{1}{2}$ ، التقاطع مع المحور الرأسي y: 6

21. الميل: 2−، التقاطع مع المحور الرأسي y: 3

22. الميل: $-\frac{3}{5}$، التقاطع مع المحور الرأسي y: $-\frac{1}{5}$

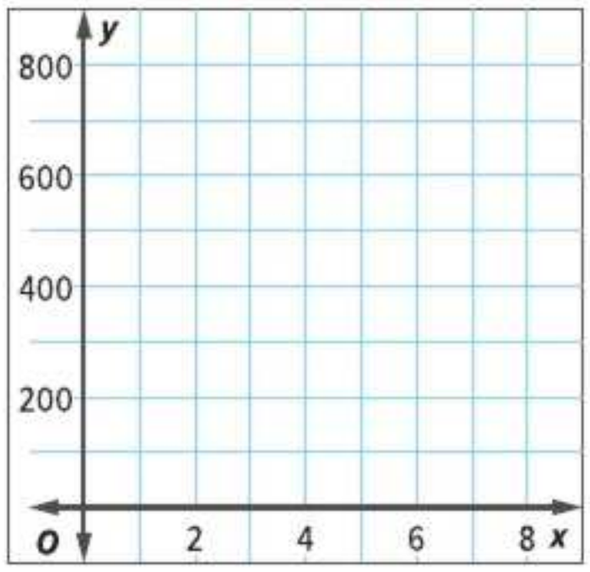
23. م.ر **المثابرة في حل المسائل** يمكن أن تُستخدَم المعادلة $y = 15x + 37$ لتقريب درجة الحرارة y بالفهرنهايت بناءً على عدد أصوات الصرير x التي يصدرها صرصور الليل في 15 ثانية. مثّل المعادلة بيانيًا لتقدير عدد أصوات الصرير التي سيصدرها صرصور الليل في 15 ثانية إذا كانت درجة الحرارة 80°F.



24. يؤجر شاطئ القصر الأسود القارب مقابل رسوم إيجار قدرها AED 350، كما يتقاضى AED 150 مقابل استخدامه لمدة ساعة. التكلفة الإجمالية y لتأجير القارب لعدد x من الساعات يمكن تمثيلها بالمعادلة $y = 150x + 350$.

a. مثّل المعادلة بيانيًا.

b. فسر الميل، والتقاطع مع المحور الرأسي y.



25. اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع بالنسبة للجدول الموضح.

عدد فطائر البيتزا	0	1	2	3	4
التكلفة (AED)	5	13	21	29	37

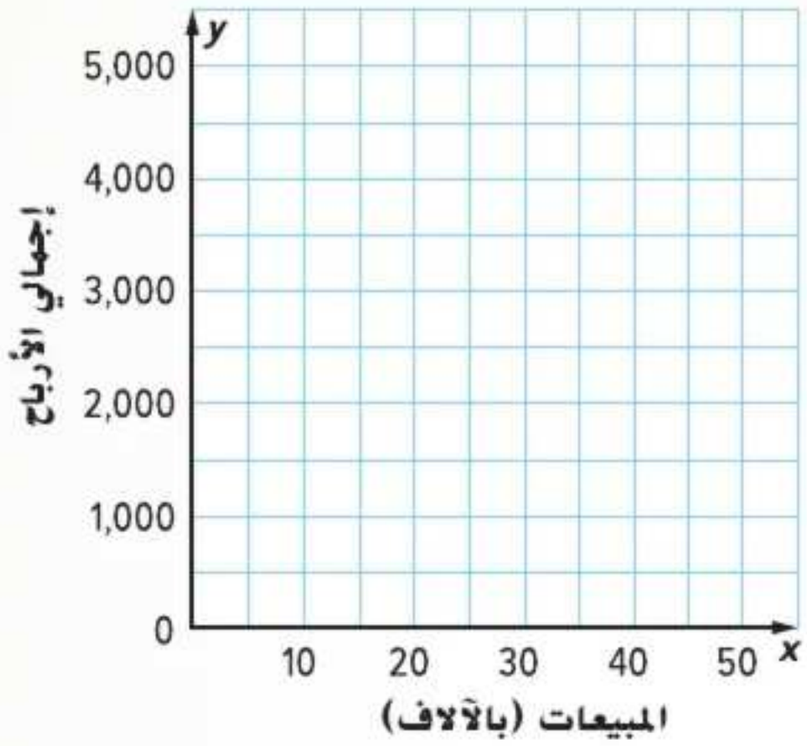
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انطلق! تمرين على الاختبار

26. يوضح الجدول إجمالي أرباح السيد مبارك كبائع سيارات مستعملة من مبالغ البيع المختلفة.

المبيعات (بالآلاف)، x	AED 10	AED 20	AED 30
إجمالي الأرباح، y	AED 1750	AED 3000	AED 4250

مثّل النقاط بيانيًا على المستوى الإحداثي، ثم صل بينها بخط مستقيم.



اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع لتمثّل العلاقة.

27. لدى مها 20 بطاقة بريدية في مجموعتها. وفي كل مرة تذهب فيها في عطلة تشتري 8 بطاقات بريدية لكي تضيفها إلى مجموعتها. إجمالي عدد البطاقات البريدية y التي يمكن تمثيلها عن طريق المعادلة $y = 8x + 20$ أكمل الجمل التالية وفقًا للمستقيم.

ميل المستقيم يساوي _____ . والتقاطع مع المحور الرأسي y يساوي _____.

يمثل _____ عدد البطاقات البريدية التي كانت لديها عندما بدأت بجمع البطاقات، ويمثل _____ عدد البطاقات البريدية المضافة في كل عطلة.

مراجعة شاملة

حل كل معادلة لإيجاد d عندما $c = 0$

28. $10c + 4d = 40$

29. $-5d = 2c + 10$

30. $-4c - 6d = 24$

حدد ما إذا كانت كل علاقة خطية تناسبية أم لا. إذا كانت كذلك، فحدد ثابت التناسب.

31.

الصور، x	5	6	7	8
الربح، y	20	24	28	32

32

الصور، x	10	15	20	25
الضرائب، y	0.70	1.05	1.40	1.75

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مختبر الاستكشاف 2

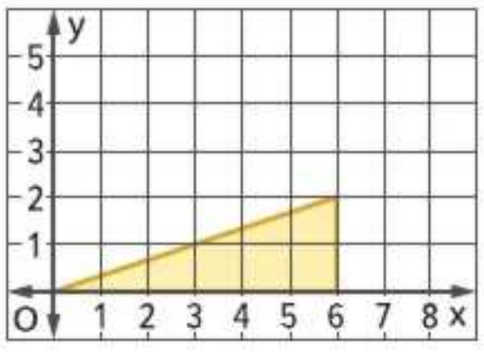
مثلثات الميل

الاستكشاف

كيف يساعدك تمثيل مثلثات الميل بيانيًا على المستوى الإحداثي على تحليلها؟

م.د الممارسات الرياضية
1, 3, 5

طلب أكرم الأغراض الموضحة لبناء منحدر لوح تزلج. حيث تمثل كل وحدة قدمًا واحدًا. يريد أكرم الحفاظ على الميل نفسه للمنحدر. وزيادة طول قاعدة المثلث بمقدار ثلاثة أقدام. ماذا سيكون ارتفاع المنحدر؟



نشاط عملي

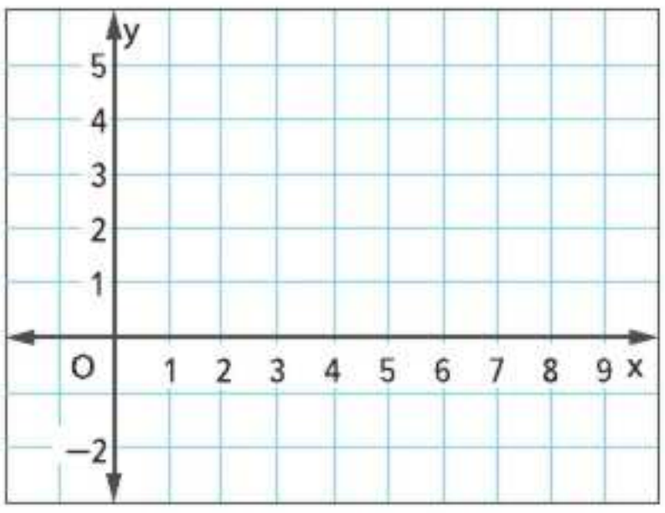
راجع التمثيل البياني الموضح أعلاه. يتكون المثلث ABC من الارتفاع. والامتداد. وجزء من الخط المستقيم $y = \frac{1}{3}x$ الواقع بين النقطتين A وB

الخطوة 1

مثّل بيانيًا $y = \frac{1}{3}x$ على ورقة التمثيل البياني.

ارسم مثلثًا قائم الزاوية باستخدام النقاط $A(0, 0)$ و$B(6, 2)$.

سمّ النقطة الثالثة C.



ما ميل $\overline{AB}$؟

الخطوة 2

اختر أي نقطتين أخريين على المستقيم. سمّهما D وE.
ارسم مثلثًا آخر من هاتين النقطتين.

هل ميل الضلع $\overline{DE}$ هو نفسه ميل الضلع $\overline{AB}$؟ اشرح.

الخطوة 3

يريد أكرم أن يزيد طول قاعدة المنحدر بمقدار 3 أقدام. مثّل ذلك بيانيًا. واكتب الإحداثيات التي ستمثّل الامتداد الجديد لقاعدة المنحدر.

أنشئ مثلث قائم الزاوية باستخدام المستقيم وتلك النقطة. ماذا سيكون ارتفاع المنحدر الجديد؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

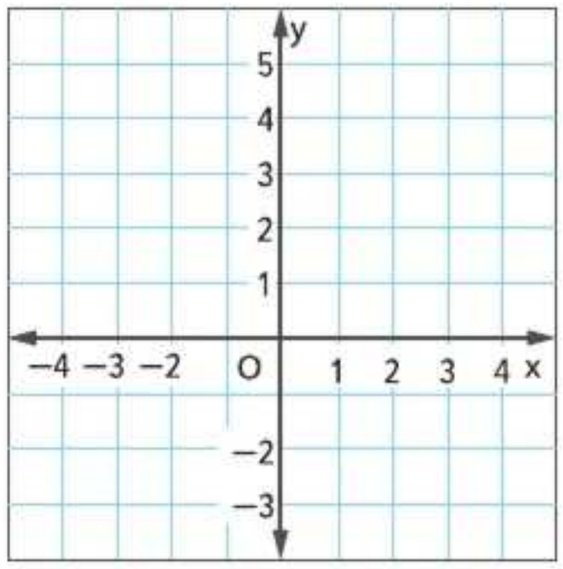
استكشاف

نشاط تعاوني

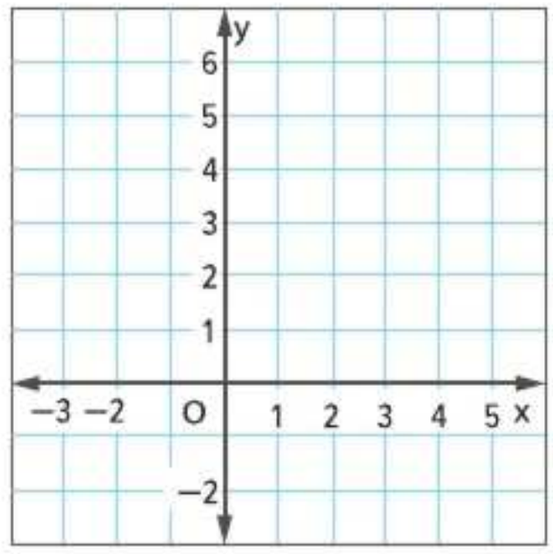
تعاون مع زميلك لرسم مثلثين قائمي الزاوية لكل تمرين باستخدام الارتفاع والامتداد وأجزاء من الخط المستقيم.

1. $y = -x + 2$

اكتب الحل هنا.



2. $y = x + 1$



التحليل والتفكير

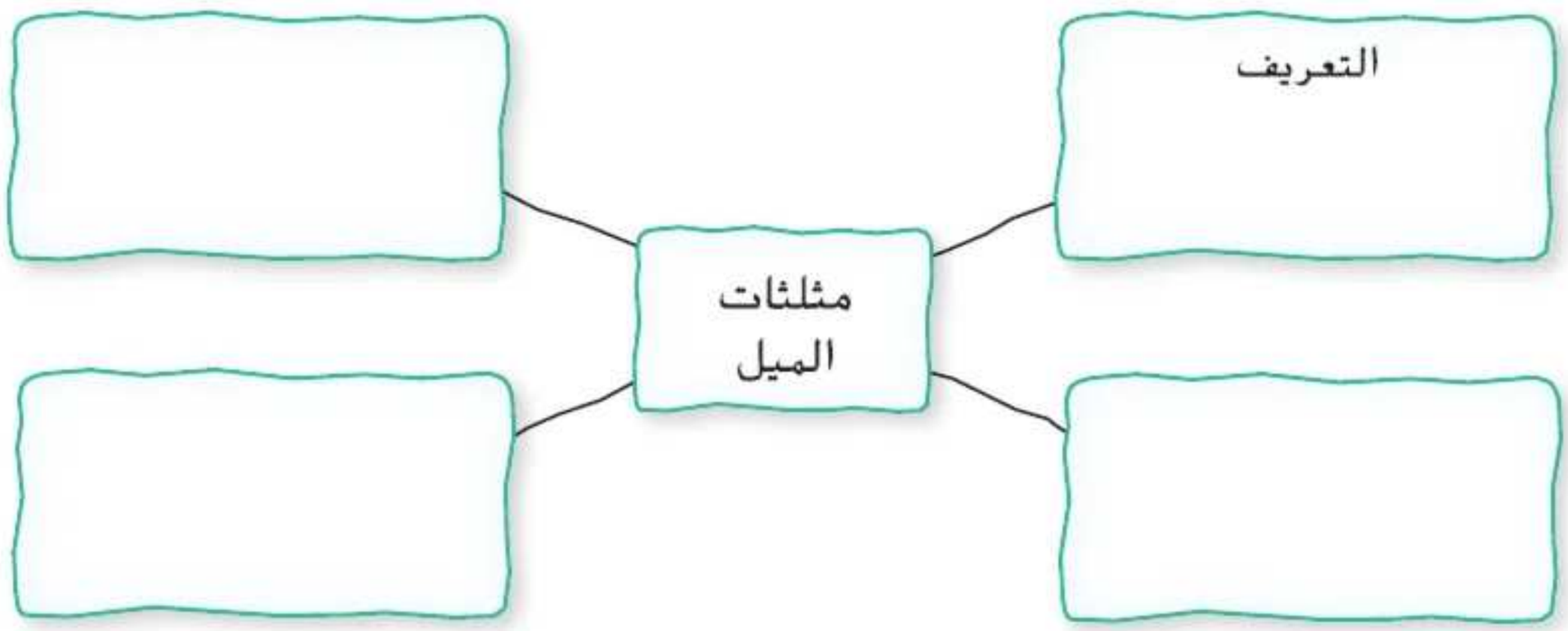
نشاط تعاوني

3. م.ر **تقديم فرضية** ما الذي تلاحظه بشأن شكل وقياسات زوج المثلثين في التمرينين 1. و2؟

الابتكار

نشاط فردي

4. م.ر **استخدام أدوات الرياضيات** يُسمى المثلثان في النشاط *مثلثي الميل*. أكمل خريطة المفهوم عبر كتابة ثلاث ملاحظات عن مثلثي الميل.



5. الاستكشاف كيف يساعدك مثلثي الميل بيانيًا في المستوى الإحداثي على تحليلهما؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 5

تمثيل خط مستقيم بيانيًا باستخدام التقاطعات

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من التمثيل البياني؟

المفردات

مفردات

التقاطع مع المحور الأفقي x (x-intercept)

صيغة قياسية (standard form)

م.ر الممارسات الرياضية

1, 3, 4



الربط بالحياة اليومية

مباريات أنفق السيد زهير AED 80 مقابل تذاكر المباراة والعصائر من أجل ابنه وأصحابه. التكلفة الإجمالية لعدد x من تذاكر المباراة، وعدد y من العصائر تمثلها المعادلة $8x + 4y = 80$.

العنصر	التكلفة
التذكرة	AED 8
العصير	AED 4

1. أكمل الخطوات أدناه لكتابة المعادلة بصيغة الميل والمقطع.

$8x + 4y = 80$

$\frac{\square}{\square} = \frac{\square}{\square}$

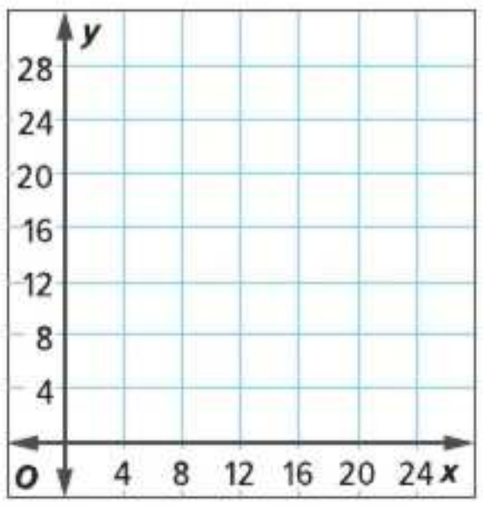
$\frac{4y}{\square} = \frac{80 - 8x}{\square}$

$y = 20 - 2x$

$y = \square x + \square$

الميل ← $\square$ ، $\square$ → التقاطع مع المحور الرأسي y

2. مثِّل المعادلة بيانيًا.



3. ما الذي تمثله النقطة (0, 20)؟

_____

_____

م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

صيغة الميل والمقطع

التقاطع مع المحور الأفقي x لمستقيم ما: الإحداثي x للنقطة حيث يتقاطع التمثيل البياني مع المحور الأفقي x. بما أنه يمكن تمثيل أي معادلة خطية باستخدام نقطتين، فبإمكانك استخدام التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y لتمثيل المعادلة بيانيًا.

مثال

1. حدد التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y للمعادلة $y = 1.5x - 9$. ثم استخدم تلك التقاطعات لتمثيل المعادلة بيانيًا.

الخطوة 1 أولاً أوجد التقاطع مع المحور y.

$y = 1.5x + (-9)$ اكتب المعادلة بصيغة $y = mx + b$

$b = -9$

الخطوة 2 لإيجاد التقاطع مع المحور الأفقي x اجعل $y = 0$

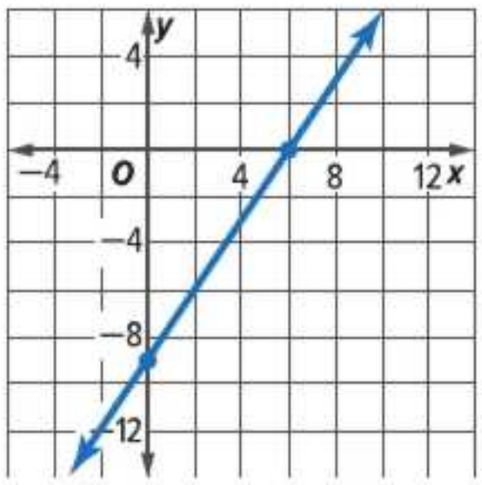
$0 = 1.5x - 9$ اكتب المعادلة. جعل $y = 0$

$9 = 1.5x$ خاصية الجمع في المعادلة

$\frac{9}{1.5} = \frac{1.5x}{1.5}$ خاصية القسمة في المعادلة

$6 = x$ بسّط

الخطوة 3 مثّل بيانيًا النقاط $(6, 0)$ و$(0, -9)$ على المستوى الإحداثي. ثم صل بين النقاط.

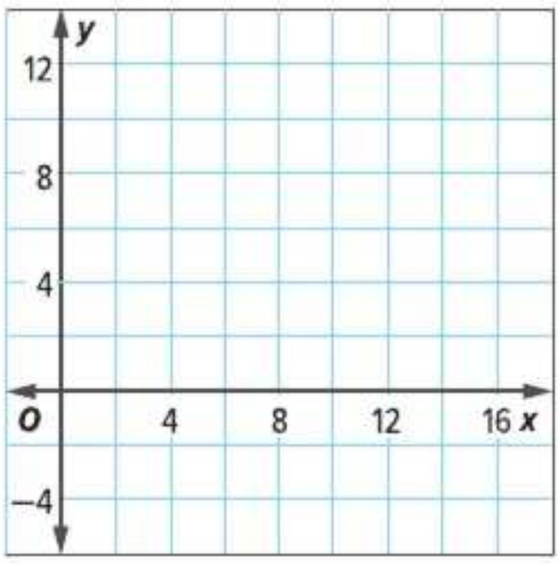


اكتب الحل هنا.

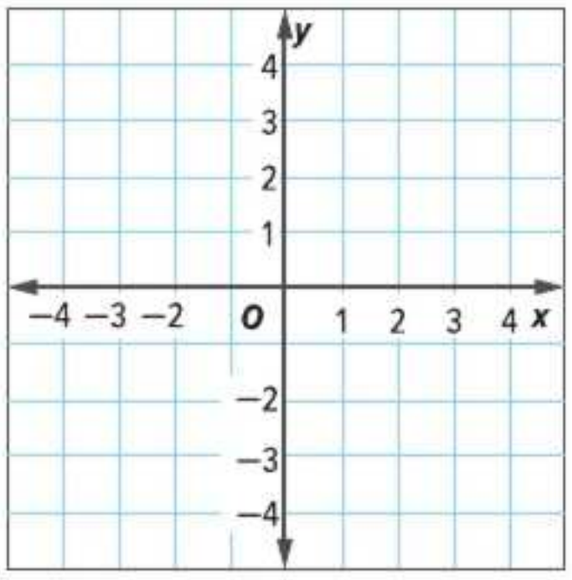
تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. $y = -\frac{1}{3}x + 5$



b. $y = -\frac{3}{2}x + 3$



a. _____

b. _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الصيغة القياسية

عندما تُكتب معادلة بالصيغة $Ax + By = C$، حيث $A \geq 0$، وA، وB، وC هي أعداد صحيحة، فهي تكتب **بالصيغة القياسية**.

أمثلة

تريد مدرسة الشروق للحلقة الثانية أن تجني AED 4740 من الكتاب السنوي. النُسخ الورقية من الكتاب السنوي x تتكلف AED 60، والنسخ الرقمية منه y تتكلف AED 15. يمكن تمثيل هذا بالمعادلة $60x + 15y = 4740$

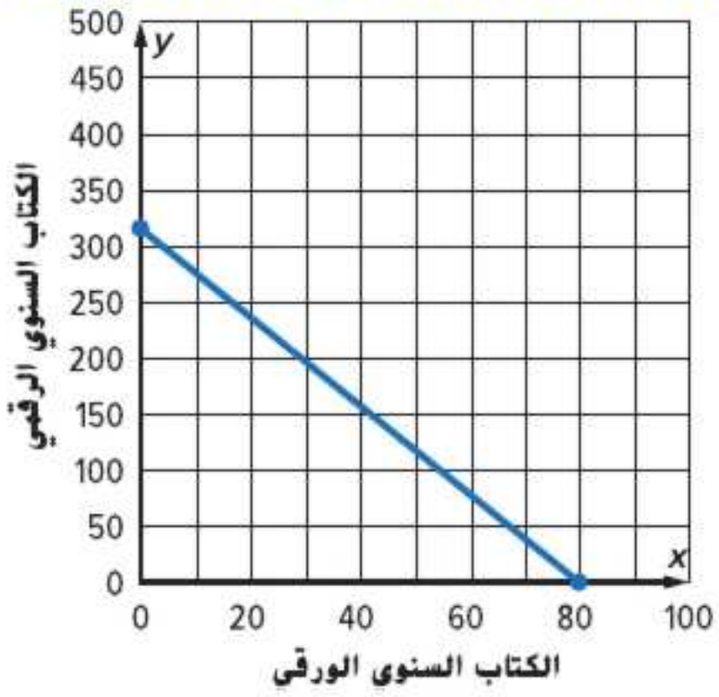
2. استخدم التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y لتمثيل المعادلة بيانيًا.

لإيجاد التقاطع مع المحور الأفقي x اجعل $y = 0$. لإيجاد التقاطع مع المحور الرأسي y اجعل $x = 0$.

$$60x + 15y = 4740$$
$$60(0) + 15y = 4740$$
$$15y = 4740$$
$$y = 316$$

$$60x + 15y = 4740$$
$$60x + 15(0) = 4740$$
$$60x = 4740$$
$$x = 79$$

3. فسر التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y.



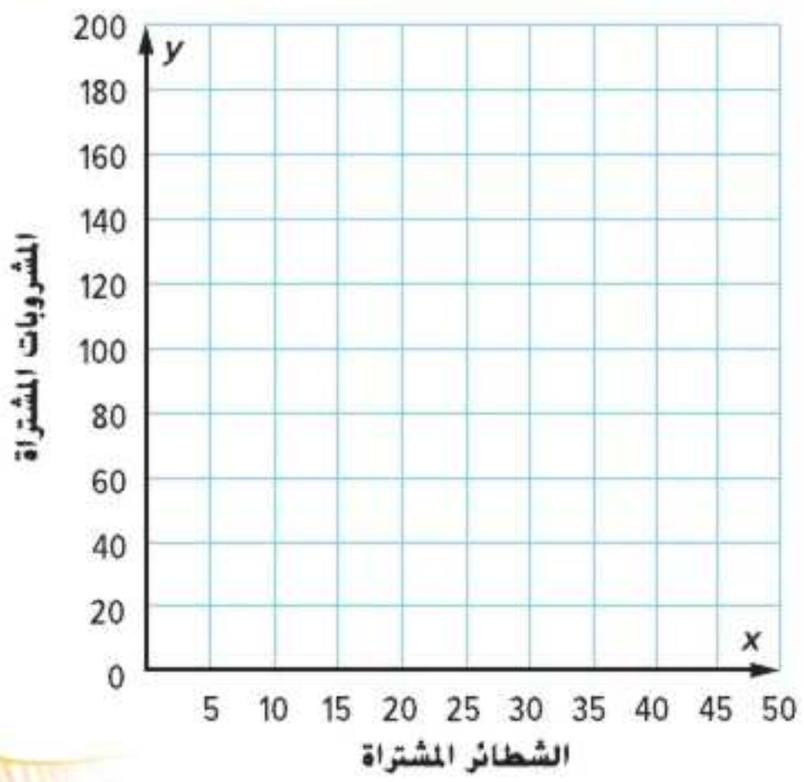
يقع التقاطع مع المحور الأفقي x عند النقطة $(79, 0)$. الأمر الذي يعني أن بإمكانهم إعداد 79 نسخة ورقية من الكتاب السنوي، وعدم إعداد أي نسخة رقمية منه بتكلفة AED 4740.

يقع التقاطع مع المحور الرأسي y عند النقطة $(0, 316)$. الأمر الذي يعني أن بإمكانهم إعداد 316 نسخة رقمية من الكتاب السنوي، وعدم إعداد أي نسخة ورقية منه بتكلفة AED 4740.

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

c. أنفق السيد محسن AED 230 مقابل طعام الغداء لطلاب فصله. الشطيرة x تتكلف AED 6، والعصير y يتكلف AED 2 يمكن تمثيل هذا بيانيًا بالمعادلة $6x + 2y = 230$ استخدم التقاطعات مع المحورين الأفقي والرأسي x وy لتمثيل المعادلة بيانيًا. ومن ثم فسر تلك التقاطعات.



c. _____

توقف وفكر

صف أدناه طريقتين مختلفتين لرسم خط مستقيم ما بيانيًا.

التقاطع مع المحور الرأسي y

عند كتابة معادلة بصيغة الميل والمقطع $y = mx + b$، فإن التقاطع مع المحور الرأسي y يساوي b.

اكتب الحل هنا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

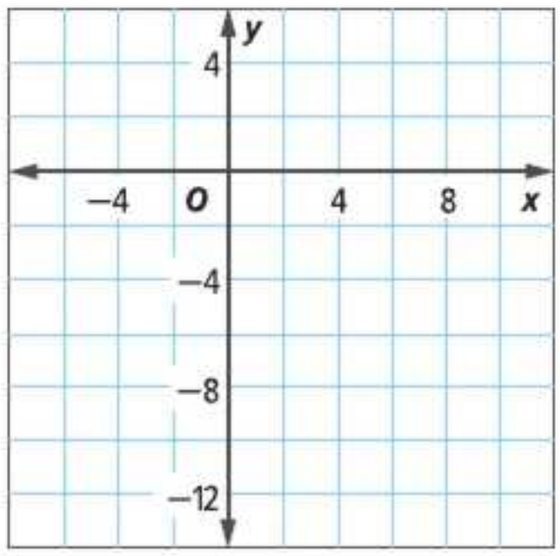
تمرين موجّه

تحقق

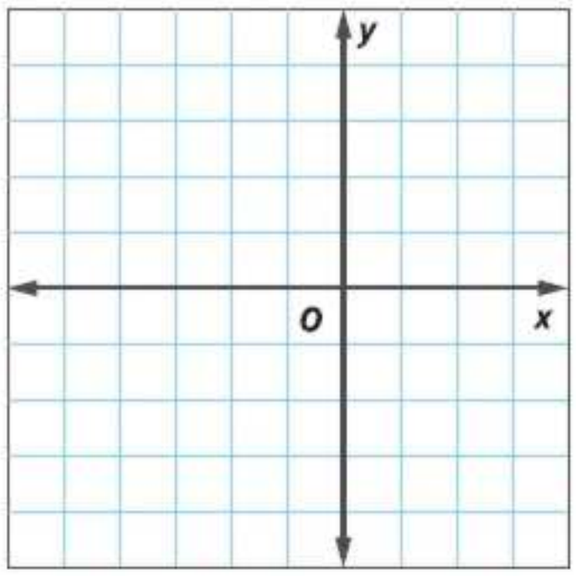
حدد التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y لكل معادلة. ثم استخدم تلك التقاطعات لتمثيل المعادلة بيانيًا. (مثال 1)

1. $y = 3x - 9$

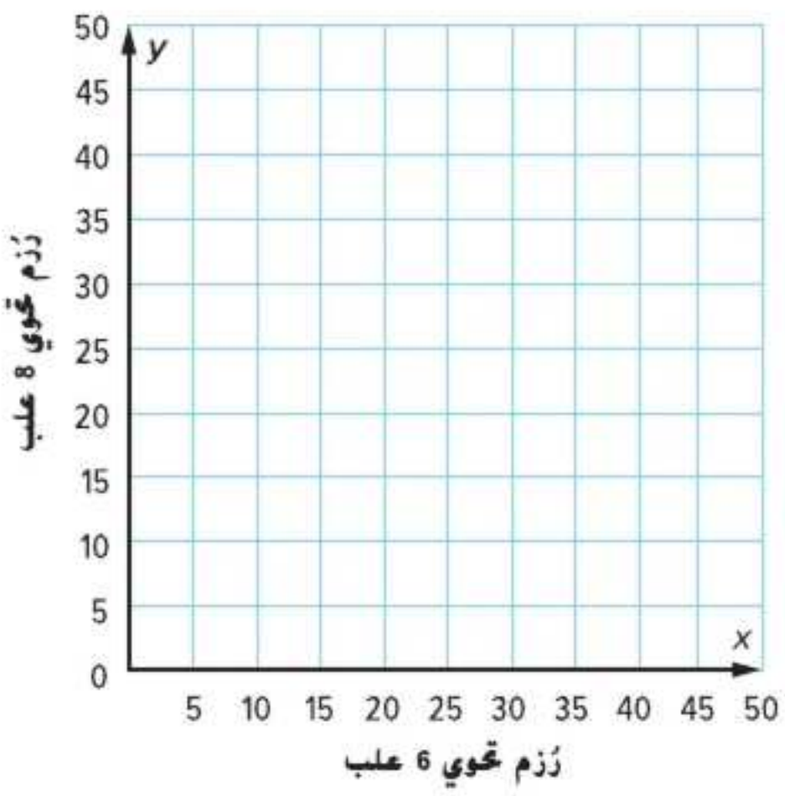
اكتب الحل هنا.



2. $y = \frac{1}{2}x + 2$



3. يبيع متجر ما علب عصير في رُزم مختلفة؛ تحتوي على 6 علب عصير. والأخرى تحتوي على8 علب عصير. يمتلك المتجر إجمالي 288 علبة عصير. يمكن تمثيل هذا بالمعادلة $6x + 8y = 288$ استخدم التقاطعات مع المحورين الأفقي والرأسي x وy لتمثيل المعادلة بيانيًا. ثم فسر التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y. (المثالان 2 و3)



4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يمكن استخدام التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y لتمثيل معادلة خطية بيانيًا؟

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم المناسب.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

حدد التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y لكل معادلة. ثم استخدم تلك التقاطعات لتمثيل المعادلة بيانيًا. (مثال 1)

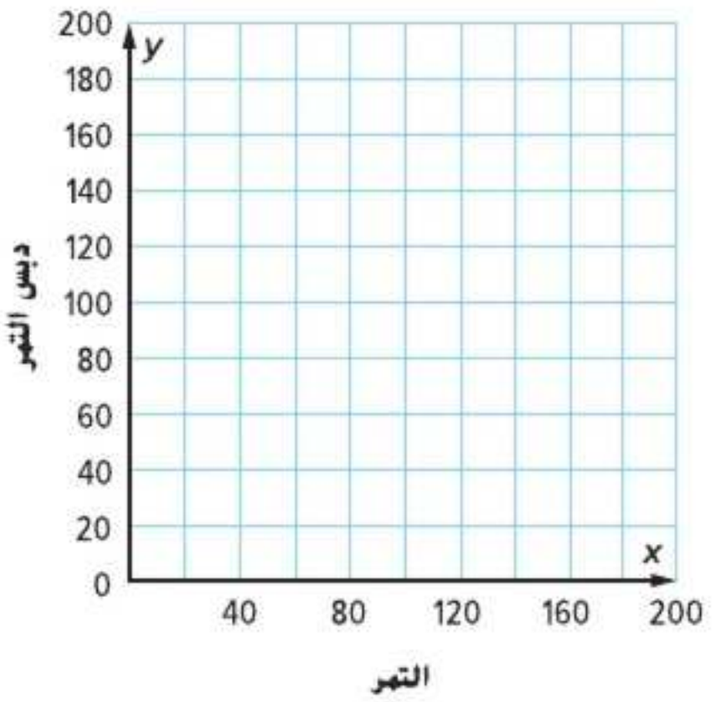
1. $y = -2x + 7$

2. $y = \frac{3}{4}x + 3$

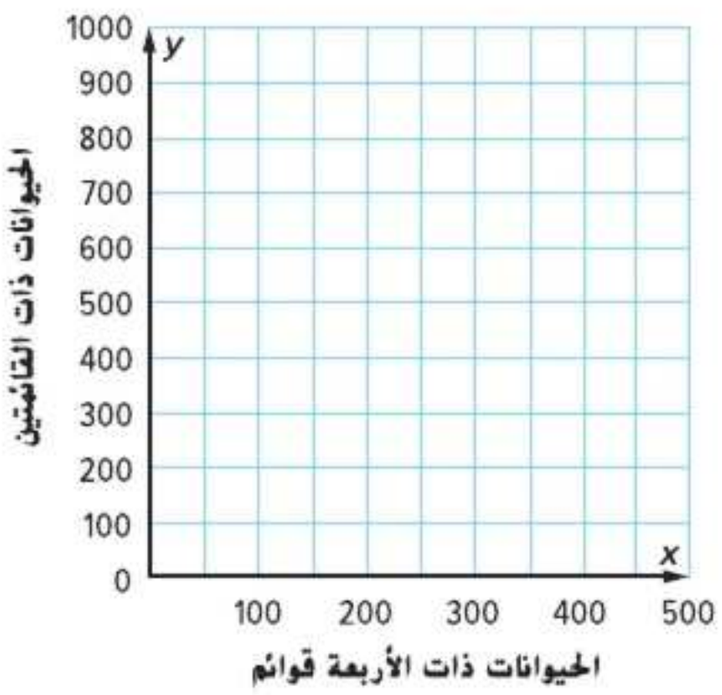
3. $12x + 9y = 15$

4. يوضح الجدول التكلفة التي يتكبدها متجر تمور لشراء أكياس التمر وعلب دبس التمر. يمكن تمثيل التكلفة الإجمالية لشحنة يوم السبت، AED 1800، عبر المعادلة $15x + 20y = 1800$.
استخدم التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y لتمثيل المعادلة بيانيًا. ثم فسر التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y. (المثالان 2 و3)

دبس التمر	التمر	
20	15	التكلفة لكل نوع (AED)
y	x	الكمية المشحونة



5. في حديقة حيوان إجمالي عدد قوائم (أرجل)الحيوانات 1500 قائمة من ذوات القائمتين وحيوانات من ذوات الأربع يمكن تمثيل ذلك بالمعادلة $4x + 2y = 1500$. استخدم التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y لتمثيل المعادلة بيانيًا.
ثم فسر التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y. (المثالان 2 و3)



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

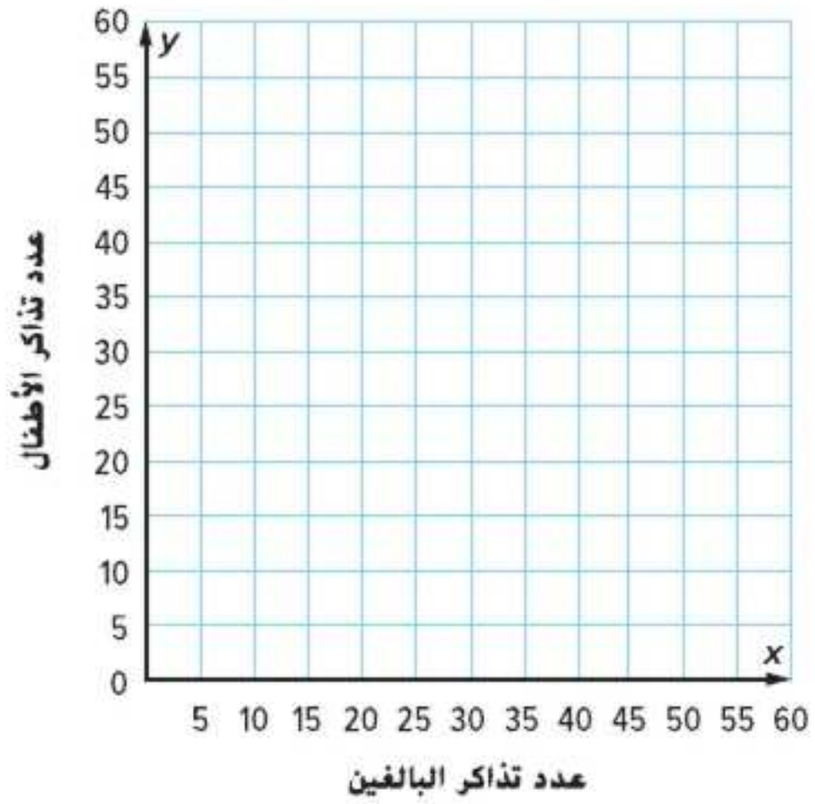
الأطفال	الفرد البالغ	
30	45	سعر التذكرة (AED)
y	x	التذاكر المشتراة

6. **تمثيلات متعددة** يوضح الجدول سعر تذكرة الدخول الخاصة الأفراد البالغين والأطفال إلى متنزه ما.

a. **الرموز** التكلفة الإجمالية لتذاكر مجموعة هي AED 1350. اكتب معادلة تمثّل عدد التذاكر المشتراة للأفراد البالغين والأطفال.

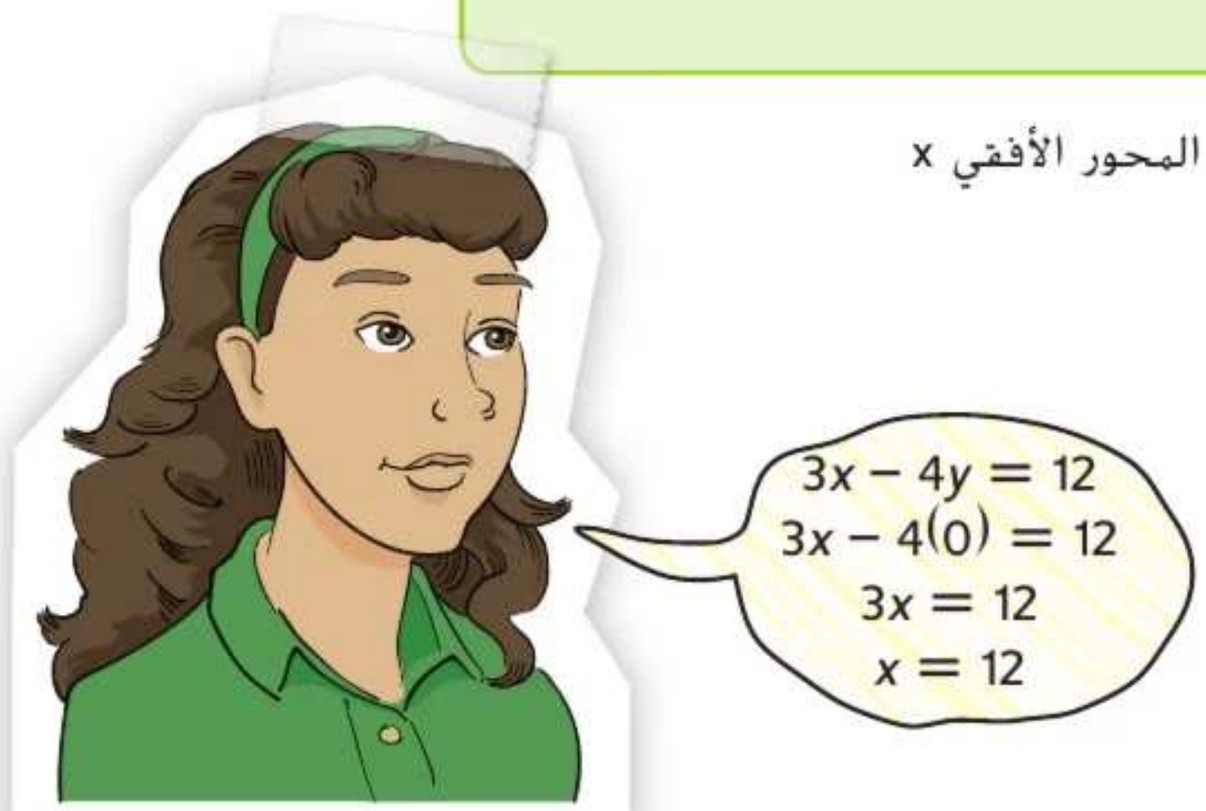
b. **الشرح** ماهي التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y. وما الذي تمثله؟

c. **التمثيلات البيانية** استخدم التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y لتمثيل المعادلة بيانيًا. استخدم التمثيل البياني لإيجاد عدد تذاكر الأطفال المشتراة إذا تم شراء 20 تذكرة للأفراد البالغين.



مسائل مهارات التفكير العليا

7. **البحث عن الخطأ** تبحث ابتهال عن التقاطع مع المحور الأفقي x للمعادلة $3x - 4y = 12$. اكتشف خطأها وصححه.



8. **المثابرة في حل المسائل** محيط المستطيل الذي هو مجموع عدد الوحدات التي تمثل عرضه x والوحدات التي تمثل طوله y يساوي 24 سنتيمترًا.

a. اكتب معادلة للمحيط بالصيغة القياسية.

b. أوجد التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y. هل يُعد أي من التقاطعات مع المحورين الأفقي والرأسي حلاً منطقيًا في هذه الحالة؟ اشرح.

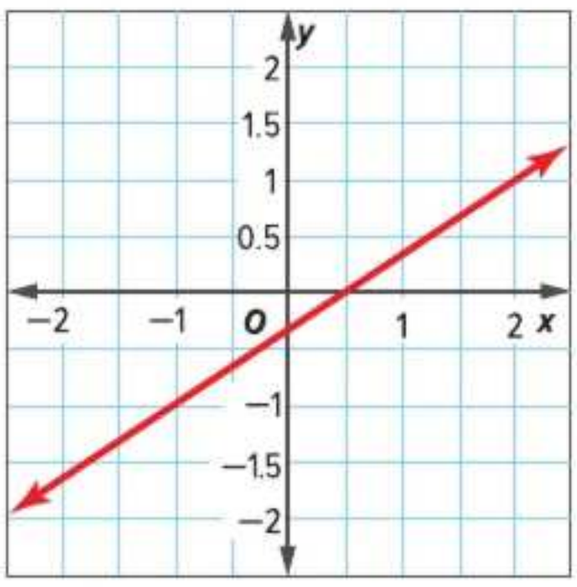
9. **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب معادلتين، بحيث تتضمن واحدة تقاطعًا مع المحور الأفقي x ولا تتضمن تقاطعًا مع المحور الرأسي y. والأخرى تتضمن تقاطعًا مع المحور الرأسي y ولا تتضمن تقاطعًا مع المحور الأفقي x.

معادلة التقاطع مع المحور الأف

معادلة التقاطع مع المحور الرأ

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة ليف © محفوظة

تمرين إضافي



10. حدد التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y للمعادلة $y = \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}$. ثم استخدم تلك التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y لتمثيل المعادلة بيانيًا.

أوجد التقاطع مع المحور الأفقي x. أوجد التقاطع مع المحور الرأسي y.

$$y = \frac{2}{3}x + (-\frac{1}{3})$$
$$0 = \frac{2}{3}x + (-\frac{1}{3})$$
$$\frac{1}{3} = \frac{2}{3}x$$
$$(\frac{3}{2})\frac{1}{3} = (\frac{3}{2})\frac{2}{3}x$$
$$\frac{1}{2} = x$$

$$y = \frac{2}{3}x + (-\frac{1}{3})$$
$$b = -\frac{1}{3}$$

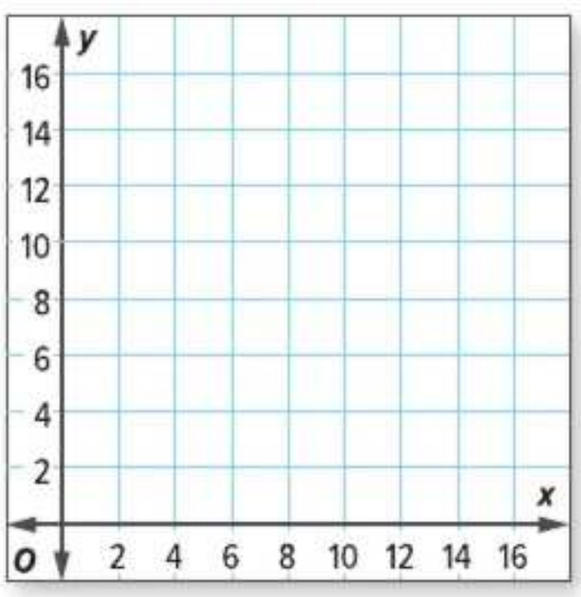
مساعد الواجب المنزلي

النسخ والحل **حدد التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y لكل معادلة. ثم استخدم تلك التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y لتمثيل كل معادلة بيانيًا في ورقة رسم بياني منفصلة.**

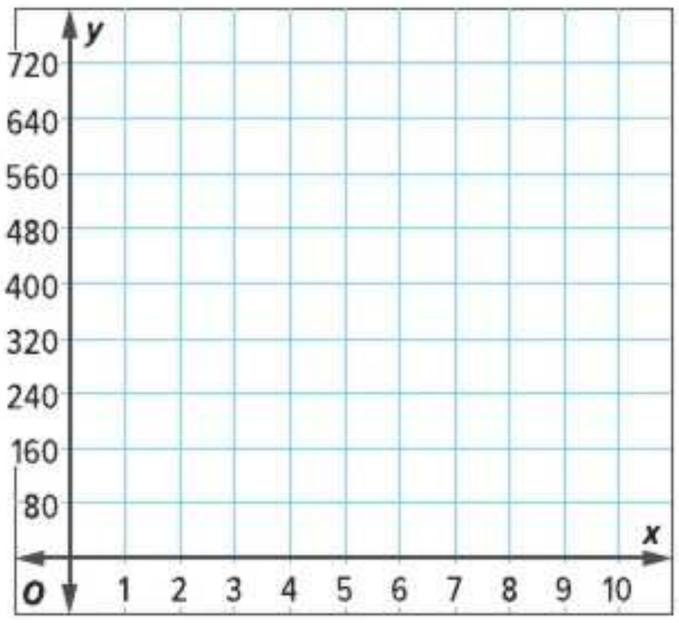
11. $2x + 3y = 24$

12. $y = -\frac{8}{9}x - 16$

13. $5x + 3y = 30$



14. لدى هناء 15 ملعقة صغيرة من رقائق الشوكولاتة. حيث تستخدم $1\frac{1}{2}$ ملعقة صغيرة لكل كعكة. ما تبقى لديها من إجمالي عدد الملاعق الصغيرة من رقائق الشوكولاتة y بعد صنع عدد x من الكعك يمكن تحديده بالمعادلة $y = -\frac{3}{2}x + 15$. مثّل المعادلة بيانيًا. ثم فسر التقاطعات مع المحورين الأفقي والرأسي x وy.



15. م٠ر **استخدام أدوات الرياضيات** لدى أسماء AED 440 لكي تدفع أجر الدهَّان ليدهن لها الدور الأرضي. يتقاضى الدهَّان AED 55 في الساعة. تمثل المعادلة $y = 440 - 55x$ المبلغ المالي y المتبقي لديها بعد عدد x من الساعات التي عمل فيها الدهَّان. مثّل المعادلة بيانيًا. ثم فسر التقاطعات مع المحورين الأفقي x والرأسي y.

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © ليب

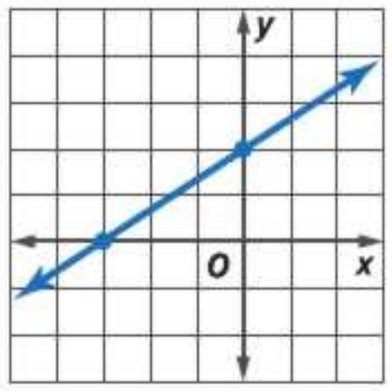
16. اربط كل معادلة بالتمثيل البياني المناسب لها أدناه.

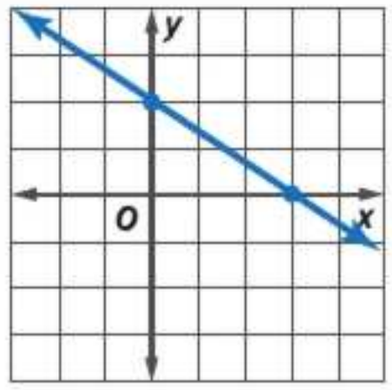
$2x - 3y = -6$

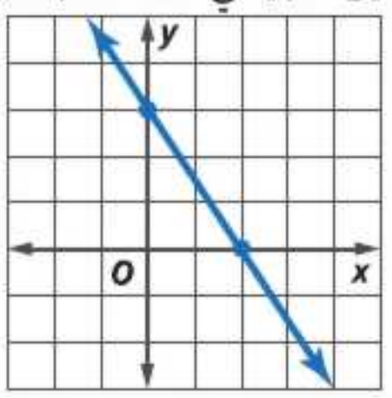
$3x - 2y = -6$

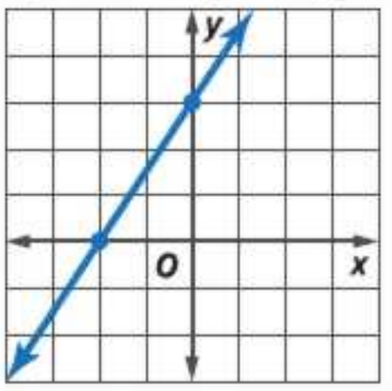
$3x + 2y = 6$

$2x + 3y = 6$









17. تمثل المعادلة $12x - 10y = 600$ إجمالي المبلغ المالي الذي أنفقه مجلس الطلاب مقابل اللوازم الخاصة بجمع التبرعات المدرسية. أكمل الفراغات لتكوين عبارة صحيحة.

التقاطع مع المحور الأفقي x يساوي _____. والتقاطع مع المحور الرأسي y يساوي _____.

مراجعة شاملة

بسّط كل تعبير

18. $-3(x + 6) =$ _____

19. $\frac{2}{3}(3x + 6) - 3 =$ _____

20. $4t + 10 - 5 - 3t =$ _____

21. $5x + 6 - x =$ _____

22. $-\frac{1}{4}(4x - 8) + 18 =$ _____

23. $2a + 4 - 8a - 10 =$ _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

م٠ر استقصاء حل المسائل

التخمين، والتحقق، والمراجعة

م٠ر الممارسات الرياضية
1, 3, 4

المسألة رقم 1 التوغل في القارة القطبية

ذهب صف مهدي في رحلة إلى حديقة الحيوان لمشاهدة الدب القطبي. حيث كان دخول الطلاب مقابل AED 10، ودخول الأفراد البالغين مقابل AED 25. وقد تم إنفاق AED 345 على 30 تذكرة.

ما هو عدد الطلاب والأفراد البالغين الذاهبين إلى حديقة الحيوان؟



1 الفهم *ما المعطيات؟*

يكلّف دخول الطالب AED 10، بينما يكلّف دخول الفرد البالغ AED 25. يوجد 30 شخص في الرحلة.

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

خمن الإجابة، وتحقق مما إذا كان تخمينك صحيحًا.

3 الحل *كيف يمكنك تطبيق الإستراتيجية؟*

ارسم جدولاً.

الطلبة: s	البالغون: a	10s + 25a	تحقق
26	4	$10(26)+25(4) = 360$	مرتفع جدًا
29	1	$10(29) + 25(1) = 315$	منخفض جدًا
28	2	$10(28)+25(2) =$ ☐	
27	3	$10(27)+25(3) =$ ☐	

إذًا، سيذهب إلى حديقة الحيوان 27 طالبًا و3 أفراد بالغين.

4 التحقق *هل إجابتك منطقية؟*

$27 + 3 = 30$ و$10(27) + 25(3) = 345$؛ التخمين صحيح. ✓

تحليل الإستراتيجية

م٠ر **تبرير الاستنتاجات** كما أنه قد ينفق على 23 طالبًا و5 أفراد بالغين AED 345 للدخول إلى حديقة الحيوان. اشرح لم لا يمكن أن يكون هذا هو الحل الصحيح.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مسألة رقم 2 العملات المعدنية

لدى ظافر AED 2.50 على هيئة عملات معدنية من فئات 25 فلسًا و 10 فلوس و 5 فلوس.

فإذا كان لديه 18 عملة معدنية. فكم سيكون لديه من كل نوع عملة معدنية؟

1 الفهم

اقرأ المسألة. ما المطلوب منك إيجاده؟

يلزمني إيجاد _____.

ضع خطًا أسفل **الكلمات الأساسية والقيم الموجودة في المسألة. ما المعلومات التي تعرفها؟**

يوجد ☐ عملة معدنية قيمتها جميعًا ☐.

تتنوع العملات المعدنية في مجموعة من فئات _____.

هل توجد أي معلومات أنت *لست* بحاجة إلى معرفتها؟ _____

2 التخطيط

اختر إستراتيجية حل المسألة.

سأستخدم إستراتيجية _____

3 الحل

استخدم الإستراتيجية التي تراها مناسبة لحل المسألة.

تحقق	عدد العملات المعدنية	حاصل الجمع	5 فلوس	10 فلوس	25 فلسًا

لذلك، _____

_____

4 التحقق

استخدم المعلومات الموجودة في المسألة للتحقق من إجابتك.

AED 2.50 = (____ × 0.05) + (____ × 0.10) + (____ × 0.25)؛ الإجابة صحيحة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط تعاوني

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



المسـألة رقم 3 التغليف النهائي

يعمل أحمد بدوام جزئي في متجر لتغليف الهدايا. يبيع المتجر ورق التغليف في هيئة لفائف وعلب مربعة الشكل. إجمالي ورق التغليف الموجود 125 من اللفائف والعلب. تتكلف كل لفة AED 3.50، بينما تتكلف علبة التغليف AED 2.25. إجمالي تكلفة كل من لفائف التغليف وعلب التغليف AED 347.50.

ما هو عدد لفائف ورق التغليف الموجودة؟

مسألة رقم 4 العائلة

يوجد خمسة أشقاء مجموع أعمارهم 195 عامًا. الشقيق الأكبر أحمد يكبر عن الشقيق الأصغر بـ 13 عامًا. الشقيقة الوسطى، جميلة، تصغر عن أحمد بخمسة أعوام. أما الشقيقان الآخران ففارق العمر بينهما هو 6 أعوام.

إذا كان ثاني أكبر الأشقاء يبلغ من العمر 42 عامًا، فما هي أعمار الأشقاء؟

مسألة رقم 5 تداول بطاقات الألعاب الرياضية

تأتي بطاقات رياضة البيسبول في مجموعتين إحداهما مجموعة من 8 بطاقات والأخرى مجموعة من 12 بطاقة. اشترى قاسم بعضًا من كل مجموعة لكي يكون إجمالي ما معه 72 بطاقة بيسبول.

فكم اشترى قاسم من كل مجموعة؟

مسألة رقم 6 المهن المستقبلية

يمكن أن يسجل مئة وخمسة عشر طالبًا أسماءهم لسماع ثلاثة متحدثين مختلفين في يوم المهن. سمع سبعون طالبًا المرضة تتحدث، وسمع 52 طالبًا رجل الإطفاء، وسمع 78 طالبًا مهندسًا مسؤولاً عن شبكة الإنترنت. سمع بعض الطلاب أكثر من متحدث واحد.
تظهر النتائج في الجدول أعلاه.

عدد الطلاب	المتحدث
15	المتحدثون الثلاثة
20	الممرضة ورجل الإطفاء
30	المهندس المسؤول عن شبكة الإنترنت والممرضة
12	رجل الإطفاء فقط

ما هو عدد الطلاب الذين سجلوا أسماءهم لسماع المهندس المسؤول عن شبكة الإنترنت فقط؟



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اختبار منتصف الوحدة

مراجعة المفردات

مفردات

1. **م.ر مراعاة الدقة** عرّف *العلاقة الخطية*. اضرب مثالاً للعلاقة الخطية. (الدرس 1)

مراجعة المهارات وحل المسائل

أوجد الميل للخط المستقيم المار عبر كل زوج من النقاط. (الدرس 2)

2. A(2, 5), B(3, 1)

3. C(−1, 2), D(−5, 2)

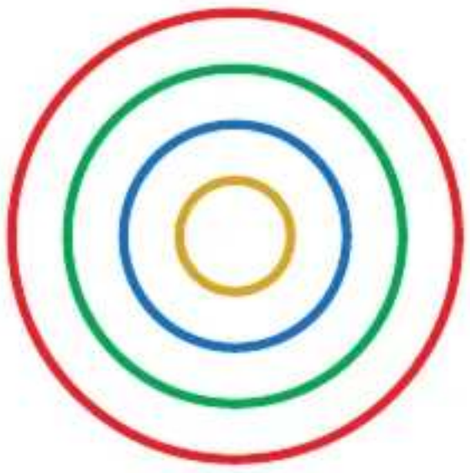
4. E(5, 2), F(2, −3)

5. G(4, 3), H(−2, −6)

6. خبز حمدان 3 كعكات في $2\frac{1}{2}$ ساعة. افترض أن عدد الكعكات المخبوزة يتغير طرديًا مع عدد الساعات. اكتب معادلة التغير الطردي وحلها لإيجاد عدد الكعكات التي يمكنه خبزها في $7\frac{1}{2}$ ساعات. (الدرس 3)

7. توضح المعادلة إجمالي المبلغ المالي y الذي حققه محمد من صبغ x من الكراسي $y = 15x + 25$ ما الذي يمثله الميل؟ (الدرس 4)

8. **م.ر المثابرة في حل المسائل** يحتوي شعار شركة على أربع دوائر متحدة المركز. افترض أنك تمثل النقاط (محيط الدائرة، قطر الدائرة) تمثيلاً بيانياً وتصلهم بخط مستقيم من حيث (π). ما ميل الخط المستقيم الناتج؟ (الدرس 4)



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 6

كتابة المعادلات الخطية

الربط بالحياة اليومية

حديقة الحيوان تظهر تكلفة ذهاب 1، و2، و3، و4 أشخاص إلى حديقة حيوان في الجدول.

عدد الأشخاص، x	1	2	3	4
إجمالي التكلفة، y	AED 52	AED 88	AED 124	AED 160

1. هل تُعد العلاقة خطية؟ اشرح.

2. ما هو ميل التمثيل البياني ذو الصلة؟ ☐

3. اختر زوجًا مرتبًا بيانيًا. (☐ , ☐) ثم عوّض عن القيم في المعادلة أدناه.

$y = m x + b$

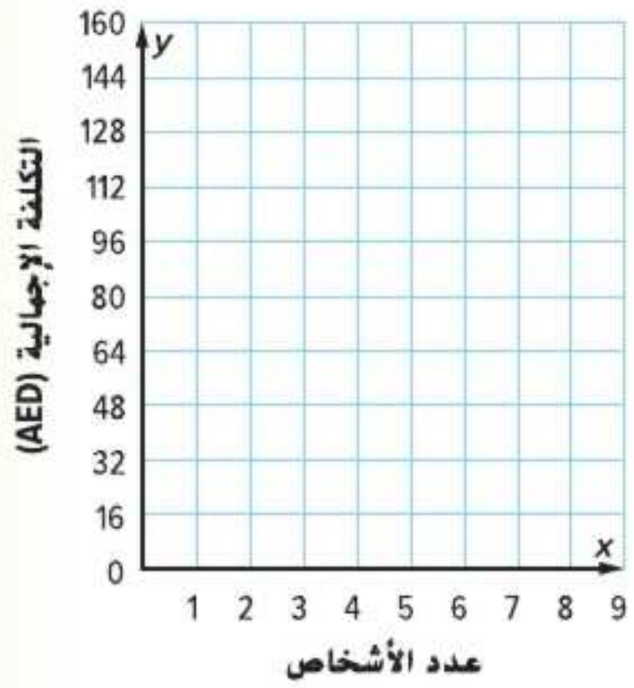
☐ = ☐ × ☐ + b

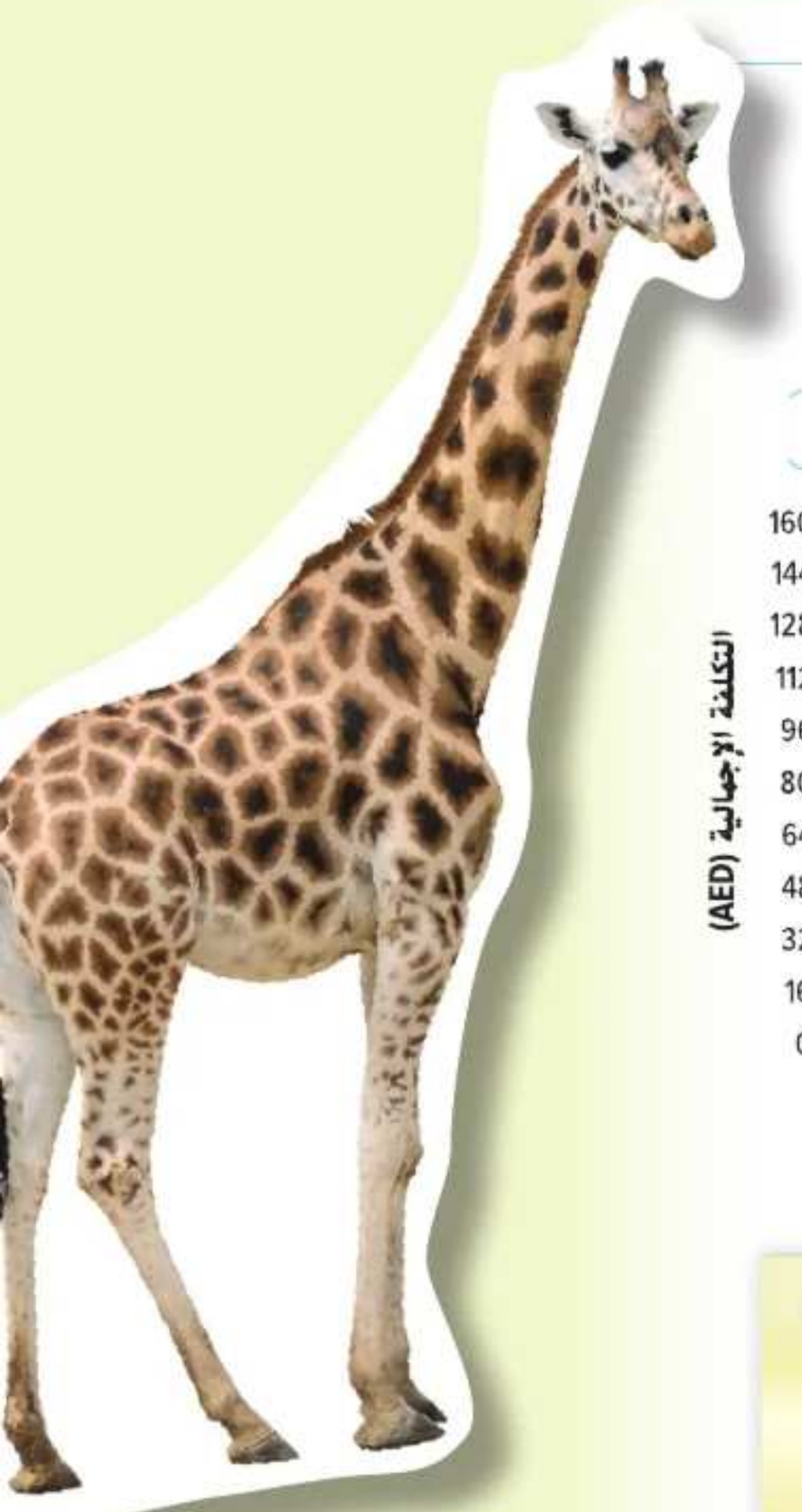
4. حل لـ b لإيجاد التقاطع مع المحور الرأسي y.

$b =$ ☐

5. اكتب معادلة عن الخط المستقيم بصيغة الميل والتقاطع مع المحور الرأسي.

6. مثّل البيانات بيانيًا من الجدول على مستوى الإحداثي.





السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من التمثيل البياني؟

المفردات

صيغة الميل ونقطة (point-slope form)

م.ر المهارسات الرياضية

1, 2, 3, 4, 5, 7

م.ر ما المهارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

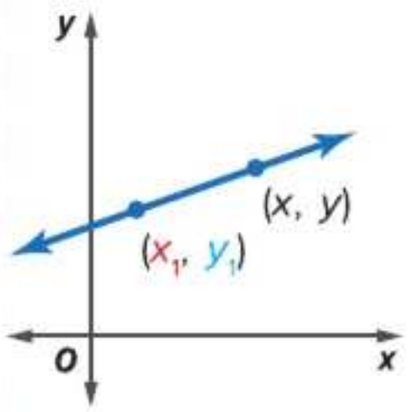
المفهوم الأساسي

صيغة الميل ونقطة لمعادلة خطية

الكلمات المعادلة الخطية $y - y_1 = m(x - x_1)$ تُكتَب بصيغة الميل ونقطة، حيث (x_1, y_1) نقطة معطاة على مستقيم غير عمودي وm هو ميل المستقيم.

الرموز $y - y_1 = m(x - x_1)$

التمثيل البياني



يمكنك كتابة معادلة لخط مستقيم ما بصيغة الميل والمقطع عند معرفة الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y. يمكنك كتابة معادلة لخط مستقيم ما **بصيغة الميل ونقطة** عند معرفة الميل وإحداثيات نقطة ما على الخط عندما لا تشكّل النقطة تقاطعًا مع المحور الرأسي y.

أمثلة

1. اكتب معادلة بصيغة الميل ونقطة للخط المستقيم الذي يمر عبر $(-2, 3)$ بميل 4

$y - y_1 = m(x - x_1)$	صيغة الميل ونقطة
$y - 3 = 4[x - (-2)]$	$(x_1, y_1) = (-2, 3), m = 4$
$y - 3 = 4(x + 2)$	بسّط.

2. اكتب صيغة الميل والمقطع للمعادلة من المثال 1.

$y - 3 = 4(x + 2)$	اكتب المعادلة.
$y - 3 = 4x + 8$	خاصية التوزيع
$+3 \quad = \quad +3$	خاصية الجمع في المعادلة
$y = 4x + 11$	بسّط.

تحقق من التالي: عوض عن إحداثيات النقطة المحددة في المعادلة.

$y = 4x + 11$
$3 \stackrel{?}{=} 4(-2) + 11$
$3 = 3$ ✓

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. اكتب معادلة بصيغة الميل ونقطة وصيغة الميل والمقطع للخط المستقيم الذي يمر عبر $(-1, 2)$ وله الميل $-\frac{1}{2}$

اكتب الحل هنا.

a. _____

منطقة العمل

الميل

ترتبط صيغة الميل ونقطة لمعادلة خطية بشكل مباشر بتعريف الميل.

$$\frac{y - y_1}{x - x_1} = m$$
$$(y - y_1) = m(x - x_1)$$

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

المفهوم الأساسي

كتابة معادلة خطية

من الميل ونقطة
- عوّض عن الميل m وإحداثيات النقطة في $y - y_1 = m(x - x_1)$

من الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y
- عوض عن الميل m والتقاطع b مع المحور الرأسي y في $y = mx + b$

من التمثيل البياني
- أوجد التقاطع b مع المحور الرأسي y والميل m من التمثيل البياني، ثم عوض عن الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y في $y = mx + b$

من نقطتين
- استخدم إحداثيات النقاط لإيجاد الميل. عوض عن الميل وإحداثيات إحدى النقاط في $y - y_1 = m(x - x_1)$

من الجدول
- استخدم إحداثيات النقطتين لإيجاد الميل، ثم عوض عن الميل وإحداثيات إحدى النقاط في $y - y_1 = m(x - x_1)$

تعتمد الصيغة التي تستخدمها في كتابة معادلة خطية ما على المعلومات المقدمة لك.

مثال

3. اكتب معادلة بصيغة الميل ونقطة وصيغة الميل والمقطع للخط المستقيم الذي يمر عبر $(8, 1)$ و $(-2, 9)$.

الخطوة 1 أوجد الميل.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$ قاعدة الميل

$$m = \frac{9 - 1}{-2 - 8}$$ $(x_1, y_1) = (8, 1), (x_2, y_2) = (-2, 9)$

$$m = -\frac{8}{10} = -\frac{4}{5}$$ بسّط.

الخطوة 2 استخدم الميل وإحداثيات أي نقطة لكتابة المعادلة بصيغة الميل ونقطة.

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$ صيغة الميل ونقطة

$$y - 1 = -\frac{4}{5}(x - 8)$$ $(x_1, y_1) = (8, 1), m = -\frac{4}{5}$

إذًا، صيغة الميل ونقطة للمعادلة تكون $y - 1 = -\frac{4}{5}(x - 8)$

في صيغة الميل والمقطع، يكون هذا $y = -\frac{4}{5}x + \frac{37}{5}$

اكتب الحل هنا.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

b. $(3, 0)$ و $(6, -3)$

c. $(-1, 2)$ و $(5, -10)$

b. _____

c. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

4. تظهر تكلفة جلسات التدريب على الحاسوب في الجدول. اكتب معادلة بصيغة الميل ونقطة لتمثل تكلفة y لحضور x جلسات التدريب على الحاسوب. أوجد ميل الخط المستقيم. ثم استخدم الميل وإحدى النقاط لكتابة معادلة الخط المستقيم.

عدد الجلسات	التكلفة (AED)
5	165
10	290

$(x_2, y_2) = (10, 290), (x_1, y_1) = (5, 165)$

$$m = \frac{290 - 165}{10 - 5}$$

بسّط.

$$m = \frac{125}{5} = 25$$

استبدل (x_1, y_1) بـ $(5, 165)$ و m بـ 25 في المعادلة بصيغة الميل ونقطة.

$$y - 165 = 25(x - 5)$$

إذًا، معادلة الخط المستقيم هي $y - 165 = 25(x - 5)$

اكتب الحل هنا.

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

e. تظهر تكلفة صناعة أزرار تزيينية في الجدول. اكتب معادلة بصيغة الميل ونقطة لتمثل التكلفة y لصناعة العدد x من الأزرار

عدد الأزرار	التكلفة (AED)
100	25
150	35

e. _____

تمرين موجّه

تحقق

اكتب معادلة بصيغة الميل ونقطة وصيغة الميل والمقطع لكل خط مستقيم. (الأمثلة 1–3)

1. يمر عبر $(2, 5)$. الميل $= 4$

2. يمر عبر $(-3, 1)$ و $(-2, -1)$

3. تخطط رقية لإقامة حفلة. تبلغ تكلفة 20 شخصًا AED 290. تبلغ تكلفة 45 شخصًا AED 590. اكتب معادلة بصيغة الميل ونقطة لتمثل تكلفة y لإقامة حفلة للعدد x من الأشخاص. (مثال 4)

4. الاستفادة من السؤال الأساسي كيف يسهل استخدام صيغة الميل ونقطة لمعادلة خطية كتابة معادلة لمستقيم ما؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك لكتابة المعادلات الخطية؟ ضع علامة في المربع المناسب.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تمارين ذاتية

اكتب معادلة بصيغة الميل ونقطة وصيغة الميل والمقطع لكل خط مستقيم.

(الأمثلة 1–3)

1. يمر عبر $(1, 9)$، ميل $= 2$

2. يمر عبر $(-1, 4)$، ميل $= -3$

اكتب الحل هنا.

3. يمر عبر $(-5, -4)$، ميل $= \frac{3}{4}$

4. يمر عبر $(-6, 3)$ و$(2, -1)$

5. يمر عبر $(-4, 4)$ و$(-10, 8)$

6. يمر عبر $(4, 3)$ و$(-4, 5)$

7. STEM من أجل إجراء تجربة علمية، قاست زينب ارتفاع نبات كل أسبوع. ودونت المعلومات في الجدول. على افتراض أن النمو خطي، اكتب معادلة بصيغة الميل ونقطة لتمثل ارتفاع النبات y بعد x أسابيع. (مثال 4)

أسابيع	ارتفاع (cm)
5	13
10	14

8. بعد ثانيتين من ركل ضربة جزاء في كرة القدم، تقطع الكرة مسافة 160 قدمًا. بعد 2.75 ثانية من الركلة نفسها، تقطع الكرة مسافة 220 قدمًا. اكتب معادلة بصيغة والميل ونقطة لتمثل المسافة y للكرة بعد x ثانية.

(مثال 4)

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اكتب كل معادلة بالصيغة القياسية.

9. $y - 4 = -3(x - 3)$

10. $y + 9 = 2(x + 5)$

11. **تحديد البنية** ارسم خطًا يربط صيغة المعادلة بالمعادلات الصحيحة.

صيغة الميل والمقطع

الصيغة القياسية

صيغة الميل ونقطة

$5x + 3y = 12$

$y = 2x - 8$

$7x = y$

$y - 8 = \frac{1}{2}(x - 9)$

$4x - 6y = 24$

$y = 10 - 3x$

مسائل مهارات التفكير العليا

12. **التفكير بطريقة تجريدية** اكتب معادلة خطية بصيغة الميل ونقطة. حدّد الميل وعيّن نقطة على الخط المستقيم.

13. **المثابرة في حل المسائل** إذا كانت معادلة المستقيم هي $y = -\frac{1}{2}x + 6$ فاكتب معادلة بصيغة الميل ونقطة للخط المستقيم نفسه. اشرح الخطوات التي استخدمتها.

14. **المثابرة في حل المسائل** رتّب الخطوات لكتابة معادلة خطية بصيغة الميل والمقطع إذا علمت ميل المستقيم ونقطة على المستقيم.

_____ حوّل المعادلة لأبسط صورة.

_____ استخدم خاصية التوزيع لضرب الميل في x و x_1.

_____ عوض عن الميل m وإحداثيات النقطة (x_1, y_1) في صيغة الميل ونقطة.

_____ استخدم خاصية الجمع في المعادلة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تمرين إضافي

اكتب معادلة خطية بصيغة الميل ونقطة وصيغة الميل والمقطع لكل خط مستقيم.

15. يمر عبر (-7,10)، ميل = -4

$y - 10 = -4(x + 7); y = -4x - 18$

$y - y_1 = m(x - x_1)$
$y - 10 = -4(x + 7)$
$y - 10 = -4x - 28$
$+10 = +10$
$y = -4x - 18$

مساعد الواجب المنزلي

16. يمر عبر (1, 2) و(3, 4)

$y - 4 = 1(x - 3); y = x + 1$

$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{4 - 2}{3 - 1} = \frac{2}{2}$ or 1

$y - y_1 = m(x - x_1)$
$y - 4 = 1(x - 3)$
$y - 4 = x - 3$
$+4 = +4$
$y = x + 1$

17. يمر عبر (6, 2)، ميل = $\frac{2}{3}$

18. يمر عبر (2, -2) و(-1, 4)

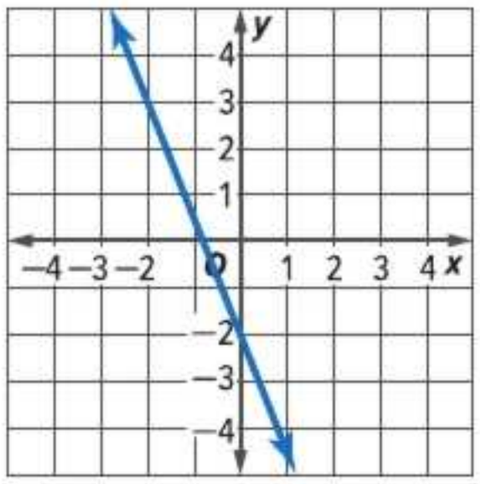
اكتب كل معادلة بالصيغة القياسية.

19. $y + 1 = \frac{4}{5}(x - 3)$

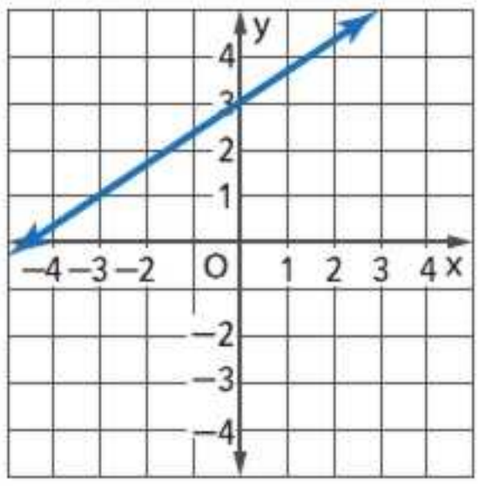
20. $y - 8 = -\frac{1}{2}(x + 4)$

م٠ر استخدام أدوات الرياضيات اكتب معادلة بصيغة الميل ونقطة لكل خط مستقيم ممثّل بيانيًا.

21.



22.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

أطلق! تمرين على الاختبار

23. يُظهر الجدول بعض الأزواج المرتبة التي تقع على خط مستقيم. أي المعادلات يمكنها أن تمثل الخط المستقيم؟ حدد كل ما ينطبق.

x	−1	0	1	2
y	−6	−2	2	6

☐ $y - 2 = 4(x - 6)$ ☐ $y - 2 = 4(x - 1)$ ☐ $y = -4x + 1$ ☐ $y = 4x - 2$

24. بعد 4 ساعات من القيادة، بعدت زهرة عن المنزل بـ 248 كيلومتراً. بعد 6 ساعات من القيادة، بعدت زهرة عن المنزل بـ 372 كيلومتراً. حدد القيمة الصحيحة المطلوبة لإكمال النموذج أدناه.

1	62
4	248
6	372

الميل: $\frac{\square - \square}{\square - \square} = \frac{\square}{\square}$

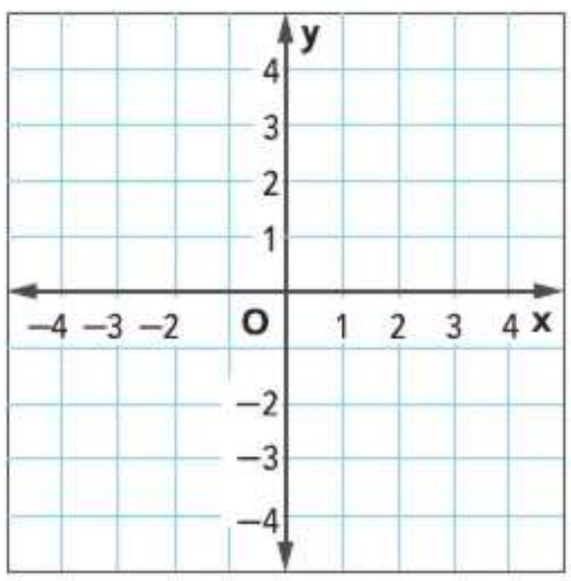
ما صيغة الميل ونقطة للخط المستقيم الذي يمثل هذه الحالة؟

مراجعة شاملة

25. استخدم المعلومات في الجدول لإيجاد معدل التغيير الثابت بالدرهم في الساعة. _____

الزمن (بالساعة)	0	1	2	3
الأجرة (AED)	0	9	18	27

26. ارسم التمثيل البياني لـ $y = 4x$



27. قطعت سيارة مسافة 150 كيلومتراً في $1\frac{1}{4}$ ساعة. بهذا المعدل، ما المسافة التي ستقطعها السيارة بعد 5 ساعات؟ افترض أن المسافة المقطوعة تختلف مباشرة مع الوقت المقطوع في السفر. اكتب معادلة لتمثل الحالة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر الاستكشاف 3

تقنية الحاسبة البيانية: تمثيل السلوك الخطي

الاستكشاف

كيف يساعدك استخدام التقنية على تحديد ما إذا كانت الحالات تعرض السلوك الخطي أم لا؟

م.ر الممارسات الرياضية
1, 3, 5

تمشي سارة و أخيها سالم إلى المدرسة بسرعة نحو 3 كيلومتر في الساعة. استخدم الاستكشاف لمعرفة ما إذا كانت العلاقة بين المسافة والزمن هي علاقة خطية أم لا.

نشاط عملي

الخطوة 1 اربط كاشف الحركة بالآلة الحاسبة لديك. شغل برنامج جمع البيانات بالضغط على APPS (CBL/CBR). ENTER. ثم حدد Meters, Applications, Ranger, Dist Match.

الخطوة 2 ضع الكاشف على مكتب أو طاولة بحيث يمكنه قراءة حركة شخص أثناء سيره.

الخطوة 3 حدد الأرضية على مسافة 1 و6 أمتار من الكاشف. اطلب من زميل الوقوف على علامة التحديد 1 متر.

الخطوة 4 عندما تضغط على الزر لبدء جمع البيانات، اطلب من زميلك البدء في السير بعيدًا عن الكاشف بخطوة بطيئة ولكن ثابتة.

الخطوة 5 توقف عن جمع البيانات عند اجتياز زميلك علامة التحديد 6 أمتار.

الخطوة 6 اضغط على ENTER لعرض التمثيل البياني للبيانات. تمثل القيم x فترات زمنية متساوية بالثواني. تمثل القيم y المسافات التي تبعد عن الكاشف بالأمتار.

صِف التمثيل البياني للبيانات الخاص بالمسافة. هل العلاقة بين الوقت والمسافة تبدو خطية؟ اشرح.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

نشاط تعاوني

م.ن **استخدام أدوات الرياضيات** راجع النشاط. تعاون مع زميل.

1. استخدم الخاصية TRACE الموجودة في الآلة الحاسبة لديك لإيجاد التقاطع مع المحور الرأسي y على التمثيل البياني. وضح دلالتها.

2. اضغط على STAT 1. توجد بيانات الوقت في L1 وتوجد بيانات المسافة في L2.
استخدم هذه البيانات لحساب معدل التغير $\frac{\text{المسافة}}{\text{الوقت}}$ لثلاثة أزواج من النقاط.

معدل التغير	$\frac{\text{المسافة}_1 - \text{المسافة}_2}{\text{الوقت}_1 - \text{الوقت}_2}$	نقطة 2 (المسافة، الوقت)	نقطة 1 (المسافة، الوقت)

3. م.ر **تبرير الاستنتاجات** هل الجدول في التمرين 2 يدعم استنتاجك بشأن التمثيل البياني في النشاط؟ اشرح.

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

4. خمّن كيف سيختلف التمثيل البياني والإجابات عن تمرين 2 إذا كان من المفترض على الشخص الموجود في النشاط ما يلي:

a. التحرك بخطوة ثابتة *ولكن* أسرع بعيدًا عن الكاشف.

b. التحرك بخطوة ثابتة *تجاه* الكاشف.

الابتكار

بنفسك

5. م.ن **الاستدلال الاستقرائي** كيف يمكنك تغيير الحالة لتكون حالة لا تعرض السلوك الخطي؟

6. الاستكشاف كيف يساعدك استخدام التقنية في تحديد ما إذا كانت الحالة تظهر السلوك الخطي أم لا؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر الاستكشاف 4

تقنية الحاسبة البيانية: أنظمة المعادلات

الاستكشاف **كيف يمكنني استخدام حاسبة التمثيل البياني لإيجاد حل واحد لمجموعة مكونة من معادلتين؟**

الممارسات الرياضية م.ر 1, 3, 5, 7

يفرض موقع الويب *A* رسومًا تبلغ AED 30 بالإضافة إلى AED 10 لكل كيلوجرام لشحن سلعة ما. بينما يفرض موقع الويب *B* رسومًا تبلغ AED 10 بالإضافة إلى AED 20 لكل كيلوجرام لشحن السلعة نفسها. بالنسبة إلى شيء يزن *x* من الكيلوجرامات، فإن رسوم موقع الويب *A* تُمثَّل بـ $y = 10x + 30$. وتُمثَّل رسوم موقع الويب *B* بـ $y=20x+10$. عند أي نقطة تكون الرسوم هي نفسها؟

ما المعطيات التي تعرفها؟ _____

ما الذي تحتاج إلى معرفته؟ _____

نشاط عملي

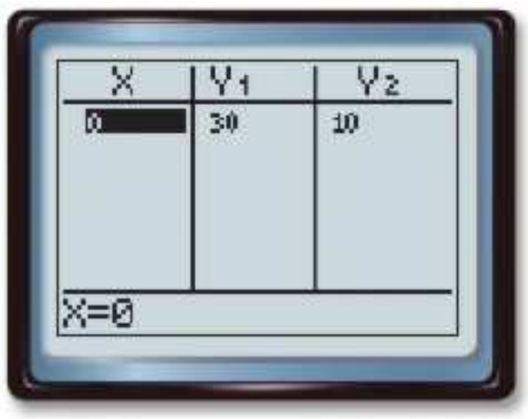
استخدم حاسبة التمثيل البياني لإنشاء جدول قيم يمثّل $y = 10x + 30$ و $y = 20x + 10$. ثم استخدم الجدول لإيجاد إجمالي تكلفة شحن الأشياء التي تزن 1 أو 2 أو 3 كيلوجرامات.

الخطوة 1 اضغط على الزر Y=. ثم أدخل كل معادلة.

الخطوة 2 قم بإعداد الجدول. اضغط على 2nd TblSet لعرض شاشة إعداد الجدول. اضغط على ▶ ▼ ▼ ENTER لتحديد Indpnt: اسأل. ثم اضغط على ▼ لتحديد Depend: Auto.



الخطوة 3 ادخل إلى الجدول بالضغط على 2nd Table مدخلاتك، اضغط على ENTER بعد كل قيمة. املأ المثال الأول كنموذج لك.



الآن تنقّل بين قيم الجدول. تم حل

إذًا، النقطة عندما تكون الرسوم متماثلة هي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

نشاط تعاوني

م٠د **استخدام أدوات الرياضيات** تعاون مع زميلك لمراجعة النشاط.

1. لأي عدد من الكيلوجرامات تكون رسوم موقع ويب *A* أصغر من رسوم موقع ويب *B*؟ _____

2. لأي عدد من الكيلوجرامات تكون رسوم موقع ويب *A* أكبر من رسوم موقع ويب *B*؟ _____

3. اضغط على الزر GRAPH. انسخ شاشة الآلة الحاسبة على الشاشة الفارغة الموضحة.

4. عند أي نقطة يتقاطع الخطان؟ ما الذي يمثله هذا الزوج المرتب؟



التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

6. م٠د **استخدام أدوات الرياضيات** استخدم حاسبة التمثيل البياني لتمثيل كل مجموعة من المعادلات بيانيًا في الجدول. أوجد نقطة التقاطع للخطين.

مجموعة من المعادلات	نقطة التقاطع
$y = 2x + 2$ $y = x + 2$	
$y = 3x + 5$ $y = -x - 3$	

7. م٠د **تحديد البنية** اشرح ما تمثله نقطة التقاطع.

الابتكار

بنفسك

8. م٠د **استخدام نماذج الرياضيات** صِف موقفًا من الحياة اليومية يتضمن إيجاد نقطة تقاطع لخطين.

9. الاستكشاف كيف يمكنني استخدام حاسبة التمثيل البياني لإيجاد حل واحد لمجموعة مكونة من معادلتين؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 7

حل أنظمة المعادلات باستخدام التمثيل البياني

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من التمثيل البياني؟

المفردات

مفردات

أنظمة المعادلات (systems of equations)

م٠د الممارسات الرياضية

1, 3, 4, 7

الربط بالحياة اليومية

الأنشطة يوفر مخيم خدمات تأجير رحلات بالقوارب المطاطية وزوارق التجديف والدراجات المائية كما هو موضح.

	مبلغ الضمان (AED)	التكلفة لكل ساعة (AED)
القارب المطاطي	50	20
زورق التجديف	400	250
الدراجة المائية	500	350



1. اكتب معادلة تمثل إجمالي التكلفة y لتأجير القارب المطاطي لأي عدد من الساعات x. _____
2. اكتب معادلة تمثل إجمالي التكلفة y لتأجير زورق التجديف لأي عدد من الساعات x. _____
3. اكتب معادلة تمثل إجمالي التكلفة y لتأجير الدراجة المائية لأي عدد من الساعات x. _____
4. أوجد تكلفة تأجير كل وسيلة ترفيه لعدد 1 و2 و3 و4 و5 من الساعات.

عدد الساعات	تكلفة تأجير القارب المطاطي (AED)	تكلفة تأجير زورق التجديف (AED)	تكلفة تأجير الدراجة المائية (AED)
1			
2			
3			
4			
5			

م٠د ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

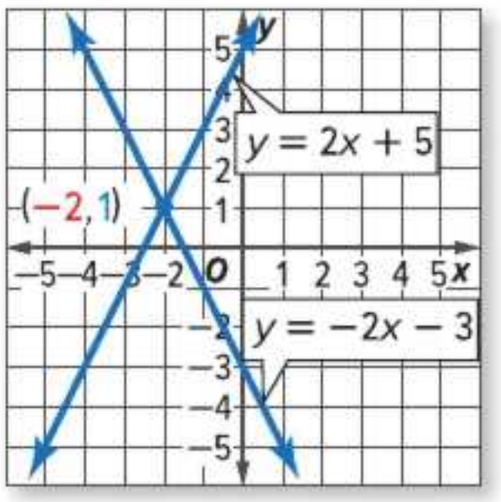
أنظمة المعادلات

تُسمى معادلتان أو أكثر من المعادلات التي تحتوي على نفس المجموعة من المتغيرات **نظامَ معادلات**. على سبيل المثال، المعادلتان $y = 4x$ و$y = 4x + 2$ كلاهما نظام معادلات.

يمكنك تقدير حل نظام المعادلات من خلال تمثيل المعادلات بيانيًا على نفس المستوى الإحداثي. ويكون الزوج المرتب لنقطة تقاطع التمثيلين البيانيين هو حل نظام المعادلات لأن نقطة التقاطع تحقق كلتا المعادلتين معًا.

مثال

1. حُل نظام المعادلات $y = -2x - 3$ و $y = 2x + 5$ باستخدام التمثيل البياني.



مثّل كل معادلة بيانيًا على نفس المستوى الإحداثي.

يظهر الرسمان متقاطعين عند النقطة $(-2, 1)$.

تحقق من هذا التقدير عن طريق استبدال x بالقيمة -2 و y بالقيمة 1.

تحقق

$y = 2x + 5$	$y = -2x - 3$
$1 \stackrel{?}{=} 2(-2) + 5$	$1 \stackrel{?}{=} -2(-2) - 3$
$1 = 1$ ✓	$1 = 1$ ✓

حل نظام المعادلات هو $(-2, 1)$.

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. $y = x - 1$
$y = 2x - 2$

b. $y = 4x$
$y = x + 3$

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أمثلة

متجر جمال للمركبات الرياضية به مخزون من الدراجات البخارية (ثنائية العجلات) والدراجات النارية (رباعية الدفع) للبيع. ويوجد في المتجر إجمالي 45 مركبة تحتوي جميعها على 130 عجلة.

2. اكتب نظام معادلات يمثل هذه المسألة.

لنفرض أن y يمثل الدراجات البخارية و x يمثل الدراجات النارية رباعية الدفع.

عدد الدراجات البخارية والدراجات النارية رباعية الدفع هو 45. $y + x = 45$

عدد العجلات يساوي 130. $2y + 4x = 130$

3. حُل نظام المعادلات. فسر الحل.

اكتب كل معادلة في صيغة الميل والمقطع.

$x + y = 45$ $\qquad$ $2y + 4x = 130$

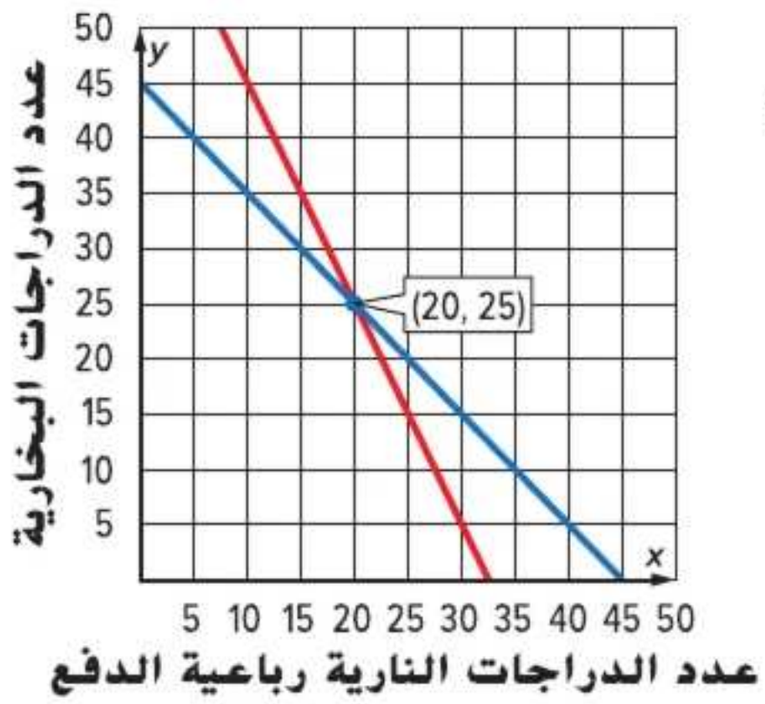
$y = -x + 45$ $\qquad$ $2y = -4x + 130$

$y = -2x + 65$

مثّل المعادلتين بيانيًا على نفس المستوى الإحداثي. تتقاطع المعادلتان عند النقطة (20, 25).

الحل هو (25، 20).

وهذا يعني أن المتجر به 20 دراجة نارية رباعية الدفع و25 دراجة بخارية.



تحقق

$2y + 4x = 130$

$25(2) + 20(4) \stackrel{?}{=} 130$

$130 = 130$ ✓

$x + y = 45$

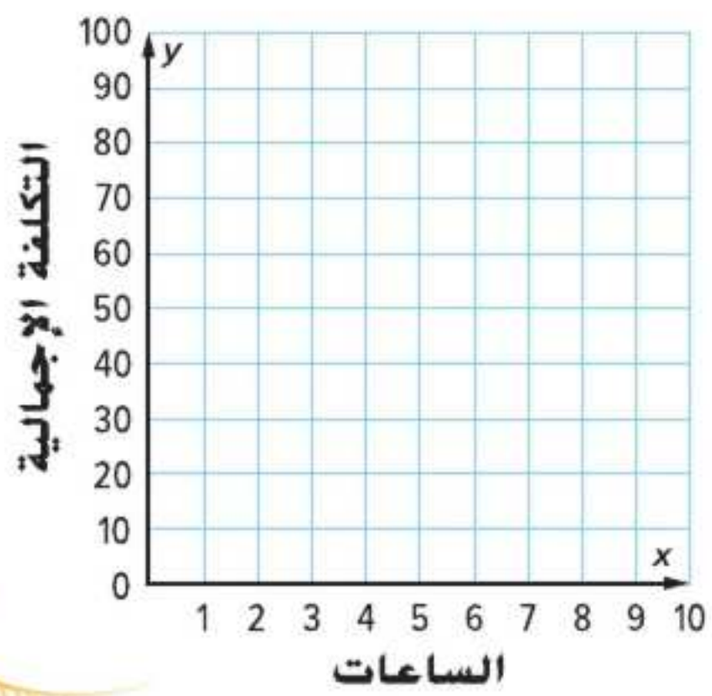
$20 + 25 \stackrel{?}{=} 45$

$45 = 45$ ✓

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

c. يعطي مركز حِرَف إبداعية دروسًا في عمل سجلات القصاصات التذكارية بـ AED 15 في الساعة بالإضافة إلى AED 10 تكلفة المستلزمات.
ويعطي مركز السجلات التذكارية دروسًا بـ AED 20 في الساعة وبدون أي رسوم إضافية. اكتب نظام معادلات يمثل هذه المسألة وحُل هذا النظام. فسر الحل.



اكتب الحل هنا.

C. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

عدد الحلول

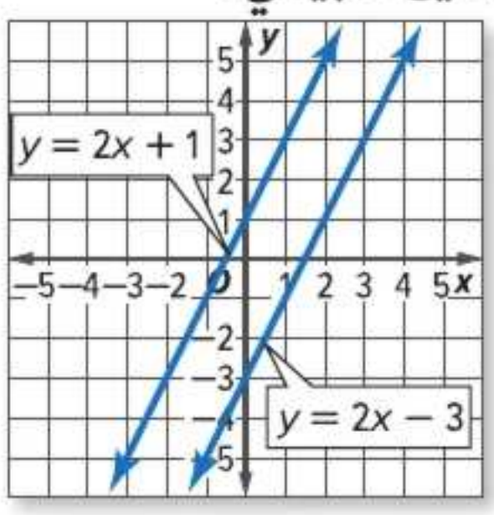
يوضح التمثيل البياني لنظام المعادلات عددَ الحلول.

- إذا تقاطع الخطان المستقيمان، يكون هناك حل واحد.
- إذا كان الخطان المستقيمان متوازيين، فلن يكون هناك حل.
- إذا كان الخطان المستقيمان منطبقان، فسيكون هناك عدد لا نهائي من الحلول.

أمثلة

حُل كلًا من أنظمة المعادلات التالية باستخدام التمثيل البياني.

4. $y = 2x + 1$
$y = 2x - 3$



ارسم كل معادلة بيانيًا على نفس المستوى الإحداثي.
يظهر التمثيلان البيانيان في صورة خطين مستقيمين متوازيين.
بما أنه لا توجد نقطة إحداثية تمثل حل المعادلتين، إذًا، لا يوجد حل لنظام المعادلات هذا.

تحقق حلل المعادلات. اكتبها في الصيغة القياسية.

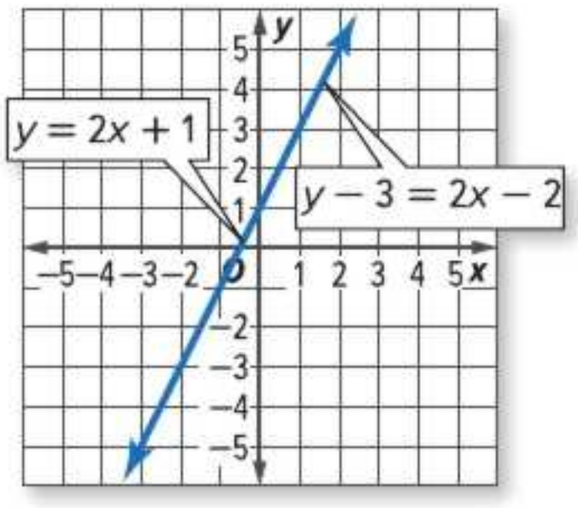
$y = 2x - 3$	$y = 2x + 1$
$y - 2x = 2x - 2x - 3$	$y - 2x = 2x - 2x + 1$
$y - 2x = -3$	$y - 2x = 1$

بما أن $y - 2x$ لا يمكن أن تكون 1 و3- معًا، إذًا لا يوجد حل. ✓

5. $y = 2x + 1$
$y - 3 = 2x - 2$

اكتب $y - 3 = 2x - 2$ في صيغة الميل والمقطع.

$y - 3 = 2x - 2$	اكتب المعادلة.
$y - 3 + 3 = 2x - 2 + 3$	أضف 3 إلى كل طرف.
$y = 2x + 1$	بسّط.



المعادلتان متماثلتان.
مثّل الخط المستقيم بيانيًا.

أي زوج مرتب على التمثيل البياني سيحقق كلتا المعادلتين. لذا، يوجد عدد لا نهائي من الحلول لنظام المعادلات.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

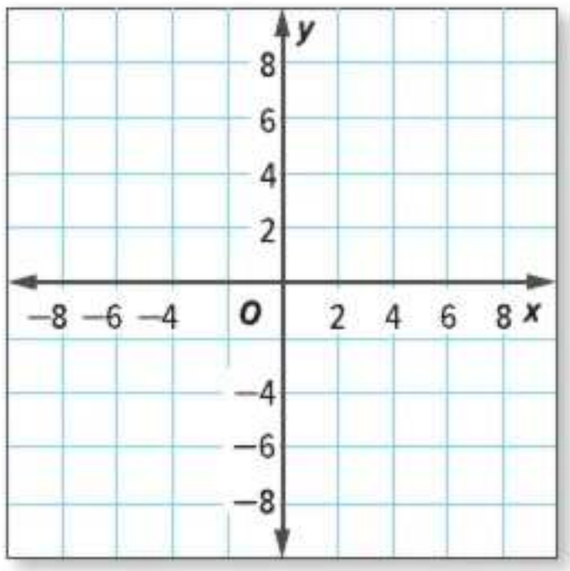
تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

حُل كلًا من أنظمة المعادلات التالية باستخدام التمثيل البياني.

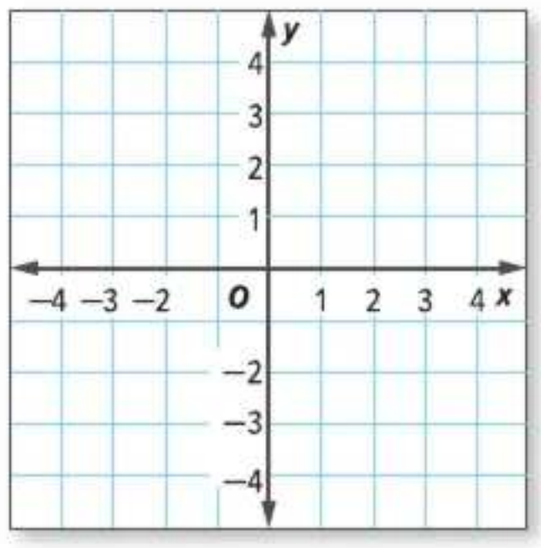
d. $y = \frac{2}{3}x + 3$

$3y = 2x + 15$



e. $y - x = 1$

$y = x - 2 + 3$



اكتب الحل هنا.

d. _____

e. _____

مثال

6. يتكون نظام المعادلات من خطين مستقيمين. يمر الخط المستقيم الأول عبر النقطتين (2, 3) و(0, 5). يمر الخط المستقيم الآخر عبر النقطتين (1, 1) و (0, −1). حدد هل هذا النظام *ليس له حل أم له حل واحد أم له عدد لا نهائي من الحلول*.

للمقارنة بين الخطين المستقيمين، اكتب معادلة كل خط مستقيم في صيغة الميل والمقطع.

أوجد ميل كل خط مستقيم.

(2, 3) و(0, 5)

$\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{5 - 3}{0 - 2}$ أو -1

(1, 1) و(0, −1)

$\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-1 - 1}{0 - 1}$ أو 2

أوجد التقاطع مع المحور الرأسي y لكل خط مستقيم. ثم اكتب المعادلة.

استخدم النقطة (0, 5).

$y = mx + b$

$y = -1x + 5$

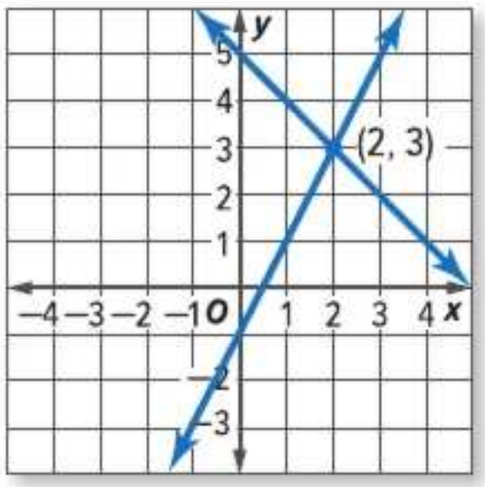
استخدم النقطة (0, −1).

$y = mx + b$

$y = 2x - 1$

التقاطع مع المحور الرأسي *y* عند 5. التقاطع مع المحور الرأسي *y* عند 1−.

بما أن هناك ميولاً مختلفة وتقاطعات مختلفة مع المحور الرأسي *y* للخطين المستقيمين، إذًا فهما يتقاطعان في نقطة واحدة فقط.



تحقق مثّل كل خط مستقيم بيانيًا على المستوى الإحداثي.

يتقاطع الخطان المستقيمان عند النقطة (2, 3)، لذا يوجد حل حل واحد فقط. ✓

الميول والتقاطعات

إذا كان يوجد في نظام المعادلات الخطية:

- ميول مختلفة وتقاطعات مختلفة مع المحور الرأسي y، يكون هناك حل واحد فقط.
- نفس الميل وتقاطعات مختلفة مع المحور الرأسي y، فلا يكون هناك حل.
- نفس الميل ونفس التقاطع مع المحور الرأسي y، يكون هناك عدد لا نهائي من الحلول.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

f. _____

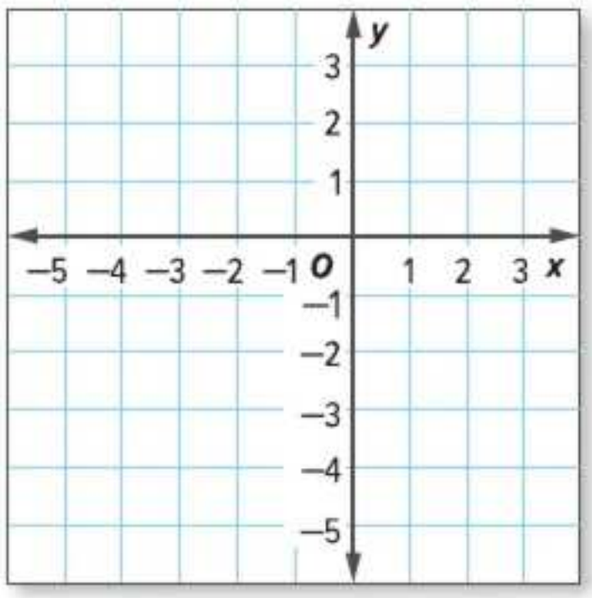
f. $(0, 2), (1, 4)$ و $(0, -1), (1, 1)$

تمرين موجّه

تحقق

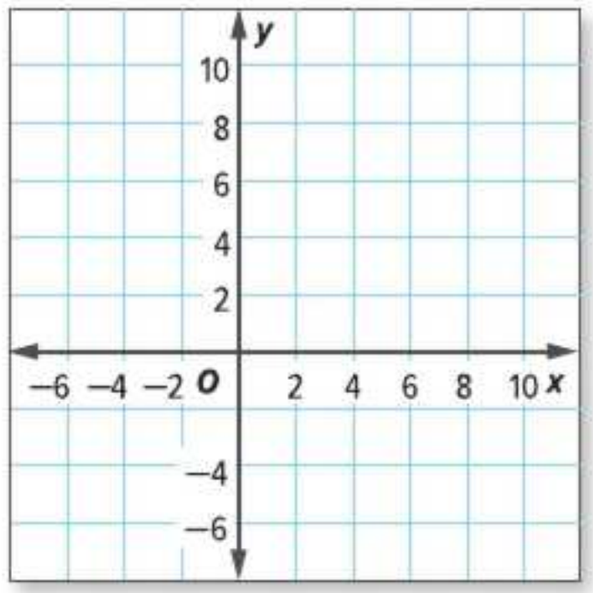
حُل كلًا من أنظمة المعادلات التالية باستخدام التمثيل البياني. (الأمثلة 1 و4 و5)

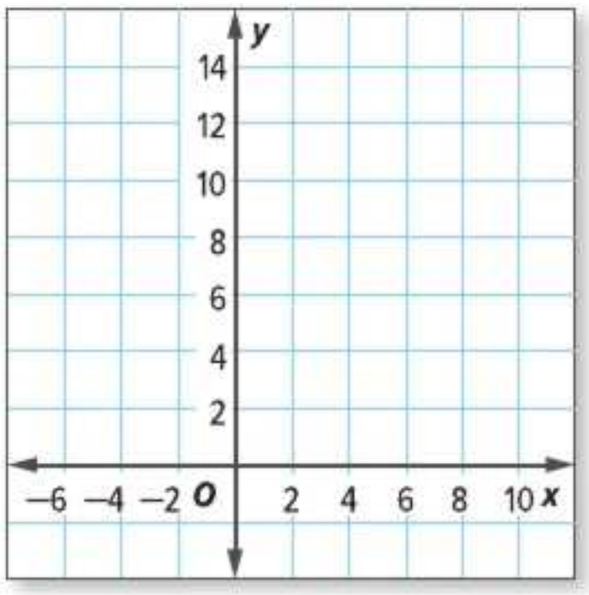
1. $y = x + 3$
$y = -2x - 3$ _____



اكتب الحل هنا.

2. $y - 6 = 2x$
$y = 2(x + 1) + 4$ _____





3. مجموع عمر سلوى زائد ضعف عمر حاتم هو 12 عامًا. والفرق بين عمر سلوى وعمر حاتم هو 3 أعوام. اكتب نظام معادلات وقم بحله لإيجاد عمر كل منهما. فسر الحل. المثالان (2 و3)

_____

_____

_____

4. يتكون نظام المعادلات من خطين مستقيمين. يمر الخط المستقيم الأول عبر النقطتين $(-1, 3)$ و $(0, 1)$. ويمر الخط الثاني عبر النقطتين $(0, 2)$ و $(1, 4)$ *ليس له حل أم له حل واحد أم له عدد لا نهائي من الحلول.* (مثال 6) _____

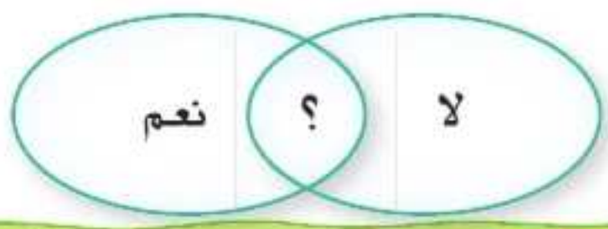
5. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يمكنك استخدام تمثيل بياني لحل نظام المعادلات؟

_____

_____

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم المناسب.



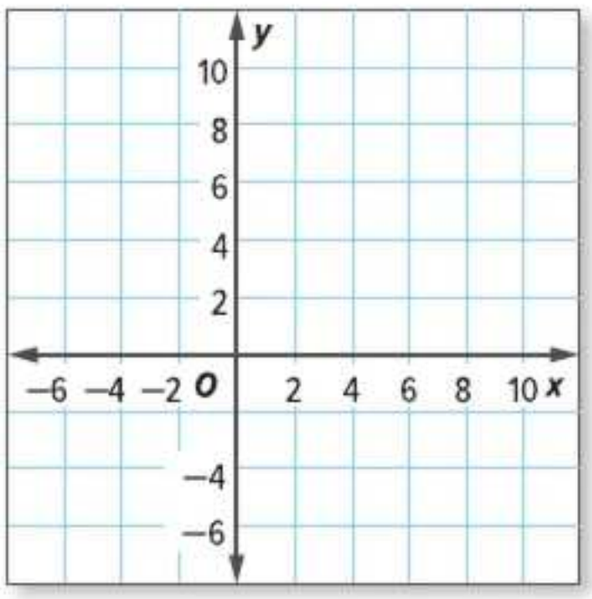
المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

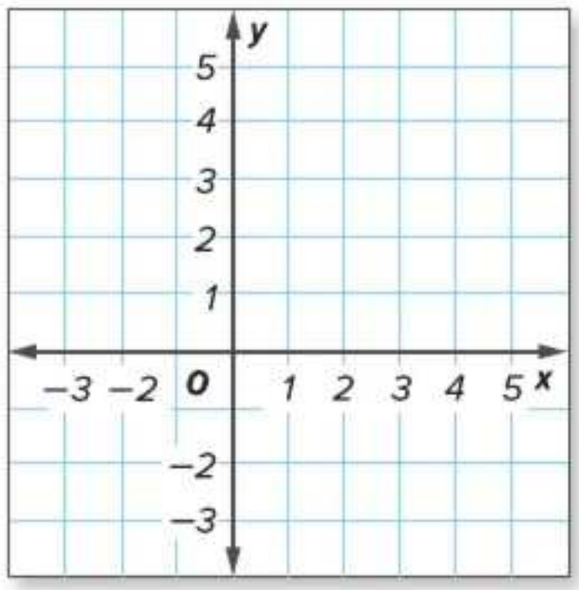
تمارين ذاتية

حُل كلًا من أنظمة المعادلات التالية باستخدام التمثيل البياني. (الأمثلة 1 و4 و5)

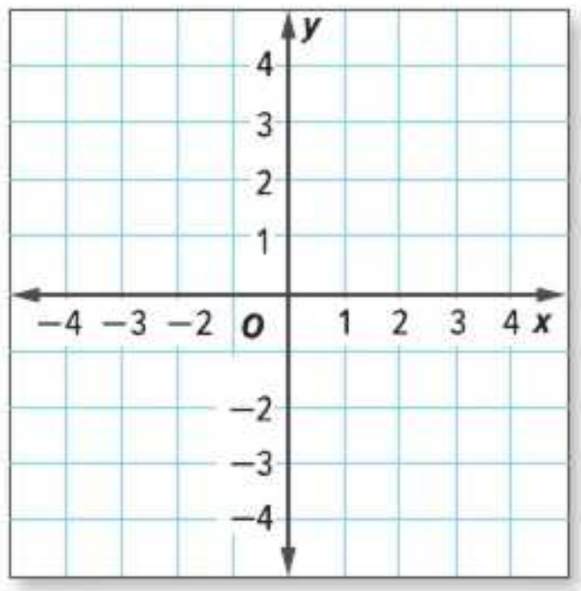
1. $y = x$
$y = 2x - 4$ _____



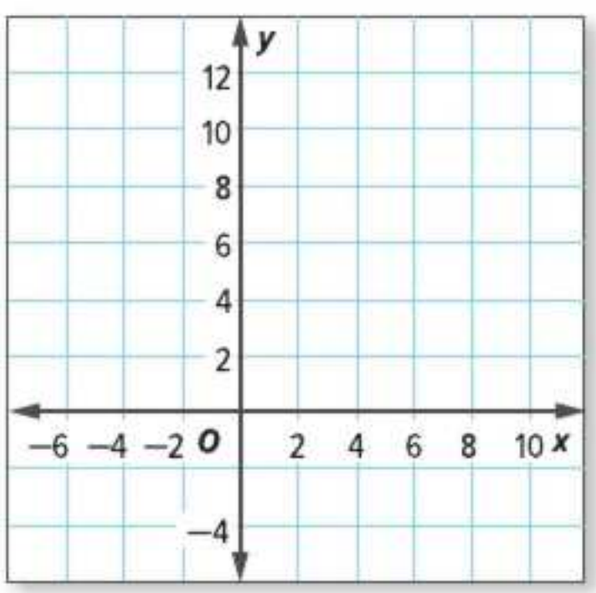
2. $y = -\frac{1}{2}x + 5$
$y = 3x - 2$ _____



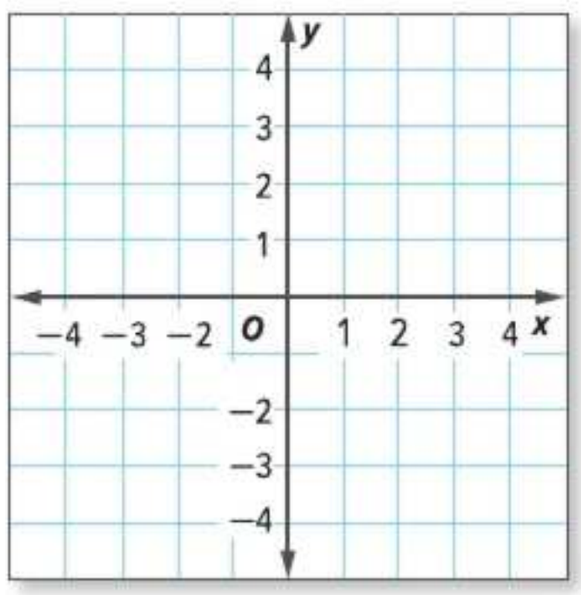
3. $y - 2x = 4$
$y = 2x$ _____



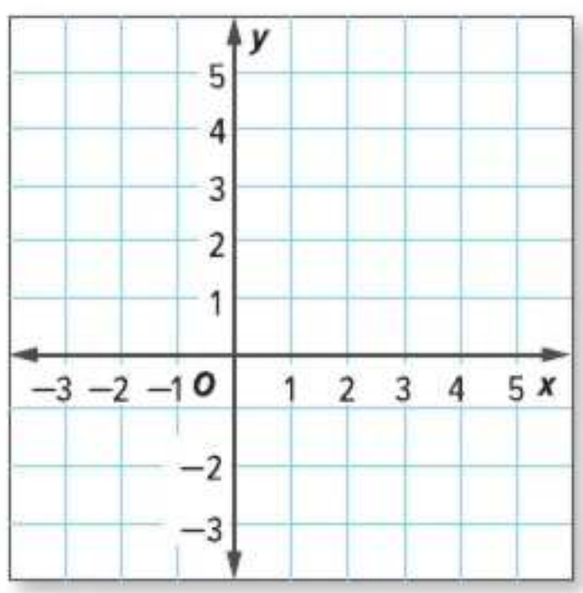
4. $y - 4x = 8$
$y = 2(2x + 4)$ _____



5. $x + y = 3$
$y = -3(2x - 1)$ _____



6. $-x + y = -2$
$y = 2$ _____



7. النسخ والحل إجمالي عدد الكلاب والقطط في محل لبيع الحيوانات الأليفة هو 45. ويزيد عدد القطط عن عدد الكلاب بمقدار 7. أوجد عدد القطط والكلاب الموجودة في المحل. على ورقة منفصلة، اكتب نظام معادلات يمثل المسألة وحُل هذا النظام. فسر الحل. المثالان (2 و3)

النسخ والحل **يمر خط مستقيم عبر كل زوج من النقاط. حدد هل هذا النظام *ليس له حل أم له حل واحد أم له عدد لا نهائي من الحلول*. اكتب الحل على ورقة منفصلة.** (مثال 6)

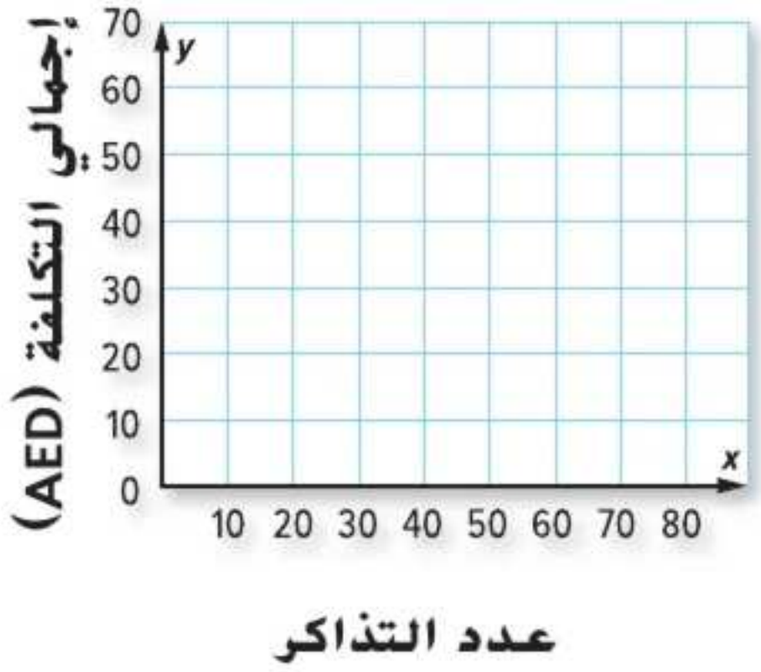
8. $(0, 3)$ و $(-2, 5)$؛
$(5, -2)$ و $(0, 3)$

9. $(4, 1)$ و $(0, 1)$؛
$(0, -4)$ و $(4, 4)$

10. $(-2, -2)$ و $(0, 2)$؛
$(1, 1)$ و $(0, -1)$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

11. **استخدام نماذج الرياضيات** قرر أحمد شراء سوار معصم لركوب جميع الألعاب بـــ AED 25. أراد محمد استخدام التذاكر بدلاً من ذلك.قال أحمد لصديقه محمد : "تذكر أن كل لعبة تحتاج إلى تذكرتين."



a. تمثل المعادلة $y = 0.71x$ إجمالي التكلفة y لعدد x من التذاكر بمعدل 7 تذاكر بـــ AED 5. وتمثل المعادلة $y = 25$ تكلفة سوار المعصم. مثّل كل معادلة بيانيًا على نفس المستوى الإحداثي.

b. كم عدد الألعاب التي يجب أن يركبها كل شخص بحيث تكون التكاليف متماثلة تقريبًا؟

مسائل مهارات التفكير العليا

12. **المثابرة في حل المسائل** المعادلة الأولى في نظام المعادلات هي $y = 2x + 1$

a. اكتب معادلة أخرى بحيث يكون لنظام المعادلات حل واحد وهو (1, 3).

b. اكتب معادلة بحيث لا يكون لنظام المعادلات أي حل.

c. اكتب معادلة بحيث يكون لنظام المعادلات عدد لا نهائي من الحلول.

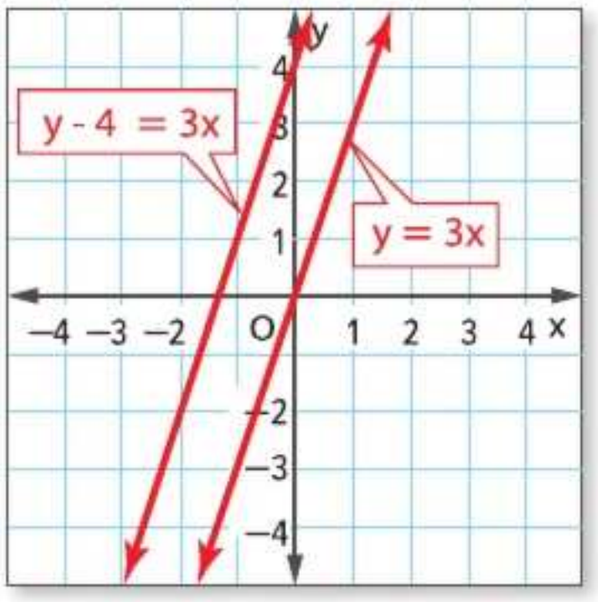
13. **المثابرة في حل المسائل** حدد هل العبارة التالية تكون صحيحة *دائما أم أحيانًا* أم *يستحيل أن* تكون صحيحة. اشرح استدلالك.إذا كان لنظام المعادلات $y = ax + b$ و $y = cx + d$ حل واحد فقط. فإن $b = d$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

حُل كلًا من أنظمة المعادلات التالية باستخدام التمثيل البياني.

14. $y = 3x$
$y - 4 = 3x$ ليس له حل



مساعد الواجب المنزلي

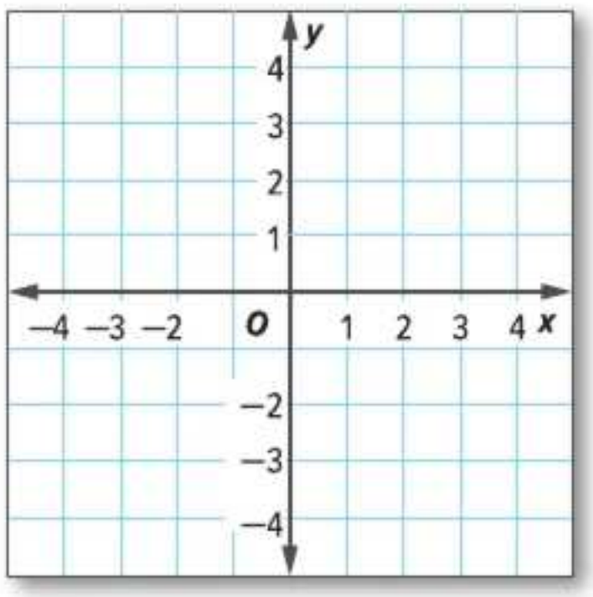
اكتب $y - 4 = 3x$ في صيغة الميل والمقطع.

$$y - 4 = 3x$$
$$y - 4 + 4 = 3x + 4$$
$$y = 3x + 4$$

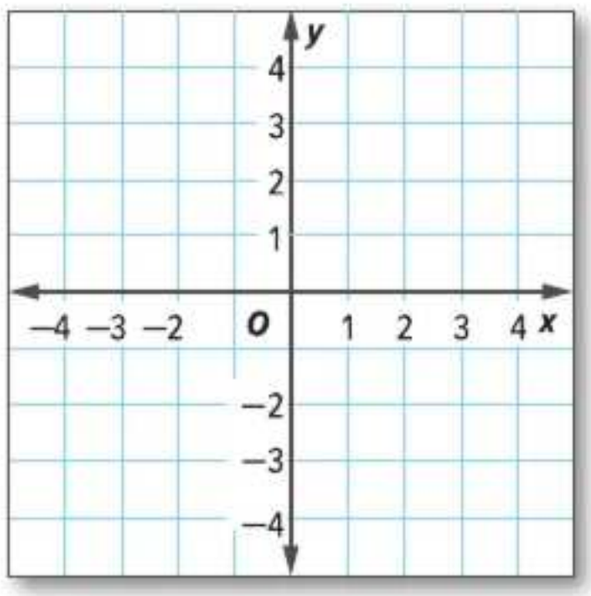
ارسم المعادلتين $y = 3x$ و$y = 3x + 4$ بيانيًا على نفس المستوى لإحداثي.

يظهر الخطان المستقيمان متوازيين. لذا لا يوجد حل لنظام المعادلات هذا.

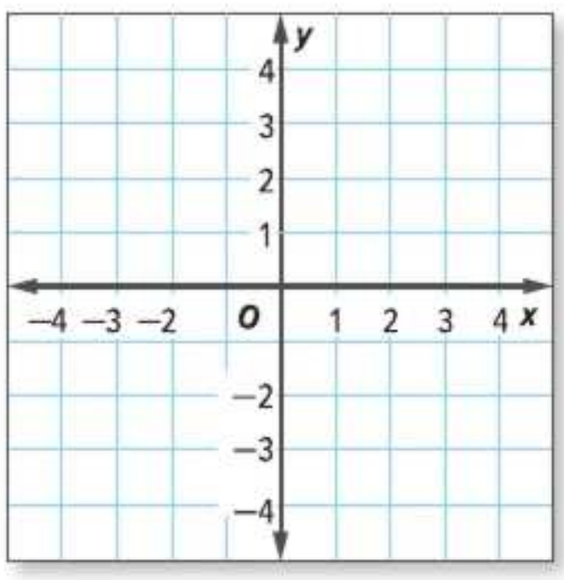
15. $y = 2x$
$y = x + 1$ _____



16. $y = \frac{3}{4}x$
$3x - 4y = 0$ _____



17. $y = \frac{1}{2}x + 1$
$y = \frac{1}{2}x - 2$ _____



م.ر تحديد البنية حدد هل كل من أنظمة المعادلات التالية *ليس لها حل* أم *لها حل واحد* أم *لها عدد لا نهائي من الحلول*. فإذا كان هناك حل، فأوجده. وإذا لم يكن هناك حل، فاشرح السبب.

18. $2x + 3y = 6$
$2x + 3y = 7$ _____

19. $x + y = -2$
$y = x + 2$ _____

20. $x + y = -3$
$2x + y = 1$ _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

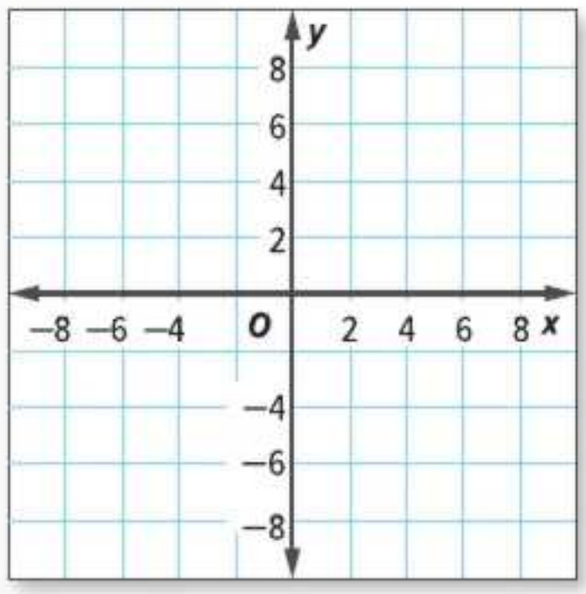
انطلق! تمرين على الاختبار

21. حدد هل كل من أنظمة المعادلات التالية ليس له أي حل أم له حل واحد أم له عدد لا نهائي من الحلول. اختر الإجابة الصحيحة.

a. $y = 3x - 1$
$y = -2x + 4$
☐ ليس له أي حل ☐ له حل واحد ☐ له عدد لا نهائي من الحلول

b. $y = 4x - 2$
$y = 4x + 5$
☐ ليس له أي حل ☐ له حل واحد ☐ له عدد لا نهائي من الحلول

c. $y = -x - 3$
$y = x$
☐ ليس له أي حل ☐ له حل واحد ☐ له عدد لا نهائي من الحلول



22. أحرز هيثم 3 أضعاف الأهداف التي أحرزها سليمان. ويقل عدد الأهداف التي أحرزها سليمان عن عدد الأهداف التي أحرزها هيثم بأربعة أهداف. يمكن تمثيل عدد الأهداف التي أحرزها كل لاعب باستخدام نظام المعادلات التالي.

$y = 3x$

$y = x + 4$

مثّل هذه المعادلات بيانيًا على المستوى الإحداثي.

ما حل نظام المعادلات؟ ما الذي تمثله هذه المسألة؟

مراجعة شاملة

أوجد الحل.

23. $5x + 3y = 15$ بالنسبة إلى y عندما $x = 0$

24. $6x - 2y = 10$ بالنسبة إلى y عندما $x = 2$

25. $\frac{1}{2}x + 3y = 4$ بالنسبة إلى x عندما $y = 6$

26. $\frac{3}{4}x + 3y = 12$ بالنسبة إلى x عندما $y = 5$

27. $7x - 4y = 20$ بالنسبة إلى y عندما $x = 3$

28. $7x - 4y = 20$ بالنسبة إلى y عندما $x = 5$

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدرس 8

حل أنظمة المعادلات جبريًا

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من التمثيل البياني؟

المفردات

مفردات

التعويض (substitution)

م٠د الممارسات الرياضية

1, 3, 4, 7



الربط بالحياة اليومية

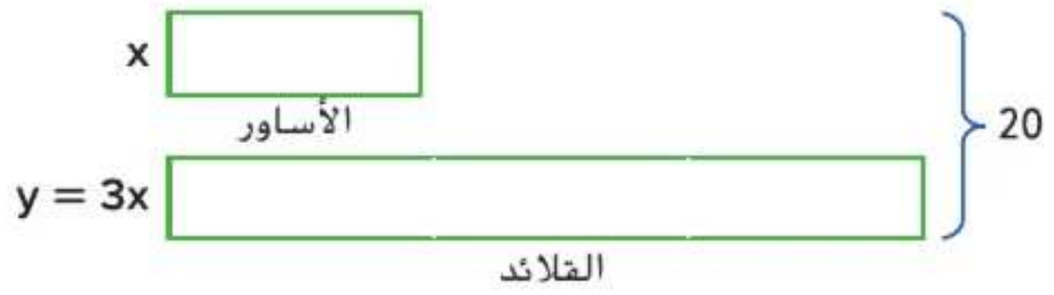
المجوهرات باعت مروة 20 قلادة وأسورة في معرض المشغولات اليدوية. ويزيد عدد القلائد التي باعتها عن عدد الأساور ثلاثة أضعاف.

الخطوة 1 يمثل الرسم البياني الشريطي التالي هذه المسألة



المعادلة التي تمثل الرسم البياني الشريطي هي $x + y = 20$

الخطوة 2 يزيد عدد القلائد التي باعتها مروة عن عدد الأساور ثلاثة أضعاف. قسّم شريط القلائد إلى أقسام لتمثيل ذلك.



اكتب معادلة مستخدمًا x فقط لتمثيل إجمالي عدد القلائد والأساور.

الخطوة 3 حُل المعادلة من الخطوة 2. ما الذي يمثله الحل؟

1. ما عدد القلائد والأساور التي باعتها مروة؟

____ أساور و ____ قلادة

م٠د ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

منطقة العمل

حل نظام المعادلات جبريًا

في الدرس السابق، قدرت حل نظام المعادلات باستخدام التمثيل البياني.

التعويض نموذج جبري يمكن استخدامه لإيجاد الحل الدقيق لنظام المعادلات.

مثال

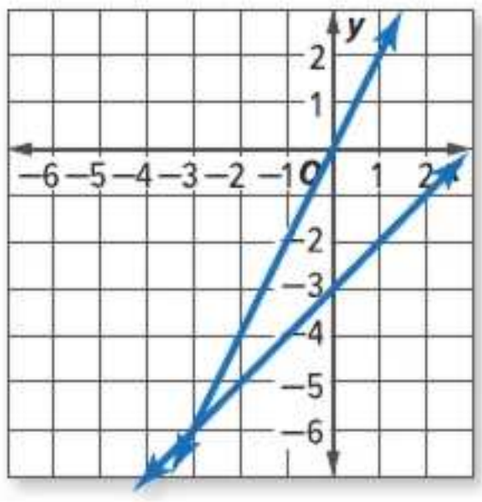
1. أوجد حل نظام المعادلات جبريًا.

$$y = x - 3$$
$$y = 2x$$

بما أن y يساوي $2x$، يمكنك استبدال y بـ $2x$ في المعادلة الأولى.

$y =$	$x - 3$	اكتب المعادلة.
$2x =$	$x - 3$	استبدل y بـ $2x$.
$-x = -x$		خاصية الطرح في المعادلة
$x = -3$		بسّط.

بما أن $x = -3$ و $y = 2x$، فإن $y = -6$ عندما $x = -3$. حل نظام المعادلة هذا هو $(-6, -3)$.



تحقق مثّل نظام المعادلات بيانيًا.

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

حُل أنظمة المعادلات التالية جبريًا.

a. $y = x + 4$
$y = 2$

b. $y = x - 6$
$y = 3x$

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

صيغة الميل والمقطع والصيغة القياسية

أحيانًا، تكتب معادلة واحدة أو معادلتان بالصيغة القياسية. وعند حل نظام معادلة بالتعويض، يجب حل إحدى المعادلتين لإيجاد قيمة x أو y.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

2. أوجد حل نظام المعادلات جبريًا.

$$y = 3x + 8$$
$$8x + 4y = 12$$

$8x + 4y = 12$	اكتب المعادلة.
$8x + 4(3x + 8) = 12$	استبدل y بـ $3x + 8$.
$8x + 4 \cdot 3x + 4 \cdot 8 = 12$	خاصية التوزيع
$8x + 12x + 32 = 12$	بسّط.
$20x + 32 = 12$	جمّع الحدود المشابهة.
$20x + 32 = 12$	خاصية الطرح في المعادلة
$-32 = -32$	بسّط.
$20x = -20$	خاصية القسمة في المعادلة
$\frac{20x}{20} = \frac{-20}{20}$	بسّط.
$x = -1$	

بما أن $x = -1$، استبدل x بـ -1 في المعادلة $y = 3x + 8$ لإيجاد قيمة y.

$$y = 3x + 8$$
$$y = 3(-1) + 8 = 5$$

حل نظام هذه المعادلة هو $(-1, 5)$.

التعويض

عندما تستبدل متغيرًا بتعبير ما. اكتب التعبير داخل أقواس. فسوف يساعدك هذا في تطبيق خاصية التوزيع بطريقة صحيحة.

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

اكتب الحل هنا

c. _____

d. _____

c. $y = 2x + 1$
$3x + 4y = 26$

d. $2x + 5y = 44$
$y = 6x - 4$

أمثلة

تم التبرع بإجمالي 75 علبة من الكعك والحلوى لبيعها بالتخفيض وجمع المال لفريق كرة القدم. وكان عدد علب الكعك المتبرع بها يزيد عن قطع الحلوى بأربعة أضعاف.

3. اكتب نظام معادلات يمثل هذه المسألة.

ارسم رسمًا بيانيًا شريطيًا. ثم أكتب نظام المعادلة.



$y = 4x$	كان عدد علب الكعك المتبرع بها يزيد عن قطع الحلوى بأربعة أضعاف.
$x + y = 75$	إجمالي عدد علب الكعك والحلوى هو 75.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

4. حُل نظام المعادلة في المثال 3 جبريًا. اشرح الحل.

بما أن y يساوي $4x$، يمكنك استبدال y بـ $4x$.

$x + y = 75$	اكتب المعادلة.
$x + 4x = 75$	استبدل y بـ $4x$.
$5x = 75$	بسّط.
$\frac{5x}{5} = \frac{75}{5}$	خاصية القسمة في المعادلة
$x = 15$	بسّط.

بما أن $x = 15$ و$y = 4x$. فإن $y = 60$ عندما $x = 15$. إذًا يكون الحل هو $(15, 60)$. هذا يعني أنه تم التبرع بـ 15 علبة من الكيك و60 علبة من الكعك.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

أعدّ سامي 45 شطيرة من الدجاج والجبنة في حفلة طهي في الخلاء. وكان عدد شطائر الجبنة التي أعدّها سامي ضعف عدد شطائر الدجاج.

e. اكتب نظام معادلات يمثل هذه المسألة.

f. حُل نظام المعادلات جبريًا. اشرح الحل.

توقف وفكّر

اكتب نظام معادلات يكون حله هو $(1, 7)$.

اكتب الحل هنا.

e. _____

f. _____

تمرين موجّه

تحقق

حُل أنظمة المعادلات التالية جبريًا. (المثالان 1 و2)

اكتب الحل هنا.

1. $y = x + 7$

$y = 4$ _____

2. $y = x + 5$

$y = 3x$ _____

3. $y = x - 9$

$y = -4x$ _____

4. $x + 3y = 1$

$y = 2x + 5$ _____

5. ذهب سبعة أشخاص إلى السينما. وكان عدد البالغين يزيد عن عدد الأطفال بفرد واحد. اكتب نظام المعادلات الذي يمثل عدد الأشخاص البالغين والأطفال. حُل نظام المعادلات جبريًا. اشرح الحل. (المثالان 3 و4)

6. الاستفادة من السؤال الأساسي كيف يمكنك حل نظام المعادلات؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك لحل أنظمة المعادلات جبريًا؟ ضع علامة في المربع المناسب.



المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

حُل أنظمة المعادلات التالية جبريًا. (المثالان 1 و2)

1. $y = x + 5$
$y = 6$

اكتب الحل هنا

2. $y = x + 12$
$y = -18$

3. $y = x - 10$
$y = -12$

4. $y = x + 15$
$y = 2x$

5. $y = 2x - 3$
$x + y = 18$

6. $y = \frac{1}{4}x$
$x + 4y = 8$

7. $y = x + 12$
$4x + 2y = 27$

8. $10x + 3y = 19$
$y = 2x + 5$

اكتب نظام معادلات يمثل كل مسألة وحُل هذا النظام. استخدم رسمًا بيانيًا شريطيًا إذا لزم الأمر. اشرح الحل. (المثالان 3 و4)

9. اشترت يمنى إجمالي 15 كتابًا وقلمًا. وكان عدد الكتب التي اشترتها تزيد عن عدد الأقلام بمقدار 7. فكم عدد كل من الكتب والأقلام التي اشترتها؟

10. يمتلك كل من بلال وهلال 49 لعبة فيديو. ويزيد عدد الألعاب التي يمتلكها هلال 11 لعبةً عن عدد الألعاب التي يمتلكها بلال. فكم عدد الألعاب التي يمتلكها كل منهما؟



11. تبلغ تكلفة 8 فطائر ولترين من الحليب AED 18. وتبلغ تكلفة 3 فطائر ولتر واحد من الحليب AED 7.50. فكم تبلغ تكلفة الفطيرة الواحدة واللتر الواحد من الحليب؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

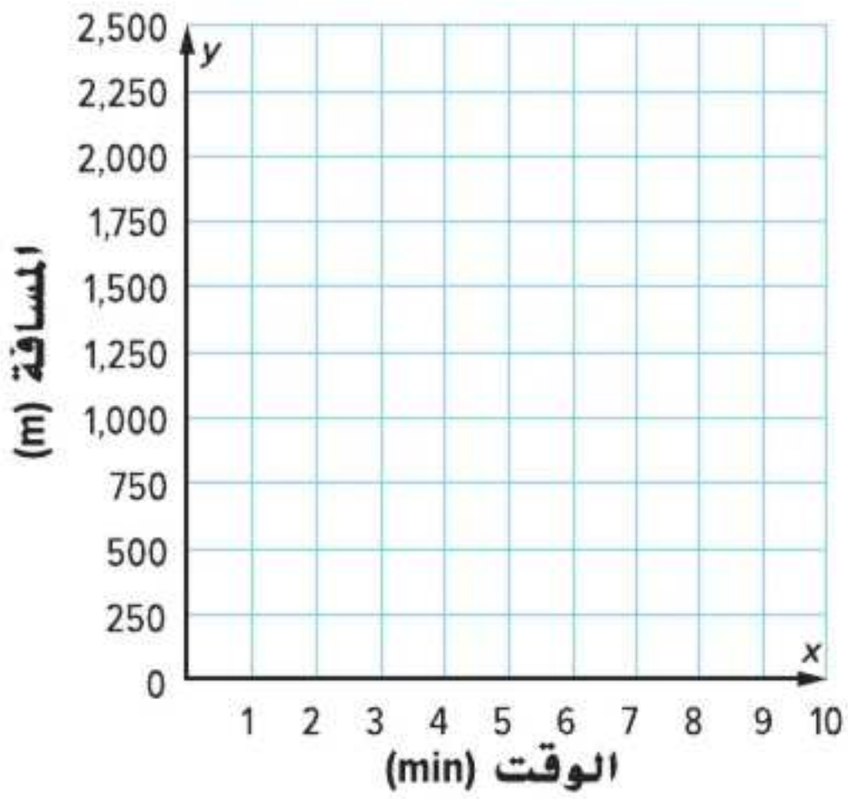
12. م٠٩ **التمثيلات المتعددة** يوضح الجدول معدلات قيادة إيهاب وتوفيق للدراجات على نفس المسار.

الشخص	المعدل (m/min)
إيهاب	200
توفيق	250

a. **الصيغة الجبرية** لنفرض أن النقطة التي انطلق منها إيهاب كانت على بُعد 325 مترًا أمام توفيق. اكتب نظام معادلات لتمثيل المسافة y التي سيقطعها كل شخص بعد أي عدد من الدقائق x.

b. **الشرح** من هو الشخص الذي قطع مسافة أبعد بعد 5 دقائق؟

c. **التمثيلات البيانية** ارسم نظام المعادلات بيانيًا. استخدم التمثيل البياني لتحدد متى سيلحق توفيق بإيهاب.



d. **الصيغة الجبرية** حُل نظام المعادلات جبريًا. فسر الحل. ما وجه المقارنة بين حلك والتقدير الذي توصلت إليه في الجزء c؟

مسائل مهارات التفكير العليا

13. م٠٥ **المثابرة في حل المسائل** ما حل نظام المعادلات $5x + y = 2$ و $y = -5x + 8$؟ **اشرح.**

14. م٠٥ **تحديد البنية** وضح متى يكون من الأفضل استخدام التعويض لحل نظام المعادلات بدلاً من التمثيل البياني.

15. م٠٥ **أي مما يلي غير مناسب؟** حوط نظام المعادلات غير المناسب للأنظمة الثلاثة الأخرى. اشرح استدلالك.

$y = -2x$ $y = -2(3x - 2)$	$y = x + 3$ $y = -2x - 3$	$y = 5x - 7$ $y = 2(2x - 3)$	$y = 3x - 5$ $y = -2x$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

حُل أنظمة المعادلات التالية جبريًا.

16. $y = 2x$ (1, 2)

$y = x + 1$ _____

$y = x + 1$

$2x = x + 1$

$-x = -x$

$x = 1$

عندما $x=1$ فإن $y= 2$، $y=2x$

17. $y = 4x + 45$

$x = 4y$ _____

18. $y = -2x$

$x = 0$ _____

19. $x + y = -3$

$y = x + 3$ _____

20. $y = x + 4$

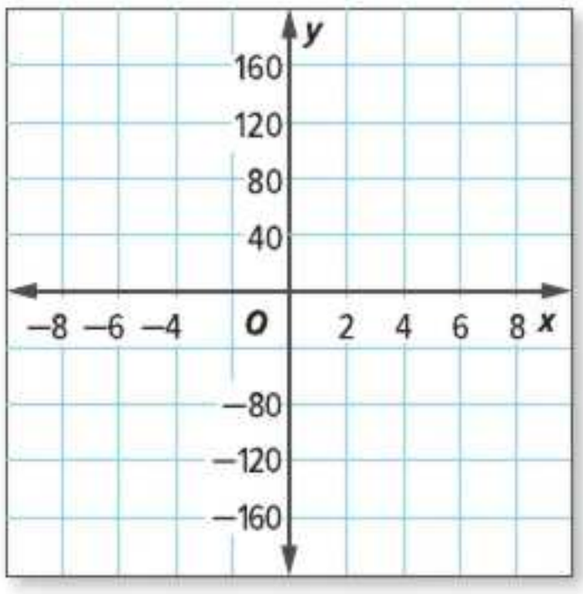
$y = 0$ _____

21. $x - y = 6$

$y = -1$ _____

22. مستطيل يزيد طوله عن عرضه 3 أمتار. ويبلغ محيطه 26 مترًا. اكتب نظام معادلات يمثل المسألة وحُل هذا النظام. ما أبعاد المستطيل؟

23. م٠د **استخدم نماذج الرياضيات** أرادت المعلمة كوثر اصطحاب طلاب الصف الذي تقوم بتدريسه في رحلة إلى الملاهي أو حديقة الحيوان. فكانت تكلفة تذكرة الدخول المخفضة لطلبة المدارس إلى الملاهي4 AED للطالب الواحد بالإضافة إلى 95 AED تكلفة البرنامج الترفيهي لمدة ساعة. أما تكلفة تذكرة الدخول المخفضة لطلبة المدارس إلى حديقة الحيوان فكانت 9 AED للطالب الواحد بالإضافة إلى 75 AED تكلفة الجولة الإرشادية لمدة ساعة.



a. اكتب نظام معادلات يمثل هذه المسألة.

b. حُل نظام المعادلات جبريًا وباستخدام التمثيل البياني. اشرح الحل.

c. عدد الطلاب في صف المعلمة كوثر 22 طالبًا. حدد هل الرحلة إلى الملاهي أم إلى حديقة الحيوان هي الأقل تكلفة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انطلق! تمرين على الاختبار

c
d
قطط
كلاب
15

24. فحص طبيب بيطري اليوم عددًا من الكلاب والقطط بنسبة 4 إلى 1 على التوالي. وكان إجمالي ما فحصه هو 15 كلبًا وقطة. لنفرض أن d يمثل عدد الكلاب و c يمثل عدد القطط التي فحصها الطبيب البيطري.

استخدم التسميات لإكمال الرسم البياني الشريطي الذي يمثل نموذجًا للمسألة.



استخدم الرسم البياني الشريطي لوضع نظام معادلات وحله. كم عدد الكلاب والقطط التي فحصها الطبيب البيطري اليوم؟

25. في مباراة واحدة للكرة الطائرة، أحرز عصام ثلاثة أضعاف ما أحرزه إسماعيل من النقاط. وكان إجمالي ما أحرزاه هو 20 نقطة. فكم عدد النقاط التي أحرزها كل منهما؟ اكتب نظام معادلات ثم حله.

مراجعة شاملة

أوجد الحل.

26. $p - 12 = 20$ _____

27. $31 = r - 36$ _____

28. $m + 1\frac{3}{8} = 5$ _____

29. $56.9 = 34 + p$ _____

30. $0.97 + a = 2.6$ _____

31. $x - 24 = 73$ _____

32. $t + 5 = 30$ _____

33. $r - 15 = 63$ _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مختبر الاستكشاف 5

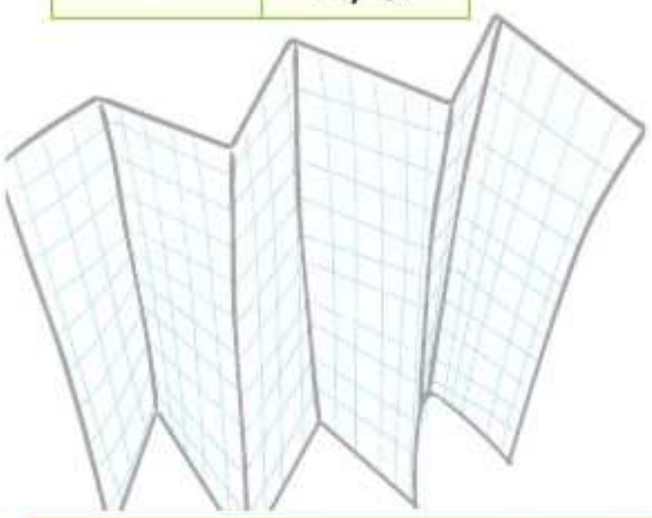
تحليل أنظمة المعادلات

م.ر الممارسات الرياضية
1, 3, 5

الاستكشاف **كيف يمكنك حل مسائل حسابية من الحياة اليومية باستخدام معادلتين خطيتين ذات متغيرين؟**

تستخدم الخريطة شبكة إحداثي لعرض مواقع المدن والبلدات. تظهر مواقع الخريطة لأربع بلدات في الجدول. لنفترض أن سامي يسافر من المدينة A إلى المدينة B ومريم تسافر من المدينة C إلى المدينة D. هل تمر طرق سامي ومريم عبر موقع مشترك؟

المدينة	الموقع
A	(0, 6)
B	(5, 1)
C	(0, 4)
D	(4, 8)

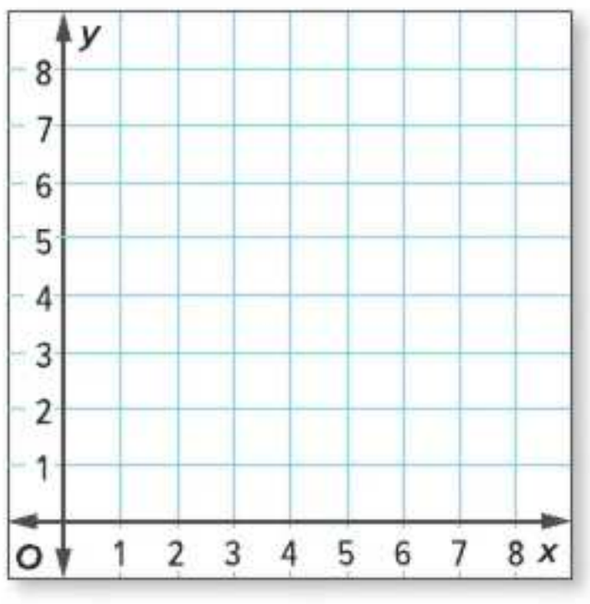


ما المعطيات التي تعرفها؟

ما الذي تحتاج إلى معرفته؟

نشاط عملي

الخطوة 1 ارسم نقاط كل مدينة واذكر تسميتها على المستوى الإحداثي الموضَّح.



الخطوة 2 ارسم خطًا مستقيمًا أحمر لبمثّل طريق سامي وارسم خطًا مستقيمًا أزرق لبمثّل طريق مريم.

الخطوة 3 أوجد ميل الخطوط المستقيمة التي تمثل طريق سامي وطريق مريم.

ما الذي تخبرك به الميول بشأن الخطوط المستقيمة؟ اشرح.

الخطوة 4 أين يتقاطع الخطان المستقيمان؟
إذًا، تمر طرق سامي ومريم عبر الموقع المشترك $(\square, \square)$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

نشاط تعاوني

راجع النشاط. تعاون مع زميل.

1. اكتب معادلة للخطوط المستقيمة التي تمثل طرق سامي وطرق مريم.

طريق سامي: _____ طريق مريم: _____

2. حل نظام المعادلات من التمرين 1 جبريًا. _____

م٢-د **استخدام أدوات الرياضيات** اكتب معادلة للخط المستقيم الذي يمر عبر كل زوج من النقاط. استخدم حاسبة التمثيل البياني لحل النظام. ثم صِف ميل كل زوج من الخطوط المستقيمة.

3. $(0, -1)$ و$(4, 3)$؛ $(2, 1)$ و$(0, 3)$

المعادلات: _____

الحل: _____

4. $(0, 3)$ و$(3, 9)$؛ $(0, 2)$ و$(3, 8)$

المعادلات: _____

الحل: _____

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

5. م٢-ر **الاستدلال الاستقرائي** كيف يمكنك تحديد ما إذا كان سيتقاطع الخطان المستقيمان باستخدام الميل أم لا؟

الابتكار

بنفسك

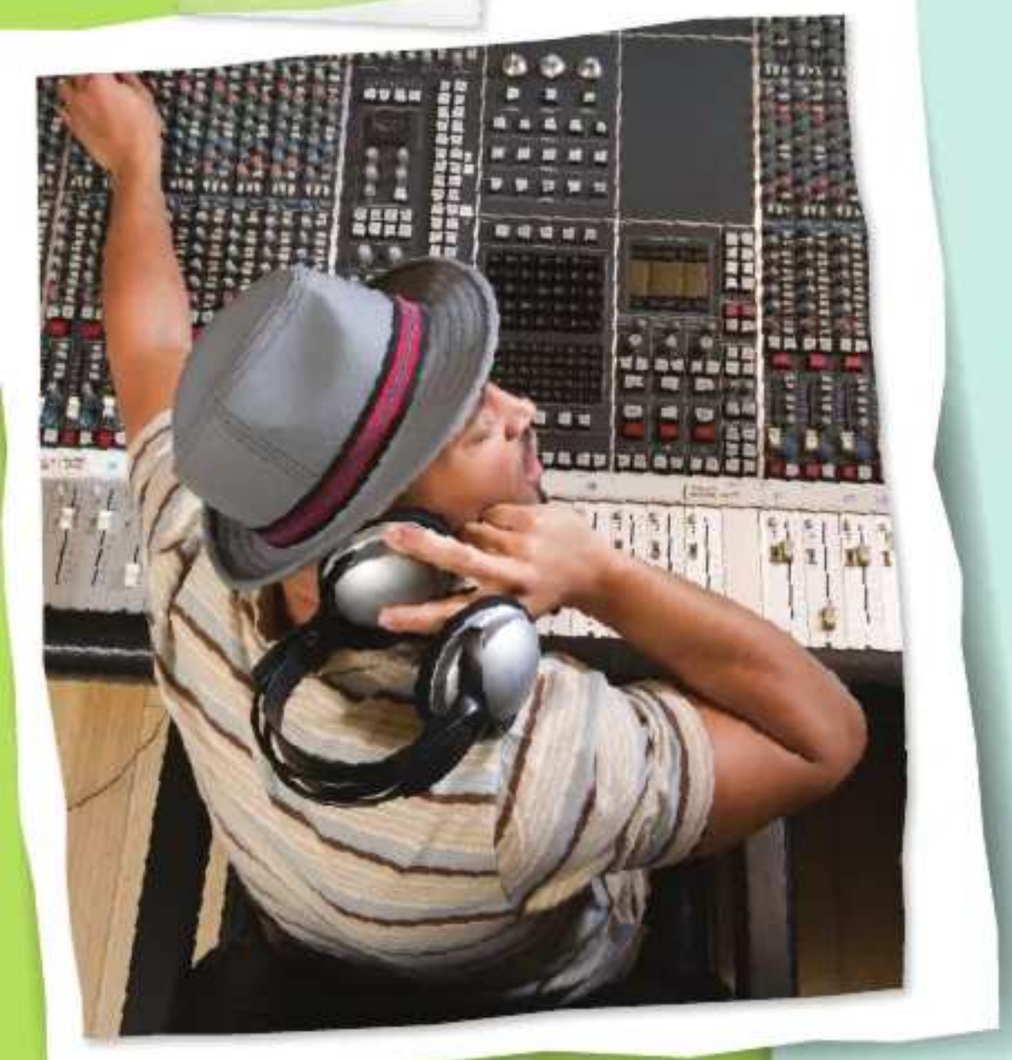
6. م٢-د **استخدام نماذج الرياضيات** عندما يتقاطع خطان مستقيمان لتكوين زاوية قائمة، فإن ميل أحد الخطين المستقيمين يكون معكوسًا ضربيًا مقابلاً لميل الخط المستقيم الآخر. اكتب نظام المعادلات الذي يكوّن زاوية قائمة.

7. الاستكشاف كيف يمكنك حل مسائل حسابية من الحياة اليومية باستخدام معادلتين خطيتين ذات متغيرين؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

21 مهنة القرن الحادى والعشرين

في مجال الموسيقى



مهندس التوزيع الموسيقي

هل تحب سماع الموسيقى؟ هل أنت مهتم بالجوانب الفنية في صناعة الموسيقى؟ إذا كان الأمر كذلك، فربما عليك التفكير في مهنة إعداد النسخ الرقمية . ينتج مهندس التوزيع الموسيقي النسخ الرقمية النهائية ويكون مسئولاً عن تحسين جودة الأغاني ووجود فواصل زمنية مناسبة بين الأغاني وإزالة أي أصوات مشوشة والتأكد من أن كل الأغاني على مستويات متناغمة من اللحن والتوازن. وإن وجود مهندس صوت خبير يساعد في زيادة بث الألحان الموسيقية عبر الراديو وزيادة مبيعات تسجيلات الفنانين.

هل هذه هي المهنة التي تناسبك؟

هل أنت مهتم بمهنة مهندس التوزيع الموسيقي؟ يمكنك إذًا دراسة الدورات التدريبية التالية في المدرسة الثانوية.

- الجبر
- التذوق الموسيقي
- تقنيات التسجيل
- هندسة الصوت

اقلب الصفحة لكي تعرف مدى ارتباط الرياضيات بالعمل في مجال الموسيقى.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

٣٠٤ إتقان الموسيقى

استخدم المعطيات الموجودة في الجداول لحل كل مسألة.

1. في مرحلة هندسة الصوت، هل العلاقة بين عدد الأغاني والتكلفة علاقة خطية؟ اشرح استدلالك.

2. هل توجد علاقة تناسب خطية بين عدد الأغاني والتكلفة في مرحلة التوزيع الديناميكي؟ اشرح استدلالك.

3. أوجد ميل المستقيم الممثل في جدول توزيع التوليفات. ما الذي يمثله الميل؟

4. هل تعتبر العلاقة الخطية الممثلة في جدول توزيع التوليفات تغيرًا طرديًا؟ اشرح.

5. اكتب معادلة تغير طردي تمثل عدد الأغاني x والتكلفة y في مرحلة التوزيع الديناميكي. كم تصل تكلفة إتقان 11 أغنية؟

6. بالنسبة إلى 4 أغانٍ أو أكثر في مرحلة هندسة الصوت، تتغير التكلفة طرديًا كلما تغير عدد الأغاني. كم تبلغ تكلفة إتقان 6 أغانٍ؟



هندسة الصوت

عدد الأغاني	التكلفة (AED)
1	100
2	160
3	210
4	250

التوزيع الديناميكي

عدد الأغاني	التكلفة (AED)
2	120
4	240
6	360
8	480

توزيع التوليفات

عدد الأغاني	التكلفة (AED)
1	125
3	275
5	425
7	575

٣٠٤ مشروع مهنة

لقد حان الوقت لتحديث ملفك المهني! اذكر اسم مهندس التوزيع الموسيقي المكتوب على واحدة من أسطواناتك. استخدم الإنترنت أو مصدرًا آخر لكتابة فقرة عن هذا المهندس. اذكر قائمة بالفنانين الآخرين الذين قام بتوزيع موسيقى أغنياتهم.

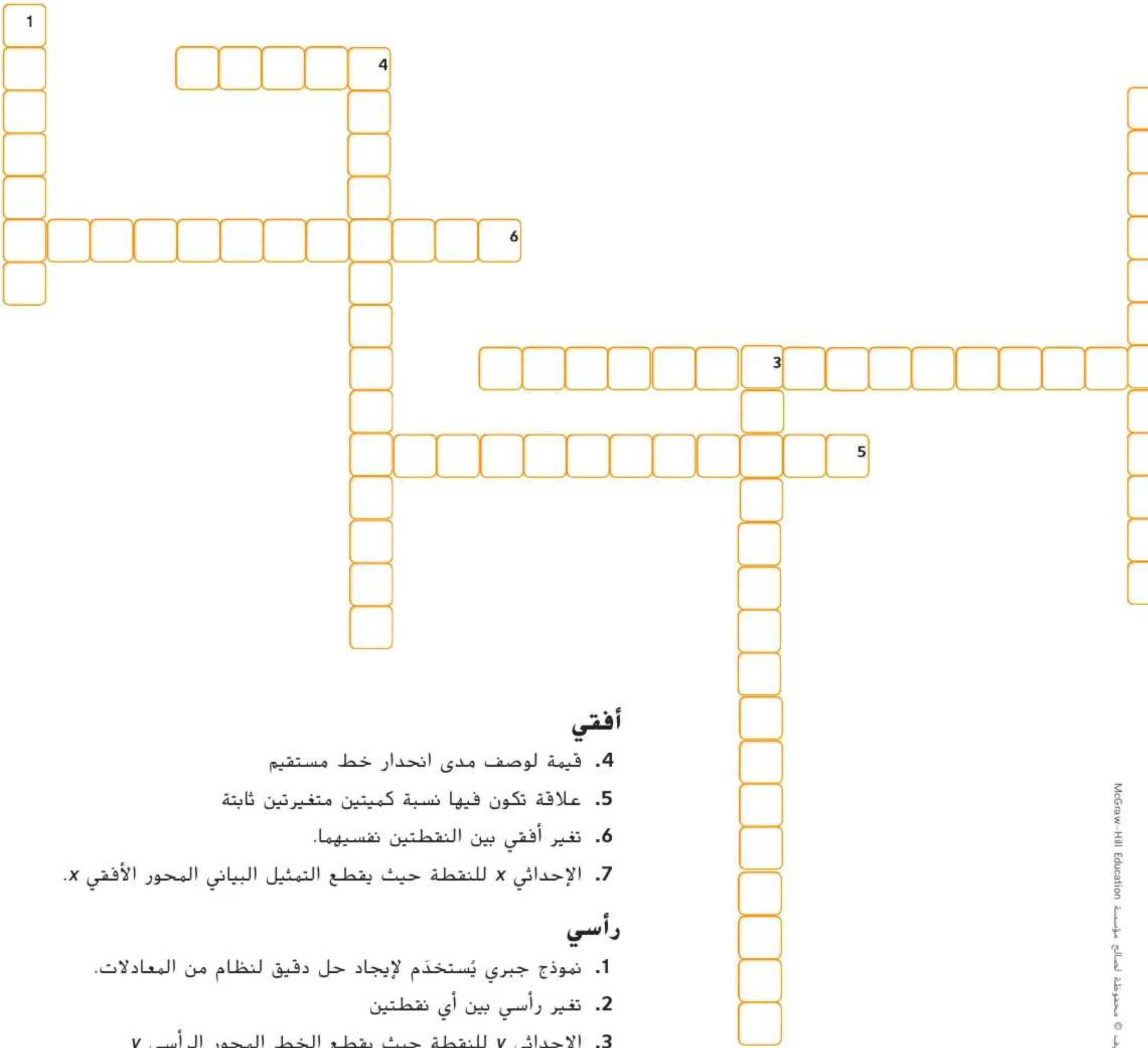
هل تعتقد أنك ستتمتع بمهنة مهندس التوزيع الموسيقي؟ علل إجابتك بالسلب أو الإيجاب.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مراجعة على الوحدة

مراجعة المفردات

أكمل الكلمات المتقاطعة باستخدام قائمة المفردات المذكورة في بداية الوحدة.



أفقي

4. قيمة لوصف مدى انحدار خط مستقيم
5. علاقة تكون فيها نسبة كميتين متغيرتين ثابتة
6. تغير أفقي بين النقطتين نفسيهما.
7. الإحداثي x للنقطة حيث يقطع التمثيل البياني المحور الأفقي x.

رأسي

1. نموذج جبري يُستخدَم لإيجاد حل دقيق لنظام من المعادلات.
2. تغير رأسي بين أي نقطتين
3. الإحداثي y للنقطة حيث يقطع الخط المحور الرأسي y
4. عندما تُكتب معادلة بصيغة $Ax + By = C$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

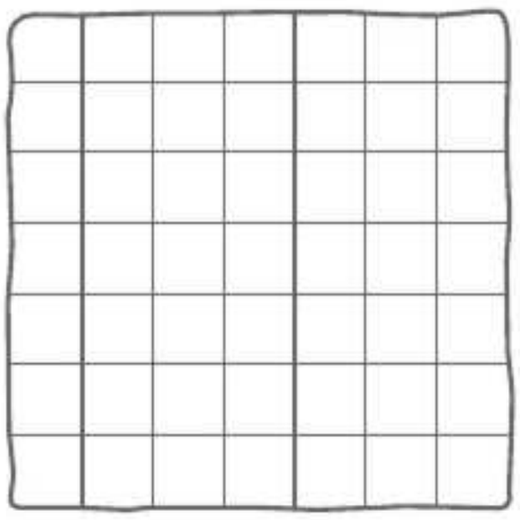
استخدم المطويات

استخدِم المطوية في مراجعة الوحدة.

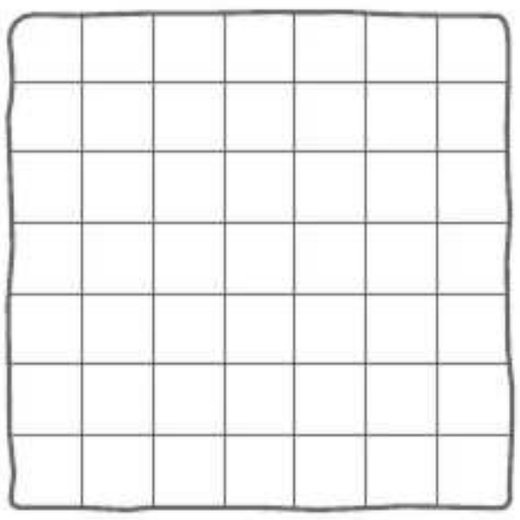
الصق هنا

إيجاد حل أنظمة المعادلات

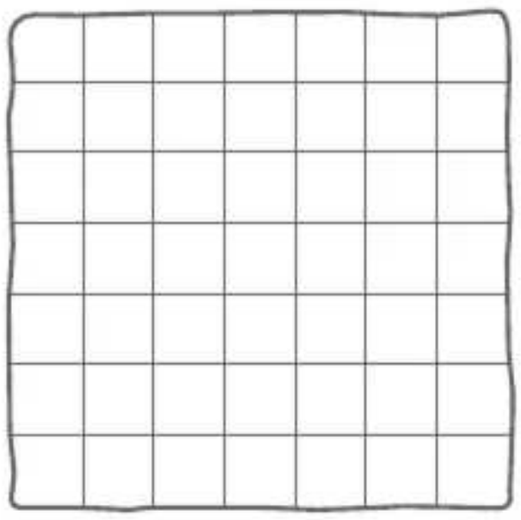
تمثيل الحل بيانيًا



تمثيل الحل بيانيًا



تمثيل الحل بيانيًا



تأكد من فهمك

صل كل مجموعة من المعلومات بالمعادلة الخطية الصحيحة.

1. مستقيم يمر عبر $(2, 0)$ و$(0, 1)$
2. مستقيم بميل 0.5 ويتقاطع مع المحور الرأسي y عند 1
3. مستقيم يمر عبر $(4, 2)$ ونقطة الأصل
4. مستقيم بميل 0 ويمر عبر $(5, 4)$
5. مستقيم بميل غير محدد ويمر عبر $(5, 4)$

a. $y = 0.5x$

b. $x = 5$

c. $y = 0.5x + 1$

d. $y = -0.5x + 1$

e. $y = 4$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اللعب من أجل الفوز بجائزة

يحب أحمد الذهاب إلى الملاهي. تُمنح التذاكر بطرق مختلفة لألعابه المفضلة.

اللعبة رقم 1	اللعبة رقم 2
تذكرتين للعبة بالإضافة إلى تذكرة واحدة لكل ستين نقطة مسجلة	تذكرة واحدة لكل أربعين نقطة مسجلة

- يمنح موزع التذاكر تذاكر العملاء استنادًا إلى إجمالي النقاط.
- لكل لعبة، يمثل x عدد النقاط المسجلة و يمثل y عدد التذاكر الممنوحة.

اكتب إجاباتك في جزء آخر من الورقة. اعرض جميع أعمالك لتحصل على الدرجة كاملة.

الجزء A

اكتب معادلة لتمثيل عدد التذاكر الممنوحة لكل لعبة.
وضح الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y لكل موقف.

الجزء B

أي منهما تعد علاقة تناسبية؟ اشرح استدلالك.

الجزء C

أوجد حل نظام المعادلات جبريًا. فسّر الحل.

الجزء D

لنفترض أن أحمد يحتاج إلى 10 تذاكر إضافية ليفوز بجائزة. ما اللعبة التي يجب عليه لعبها؟ اشرح استدلالك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الإجابة عن السؤال الأساسي

استخدم القواعد التي تعلمتها عن التمثيلات البيانية لإكمال خريطة المفاهيم. اذكر ثلاث طرق تكون فيها التمثيلات البيانية مفيدة. ثم أعط مثالاً لكل طريقة.



الإجابة عن السؤال الأساسي. ما وجه الاستفادة من التمثيل البياني؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مشروع 2



مقدمة لتصميم المواقع الإلكترونية عند تصميم موقع إلكتروني جيد، هناك الكثير من التفاصيل التي يجب أخذها بالنظر كي تجعل موقعك الإلكتروني متميزًا. في هذا المشروع سوف:

- **تتعاون** مع زملائك في الفصل أثناء عمل بحث عن حيوان معين وتصميم موقع إلكتروني.
- **تشارك** النتائج التي تحصل عليها من بحثك بطريقة إبداعية.
- **التفكير** في كيفية توصيل الأفكار الرياضية إلى الآخرين بطريقة فعالة.

ومع نهاية هذا المشروع، ستكون لديك القدرة على تصميم موقع إلكتروني يظهر على شبكة الإنترنت عن الحيوان المفضل لديك.

نشاط تعاوني

استخدم الإنترنت ابحث مع مجموعتك لإنجاز كل نشاط. وسوف تستخدمون النتائج التي توصلتم إليها في قسم المشاركة بالصفحة التالية.

1. اختر الحيوان المفضل لديك. ابحث عن معلومات بشأن ذلك الحيوان، مثل أعداده على مدار السنوات العشر الماضية وأنواع الطعام الذي يتغذى عليه وعادات النوم لديه ومتوسط مدة حياته ومتوسط حجمه ومتوسط سرعته. واعرض هذه المعلومات في جداول وتمثيلات بيانية.

2. استخدم معادلة المسافة: المسافة = السرعة × الزمن، كي تكتب معادلة تمثل المسافة التي يستطيع حيوانك المفضل أن يقطعها عند متوسط سرعته. توصل إلى متوسط سرعة نوعين آخرين من الحيوانات واكتب المعادلات باستخدام معادلة المسافة. ارسم المعادلات الثلاث على نفس المستوى الإحداثي، ثم صِف التمثيلات البيانية.

3. ابحث عن العناصر المطلوبة لتصميم موقع إلكتروني جيد. ثم ضع المخطط العام لموقعك الإلكتروني عن حيوانك المفضل الذي اخترته في التمرين 1. تأكد من إضافة جداول ومعادلات وتمثيلات بيانية وصور.

4. ابحث عن حيوان آخر من المملكة الحيوانية ذاتها التي ينتمي إليها حيوانك المفضل. في المخطط العام لموقعك الإلكتروني، أضف رابطًا لهذا الحيوان الآخر ومعادلة تصف إحدى سماته.

5. ابحث عن تكلفة حضور دورة تصميم مواقع إلكترونية. اكتب معادلة تمثل الوقت الذي تحتاجه لتوفير النقود اللازمة لحضور تلك الدورة. شارك هذه المعادلة مع كتابة بضع فقرات تشرح فيها خطتك بشأن توفير النقود اللازمة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المشاركة

نشاط تعاوني

بالتعاون مع مجموعتك، اختر طريقة تشارك بها ما تعلمته عن حيوانك المفضل والمواقع الإلكترونية. فيما يلي بعض الاقتراحات، لكن يمكنك أن تفكر أيضًا في غيرها من الطرق الإبداعية لعرض معلوماتك. وتذكر أن توضح الكيفية التي استخدمت بها الرياضيات لإنجاز كل نشاط من الأنشطة في هذا المشروع!

- إن أمكن ذلك، فاستخدم أحد برامج إنشاء المواقع الإلكترونية لتحويل التصميم الذي أنشأته إلى موقع إلكتروني ظاهر على شبكة الإنترنت.
- تخيل أن أحد الصحفيين سوف يجري معك مقابلة شخصية بشأن عملك على المشروع. اكتب عما سيجري مناقشته في المقابلة. وربما تفكر في تسجيل مقابلة فعلية.

طالع الملاحظات الموجودة في الجانب الأيسر لربط هذا المشروع بالمواد الأخرى.

الربط

بالاقتصاد

المعرفة بالأعمال ابحث عن وظائف تصميم المواقع الإلكترونية في منطقتك. ابحث عما يلي:

- ما نوع التعليم المطلوب؟
- ما المهارات التي ينبغي لمصمم المواقع الإلكترونية أن يتقنها؟

التفكير

بنفسك

6. **الإجابة عن السؤال الأساسي** كيف يمكنك توصيل أفكار الرياضيات إلى الآخرين بطريقة فعالة؟

a. كيف استخدمت ما تعلمته في وحدة المعادلات ذات المتغير الواحد لتوصيل أفكار الرياضيات إلى الآخرين بطريقة فعالة في هذا المشروع؟

b. كيف استخدمت ما تعلمته في وحدة المعادلات ذات المتغيرين لتوصيل أفكار الرياضيات إلى الآخرين بطريقة فعالة في هذا المشروع؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدوال

السؤال الأساسي

كيف يمكنك إيجاد أنماط واستخدامها في تمثيل مسائل من الحياة اليومية.



الوحدة 4
الدوال

يُمكن تمثيل الدوال باستخدام المعادلات، والتمثيلات البيانية، والوصف اللفظي. في هذا الوحدة، سوف تستخدم الدوال لتمثيل العلاقات الخطية. وكذلك تستكشف الدوال غير الخطية.



sourced from Glencoe Math Course 3 ... Chapter 0 ... 015 McGraw-Hill Education ... لطباعة والتأليف © ...

نظرة عامة على مشروع 3

نشاط تعاوني

مهارة العناية بالحدائق هل لديك مهارة طبيعية في العناية بالحدائق؟ تُعد الحديقة الاجتماعية طريقة رائعة لمقابلة الجيران، وتزيين الحي، وتعزيز الشعور بالمجتمع.

هناك أنواع مختلفة من الحدائق الاجتماعية. وتتبرع حدائق مخزن المواد الغذائية بما تنتجه من مواد غذائية إلى مخازن الطعام. وتساعد الحدائق المدرسية الطلاب على تعلم مادتي العلوم والرياضيات، بينما تدر الحدائق الاستثمارية ربحًا من خلال بيع ما تنتجه.

بنهاية الوحدة 4، سوف تقوم بإتمام مشروع لاستكشاف تكاليف إنشاء حديقة اجتماعية. ولكن عليك الآن القيام بنشاط في كتابك. أكمل الجدول الموضح من خلال تقدير تكلفة بيع أنواع مختلفة من الخضروات والفاكهة.

حديقتي	
العنصر	تكلفة كل كيلو جرام من العنصر
جزر	
خيار	
بازلاء	
فراولة	
طماطم	



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 4
الدوال



chapter sourced : Functions, from Glencoe Math Course 3 Vol 1 Chapter 04 © 2015 McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

السؤال الأساسي

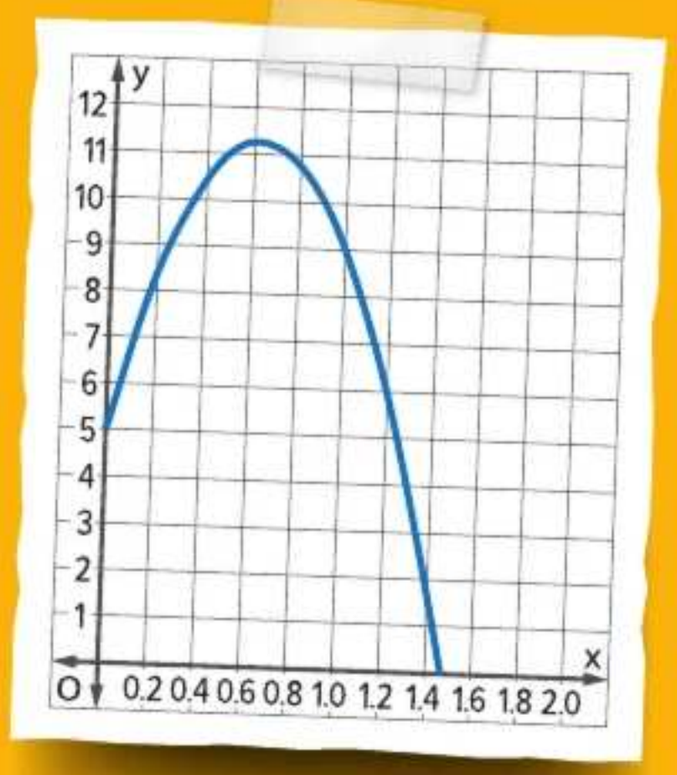
كيف نضع نماذج للعلاقات بين الكميات؟

م٠د٠ الممارسات الرياضية

1, 2, 3, 4, 5, 7

الرياضيات في الحياة اليومية

الرميات الحرة كل عام، ترعى المدرسة مسابقة في الرميات الحرة. ويجب على فصل المعلمة سندية أن يحدد ارتفاع كرة السلة بعد فترة زمنية محددة. ويُمكن استخدام المعادلة $y = -16x^2 + 20x + 5$ لإيجاد الارتفاع y الخاص بالكرة بعد فترة قدرها x ثانية. استخدم التمثيل البياني أدناه لإيجاد ارتفاع كرة السلة بعد 0.5 ثانية.



المطويات® منظم الدراسة

1. قص المطوية من نهاية الكتاب.
2. ضع المطوية في نهاية الوحدة.
3. استخدم المطوية طوال هذه الوحدة لتساعدك في التعرف على الدوال.

ما الأدوات التي تحتاج إليها؟

المفردات

بيانات متصلة continuous data

متغير تابع
dependent variable

بيانات منفصلة discrete data

مجال domain

دالة function

جدول الدوال function table

متغير مستقل
independent variable

معادلة خطية linear equation

دالة خطية linear function

دالة غير خطية
nonlinear function

دالة تربيعية quadratic function

تمثيلات بيانية نوعية
qualitative graphs

مدى range

علاقة relation

مهارات دراسية: قراءة في الرياضيات

إحدى طرق جعل المسألة الكلامية أسهل للفهم هي إعادة كتابتها باستخدام كلمات أقل.

الخطوة 1 **اقرأ المسألة وحدد الكلمات والأعداد الأساسية.**

توجد كثير من خطط الأسعار للهواتف الخلوية. وفي خطة سهى، ستدفع **AED 150 كل شهر** مقابل 200 دقيقة بالإضافة إلى **AED 0.30 لكل دقيقة** إذا تحدثت لأكثر من 200 دقيقة. بفرض أن سهى يُمكنها إنفاق AED 200 شهريًا على هاتفها الخلوي. **فكم عدد الدقائق الإضافية التي يُمكنها تحدثها؟**

الخطوة 2 **حوّل المسألة لأبسط صورة. احتفظ بجميع الكلمات والحروف المهمة، لكن استخدم القليل منها.**

يبلغ إجمالي التكلفة الشهرية **AED 150** مقابل 200 دقيقة بالإضافة إلى **AED 0.30 مضروبًا في عدد الدقائق** . **كم عدد الدقائق التي يُمكنها تحدثها** نظير AED 200؟

الخطوة 3 **حوّل المسألة لأبسط صورة مجددًا. واستخدم متغيرًا للمجهول.**

تكلفة ***m* دقيقة** بسعر **AED 0.30 لكل دقيقة** بالإضافة إلى **AED 150** يساوي AED 200.

أعد كتابة جميع المسائل باستخدام الطريقة السابقة.

1. يدخر حمدان مالاً لشراء عجلة التوازن الكهربائي (سكوتر) بسعر AED 1250. وقد ادخر بالفعل AED 800. ويخطط لادخار AED 50 إضافية كل أسبوع. كم عدد الأسابيع التي تكفي حمدان لشراء عجلة التوازن الكهربائي (سكوتر) ؟

2. يريد حميد شراء بعض أسطوانات DVD التي تُباع الواحدة منها بسعر AED 10 بالإضافة إلى أسطوانة CD بسعر AED 15. كم أسطوانة DVD يُمكنه شراؤها إذا كان لا يُمكنه إنفاق أكثر من AED 75؟

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

ما الذي تعرفه حتى الآن؟

ضع علامة أسفل الوجه الذي يعبر عن مقدار معرفتك بكل مفهوم. ثم اقرأ الوحدة سريعًا للبحث عن تعريف أو مثال على ذلك.

أعرف ذلك. سمعت عن ذلك. ليست لدي فكرة عن ذلك.

أعداد صحيحة				
المفهوم				التعريف أو مثال
المجال والمدى				
الدوال				
المتغيرات المستقلة والتابعة				
التمثيلات المتعددة للدوال الخطية				
الدوال غير الخطية				
العلاقات				

متى ستستخدم ذلك؟

فيما يلي مثال على كيفية استخدام الدوال في الحياة اليومية.

نشاط استخدم الإنترنت للبحث عن تكلفة طباعة صور وإرسالها. ما الشركة التي تقدم صفقة أفضل؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

هل أنت مستعد؟

حاول الإجابة عن أسئلة التدريب السريع التالي.

تحقق

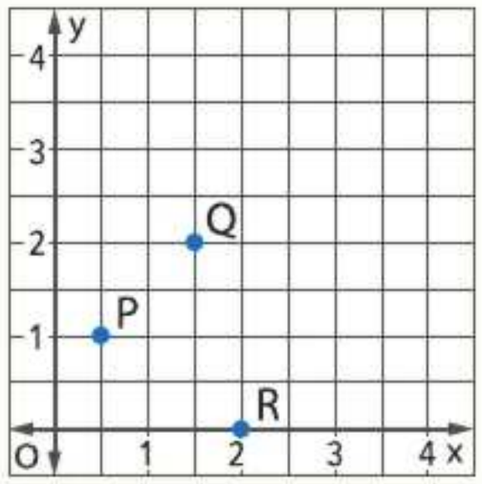
مراجعة سريعة

مراجعة

مثال 1

حدد اسم الزوج المرتّب للنقطة Q.

ابدأ من نقطة الأصل. تحرك إلى اليمين بطول المحور x حتى تصل إلى 1.5. ثم تحرك إلى الأعلى حتى تصل إلى الإحداثي y. وبذلك ستقع النقطة Q عند (1.5, 2).



مثال 2

أوجد قيمة $6x + 1$ إذا كان $x = -4$.

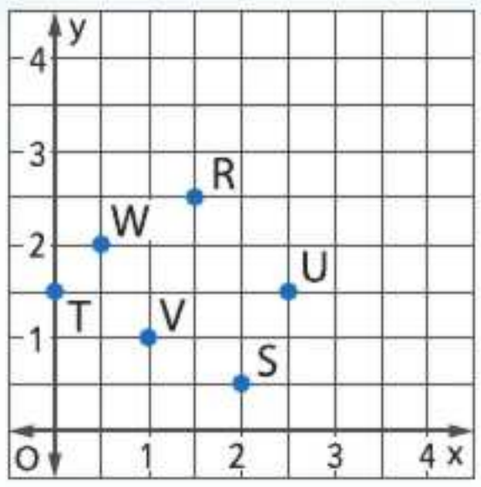
$6x + 1 = 6(-4) + 1$ عوّض عن x بالعدد -4.

$= -24 + 1$ اضرب العدد 6 في -4.

$= -23$ اجمع.

تدريب سريع

التمثيل البياني الإحداثي **حدد الزوج المرتب لكل نقطة.**



1. R _____
2. S _____
3. T _____
4. U _____
5. V _____
6. W _____

أوجد قيمة التعابير **أوجد قيمة كل تعبير إذا كان $x = -6$.**

7. $3x$ _____ اكتب الحل هنا.
8. $4x + 9$ _____
9. $\frac{x}{2}$ _____
10. $\frac{3x}{9}$ _____

11. يبلغ الربح الأسبوعي لشركة ما $48x - 875$، حيث يمثل x عدد الوحدات المبيعة. أوجد الربح الأسبوعي إذا باعت الشركة 37 وحدة. _____

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 10 11

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

الدرس 1

تمثيل العلاقات

الربط بالحياة اليومية

السؤال الأساسي

كيف نضع نماذج للعلاقات بين الكميات؟

المفردات

معادلة خطية (linear equation)

الممارسات الرياضية

1, 3, 4, 5

الفضاء حتى تصل سفينة الفضاء إلى مدارها، يجب أن تسافر بمعدل حوالي 5 كيلومترات في الثانية. ويوضح الجدول إجمالي المسافة d التي تقطعها السفينة في فترات محددة من الزمن t.

المسافة d (كيلومتر)	الزمن t (ثوانٍ)
5	1
10	2
15	3
20	4
25	5

1. اكتب تعبيرًا جبريًا للمسافة بالكيلومترات لأي عدد من الثواني t.

_____

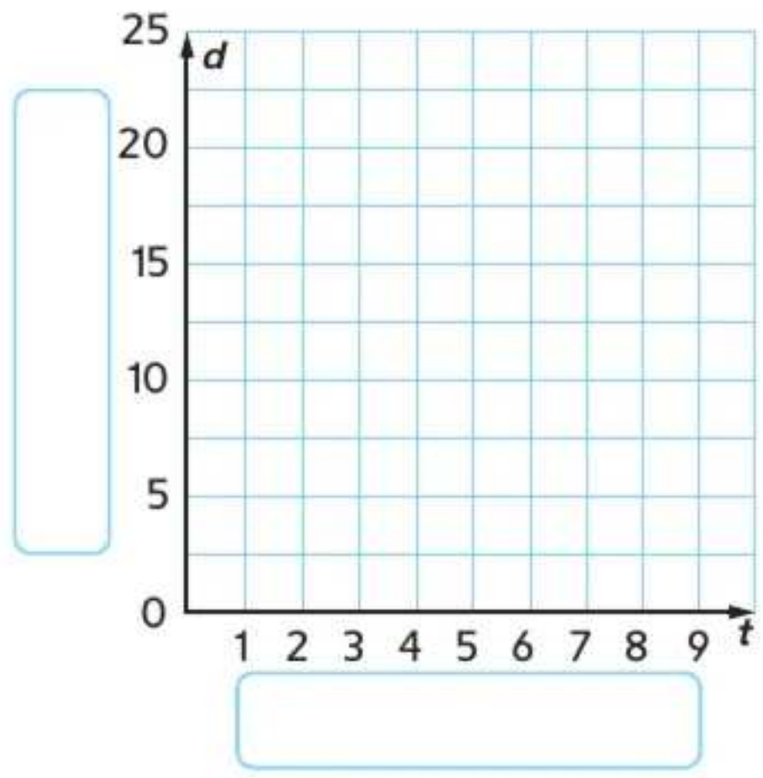
2. صِف العلاقة باستخدام الكلمات.

_____

3. مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا. وصِف شكل التمثيل البياني.

_____





م.ر. ما **الممارسات الرياضية** التى 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 © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الجداول والتمثيلات البيانية والمعادلات

تذكر أن المعادلة هي عبارة عن جملة رياضية تتضمن مقدارين متساويين. **المعادلة الخطية** هي معادلة يكون تمثيلها البياني على شكل خط مستقيم. وتتضمن بعض المعادلات على أكثر من متغير واحد.

أمثلة

يوضح الجدول عدد الكوارتات الموجودة في كل لتر.

1. اكتب معادلة لإيجاد عدد الليترات لأي عدد من الكوارتات. وصِف هذه العلاقة بالكلمات.

الكوارتات، q	اللترات، ℓ	
1	0.95	
2	1.9	+0.95
3	2.85	+0.95
4	3.8	+0.95
5	4.75	+0.95

معدل التغير هو المعدل الذي يصف كيف يتغير مقدار واحد بالنسبة لمقدار آخر. معدل التغير للكوارتات بالنسبة للترات هو $\frac{0.95}{1} = \frac{1.9 - 0.95}{2 - 1}$ أو 0.95 لتر في كل كوارت.

بفرض أن ℓ يمثل عدد اللترات، وأن q يمثل عدد الكوارتات؛ فإن المعادلة هي $\ell = 0.95q$.

2. ما عدد اللترات تقريبًا الموجودة في 8 كوارتات؟

$\ell = 0.95q$ اكتب المعادلة.

$\ell = 0.95(8)$ عوّض عن q بالعدد 8.

$\ell = 7.6$ اضرب.

يوجد حوالي 7.6 لترات في 8 كوارتات.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

يوضح الجدول إجمالي تكلفة تذاكر دخول ملعب المدرسة.

عدد التذاكر، t	إجمالي التكلفة (AED), c
1	4.50
2	9.00
3	13.50
4	18.00

a. اكتب معادلة لإيجاد إجمالي تكلفة أي عدد من التذاكر. وصِف هذه العلاقة بالكلمات.

b. استخدم المعادلة لإيجاد تكلفة 15 تذكرة.

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

منطقة العمل

المتغيرات

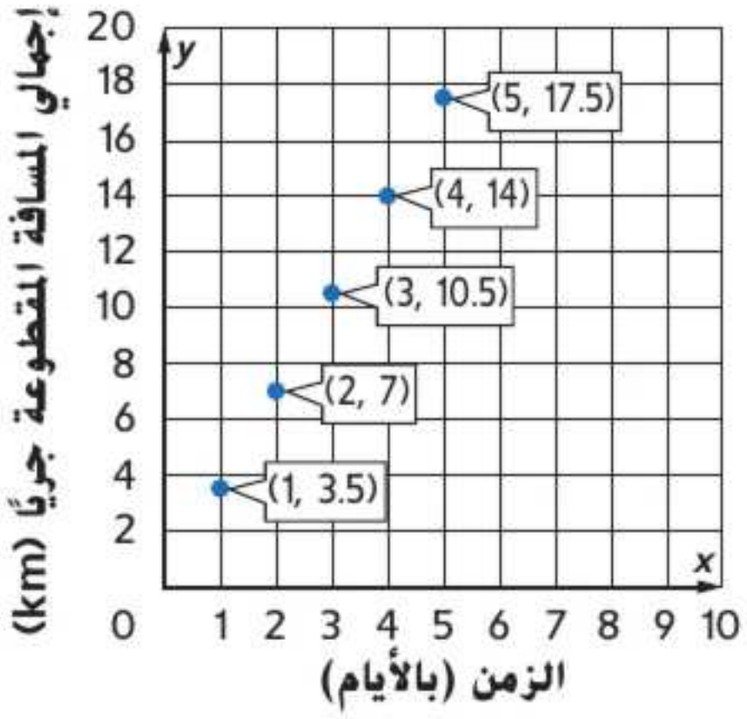
تذكر أنه يُمكنك استخدام أي حرف لتمثيل المتغيرات المستقلة والتابعة. إذا مثّلت المعادلة بيانيًا، فاكتب اسمي المحورين باستخدام هذه الحروف.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

أمثلة

يوضح التمثيل البياني إجمالي المسافة التي ركضها خليفة خلال أسبوع واحد.

3. اكتب معادلة لإيجاد عدد الكيلومترات التي ركضها y بعد أي عدد من الأيام x.



أوجد معدل التغير أو ميل الخط المستقيم.

الخطوة 1

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$ تعريف الميل

$$m = \frac{14 - 7}{4 - 2}$$ $(x_1, y_1) = (2, 7); (x_2, y_2) = (4, 14)$

$$m = \frac{7}{2} \text{ or } 3.5$$ بسّط

الخطوة 2 لإيجاد التقاطع مع المحور y، استخدم الميل وإحداثيات النقطة لكتابة معادلة المستقيم في صيغة الميل والمقطع.

$$y = mx + b$$ صيغة الميل والمقطع

$$y = 3.5x + b$$ عوّض عن m بـ 3.5

$$7 = 3.5(2) + b$$ استخدم النقطة $x = 2, y = 7$. (2, 7)

$$0 = b$$ أوجد قيمة b.

الميل يساوي 3.5، وتقاطع المحور y يساوي 0. إذًا، معادلة المستقيم هي $y = 3.5x + 0$ أو $y = 3.5x$.

4. كم عدد الكيلومترات التي سيركضها خليفة بعد أسبوعين؟

$$y = 3.5x$$ اكتب المعادلة.

$$y = 3.5(14)$$ يوجد 14 يومًا في الأسبوعين. عوّض عن x بالعدد 14.

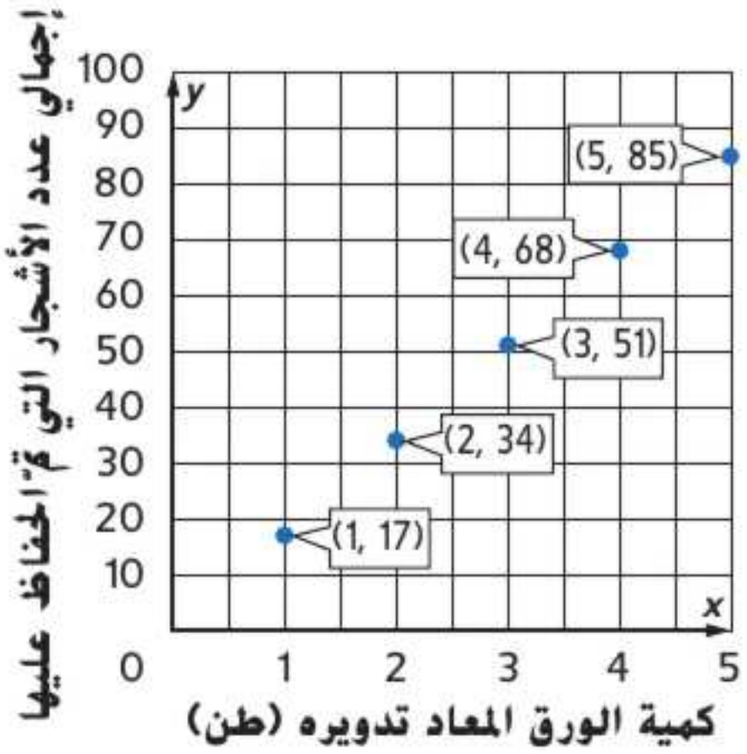
$$y = 49$$ اضرب.

سيركض خليفة 49 كيلومترًا في أسبوعين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

فيما يلي عدد الأشجار التي تم الحفاظ عليها من خلال إعادة التدوير.



c. اكتب معادلة لإيجاد إجمالي عدد الأشجار y التي يُمكن الحفاظ عليها عند إعادة تدوير أي عدد من أطنان الورق x.

d. استخدم المعادلة لإيجاد عدد الأشجار التي يُمكن الحفاظ عليها إذا تم إعادة تدوير 500 طن من الورق.

المفهوم الأساسي

التمثيلات المتعددة للدوال الخطية

الشرح

المسافة التي تم قطعها تساوي 12 كيلومترًا مضروبًا في عدد الثواني.

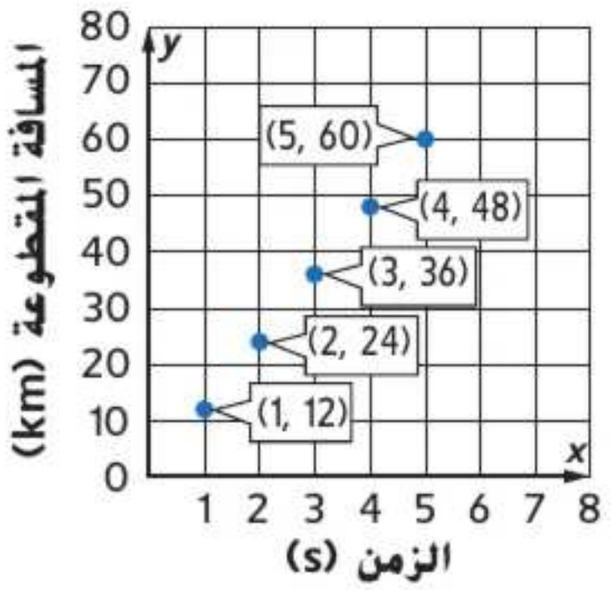
المعادلة

$d = 12s$

الجدول

المسافة (كيلومتر)	الوقت (بالثواني)
12	1
24	2
36	3
48	4
60	5

التمثيل البياني



يُمكن استخدام الكلمات والمعادلات والجداول والتمثيلات البيانية لتمثيل العلاقات الخطية.

اكتب الحل هنا.

c. _____

d. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أمثلة

دخلت شيخة منافسة قفز الحبل. وبلغ معدل قفزاتها 225 قفزة في الدقيقة.

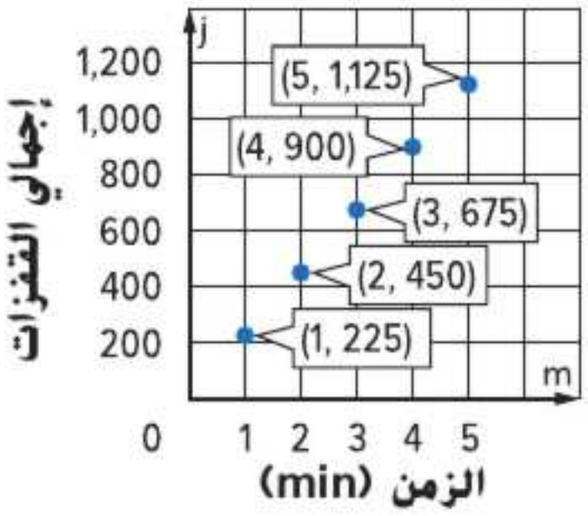
5. اكتب معادلة لإيجاد عدد القفزات في أي عدد من الدقائق.

بفرض أن j يمثل عدد القفزات، بينما يمثل m عدد الدقائق.

المعادلة هي $j = 225m$.

6. قم بعمل جدول لإيجاد عدد القفزات في دقيقة واحدة أو دقيقتين أو 3 أو 4 أو 5 دقائق. ثم مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا.

m	225m	j
1	225(1)	225
2	225(2)	450
3	225(3)	675
4	225(4)	900
5	225(5)	1,125

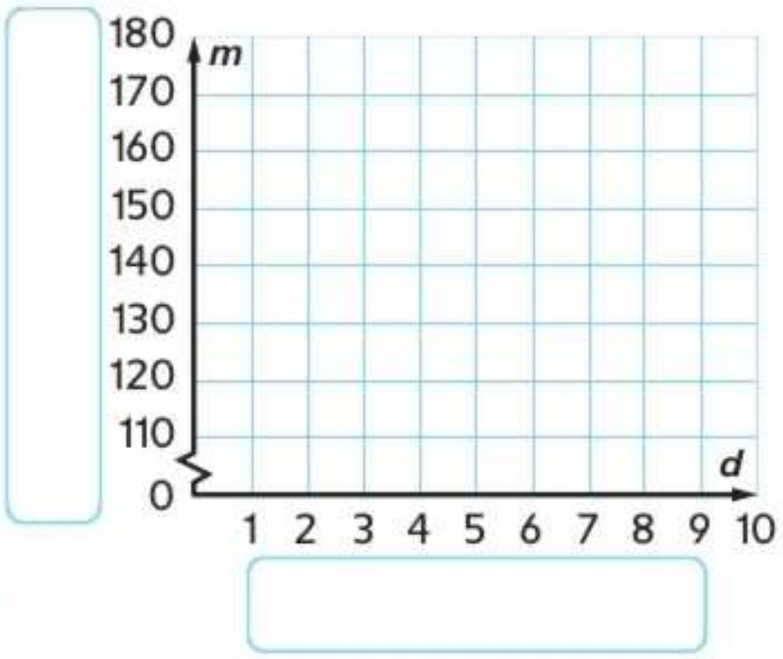


تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

المعرفة المالية يتقاضى عامل AED 25 نظير تنظيف حصان واحد بالإضافة إلى AED 18.5 في اليوم نظير إيواء حصان واحد.

e. اكتب معادلة لإيجاد المبلغ الذي يتقاضاه خميس m نظير تنظيف حصان واحد وإيوائه لأي عدد من الأيام d.

f. اصنع جدولاً لإيجاد ما اكتسبه نظير 5 أو 6 أو 7 أو 8 أيام. ثم مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا.



التريّث والتفكير

تتقاضى صالة ألعاب رياضية رسوم عضوية سنوية بقيمة AED 10. لكن يجب أن تسدد AED 9.50 نظير كل زيارة. ما المعادلة التي يُمكن استخدامها لتمثيل هذا الموقف من الحياة اليومية؟

اكتب الحل هنا.

e. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين موجّه

تحقق

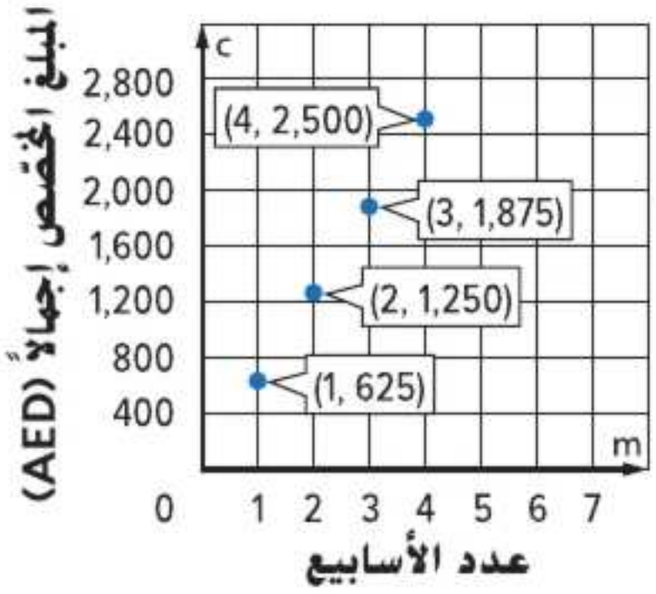
1. يوضح الجدول إجمالي عدد الرسائل النصية التي أرسلها عمر على مدار الأيام الأربعة الماضية. (المثالان 1 و 2)

عدد الأيام، d	1	2	3	4
إجمالي عدد الرسائل، m	50	100	150	200

a. اكتب معادلة لإيجاد إجمالي عدد الرسائل المرسلة في أي عدد من الأيام.
وصِف هذه العلاقة بالكلمات.

b. استخدم المعادلة لإيجاد عدد الرسائل النصية التي سيرسلها عمر خلال 30 يومًا.

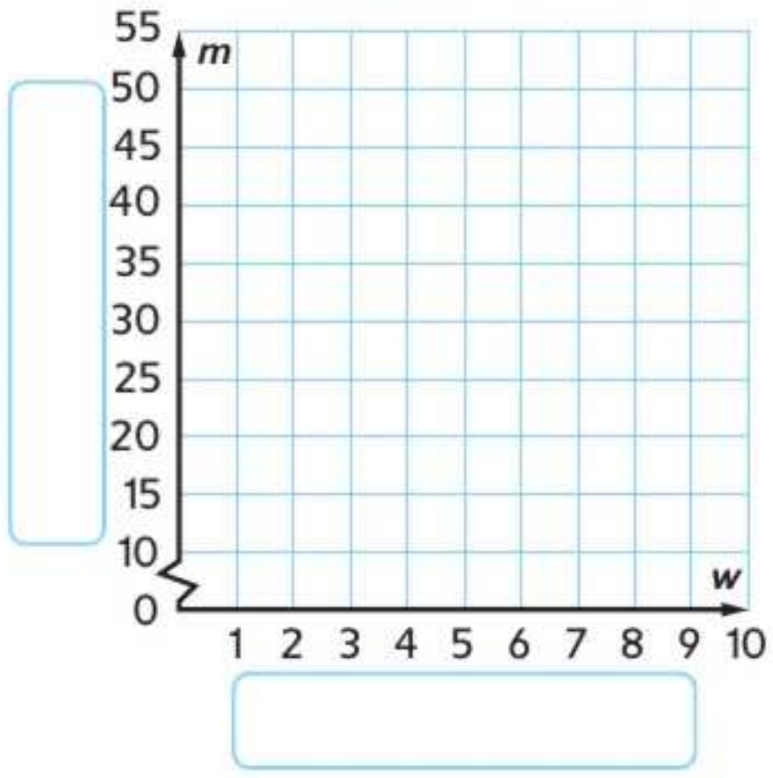
2. **المعرفة المالية** يوضح التمثيل البياني المبلغ الذي تخصصه أسرة راشد للطعام أسبوعيًا اكتب معادلة لإيجاد إجمالي المبلغ c المخصص لأي عدد من الأسابيع m. واستخدم المعادلة لتحديد المبلغ الذي ينبغي لأسرة راشد تخصيصه لمدة 12 أسبوع. (المثالان 3 و 4)

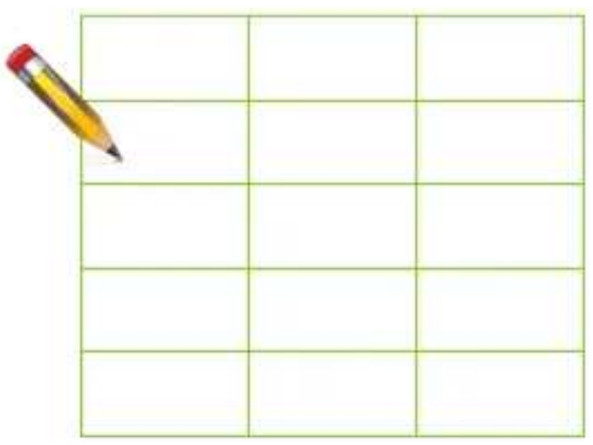


3. يتلقى متجر 7 أفلام جديدة أسبوعيًا في المتوسط.
(الأمثلة 5 و 6)

a. اكتب معادلة لإيجاد عدد الأفلام الجديدة m التي يتلقاها في أي عدد من الأسابيع w.

b. قم بعمل جدول لإيجاد عدد الأفلام الجديدة التي يتلقاها في 4 أو 5 أو 6 أو 7 أسابيع. ثم مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا.

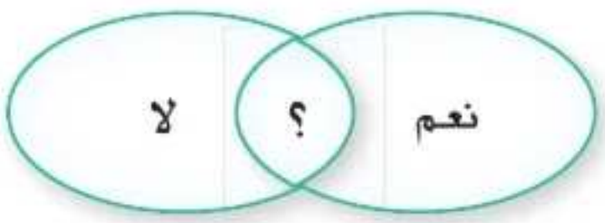




4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يُمكنك استخدام تمثيل بياني لكتابة معادلة؟

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

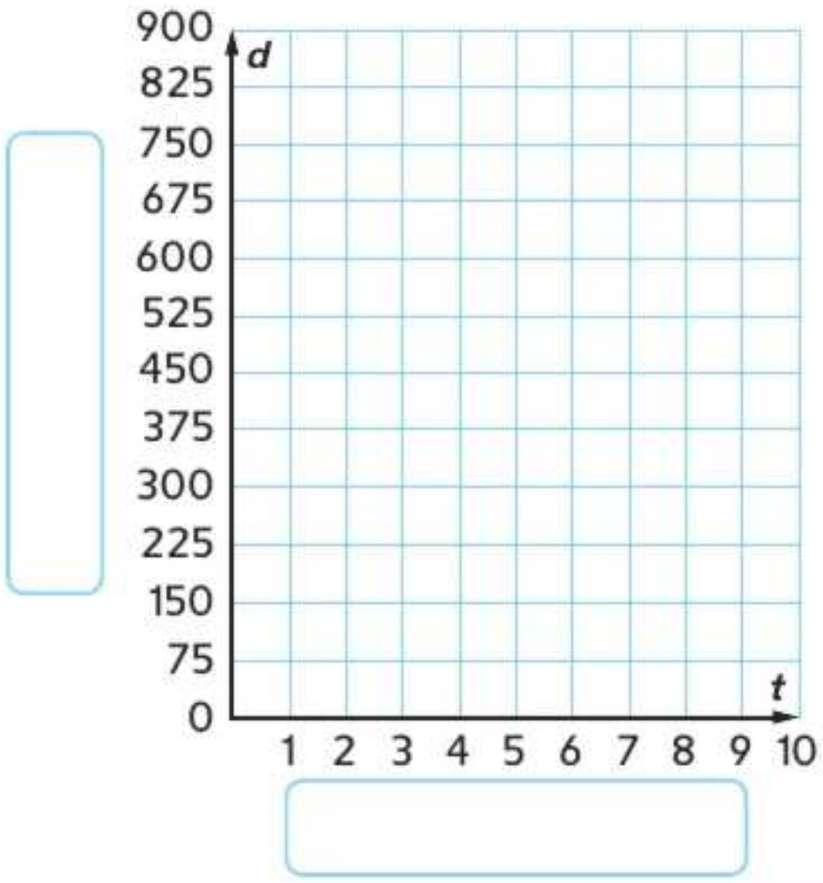
الاسم ـــــــ

4. **التمثيلات المتعددة** يحتل كلٌّ من محمد وسلطان صدارة أسرع من عبر القناة المائية. فبلغ متوسط سرعة محمد 80 مترًا في الدقيقة. وبلغ متوسط سرعة سلطان 75 مترًا في الدقيقة.

محمد	سلطان	الوقت (min)
80	75	1

a. **الجداول** أكمل الجدول الذي يضم أزواجًا مرتبة، بحيث يمثل الإحداثي x الزمن، ويمثل الإحداثي y إجمالي المسافة التي تمت سباحتها في دقيقة ودقيقتين، و 3 و 4 و 5 دقائق.

b. **التمثيلات البيانية** مثّل بيانيًا كل مجموعة من الأزواج المرتبة على المستوى الإحداثي.



c. **الجبر** اكتب معادلة لكل سباح لإيجاد عدد الأمتار التي قام بسباحتها d خلال أي عدد من الدقائق t.

d. **الأعداد** إذا عبر محمد القناة في 6 ساعات و 57 دقيقة و 50 ثانية، فما عرض القناة المائية بالكيلومتر تقريبًا؟ (*إرشاد:* $1\,km = 1{,}000\,m$)

مسائل مهارات التفكير العليا

5. **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب معادلة يوجد بها متغيرين وتمثل موقفًا من الحياة اليومية.

6. **المثابرة في حل المسائل** يوضح الجدول مساحات الدوائر التي تتراوح أنصاف أقطارها من 1 إلى 3m.

نصف القطر r, (m)	1	2	3
المساحة A, (m^2)	π	4π	9π

تذكر أن الرمز π تبلغ قيمته حوالي 3. اكتب معادلة بها متغيرين لتمثيل العلاقة الواردة في الجدول.

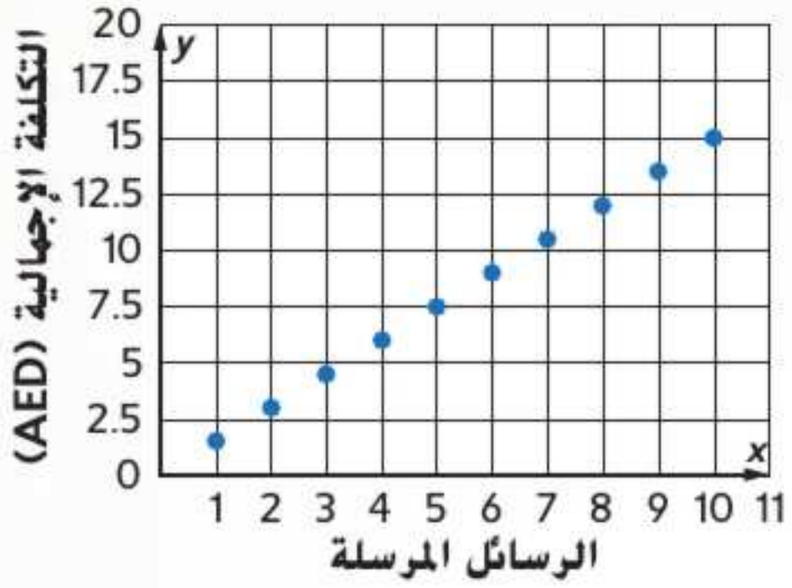
7. **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب مسألة من الحياة اليومية يمكن تمثيلها باستخدام المعادلة $y = 4x$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

انطلق! تمرين على الاختبار

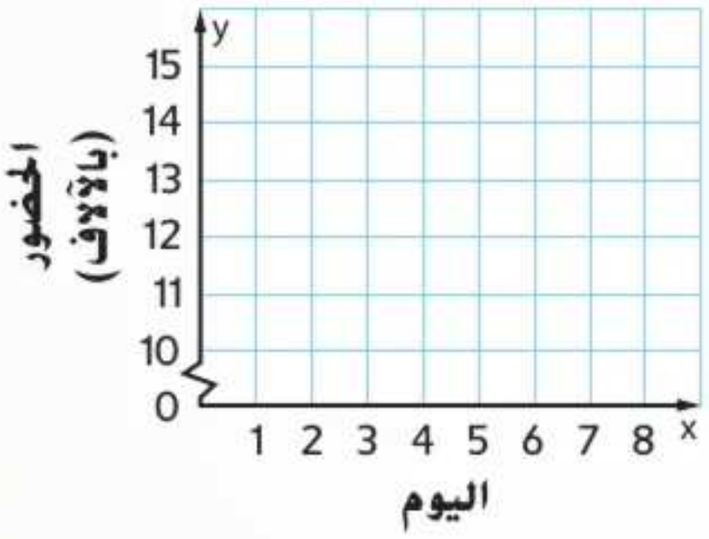
11. يمثل التمثيل البياني إجمالي تكلفة إرسال رسالة نصية. وفق التمثيل البياني، أي من التكاليف التالية صحيحة؟ حدد جميع ما ينطبق.



- ☐ تبلغ تكلفة 32 رسالة نصية AED 48
- ☐ تبلغ تكلفة 50 رسالة نصية AED 75
- ☐ تبلغ تكلفة 60 رسالة نصية AED 95
- ☐ تبلغ تكلفة 70 رسالة نصية AED 105

12. يوضّح الجدول عدد الأفراد الذين يشاهدون فيلمًا جديدًا على مدار أسبوع. مثّل بيانيًا العلاقة على المستوى الإحداثي.

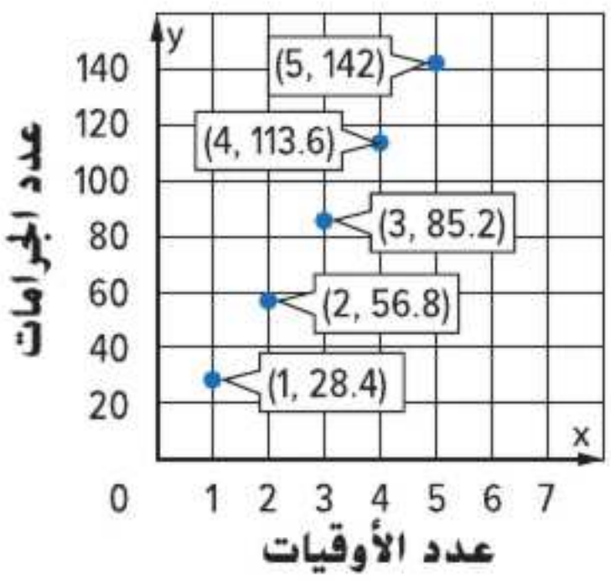
اليوم	1	3	5	7
الحضور	12,200	12,600	13,000	13,400



إذا كان النمط الموضح في التمثيل البياني مستمرًا، فكم عدد الأفراد الذين سيشاهدون الفيلم الجديد في اليوم الثامن؟

مراجعة شاملة

13. يوضح التمثيل البياني الموجود على اليسار العدد التقريبي للجرامات في الأوقية الواحدة.



a. اكتب معادلة جبرية تمثّل البيانات الواردة في التمثيل البياني.

b. استخدم التعبير لإيجاد عدد الجرامات في 150 أوقية.

14. اكتب تعبيرًا جبريًا لتمثيل عبارة *الفرق بين 2 مضروبة في b و 11*.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 2

العلاقات

السؤال الأساسي

كيف نضع نماذج للعلاقات بين الكميات؟

المفردات

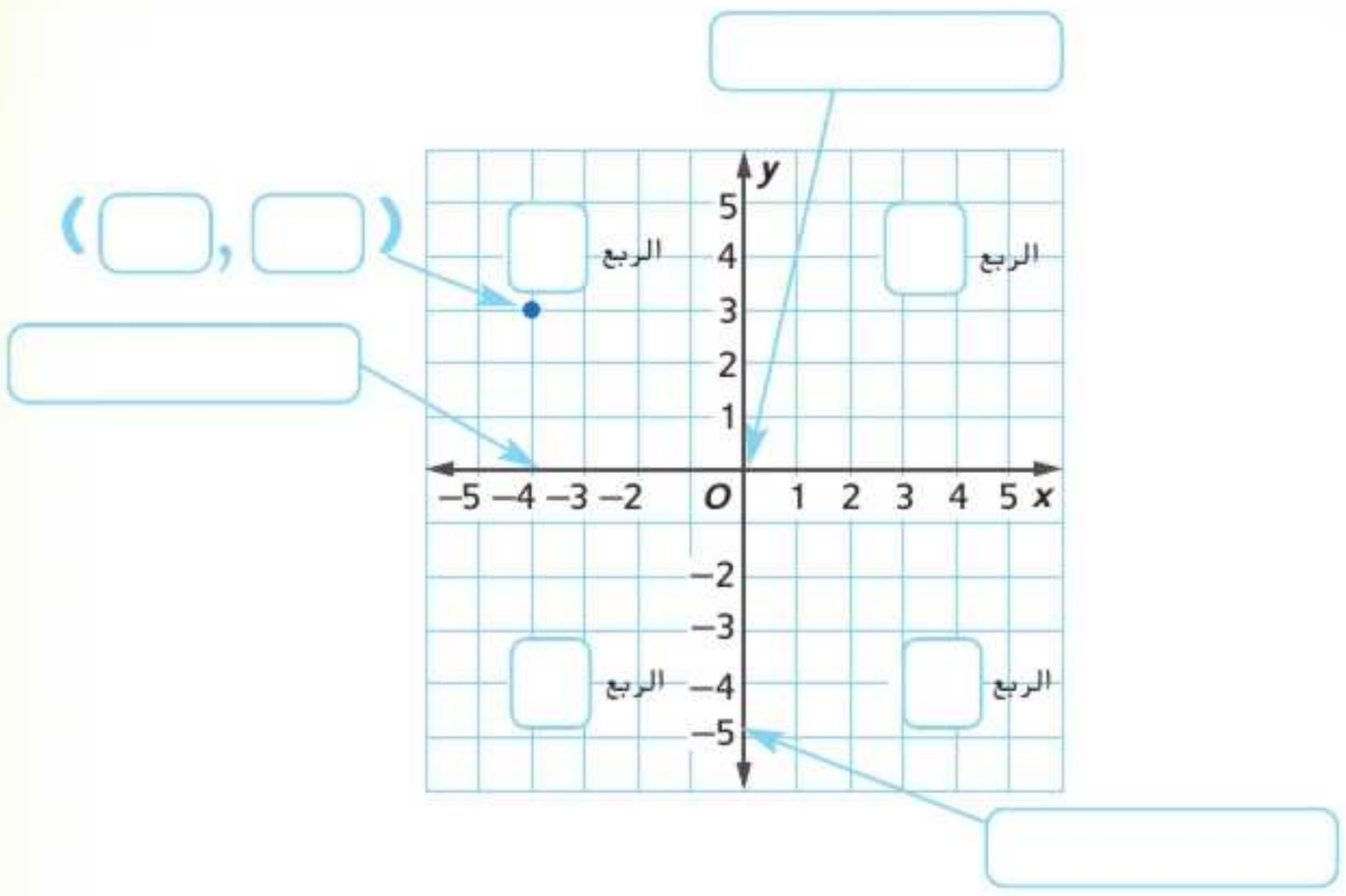
العلاقة (relation)
المجال (domain)
المدى (range)

م.ر. الممارسات الرياضية
1, 3, 4, 7



المفردات الأساسية

أكمل خريطة المفاهيم للمستوى الإحداثي أدناه.



حدد الإحداثي x بالنسبة للنقطة $(-7, -5)$.

الربط بالحياة اليومية

كيف تستخدم الخرائط المستوى الإحداثي لتحديد مواقع المدن؟

م.ر. ما **الممارسات الرياضية** التي 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 © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

العلاقات

الأزواج المرتّبة

(-2, 3)
(1, 2)
(0, -1)
(3, 1)

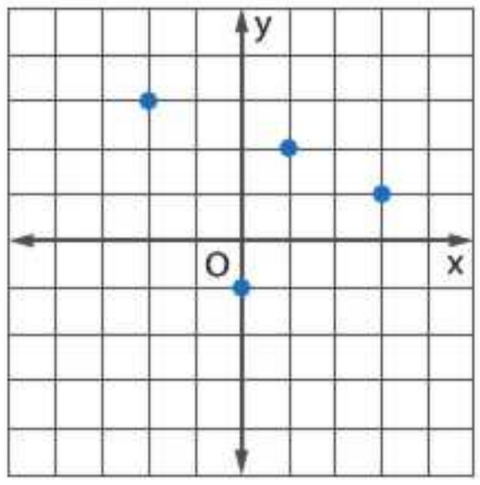
المدى {−1, 1, 2, 3}.

المجال {−2, 0, 1, 3}.

الجدول

x	y
−2	3
1	2
0	−1
3	1

التمثيل البياني



العلاقة هي أي مجموعة من الأزواج المرتبة. ويُمكن تمثيل العلاقات على شكل جدول وعلى شكل تمثيل بياني. أما **مجال** العلاقة، فهو مجموعة الإحداثيات *x*. بينما **مدى** العلاقة، فهو مجموعة الإحداثيات *y*.

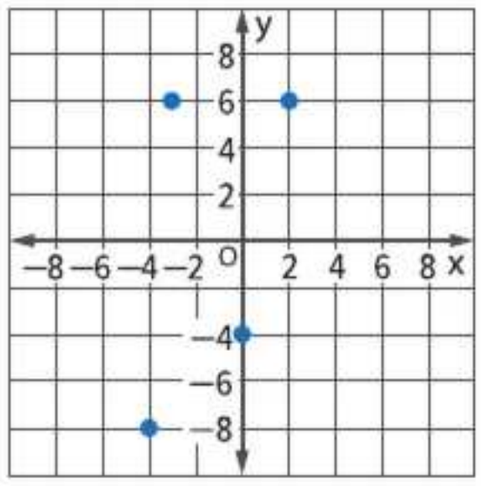
مثال

1. عبّر عن العلاقة {(4− ,0), (3− ,6), (8− ,4−), (2, 6)} في شكل جدول وفي شكل تمثيل بياني، ثم حدد المجال والمدى.

أدرج الأزواج المرتبة في الجدول من خلال وضع الإحداثيات *x* في العمود الأول. ووضع الإحداثيات *y* في العمود الثاني.

x	y
2	6
−4	−8
−3	6
0	−4

مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا على مستوى إحداثي.



المجال هو {4− ,3− ,0 ,2}. المدى هو {8− ,4− ,6}.

المجال والمدى

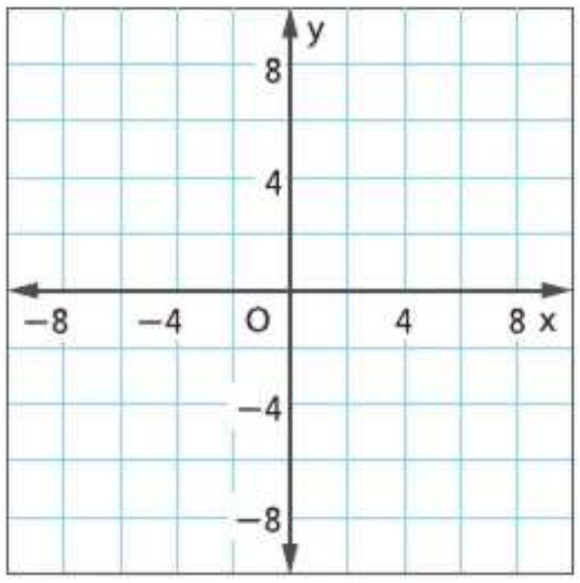
إذا ظهرت قيمة من المجال أو المدى أكثر من مرة، فلا تكتبه سوى مرة واحدة. في المثال 1، تظهر القيمة 6 مرتين في المدى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. عبّر عن العلاقة {(7 ,1), (2 ,6), (1− ,3), (2 ,5−)} في شكل جدول وفي شكل تمثيل بياني، ثم حدد المجال والمدى.

x	y



a. _____

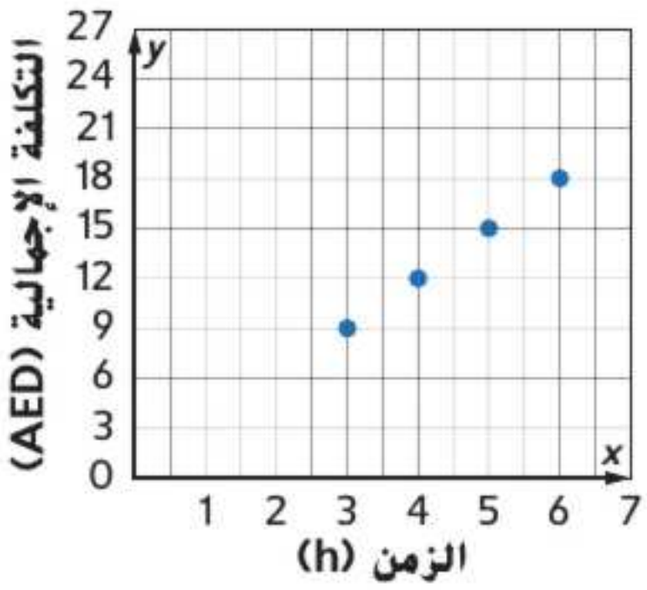
مثال

2. تبلغ تكلفة صف السيارة بمدينة الملاهي AED 3 في الساعة.

a. أنشئ جدولاً للأزواج المرتبة يمثل فيه الإحداثي x عدد الساعات، ويمثل الإحداثي y إجمالي تكلفة صف سيارة لمدة 3 أو 4 أو 5 أو 6 ساعات.

x	y
3	9
4	12
5	15
6	18

b. مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا.



اكتب الحل هنا.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

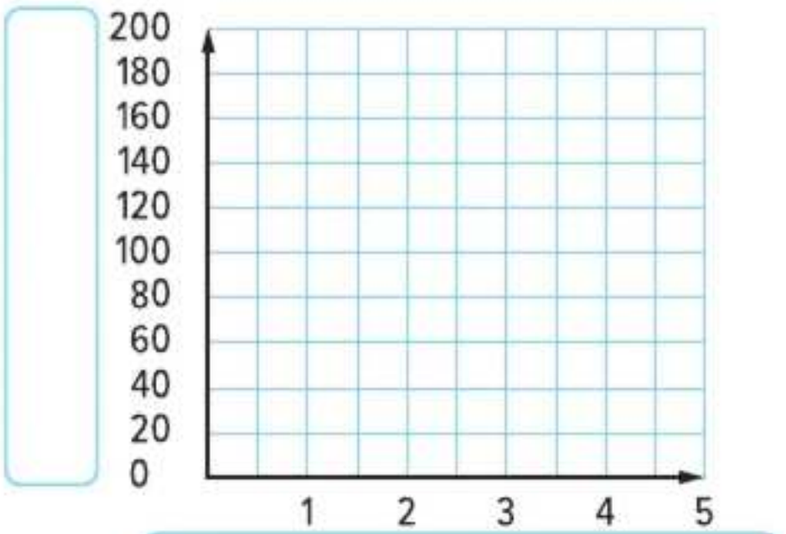
يتقاضى متجر تأجير عجلة التوازن الكهربائية (السكوتر) AED 39.5 نظير تأجير لساعة واحدة .

b. أنشئ جدولاً للأزواج المرتبة يمثل فيه الإحداثي x عدد الساعات المستأجرة، ويمثل الإحداثي y إجمالي تكلفة استئجار العجلة لمدة ساعة أو ساعتين أو 3 أو 4 ساعات.

c. مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا.

x	y

b. _____



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

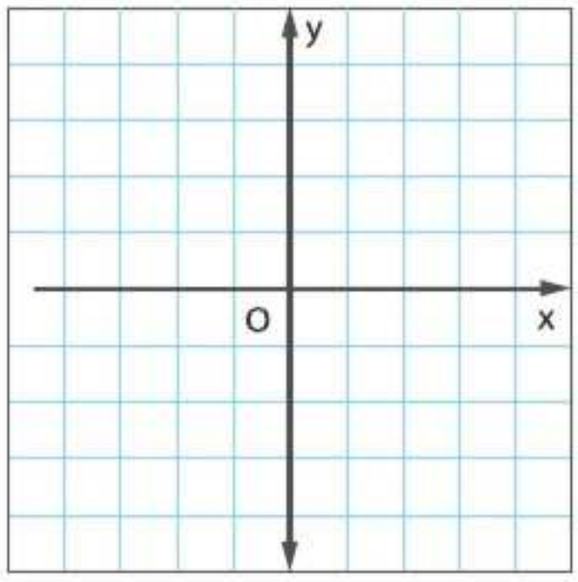
تمرين موجّه

تحقق

عبّر عن كل علاقة في شكل جدول وتمثيل بياني. ثم حدد المجال والمدى. (مثال 1)

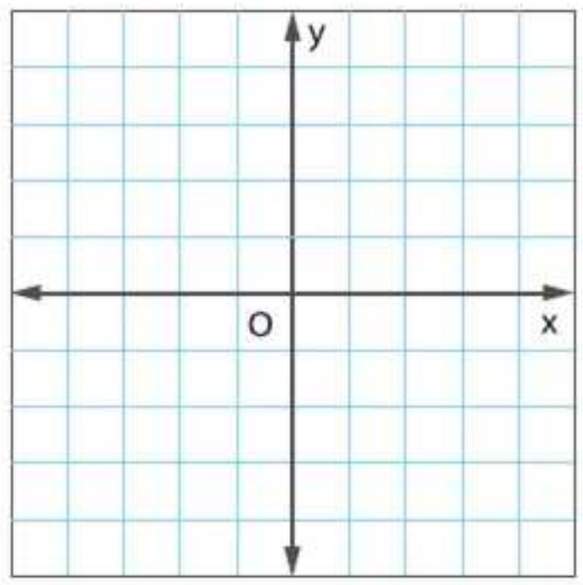
1. {(−4, 3), (2, 1), (0, 3), (−3, −2)}

x	y



2. {(5, 3), (−4, 1), (2, −5), (3, −4)}

x	y

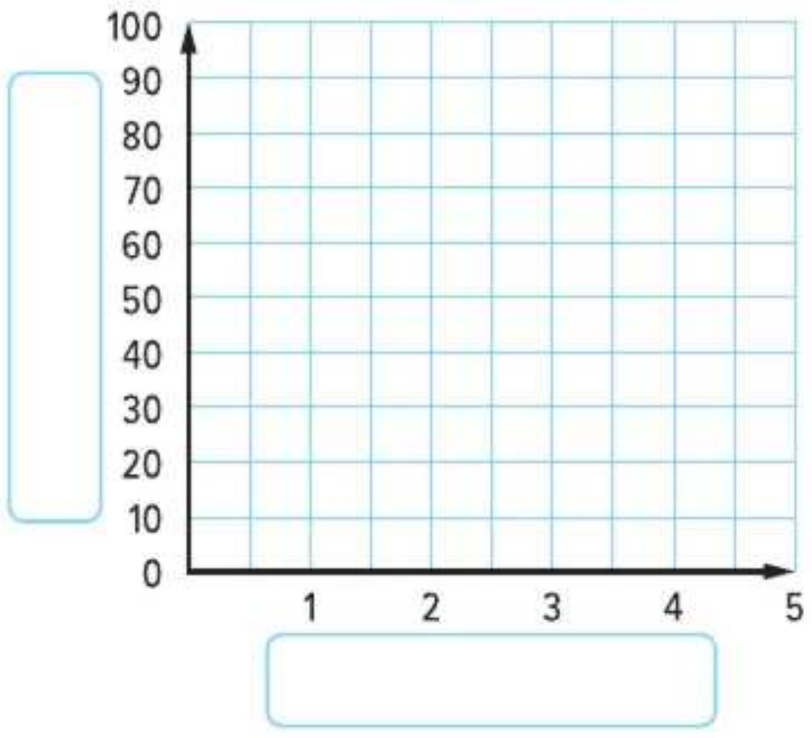


3. في منتجع لقضاء العطلات، يُمكنك استئجار زورق شخصي مقابل AED 20 في الساعة. (مثال 2)

a. أنشئ جدولاً للأزواج المرتبة يمثل فيه الإحداثي *x* عدد الساعات، ويمثل الإحداثي *y* إجمالي التكلفة لساعة واحدة أو ساعتين أو 3 أو 4 ساعات.

x	y

b. مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا.



4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف تقوم الجداول والتمثيلات البيانية بتمثيل العلاقات؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك للعلاقات؟ ضع علامة في المربع الذي ينطبق.



المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

6. **استخدام نماذج الرياضيات** راجع الإطار الرسومي المصور أدناه للتمارين a–c. اكتب الحل على ورقة منفصلة.



a. أنشئ جدولاً لإيجاد تكلفة طباعة 10 أو 20 أو 30 أو 40 صورة.

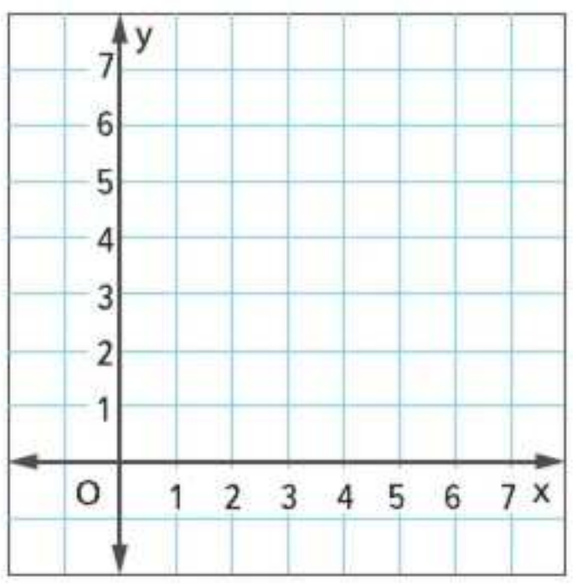
b. مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا.

c. ما المبلغ الذي سيسدده خالد نظير طباعة 75 صورة وإرسالها؟ 100؟

مسائل مهارات التفكير العليا

7. **المثابرة في حل المسائل** راجع الجدول الموجود على اليسار.

x	*y*
0	1
1	3
2	5
3	7



a. مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا.

b. اعكس الإحداثيات *y* والإحداثيات *x* في كل تمثيل بياني.

c. مثّل الأزواج المرتبة الجديدة بيانيًا على نفس المستوى الإحداثي في الجزء a.

d. صِف العلاقة بين مجموعتين من الأزواج المرتبة.

8. **استخدام نماذج الرياضيات** صِف موقفًا من الحياة اليومية يُمكن تمثيله باستخدام جدول وتمثيل بياني.

9. **البحث عن الخطأ** تقول عائشة إن مجال هذه العلاقة {(2, 3), (−4, 2), (0, −4), (1, 5)} هو {−4, 2, 3, 5}. حدد الخطأ الذي وقعت فيه، وصححه.

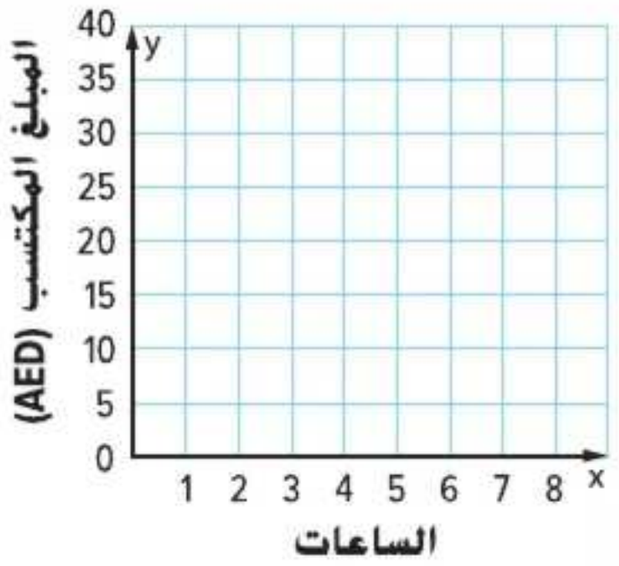
McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

الاسم ـــــــ

انطلق! تمرين على الاختبار

14. يتقاضى عامل AED 7 في الساعة مقابل غسيل السيارات بعمله أكمل جدول الأزواج المرتبة لإظهار إجمالي ما يتقاضاه لعدد من الساعات. ثم عبّر عن العلاقة في شكل تمثيل بياني.

ساعات العمل	إجمالي المبلغ المكتسب
1	
2	
3	
4	
5	



كم سيتقاضى إبراهيم نظير العمل لمدة 12 ساعة من غسيل السيارات؟

15. حدد ما إذا كانت كل عبارة عن العلاقة {(2, 5), (6, 4), (5, 1), (3, 7)} صحيحة أم خاطئة.

a. مجال العلاقة هو {2, 3, 5, 6}. ☐ صواب ☐ خطأ

b. مدى العلاقة هو {1, 4, 5, 7}. ☐ صواب ☐ خطأ

c. القيمة 5 واردة في كلٍ من المدى والمجال. ☐ صواب ☐ خطأ

مراجعة شاملة

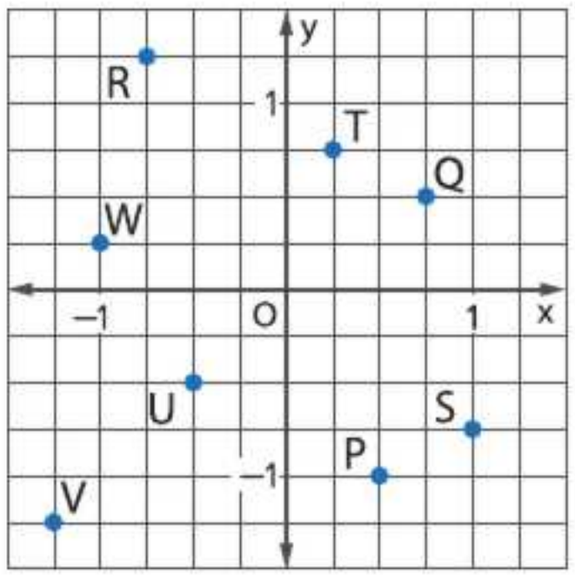
حدد الزوج المرتب لكل نقطة.

16. *P* _____ **17.** *Q* _____

18. *R* _____ **19.** *S* _____

20. *T* _____ **21.** *U* _____

22. *V* _____ **23.** *W* _____



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

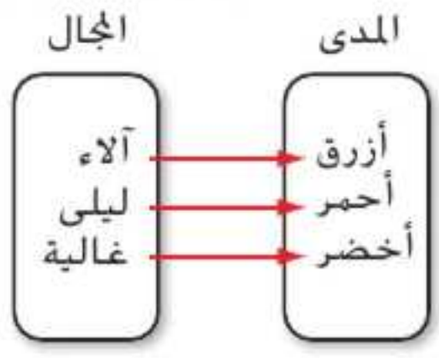
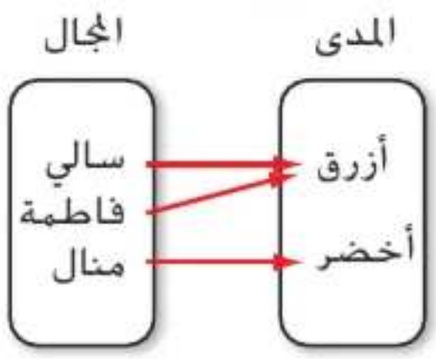
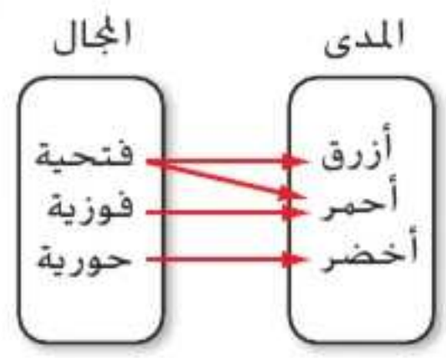
مختبر الاستكشاف 1

العلاقات والدوال

الممارسات الرياضية 1, 3, 4

الاستكشاف **كيف يُمكنني تحديد ما إذا كانت علاقة ما عبارة عن دالة؟**

سألت المعلمة عبير ثلاثة طلاب في صفها عن ألوانهم المفضلة. وتوضح الرسوم التخطيطية أدناه بعض النتائج المحتملة.

العلاقة في الحالة 1 دالة.	العلاقة في الحالة 2 دالة.	العلاقة في الحالة 3 ليست دالة.
		

الدالة هي عبارة عن علاقة خاصة يقترن فيها كُل عنصر من المجال بعنصر واحد فقط في المدى. وفي الرسم التخطيطي أعلاه، نجد أن الحالة 3 *ليست* دالة، لأن فتحية قد اختارت لونين مفضلين، الأزرق والأحمر.

نشاط عملي

سأل المعلم صالح طلابه عن عدد الحيوانات الأليفة لديهم. ويوضح الجدول بعض إجابات الطلاب.

عدد الطلاب	1	3	6
عدد الحيوانات الأليفة	2	5	7



أكمل الرسم التخطيطي الموضح.

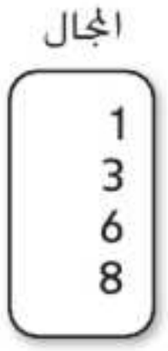




هل تمثل العلاقة دالة؟ اشرح.

افرض أن الطالب رقم 8 لديه حيوانين أليفين. أنشئ رسمًا تخطيطًا لهذا الموقف. هل تمثل العلاقة دالة؟ اشرح.





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

استكشاف

نشاط تعاوني

1. **م.ر.٣ استخدام نماذج الرياضيات** تم سؤال الطلاب عن عدد الدقائق التي لديهم في هواتفهم الخلوية. ويوضّح الجدول بعض إجابات الطلاب. أنشئ رسمًا تخطيطًا لهذه العلاقة.

الطالب	إيمان	طارق	أحمد	لمياء
عدد الدقائق	275	220	350	275

المدى

المجال

هل تمثل هذه العلاقة دالة؟ اشرح.

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

2. **م.ر.٣ استخدام نماذج الرياضيات** أنشئ جدولاً ورسمًا تخطيطيًا للعلاقة {(0, −2), (1, −2), (1, 3), (1, 8)}.

المجال				
المدى				

المدى

المجال

هل تمثل هذه العلاقة دالة؟ اشرح.

الابتكار

بنفسك

3. **م.ر.٣ استخدام أدوات الرياضيات** فكّر في موقف من الحياة اليومية لا يعبر عن دالة. وأكمل الجدول والرسم التخطيطي لهذا الموقف.

المدى

المجال

اشرح السبب في أن هذا الموقف لا يمثل دالة.

4. الاستكشاف كيف يُمكنني تحديد ما إذا كانت علاقة عبارة عن دالة أم لا؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدوال

السؤال الأساسي

كيف نضع نماذج للعلاقات بين الكميات؟

المفردات

دالة (function)
جدول الدالة (function table)
متغير مستقل (independent variable)
متغير تابع (dependent variable)

الممارسات الرياضية

1, 2, 3, 4

المفردات الأساسية

الدالة هي علاقة يقترن المجال فيها (قيمة المُدخل) بعنصر واحد فقط في المدى (قيمة المُخرج). ومن بين الأمثل على الدوال $m = 20n$. حيث يمثل m المبلغ المكتسب. ويمثل n عدد قطع الأعشاب التي جزها. في هذا المثال، يمثل n *متغيرًا مستقلاً* ويمثل m *متغيرًا تابعًا*.

المتغير التابع معناه بحسب ما أعتقد	المتغير المستقل معناه بحسب ما أعتقد

في كل موقف، حدد ما المجهول الذي يمثل المتغير التابع. وما المجهول الذي يمثل المتغير المستقل.

المتغير المستقل	المعادلة	المتغير التابع
عدد التنزيلات	تمثل المعادلة $c = 0.99n$ إجمالي التكلفة c للعدد n من تنزيلات الأناشيد.	التكلفة
	تمثل المعادلة $d = 4.5h$ عدد الكيلومترات d التي يُمكن لعلياء ركضها في h من الساعات.	
	تمثل المعادلة $s = g + 3$ النتيجة النهائية للعبة s بعد إحراز عدد g من أهداف في الفترة الأخيرة.	



ما **الممارسات الرياضية** التي 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 © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدوال

لإيجاد قيمة دالة لعدد ما، عوّض عن المتغير x بعدد ما.

$$f(x) = 15x$$

يمثل *المدخل* x
أي عدد حقيقي. وهو المجال أيضًا.

تُقرأ $f(x)$ دالة x، أو f الخاصة بـ x. وهي *المُخرج* أو *المدى*.

مثال

1. أوجد $f(-3)$ إذا كان $f(x) = 2x + 1$.

اكتب الدالة.	$f(x) = 2x + 1$
عوّض بالعدد -3 عن x في قاعدة الدالة.	$f(-3) = 2(-3) + 1$
بسّط.	$f(-3) = -6 + 1$ أو -5

إذًا، $f(-3) = -5$.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

اكتب الحل هنا.

أوجد قيمة كل من.

a. $f(2)$ إذا كان $f(x) = x - 4$

a. _____

b. $f(11)$ إذا كان $f(x) = \frac{1}{2}x + 5$

b. _____

جدول الدالة

يُمكنك تنظيم المُدخل، والقاعدة، والمُخرج في **جدول الدالة**. ويُطلق على المتغير في المجال **المتغير المستقل** نظرًا لأنه قد يكون أي عدد. ويُطلق على المتغير في المدى **المتغير التابع** نظرًا لأنه يعتمد على المجال.

مثال

2. اختر أربع قيم للمتغير x لإكمال جدول الدالة بالنسبة للدالة $f(x) = x + 5$. ثم مجال الدالة ومداها.

عوّض عن كل قيمة في المجال x في قاعدة الدالة. ثم بسّط لإيجاد قيمة المجال.

المجال هو $\{-2, -1, 0, 1\}$.

المدى هو $\{3, 4, 5, 6\}$.

المدى	القاعدة	المجال
$f(x)$	$f(x) = x + 5$	x
3	$-2 + 5$	-2
4	$-1 + 5$	-1
5	$0 + 5$	0
6	$1 + 5$	1

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

c. اختر أربع قيم للمتغير x لإكمال جدول الدالة بالنسبة للدالة $f(x) = x - 7$. ثم حدد مجال الدالة ومداها.

اكتب الحل هنا.

x	$f(x) = x - 7$	$f(x)$

C. _____

أمثلة

هناك 770 ثمرة فول سوداني تقريبًا في عبوة لزبد الفول السوداني. وإجمالي عدد الفول السوداني $p(j)$ يساوي دالة لعدد عبوات زبد الفول السوداني التي تم شراؤها j.

3. تحديد المتغيرات المستقلة والتابعة.

نظرًا لأن عدد ثمار الفول السوداني يعتمد على عدد عبوات زبد الفول السوداني، فإن عدد ثمار الفول السوداني $p(j)$ هو المتغير التابع، وعدد عبوات زبد الفول السوداني j هو المتغير المستقل.

4. ما قيم المجال والمدى اللتان تجعلان هذا الموقف مفهومًا؟ اشرح.

الأعداد الكلية فقط هي التي تجعل المجال مفهومًا لأنه لا يُمكنك شراء كسر من العبوات. وتعتمد قيم المدى على قيم المجال؛ إذًا سيكون المدى من مضاعفات العدد 770.

5. اكتب دالة لتمثيل إجمالي عدد ثمار الفول السوداني. ثم حدد عدد ثمار الفول السوداني الموجودة في 7 عبوات من زبد الفول السوداني.

الشرح	عدد العبوات	مضروبًا في 770	يساوي	عدد ثمار الفول السوداني
الدالة	j	770 ·	=	$p(j)$

تمثل الدالة $p(j) = 770j$ الموقف.

لإيجاد عدد ثمار الفول السوداني في 7 عبوات زبد الفول السوداني، عوّض عن j بالعدد 7.

$p(j) = 770j$ اكتب الدالة.

$p(j) = 770(7) = 5{,}390$ عوّض عن j بالعدد 7.

توجد 5,390 ثمرة فول سوداني في 7 عبوات زبد الفول السوداني.

التريث والتفكير

ما أوجه التشابه والاختلاف بين المصطلحات: المجال، والمدى، والمتغير المستقل، والمتغير التابع؟ اشرح إجابتك أدناه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

يبيع محل قرطاسية طبّاعة مطاطية بقيمة AED 4.95 لكل طبّاعة. وإجمالي المبيعات $f(n)$ عبارة عن دالة لعدد الطبّاعات المطاطية n المبيعة.

d. حدد المتغيرات المستقلة والتابعة.

e. ما قيم المجال والمدى اللتان تجعلان هذا الموقف مفهومًا؟ اشرح.

f. اكتب دالة لتمثيل إجمالي المبيعات. ثم حدد إجمالي المبيعات لخمسة طبّاعات مطاطية.

اكتب الحل هنا.

d. _____

e. _____

f. _____

تمرين موجّه

تحقق

1. أوجد $f(4)$ إذا كان $f(x) = x - 6$. (مثال 1) _____

2. اختر أربع قيم للمتغير x لإكمال جدول الدالة بالنسبة للدالة $f(x) = 8 - x$.

ثم حدد مجال الدالة ومداها. (مثال 2)

x	$8 - x$	$f(x)$

3. يُمكن لبالون الهواء الساخن حمل 2,500 متر مكعب من الهواء. ويتم نفخه بمعدل 170 مترًا مكعبًا في الدقيقة. يمثل إجمالي الأمتار المكعبة من الهواء $a(t)$ دالة للوقت بالدقيقة t. (الأمثلة 3-5)

a. حدد المتغيرات المستقلة والتابعة.

_____

b. ما قيم المجال والمدى اللتان تجعلان هذا الموقف مفهومًا؟ اشرح. _____

_____

c. اكتب دالة لتمثيل المقدار الإجمالي للهواء . ثم حدد المقدار الإجمالي لما سيتم نفخه من الهواء خلال 6 دقائق.

_____

4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يؤثر المجال على المدى في دالة ما؟

_____

_____

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك للدوال؟ ضع علامة في المربع الذي ينطبق.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

8. م٠٫د٠ استخدام نماذج الرياضيات انظر الإطار الرسومي المصور أدناه للتمرينين a-c.



a. اكتب دالة لتمثيل إجمالي تكلفة c طباعة أي عدد من الصور p وشحنها.

b. أنشئ جدول الدالة على ورقة منفصلة لإيجاد إجمالي تكلفة طباعة 25 و 50 و 75 و 100 صورة وشحنها.

c. على ورقة منفصلة، مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا على مستوى إحداثي. هل يُمكنك تحديد عدد الصور التي يُمكن لخالد شحنها مقابل AED 250؟

النسخ والحل **أوجد كل قيمة للدالة، واكتب حلّك في ورقة منفصلة.**

9. $f\left(\frac{5}{6}\right)$ إذا كان $f(x) = 2x + \frac{1}{3}$

10. $f\left(\frac{5}{8}\right)$ إذا كان $f(x) = 4x - \frac{1}{4}$

مسائل مهارات التفكير العليا

11. م٠٫د٠ التفكير بطريقة تجريدية إذا كان $f(-3) = -8$. فاكتب قاعدة الدالة، وأوجد قيمة الدالة عندما تكون قيم x هي الصفر وعدد سالب وعدد موجب.

12. م٠٫د٠ المثابرة في حل المسائل اكتب قاعدة الدالة لكل دالة.

a.

x	$f(x)$
−3	−30
−1	−10
2	20
6	60

b.

x	$f(x)$
−5	−9
−1	−5
3	−1
7	3

c.

x	y
−2	−3
1	3
3	7
5	11

d.

x	y
−2	−5
1	1
3	5
5	9

13. م٠٫د٠ المثابرة في حل المسائل إذا كان $f(x) = 4x - 3$ و $g(x) = 8x + 2$. فأوجد قيمة كل دالة.

a. $f[g(3)]$ ____

b. $g\,[f(5)]$ ____

c. $g\,\{f\,[g(-4)]\}$ ____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

أطلق! تمرين على الاختبار

22. يقدم متجر تخفيضًا بقيمة 25%. ولدى عبد الرحمن قسيمة مشتريات بقيمة AED 10 من إجمالي مشترياته. وتمثل الدالة $f(x) = 0.75x - 10$ التكلفة النهائية لعنصر تبلغ تكلفته x درهم بعد تطبيق الخصم واستخدام القسيمة.

AED 5	AED 50
AED 20	AED 60
AED 35	AED 75
AED 40	AED 80

حدد القيم لإكمال آلة دوال للأسعار الاعتيادية وأسعار التخفيض للعناصر A، و B، و C، و D.



23. تلقت لميس بطاقة هدايا بقيمة AED 25 لمتجر أناشيد على الإنترنت. وتبلغ تكلفة شراء نشيد واحد AED 0.95. أكمل الجدول لتوضيح الرصيد المتبقي في بطاقة الهدايا الخاصة بلميس n(s) بعد شراء عدد s من الأناشيد.

عدد الأناشيد s	الرصيد المتبقي n(s)
2	
4	
5	
8	
10	

مراجعة شاملة

24. تتدرب ليلى على الركض في سباق ركض لمسافات طويلة. وتركض حوالي 136 كيلومترًا في الأسبوع.

a. اكتب معادلة لإيجاد إجمالي عدد الكيلومترات k التي تركضها في أي عدد من الأسابيع w.

_____

b. أكمل الجدول لإيجاد إجمالي عدد الكيلومترات التي تركضها خلال 3 أو 4 أو 5 أو 6 أسابيع.

أوجد قيمة كل تعبير إذا كان $p = 5$ و $q = 12$.

25. $\frac{3p - 6}{8 - p}$ _____

26. $\frac{4q}{q + 2(p + 1)}$ _____

27. $\frac{q \cdot q}{4p - 2}$ _____

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

الدرس 4

الدوال الخطية

السؤال الأساسي

كيف نضع نماذج للعلاقات بين الكميات؟

المفردات

الدوال الخطية (linear function)

البيانات المتصلة (continuous data)

بيانات منفصلة (discrete data)

الممارسات الرياضية

م.ر 1, 3, 4, 7

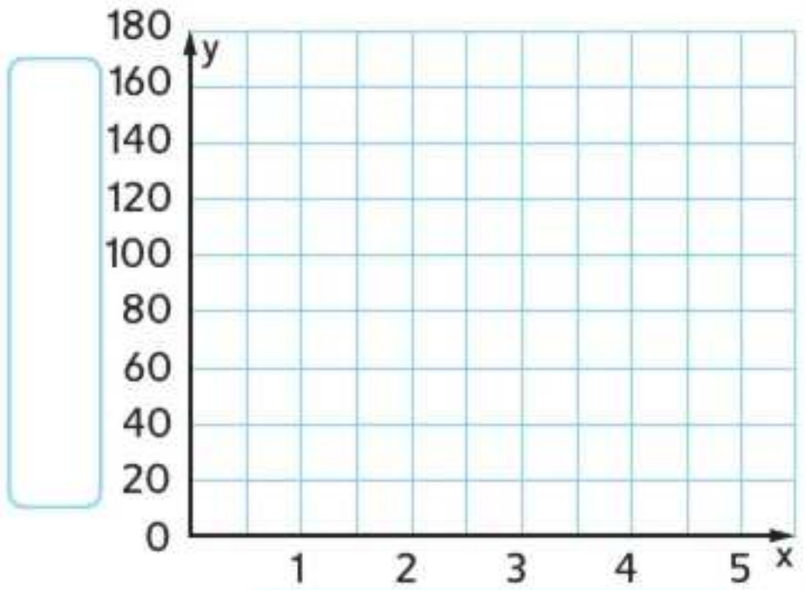
الربط بالحياة اليومية

التحليق للأعلى وبعيدًا السرعة القصوى لطائرة الطائر الأسود لوكهيد إس SR–71 تبلغ 36.6 كيلومترًا في الدقيقة. إذا كان x يمثل الدقائق التي تقطعها الطائرة بهذه السرعة، فإن قاعدة الدالة للمسافة التي قطعتها الطائرة هي $y = 36.6x$.

1. أكمل جدول الدالة.

المُدخَل	x	1	2	3	4
القاعدة	36.6x	36.6(1)	36.6(2)		
المُخرج	y	36.6			
(المُخرج، المُدخل)	(x, y)	(1, 36.6)			

2. مثّل الأزواج المرتبة (x, y) على المستوى الإحداثي الموجود أدناه. ماذا تلاحظ بشأن التمثيل البياني؟





م.ر ما **الممارسات الرياضية** التي 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 © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw–Hill Education

منطقة العمل

الرسم البياني للدالة

تُكتب الدوال أحيانًا باستخدام متغيرين. ويمثل أحد المتغيرين، الذي عادة ما يكون x، المجال. بينما يمثل المتغير الآخر، الذي عادة ما يكون y، المدى. وعندما تُكتب دالة بهذه الطريقة تكون عبارة عن معادلة.

كما هو الحال في المعادلات، يُمكن تمثيل الدوال بالكلمات، وفي جدول، وبالتمثيل البياني، وبالأزواج المرتبة. والتمثيل البياني للدالة هو عبارة عن مجموعة أزواج مرتبة تتكون من مُدخل ومُخرج مقابل.

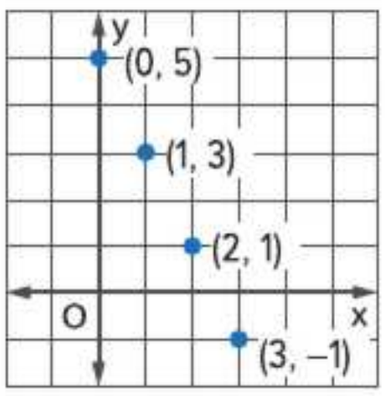
مثال

1. يبيع متجر المدرسة أغلفة الكتب مقابل AED 2 لكل غلاف، ويبيع الدفاتر مقابل AED 1. ولدى منال AED 5 لإنفاقها. وتمثل الدالة $y = 5 - 2x$ عدد أغلفة الكتب x والدفاتر y التي يُمكنها شراؤها. مثل الدالة بيانيًا. وفسّر النقاط المرسومة بيانيًا.

الخطوة 1 اختر قيم المتغير x وعوض عنها في الدالة لإيجاد y.

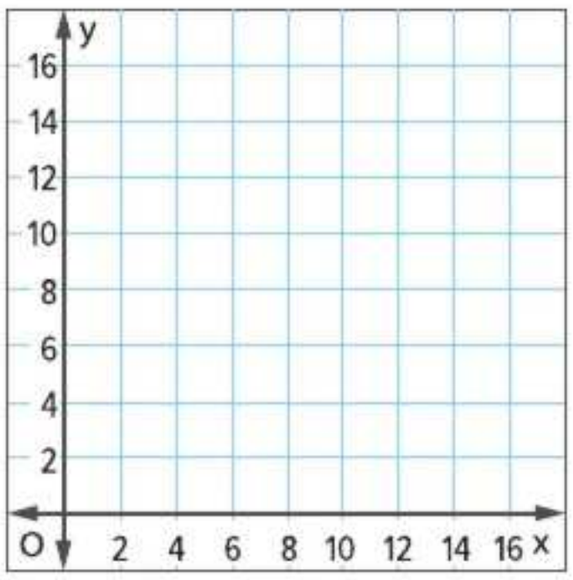
x	$5 - 2x$	y
0	$5 - 2(0)$	5
1	$5 - 2(1)$	3
2	$5 - 2(2)$	1
3	$5 - 2(3)$	−1

الخطوة 2 مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا (x, y).



لا يُمكنها شراء كميات سالبة؛ لذلك يُمكنها شراء 0 من الأغلفة و 5 دفاتر، أو غلاف واحد و 3 دفاتر، أو غلافين ودفتر واحد.

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.



a. تبيع بقالة علبة عصير مقابل AED 2، وعلبة مياه مقابل AED 1. ويُمكن لعبد الرحمن إنفاق AED 10. تمثل الدالة $y = 10 - 2x$، كم عدد علب العصير، x وعدد علب المياه y الذي يُمكن لعبد الرحمن شراؤه. مثّل الدالة بيانيًا، وفسّر النقاط التي تم رسمها بيانيًا.

a. _____

ترميز الدالة

يُمكن كتابة الدالة $y = 5 - 3x$ أيضًا بترميز الدالة في صورة $f(x) = 5 - 3x$.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

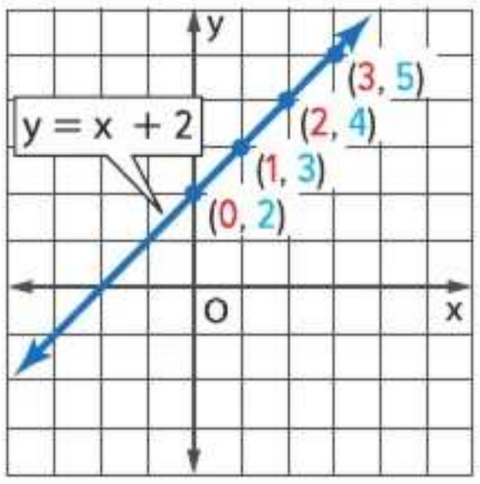
مثال

2. مثّل بيانيًا $y = x + 2$.

الخطوة 1 إنشاء جدول دالة.
حدد أي أربع قيم للمجال x.
وعوّض بهذه القيم عن x لإيجاد قيمة y. واكتب الأزواج المرتبة المقابلة.

x	$x + 2$	y	(x, y)
0	0 + 2	2	(0, 2)
1	1 + 2	3	(1, 3)
2	2 + 2	4	(2, 4)
3	3 + 2	5	(3, 5)

الخطوة 2 مثّل كل زوج مرتب. ارسم خطًا يمر عبر جميع هذه النقاط.



يمثل الخط المستقيم التمثيل البياني للدالة كاملاً.
ويُعد الزوج المرتب المُناظر لكل نقطة على المستقيم هو حل المعادلة $y = x + 2$.

تحقق من الواضح أن $(-2, 0)$ يُعد حلاً هو الآخر. تحقق من هذا الحل من خلال التعويض.

$y = x + 2$ اكتب الدالة.

$0 \stackrel{?}{=} -2 + 2$ عوّض عن x بالعدد -2 وعن y بالعدد 0.

$0 = 0$ ✓ بسّط.

الحل
حلول المعادلة هي أزواج مرتبة تجعل المعادلة التي تمثل الدالة صحيحة.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

b. $y = x - 5$

c. $y = -2x$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفهوم الأساسي

تمثيل الدوال

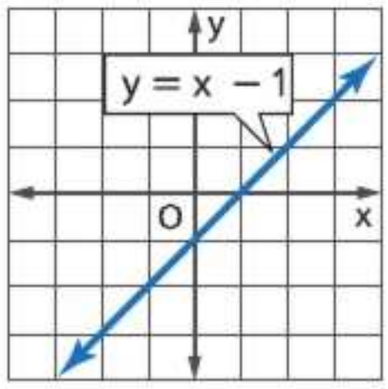
الشرح نقل قيمة y عن قيمة x المقابلة بمقدار 1.

المعادلة $y = x - 1$ **الأزواج المرتّبة** $(0, -1), (1, 0), (2, 1), (3, 2)$

الجدول

x	y
0	−1
1	0
2	1
3	2

التمثيل البياني



الدالة الخطية هي دالة يكوّن التمثيل البياني فيها للحلول خطًا مستقيمًا. إذًا، معادلة الصيغة $y = mx + b$ هي عبارة عن *دالة خطية*.

تُعد الدالة متصلة أو منفصلة. يُمكن **للدالة المتصلة** أن تكون بأي قيمة، لذلك لن تكون هناك فراغات بين قيم البيانات لمجال ما. ويكون **للبيانات المنفصلة** فراغات بين قيم البيانات المحتملة. تكون التمثيلات البيانية للبيانات المتصلة عبارة عن خطوط متصلة، بينما تكون التمثيلات البيانية للبيانات المنفصلة عبارة عن نقاط.

البيانات المتصلة	البيانات المنفصلة
عدد الملليلترات في الكوب	عدد الأكواب في الخزانة
وزن كل شريحة من الشكولاتة	عدد شرائح الشكولاتة في الحقيبة

يُمكنك تحديد ما إذا كانت البيانات التي تمثل مواقفًا من الحياة اليومية منفصلة أم متصلة من خلال تأمل ما إذا كانت جميع الأعداد يُمكن أن تكون جزءًا من المجال أم لا.

متصلة ومنفصلة

إذا كان مجال دالة عبارة عن أعداد صحيحة، فإن هذا يُعد مثالاً على الدالة المنفصلة. وإذا كان المجال هو جميع الأعداد الحقيقية، فإن هذا يُعد مثالاً على الدالة المتصلة.



أمثلة

يتلقى كل فرد يدخل المتجر قسيمة خصم بقيمة AED 5 على إجمالي مشترياته.

3. اكتب دالة لتمثيل إجمالي قيمة القسائم التي تم إعطاؤها للعملاء.

بفرض أن y يمثل إجمالي قيمة القسائم، ويمثل x عدد الأفراد، فإن المعادلة هي $y = 5x$.

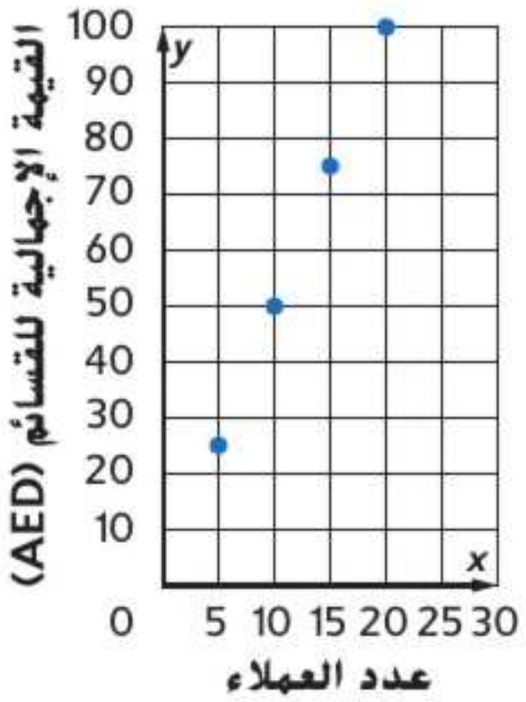
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

4. أنشئ جدول دالة لإيجاد إجمالي قيم القسائم المُعطاة لعدد 5، و 10، و 15، و 20 من العملاء.

x	$5x$	y
5	5(5)	25
10	5(10)	50
15	5(15)	75
20	5(20)	100

5. مثّل الدالة بيانيًا. هل الدالة متصلة أم منفصلة؟ اشرح.

استخدم الأزواج المرتبة من جدول الدالة لتمثيل الدالة بيانيًا.



لابد أن يكون عدد العملاء عددًا كليًا. لذا فإن الدالة منفصلة، وتكون النقاط غير متصلة.

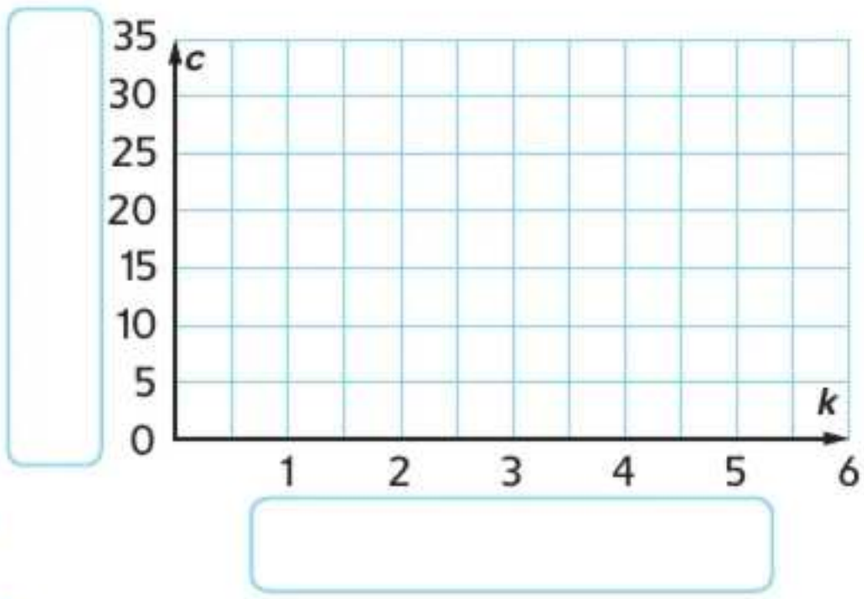
تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

يبيع متجر مكسرات متنوعة كل كيلوجرام بقيمة AED 5.95.

d. اكتب دالة لتمثيل إجمالي تكلفة أي عدد كيلوجرامات من المكسرات.

e. أكمل جدول الدالة أدناه لإيجاد إجمالي تكلفة كيلوجرام، أو كيلوجرامين، أو 3، أو 4، أو 5 كيلوجرامات من المكسرات.

f. مثّل الدالة بيانيًا. هل الدالة متصلة أم منفصلة؟ اشرح.



التريث والتفكير

وضّح أدناه كيف يُمكن استخدام الدالة لتمثيل الدالة بيانيًا.

اكتب الحل هنا.

d. _____

f. _____

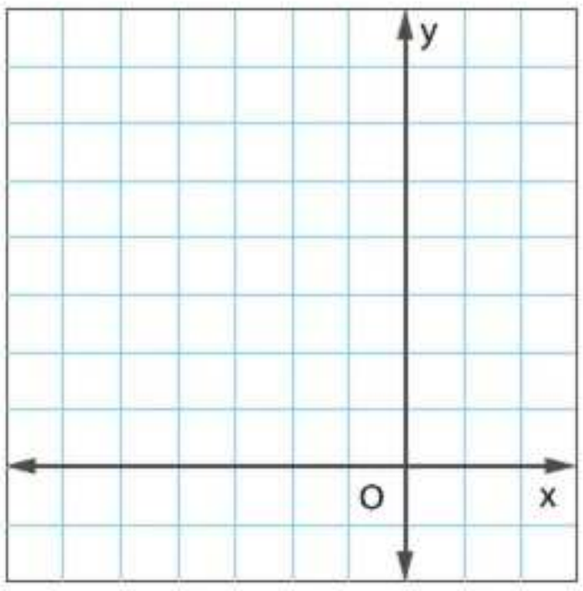
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين موجّه

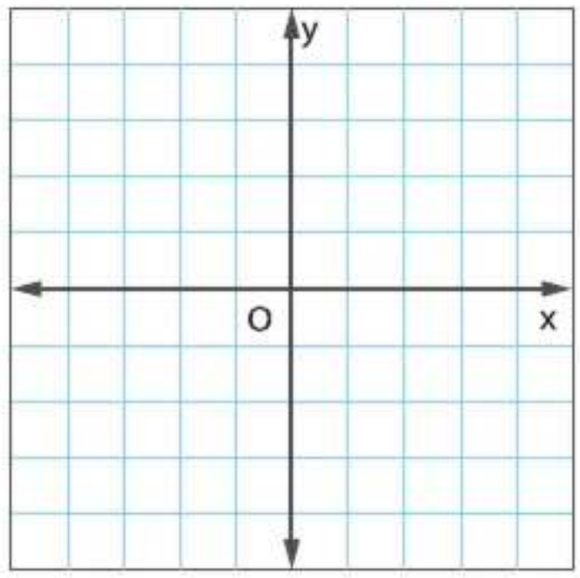
تحقق

مثّل كل دالة. (مثال 2)

1. $y = x + 5$



2. $y = 3x - 2$

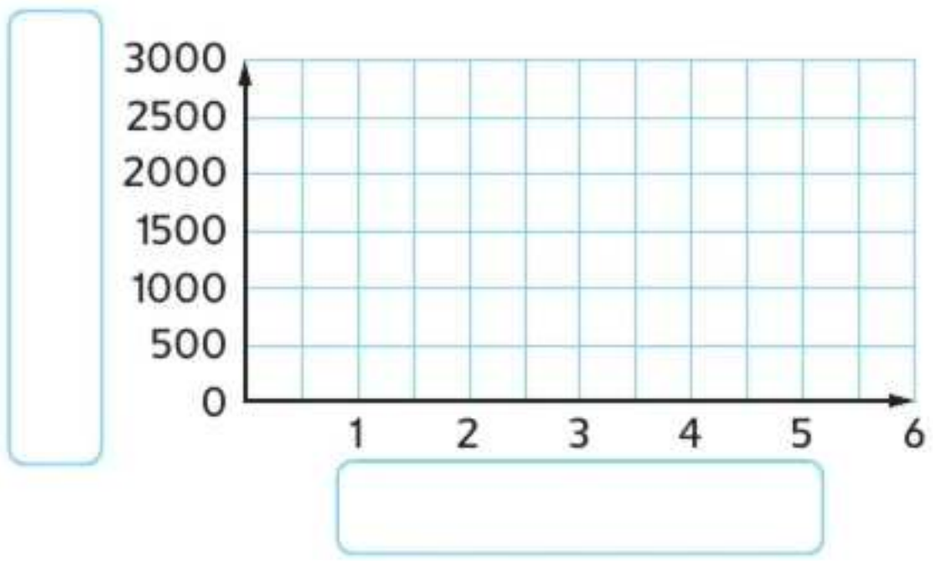


3. تتقاضى شركة كابل للقنوات الفضائية رسم تركيب بقيمة AED 500 بالإضافة إلى AED 359.5 شهريًا نظير الخدمة التي تقدمها. (المثالان 1. و 3-5)

a. اكتب دالة لتمثيل إجمالي تكلفة أي عدد من شهور الخدمة.

b. أنشئ جدول الدالة لإيجاد إجمالي تكلفة شهر، أو شهرين، أو 3، أو 4، أو 5 أشهر.

c. مثّل الدالة بيانيًا. هل الدالة متصلة أم منفصلة؟ اشرح.



d. فسّر النقاط التي تم رسمها.

4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يُمكن استخدام الدوال في حل مواقف من الحياة اليومية؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك للدوال الخطية؟
حوط الصورة التي تنطبق.



واضح | واضح إلى حد ما | غير واضح

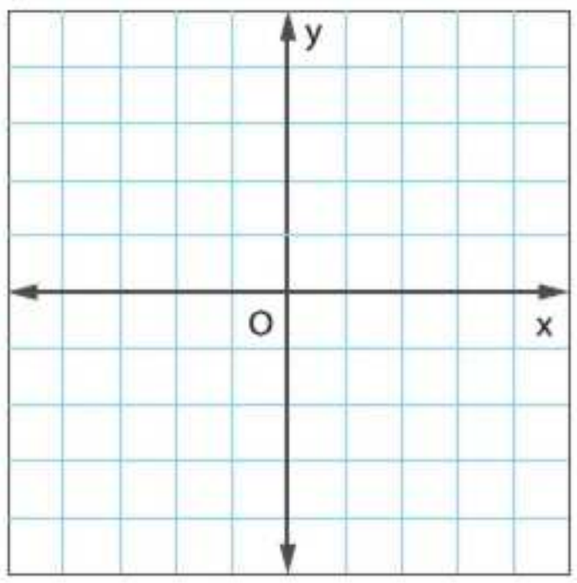
المطويات حان الوقت لتحديث مطويتك!

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

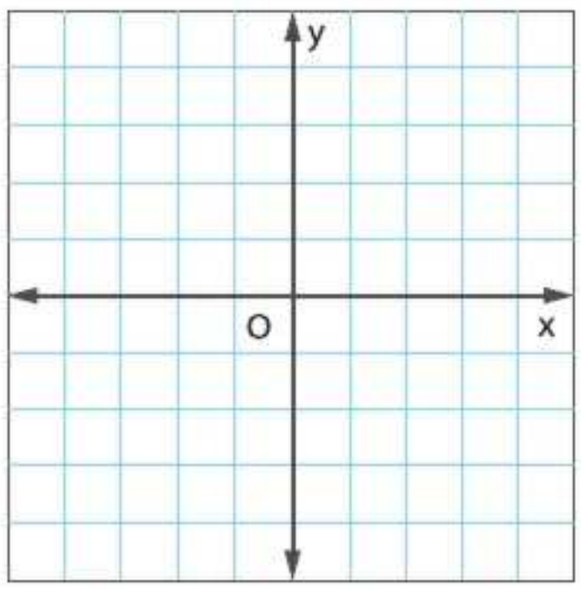
تمارين ذاتية

مثِّل كل دالة. (مثال 2)

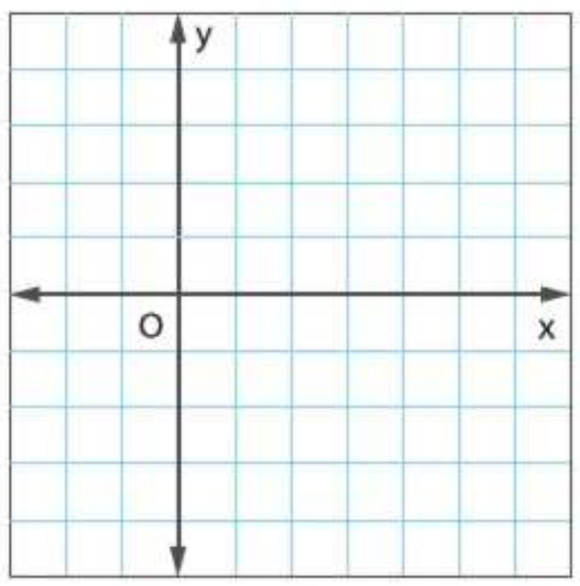
1. $y = 4x$



2. $y = -3x$



3. $y = x - 3$



4. **المعرفة المالية** يدخر عبد الله مالاً للجامعة. ولديه بالفعل AED 250. ويخطط لادخار AED 50 شهريًا. (المثالان 1، و 3-5)

a. اكتب دالة تمثل مدخراته لأي عدد من الأشهر. _____

b. أنشئ جدول الدالة لإيجاد إجمالي ادخاره لمدة شهرين، أو 4، أو 6، أو 8، أو 10 أشهر.

c. مثّل الدالة بيانيًا. هل الدالة متصلة أم منفصلة؟ اشرح.

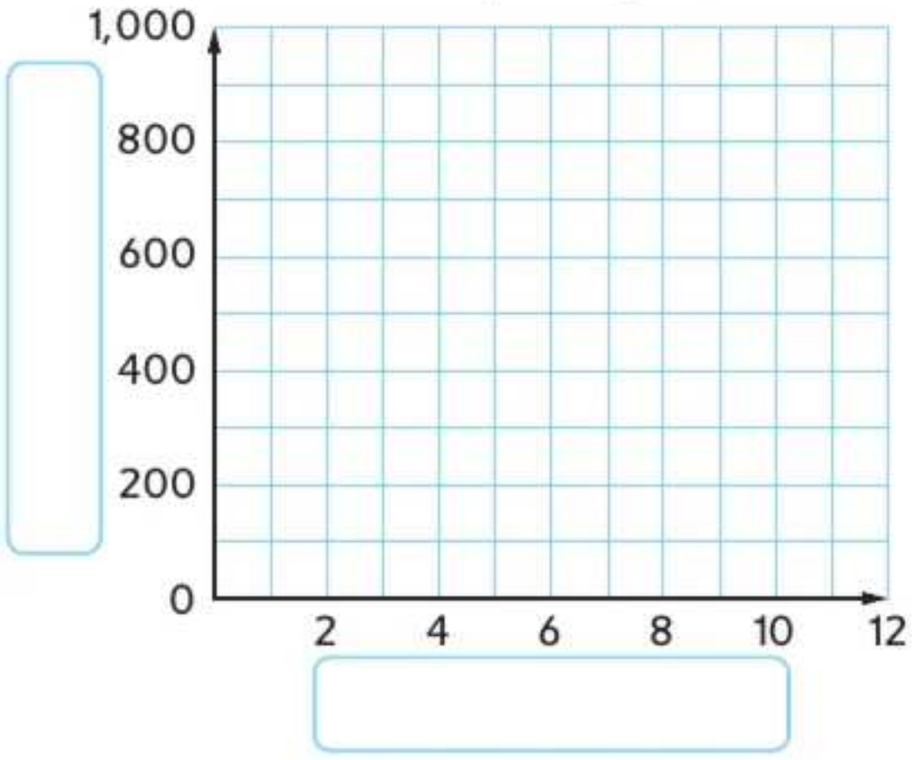
_____

d. فسّر النقاط التي تم رسمها. _____

_____

_____

مدخرات عبد الله



5. **النسخ والحل** يوضح الجدول تكلفة إيجار عناصر مختلفة.

العنصر	التأمين (AED)	التكلفة في الساعة (AED)
الدراجة الجبلية	150	42.5
عجلة التوازن الكهربائية (السكوتر)	250	25.0

a. اكتب دالة لتمثيل هذا الموقف.

_____

_____

_____

b. أنشئ جدول الدالة على ورقة منفصلة لإيجاد إجمالي تكلفة إيجار كل عنصر لمدة ساعتين، أو 3، أو 4، أو 5 ساعات.

c. مثّل الدالة بيانيًا في ورقة رسم بياني منفصلة على نفس المستوى الإحداثي. هل الدالة متصلة أم منفصلة؟ اشرح.

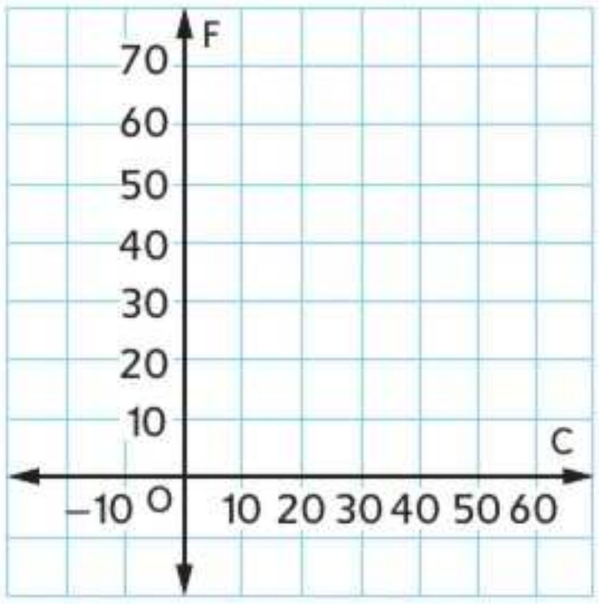
_____

d. هل ستكون تكلفة استئجار الدراجة الجبلية لمدة 8 ساعات أكثر من تكلفة عجلة التوازن الكهربائي (السكوتر) لمدة 8 ساعات أيضًا؟ _____

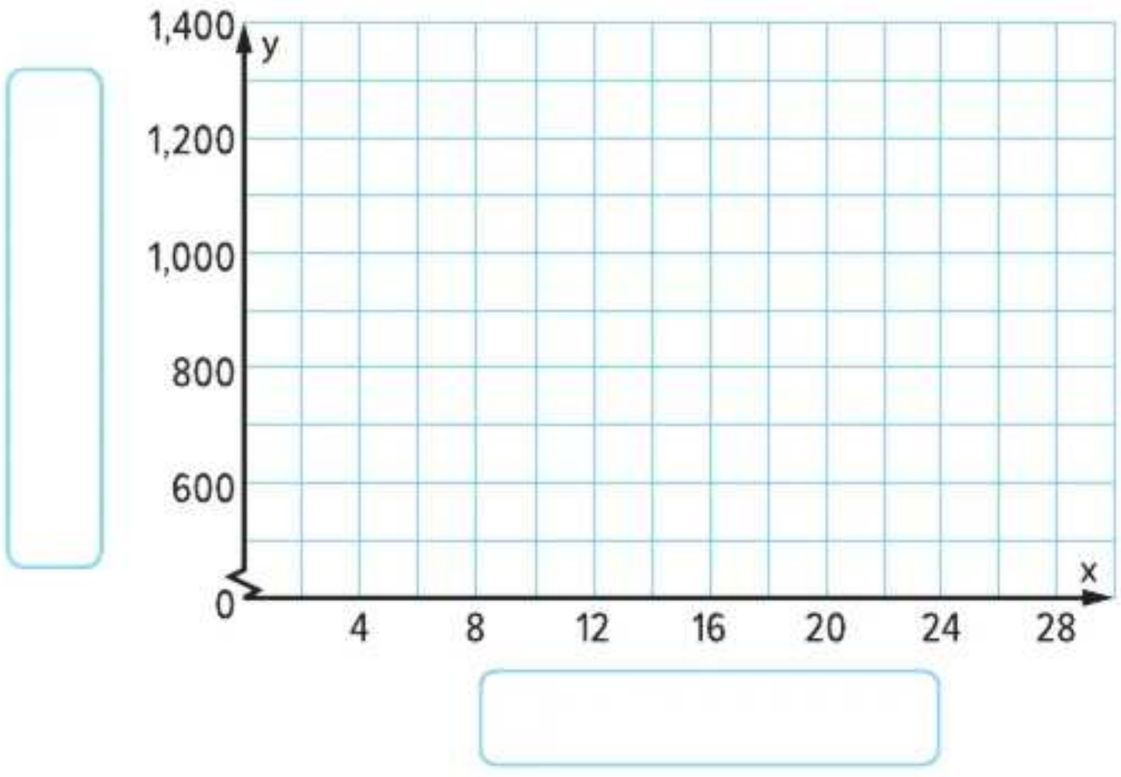
e. ما تكلفة استئجار الدراجة الجبلية لمدة 8 ساعات؟ _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

6. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** تقارن الصيغة $F = 1.8C + 32$ بين درجات الحرارة بالدرجة المئوية C ودرجات الحرارة بالفهرنهايت F. أوجد أربعة أزواج مرتبة (C, F) تمثل حلولاً للمعادلة. ثم مثّل المعادلة بيانيًا.



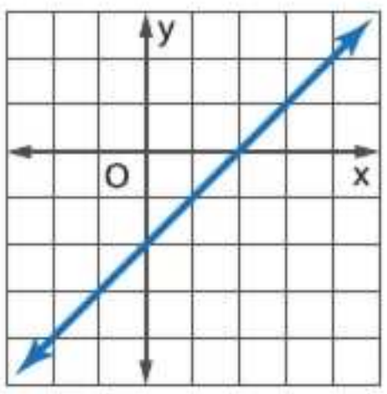
7. يدخر عبد العزيز مالاً لشراء جهاز حاسوب جديد بمبلغ AED 1,200. ولديه بالفعل AED 450. ويخطط لادخار AED 30 أسبوعيًا. تمثل الدالة $y = 30x + 450$ المبلغ الذي ادخره عبد العزيز خلال x أسبوع. مثّل الدالة بيانيًا لتحديد عدد الأسابيع التي سيستغرقها عبد العزيز في ادخار مالٍ كافٍ لشراء جهاز الحاسوب.



مسائل مهارات التفكير العليا

8. م.ر **تحديد البنية** اشرح السبب في أن الدالة الخطية المتصلة لديها عدد لا نهائي من الحلول. ثم حدد أي من التمثيلات التالية يوضح جميع حلول الدالة: الجدول، أم التمثيل البياني، أم المعادلة. اشرح.

9. م.ر **المثابرة في حل المسائل** اذكر إحداثيات أربع نقاط تستوفي شروط الدالة الخطية الموضحة. ثم حدد قاعدة الدالة.



10. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب مجموعة من الأزواج المرتبة التي تمثل دالة خطية. ثم اكتب قاعدة الدالة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

انطلق! تمرين على الاختبار

17. تتقاضى شركة تأجير AED 80 بالإضافة إلى AED 55 في الساعة مقابل تأجير قارب.
أكمل المربعات التالية لجعل العبارات صحيحة.

a. الدالة التي يُمكن استخدامها لإيجاد إجمالي التكلفة **y** لاستئجار قارب لمدة ***x*** ساعة هي. [ ]

b. يمثل مجال الدالة [ ].

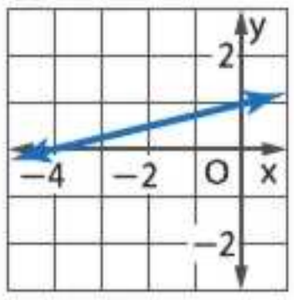
c. يمثل مدى الدالة [ ].

d. استأجرت مهى قاربًا لمدة 4 ساعات. فكان إجمالي ما دفعته [ ].

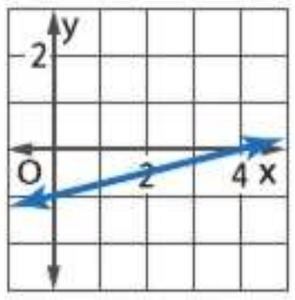
18. حدد التمثيل البياني الصحيح للدالة الخطية الموضحة في كل جدول أدناه.

الدالة	التمثيل البياني
x: −4, 0, 4 ; y: −2, −1, 0	
x: −1, 0, 1 ; y: −5, −1, 3	
x: −4, 0, 4 ; y: 0, 1, 2	

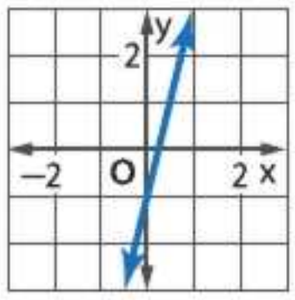
التمثيل البياني A



التمثيل البياني B



التمثيل البياني C



مراجعة شاملة

19. يوضح الجدول السعر الذي يتقاضاه فندق لإقامة يوم واحد في غرفة.

عدد الأيام	إجمالي التكلفة (AED)
1	650
2	1300
3	1950
4	2600

a. اكتب معادلة لإيجاد إجمالي تكلفة الإقامة في الفندق لأي عدد من الأيام. _____

b. استخدم المعادلة بتحديد إجمالي تكلفة الإقامة لمدة 9 أيام. _____

20. اكتب تعبيرًا يُمكن استخدامه لإيجاد الحد *النوني* للمتتالية الحسابية ... 15, 30, 45, 60, ...
ثم اكتب الحدود الثلاثة التالية.

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

م.ر استقصاء حل المسائل

رسم جدول

م.ر الممارسات الرياضية
1, 2, 4

المسألة رقم 1 لعبة اللحاق

تخرج عائلة عبد الله لقضاء العطلة. ستغادر كل من والدته وأخته في الساعة 7:00 صباحًا حيث تقود والدته بسرعة 45 كيلومترًا في الساعة وسيغادر عبد الله ووالده في الساعة 8:00 صباحًا حيث يقود والده بسرعة 60 كيلومترًا في الساعة.

هل سيلحق عبد الله ووالده بوالدته وأخته؟



1 الفهم *ما المعطيات؟*

أنت تعلم الوقت الذي غادروا فيه وسرعاتهم. أنت تحتاج إلى معرفة مدى إمكانية لحاق عبد الله ووالده بوالدته وأخته.

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

قم بعمل جدول يوضح عدد الكيلومترات التي يقطعها كل سائق.

3 الحل *كيف يمكنك تطبيق الإستراتيجية؟*

4 التحقق *هل الإجابة منطقية؟*

في الساعة ____ . سيلحق عبدالله ووالده بوالدته وأخته.

60 km/h × ____ h = ____ km 45 km/h × ____ h = ____ km

المسافات متساوية. ✓

تحليل الإستراتيجية

م.ر **التفكير بطريقة تجريدية** افترض أن والدة عبدالله تقود بسرعة 50 كيلومترًا في الساعة. فما الوقت الذي فيه سيلحق بها الوالد؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المسألة رقم 2 جهاز مكبر الصوت للأطفال

تريد موزة أن تستأجر جهاز مكبر الصوت للقاء عائلي. يوضح بالجدول أسعار الإيجار من شركتين مختلفتين.
كم عدد الأيام التي يجب أن تستأجر فيها الجهاز حتى تكون التكلفة من الشركتين واحدة؟

الشركة	التأمين	التكلفة في اليوم
الشركة A	AED 5	AED 1.25
الشركة B	AED 4	AED 1.50



1 الفهم

اقرأ المسألة. ما المطلوب منك إيجاده؟

يلزمني إيجاد _____.

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

أعلم أن الشركة A تأخذ تأمينًا قيمته ☐ وتكلفتها ☐ في اليوم.

أما تأمين الشركة B فقيمته ☐ وتكلفتها ☐ في اليوم.

2 التخطيط

اختر إستراتيجية حل المسألة.

سأستخدم إستراتيجية _____.

3 الحل

استخدم الإستراتيجية التي تراها مناسبة لحل المسألة.

	اليوم 1	اليوم 2	اليوم 3	اليوم 4
الشركة A				
الشركة B				

إذا، تتساوى تكلفة الشركتين في _____.

4 التحقق

استخدم المعلومات الموجودة في المسألة للتحقق من إجابتك.

تبلغ تكلفة الشركة A ☐ أو ☐ عن اليوم الأول.
كل يوم تتم إضافة ☐.
تبلغ تكلفة الشركة B ☐ أو ☐ عن اليوم الأول.
كل يوم تتم إضافة ☐.
في ☐ أيام تبلغ تكلفة كلتا الشركتين ☐.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

نشاط تعاوني

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



المسألة رقم 3 النباتات

يوضح الجدول ارتفاع نبات الخيزران خلال الأيام من 5 إلى 9. ينمو نبات الخيزران بمعدل ثابت يوميًا، بداية من اليوم 5.

من اليوم 5 إلى 9 ما النسبة التي نما بها النبات خلال هذه الأيام مقارنة بارتفاعه النهائي؟



نمو الخيزران	
إجمالي النمو (m)	عدد الأيام
?	5
?	6
3	7
4	8
5	9

المسألة رقم 4 المعرفة المالية

تفتح كل من ميساء وأخوها عبد الله حسابًا بنكيًا بوديعة أولية قدرها AED 50 لكل منهما. قرر عبدالله ادخار 30% من قيمة ما يكسبه من عمله بعد المدرسة. يحصل من عمله على AED 8 في الساعة ويعمل 25 ساعة أسبوعيًا. لمدة أربعة أسابيع، ادخرت ميساء AED 45 أسبوعيًا. بعد ذلك، ادخرت AED 30 إضافية في الأسبوع.

في أي أسبوع سيكون بحسابيهما نفس المبلغ؟

المسألة رقم 5 اللياقة البدنية

أعدت ميسون خطة للياقة البدنية بهدف زيادة الوقت الذي تستغرقه في ممارسة التمرينات الرياضية كل أسبوع. يوضح الجدول إجمالي عدد الدقائق المشتملة عليها خطة التمرينات.

إذا استمرت بهذا المعدل، فكم يبلغ عدد الساعات التي تقضيها في التمرينات في الأسبوع الثامن؟

التمرينات (min)	الأسبوع
35	1
50	2
80	3
125	4
185	5



المسألة رقم 6 الحيوانات

يوضح التمثيل البياني أقصى طول لمجموعة من الحيوانات. يبلغ أقصى طول لحصان البحر ضعف أقصى طول للأسد الذي يزيد عن أقصى طول الباندا العملاقة بمقدار 0.4 مترًا.

أوجد أقصى طول لحصان البحر.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اختبار منتصف الوحدة

مراجعة المفردات

المفردات

1. **توخّ الدّقة** عرّف *المعادلة الخطية*. أعطِ مثالاً لمعادلة خطية. (الدرس 1)

2. صِف الفرق بين التمثيل البياني لمجموعة البيانات المنفصلة والتمثيل البياني لمجموعة البيانات المتصلة. (الدرس 4)

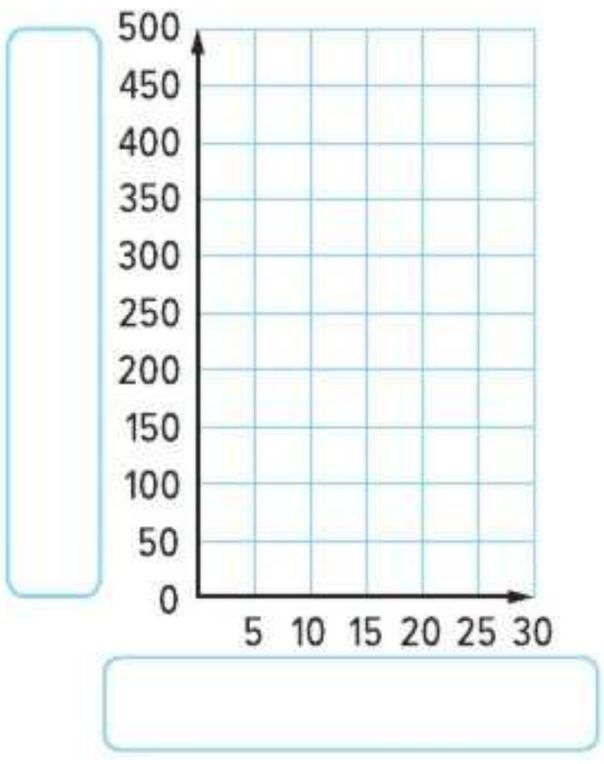
مراجعة المهارات وحل المسائل

3. هناك 20 عملة من فئة 5 فلوس في الدرهم الواحد. (الدرس 2)

a. اكتب معادلة لإيجاد عدد العملات فئة 5 فلوس n في أي عدد من الدراهم d.

اكتب الحل هنا

b. قم بعمل جدول لإيجاد عدد العملات فئة 5 فلوس في 5 أو 10 أو 15 أو 20 من الدراهم. ثم ارسم الأزواج المرتبة.



أوجد قيمة كل مما يلي: (الدرس 3)

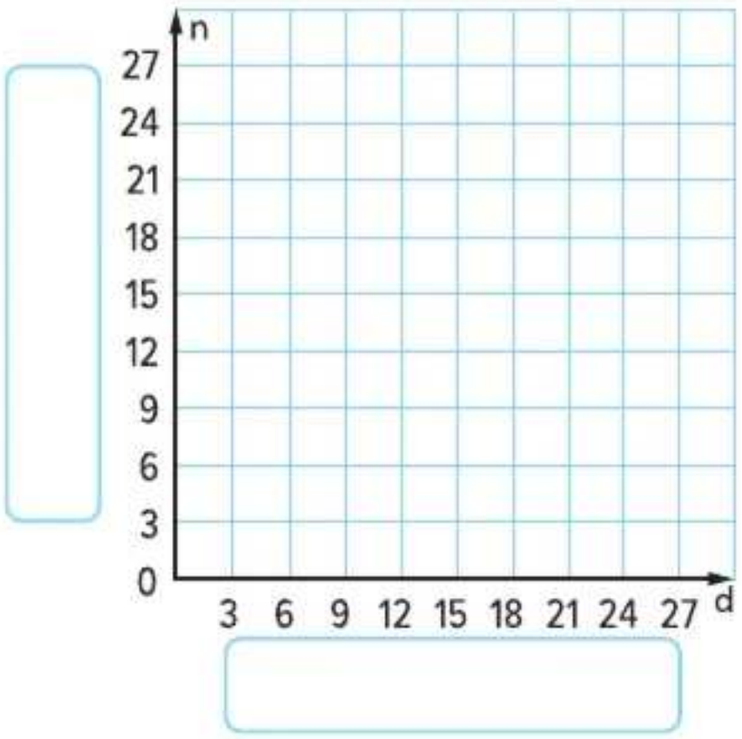
4. $f(8)$ إذا كان $f(x) = 15x$

5. $f(2)$ إذا كان $f(x) = 2x - 5$

6. $f(4)$ إذا كان $f(x) = -3x + 15$

7. **الاستدلال الاستقرائي** منطقة مخيمات تقوم بتأجير الدراجات بالساعة. التكلفة الإجمالية y لتأجير الدراجة بما في ذلك التأمين تحسب من خلال الدالة $y = \frac{1}{3}x + 12$. (الدرسان 2 و 4)

a. مثّل الدالة بيانيًا.



b. ما الذي يمثله كل من مجال ومدى الدالة؟

c. هل الدالة متصلة أم منفصلة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 5

مقارنة خواص الدوال

السؤال الأساسي

كيف نضع نماذج للعلاقات بين الكميات؟

الممارسات الرياضية م.ر

1, 2, 3, 4

الربط بالحياة اليومية

متحف العلوم عضوية عبيد السنوية في متحف العلوم يعبر عنها بالدالة $c = 29.99$، حيث c تمثل التكلفة بالدرهم ويوضح الجدول تكلفة لميس لكل زيارة.

التكلفة (AED)	الزيارات
5	1
10	2
15	3
20	4
25	5

1. قم بعمل جدول يمثل عضوية عبيد.

التكلفة (AED)	الأشهر

2. صِف معدل التغير لكل دالة.

3. من يدفع أكثر مقابل زيارتين؟ اشرح.

4. من يدفع أكثر مقابل ست زيارات؟ اشرح.



م.ر ما **الممارسات الرياضية** التي 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

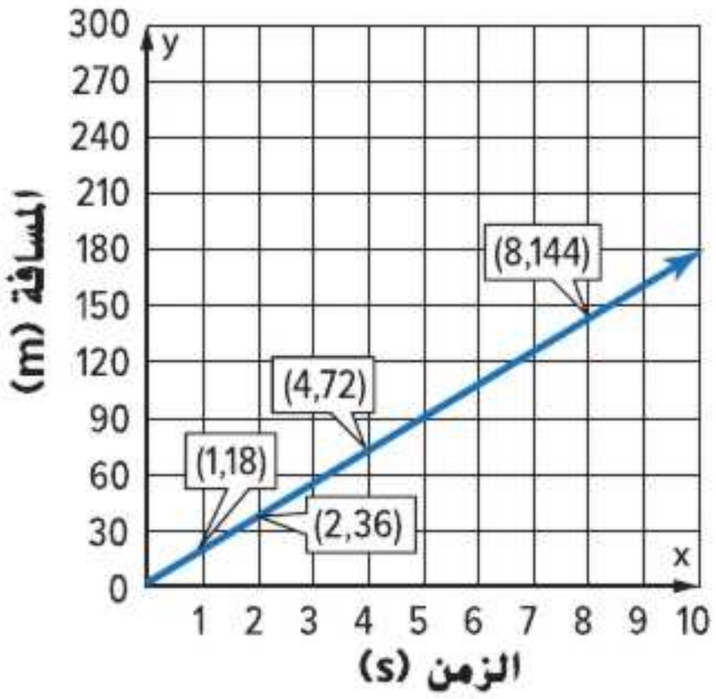
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المقارنة بين دالتين

يمكن التعبير عن الدوال بجدول أو تمثيل بياني أو معادلة أو عبارة لفظية. يمكنك المقارنة بين دالتين معبر عنهما بصيغ مختلفة.

مثال

1. يعتبر الأسد هو المفترس الأساسي للحمار الوحشي. تستطيع الأسود العدو بسرعة 16 مترًا في الثانية لمسافات قصيرة ويوضح التمثيل البياني الذي على اليسار سرعة الحمار الوحشي. قارن بين السرعات.



لمقارنة السرعات، عليك المقارنة بين معدلات التغير.

يستطيع الأسد التحرك بسرعة 16 مترًا في الثانية.

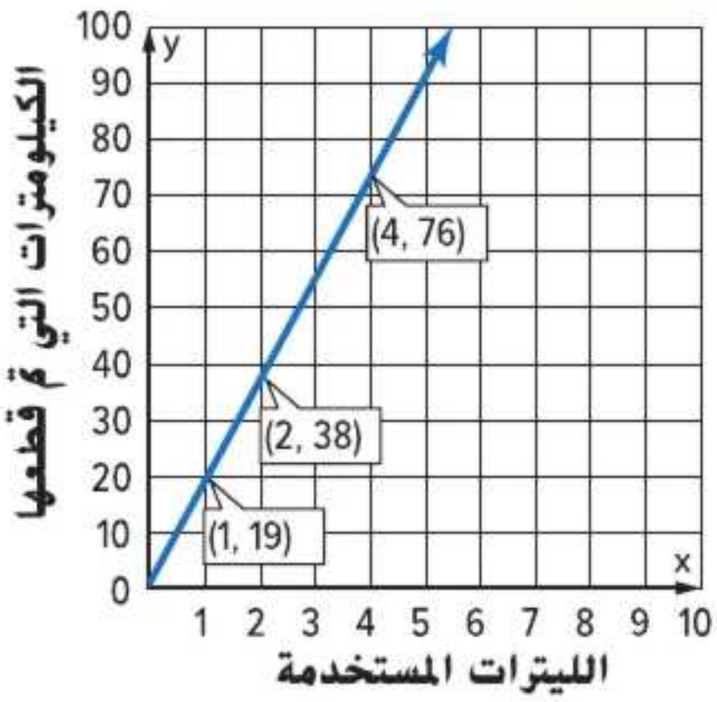
لإيجاد معدل التغير للحمار الوحشي، اختر نقطتين على المستقيم وأوجد معدل التغير بينهما.

$\frac{\text{التغير في المسافة}}{\text{التغير في الزمن}}$ ويساوي $\frac{36 - 18}{2 - 1}$ أو $\frac{18}{1}$

يستطيع الحمار الوحشي التحرك بسرعة 18 مترًا في الثانية. ولأن $16 < 18$، فإن سرعة الحمار الوحشي أكبر من سرعة الأسد.

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. سيارة معينة تقطع مسافة 22 كيلومترًا لكل لتر من الوقود. والمسافة المقطوعة لعدد من اللترات لسيارة رياضية موضحة في التمثيل البياني المقابل. قارن بين المسافة المقطوعة لكل لتر في السيارتين.



اكتب الحل هنا.

a. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

2. الدالة $k = 225h$، حيث k هي *عدد الكيلومترات* المقطوعة في h من الساعات، وهي تمثل المسافة التي قطعها أول قطار ياباني فائق السرعة ويوضح الجدول المسافة التي يقطعها القطار فائق السرعة الذي يعمل اليوم في الصين. افترض أن العلاقة بين الكميتين علاقة خطية.

سرعة القطار في الصين	
الكيلومترات	الساعات
350	1
700	2
1050	3

a. قارن نقاط تقاطع الدوال مع المحور الرأسي *y* وقارن معدلات التغير.

قارن نقاط التقاطع مع المحور الرأسي *y*.

عند 0 من الساعات، لم تكن هناك مسافة مقطوعة. وإذًا فنقاط التقاطع مع المحور الرأسي *y* تكون متساوية وهي 0.

قارن معدلات التغير.

سرعة القطار الياباني 225 في الساعة.

استخدم الجدول الموضح لإيجاد سرعة القطار الصيني.

سرعة القطار في الصين	
الكيلومترات	الساعات
350	1
700	2
1050	3

+1، +1، +350، +350

سرعة القطار الصيني هي $\frac{350 \text{ كيلومترًا}}{1 \text{ ساعة}}$ أو 350 كيلومترًا في الساعة.

ولأن $225 < 350$، فإن الدالة التي تمثل القطار الصيني فائق السرعة لها معدل تغير أكبر من الدالة التي تمثل القطار الياباني فائق السرعة.

b. إذا ركبت كل قطار لمدة 5 ساعات، فكم تبلغ المسافة التي تقطعها بكل منهما؟

أوجد المسافة المقطوعة بالقطار الياباني.

$k = 225h$ اكتب الدالة.

$k = 225(5)$ عوض عن h بالقيمة 5.

$k = 1125$ بسّط.

ستسافر مسافة 1125 كيلومترًا في 5 ساعات بالقطار الياباني.

أوجد المسافة التي يقطعها القطار الصيني عن طريق توسعة الجدول الموضح.

سرعة القطار في الصين	
الكيلومترات	الساعات
350	1
700	2
1,050	3
1,400	4
1,750	5

+1، +1، +1، +1، +350، +350، +350، +350

ستسافر مسافة 1,750 كيلومترًا في 5 ساعات بالقطار الصيني.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

عدد الألعاب الجديدة	الأسبوع
3	1
6	2
9	3

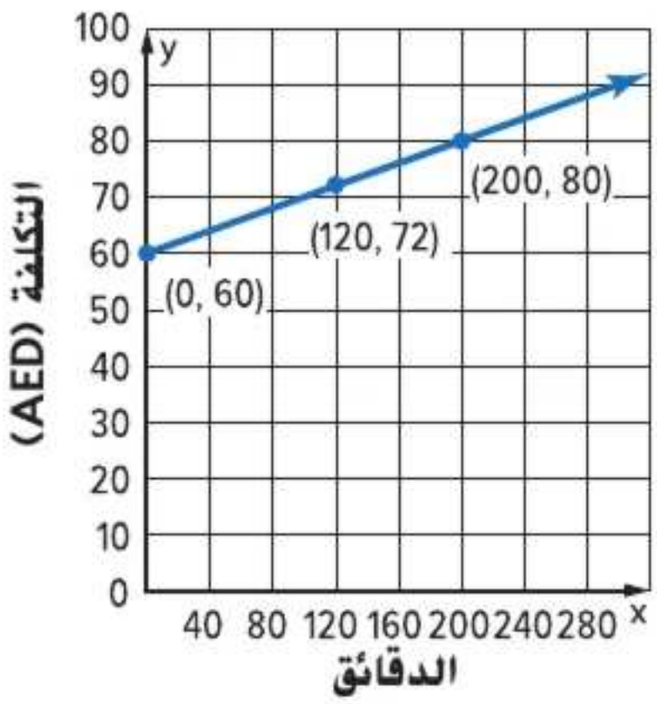
عدد الأفلام الجديدة التي يستلمها المتجر يعبر عنها بالدالة $m = 7w + 2$، حيث m تمثل عدد الأفلام وw تمثل عدد الأسابيع ويوضح الجدول عدد الألعاب التي يستلمها نفس المتجر.

b. قارن نقاط تقاطع الدوال مع المحور الرأسي y وقارن معدلات التغير.

c. كم عدد الأفلام والألعاب التي ستكون بالمتجر خلال 6 أسابيع؟

مثال

3. المعرفة المالية لكل من نبيلة وأسماء فاتورة شهرية للهاتف الخلوي. الفاتورة الشهرية لنبيلة يعبر عنها بالمعادلة $y = 0.15x + 49$، حيث x تمثل الدقائق وتمثل y التكلفة. فاتورة أسماء موضحة بالتمثيل البياني.



a. قارن نقاط التقاطع مع المحور الرأسي y ومعدلات التغير.

تتقاطع الدالة الخاصة بفاتورة نبيلة مع المحور الرأسي y عند 49. يمكنك أن ترى من التمثيل البياني تقاطع دالة فاتورة أسماء مع المحور الرأسي y عند 60. وإذًا تكون التكلفة الأولية لأسماء أكبر.

معدل تغير الفاتورة الشهرية لنبيلة يبلغ AED 0.15 لكل دقيقة. أوجد معدل التغير لفاتورة أسماء.

$$\frac{\text{التغير في التكلفة}}{\text{التغير في الدقائق}} \text{ ويساوي } \frac{80 - 60}{200 - 0} \text{ أو } 0.10$$

معدل التغير في فاتورة أسماء هو AED 0.10 لكل دقيقة. وإذًا فتكلفة نبيلة عن كل دقيقة أكبر من تكلفة أسماء.

b. ما التكلفة الشهرية لكل من أسماء ونبيلة عن 200 دقيقة؟

يعبر عن تكلفة نبيلة الشهرية بالعلاقة $y = 0.15x + 49$.
عند 200 دقيقة تدفع نبيلة $0.15(200) + 49$ أو AED 79.

استخدم التمثيل البياني لإيجاد تكلفة أسماء. عند 200 دقيقة تدفع أسماء AED 80.

b. _____

c. _____

اكتب الحل هنا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

d. _____

e. _____

اكتب الحل هنا.

التمثيلات المتعددة

يمكنك إيجاد التكلفتين لإيجار الشاحنة عن طريق توسعة الجدول ومد خط التمثيل البياني أو كتابة معادلة. تعتمد الطريقة التي تستخدمها على المعلومات المعطاة لك.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.



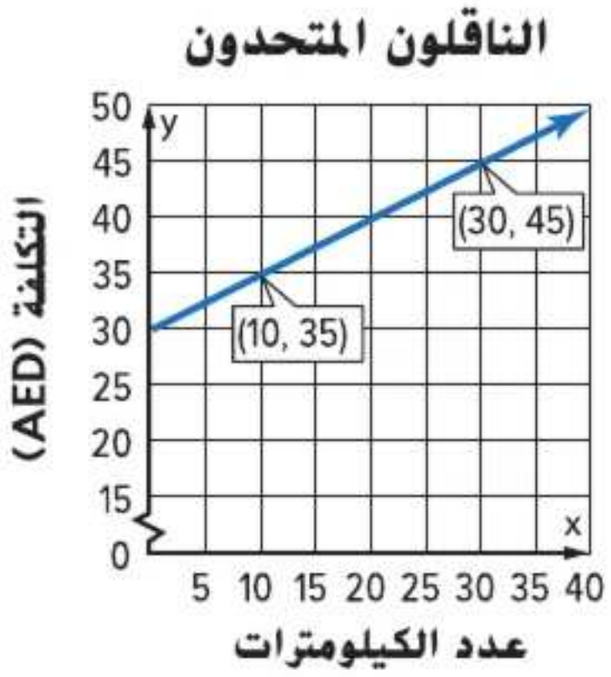
المعرفة المالية تشترك كل من إيمان ونجاة في عضوية إحدى الصالات الرياضة. يعبر عن عضوية نجاة بالدالة $y = 30x + 290$، حيث x تمثل الساعات التي تقضيها مع المدرب وتمثل y التكلفة. يوضح التمثيل البياني تكلفة عضوية إيمان.

d. قارن نقاط التقاطع مع المحور الرأسي y ومعدلات التغير.

e. ما التكلفة الإجمالية لكل من إيمان ونجاة إذا قضت كل منهما 4 ساعات مع المدرب؟

مثال

4. المعرفة المالية تحتاج والدة نجلاء إلى استئجار شاحنة لنقل بعض الأثاث. تكلفة استئجار الشاحنة من شركتين مختلفتين يوضحها الجدول والتمثل البياني. ما الشركة التي ينبغي لها استخدامها في استئجار الشاحنة لمسافة 40 كيلومترًا؟



أوجد تكلفة استئجار شاحنة من شركة النقل السريع للإيجارات باستخدام طريقة توسعة الجدول.

بعد 40 كيلومترًا، ستكون التكلفة AED 25 + AED 75 أو AED 100.

النقل السريع	
التكلفة (AED)	كيلومتر
25	10
50	20
75	30

+10 +25

أوجد تكلفة استئجار شاحنة من شركة الناقلون المتحدون عن طريق تحليل التمثيل البياني. التقاطع مع المحور الرأسي y عند 30.

الميل أو معدل التغير يساوي $\frac{45 - 35}{30 - 10}$ أو 0.5. يمكن استخدام المعادلة $y = 0.5x + 30$ حيث y تمثل التكلفة الإجمالية وتمثل x عدد الكيلومترات التي تقطعها الشاحنة في إيجاد التكلفة الإجمالية لاستئجار الشاحنة. بعد 40 كيلومترًا، تكون التكلفة $0.5(40) + 30$ أو AED 50.

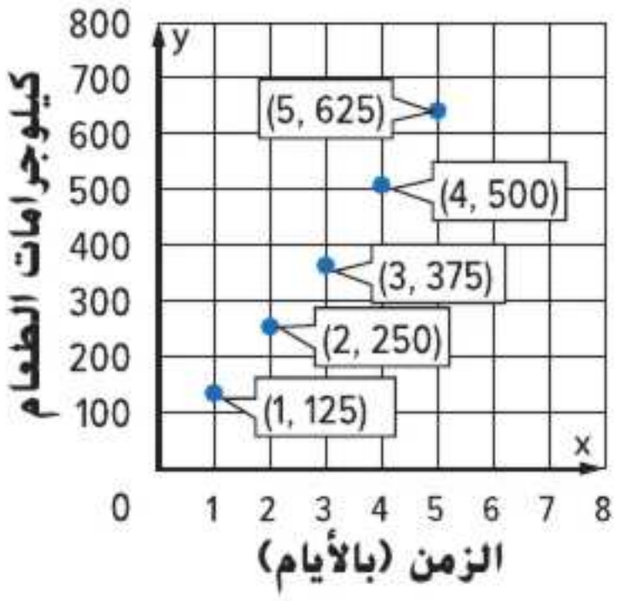
إذًا، ستكون تكلفة شركة الناقلون المتحدون أقل عند قطع مسافة 40 كيلومترًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين موجّه

تحقق

1. يتغذى نمر موجود بحديق حيوان على 13.5 كيلوجرامًا من الطعام يوميًا. يوضح التمثيل البياني عدد الكيلوجرامات التي يتغذى عليها يوميًا فيل في حديقة حيوان. قارن بين الدالتين من خلال مقارنة معدلات التغير. (مثال 1)



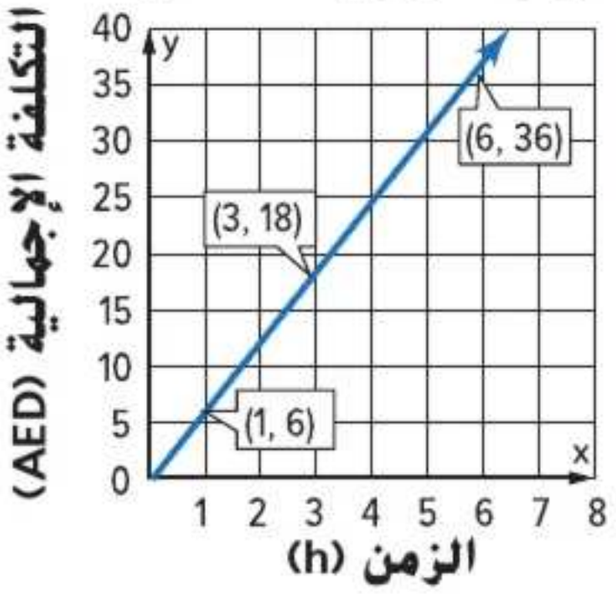
2. يعبر عن أرباح نسرين في معرض الحرف بالدالة $p = 5b - 15$. حيث تمثل p الأرباح وتمثل b عدد الأساور التي تبيعها. يوضح بالجدول أرباح نهلة. (المثالان 2 و3)

الأرباح (AED)	الأساور المبيعة
5	1
10	2
15	3
20	4

a. قارن بين نقاط التقاطع مع المحور الرأسي y ومعدلات التغير.

b. كم تبلغ أرباح كلتا البنتين إذا باعت كل منهما 30 أسورة؟

3. تكلفة استئجار قارب مطاطي من شركتين مختلفتين كما هو موضح. ما الشركة التي ينبغي لك استخدامها إذا استأجرت القارب المطاطي لمدة 9 ساعات؟ (مثال 4)

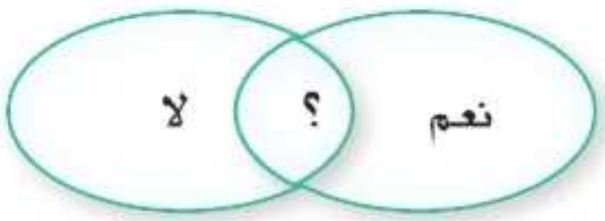


القوارب المطاطية الأصلية	
التكلفة الإجمالية (AED)	الزمن (بالساعة)
15.00	1
17.25	2
19.50	3
21.75	4
24.00	5

4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** ما مزايا وعيوب التعبير عن الدالة في صورة معادلة بدلاً من تمثيل بياني؟

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

الاسم ـــــــ

5. م.ر **التفكير بطريقة تجريدية** ارجع إلى التحويلات التي بالجداول أدناه.

أونصات	الأكواب
8	1
16	2
24	3
32	4

أونصات	بينتات
16	1
32	2
48	3
64	4

أونصات	كوارتات
32	1
64	2
96	3
128	4

a. اكتب دالة تعبر عن كل جدول.

b. إذا مثلت النقاط بيانيًا، فما الدالة التي سيكون لتمثيلها البياني الميل الأكثر انحدارًا؟ علّل إجابتك.

c. ما الدالة التي لها أقل معدل تغير؟ اشرح.

مسائل مهارات التفكير العليا

6. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب مسألة من الحياة اليومية تريد فيها مقارنة معدلات التغير لدالتين مختلفتين.

7. م.ر **المثابرة في حل المسائل** اشرح السبب في أن التمثيل البياني للدالة $y = 3x + 40$ لن يتقاطع أبدًا مع التمثيل البياني للدالة $y = 3x + 35$.

8. م.ر **الاستدلال الاستقرائي** سعر صرف تحويل الدولار الأمريكي ($) إلى الدرهم الإماراتي (AED) يُعطى بالعلاقة $e = 3.67d$ حيث تمثل e المبلغ بالدرهم الإماراتي (AED) وتمثل d عدد الدولارات ($). كما أن دولارًا أمريكيًا (1$) يساوي 0.94 يورو (€) فإذا قمت بتحويل 250$ إلى دراهم (AED) و 250$ إلى يورو (€)، فأي مما يلي يكون صحيحًا؟

ستحصل على AED 917.5 و 235 €.

Ⓑ ستحصل على حوالي AED 410 وحوالي 362 €.

Ⓒ ستحصل على 250 $.

Ⓓ ستحصل على نفس المبلغ من الدراهم (AED) واليورو (€).

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

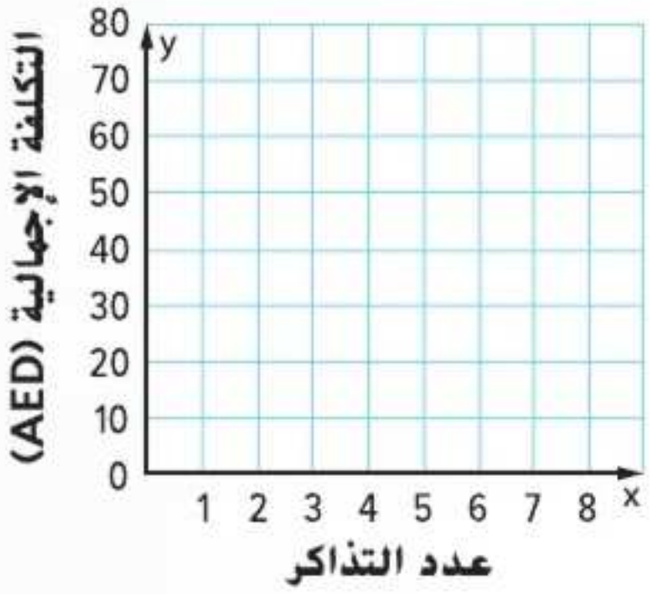
الاسم ـــــــ

انطلق! تمرين على الاختبار

14. تبلغ تكلفة تذكرة أحد المتاحف للكبار AED 12.50 ويوضح الجدول التالي تكلفة تذكرة الطلبة.

سعر تذكرة الطلبة			
التذاكر	1	2	3
السعر (AED)	8.50	17.00	25.50

مثل كلتا الدالتين بيانيًا على المستوى الإحداثي. استخدم الدوائر للتعبير عن أسعار تذكرة الطلبة والمربعات للتعبير عن أسعار تذكرة الكبار.



قارن معدلات التغير ونقاط التقاطع مع المحور الرأسي y للدوال الخطية. اشرح ما يمثله كل منها.

15. قامت نورا بالسباحة والعدو وركوب الدراجة في ماراثون ثلاثي طوله 35.6 كيلومترًا وقد أكملت الماراثون خلال 2.15 ساعة. الدالة $k = 22.1h$ تمثل عدد الكيلومترات k التي قطعتها نورا بالدراجة خلال h من الساعات. هل كان متوسط سرعتها بالدراجة أقل من أو أكبر من متوسط سرعتها في الماراثون كله. علّل إجابتك. قرب إلى أقرب جزء من عشرة إن لزم الأمر.

مراجعة شاملة

اكتب معادلةً بصيغة الميل والمقطع لكل جدول قيم.

16.

x	−1	0	1	2
y	−7	−3	1	5

17.

x	−3	−1	1	3
y	7	5	3	1

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © حقوق الطبع والتأليف

الدرس 6

تكوين الدوال

الربط بالحياة اليومية

حفلات يخطط ماجد لإقامة احتفال في حلبة تزلج. تضع الحلبة رسم مجموعة بالإضافة إلى رسم لكل ضيف.

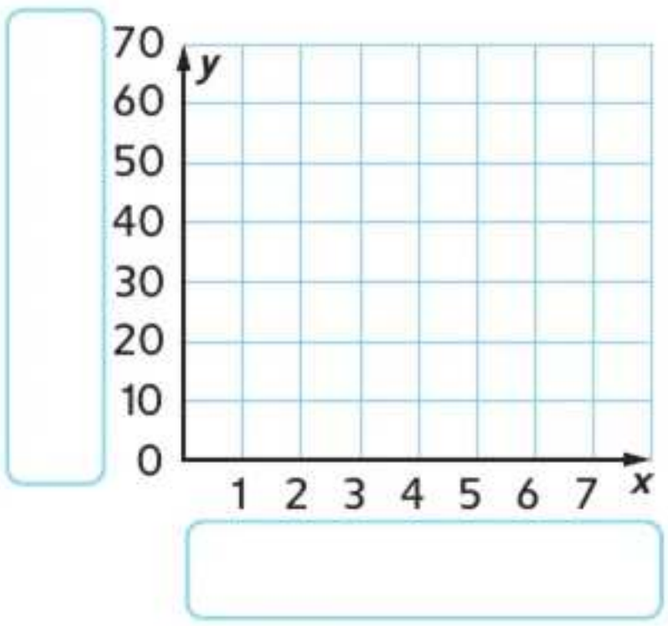
عدد الضيوف، x	التكلفة الإجمالية (AED), y
1	53
2	56
3	59
4	62
5	65
6	68

1. اختر نقطتين من الجدول وأوجد معدل التغير.

2. اكتب دالة لتمثيل هذه الحالة.

3. مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا ثم قم بمد الخط المستقيم حتى يتقاطع مع المحور الرأسي *y*.

4. استخدم الدالة في إيجاد قيمة رسم المجموعة الذي تفرضه حلبة التزلج.





السؤال الأساسي

كيف نضع نماذج للعلاقات بين الكميات؟

م.ر. الممارسات الرياضية
1, 3, 4

م.ر. ما **الممارسات الرياضية** التي 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

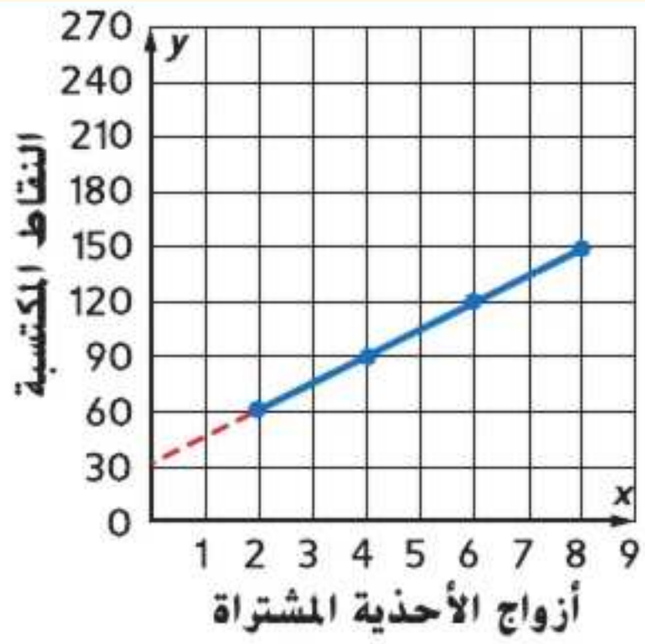
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تحليل التمثيلات البيانية والعبارات اللفظية والجدول

القيمة *الأولية للدالة* هي قيمة المحور الرأسي y المقابلة عندما تكون قيمة x تساوي 0. يمكنك إيجاد القيمة الأولية للدالة من تمثيل بياني أو عبارات لفظية أو جداول.

مثال

1. يمنحك متجر أحذية نقاطًا مجانية عندما تشترك في برنامج بطاقات الهدايا حيث تحصل على نقاط إضافية كلما اشتريت حذاءً جديدًا. يوضح التمثيل البياني إجمالي النقاط المكتسبة نظير شراء عدة أحذية. أوجد وفسّر معدل التغير والقيمة الأولية.



لإيجاد معدل التغير، اختر نقطتين من التمثيل البياني.

$$\frac{\text{التغير في النقاط}}{\text{التغير في الأحذية}}$$

$$= \frac{(90 - 60) \text{ نقطة}}{(4 - 2) \text{ حذاء}}$$

$$= \frac{15 \text{ نقطة}}{1 \text{ حذاء}}$$

معدل التغير هو 15 إذًا فعدد النقاط المكتسبة مقابل حذاء واحد هو 15.

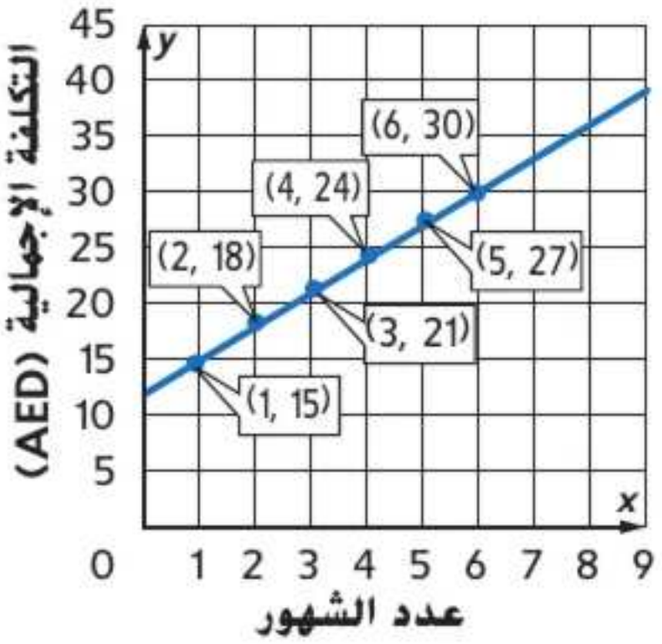
بعد ذلك أوجد القيمة الأولية أو قيمة y عندما تكون قيمة $x = 0$. تذكر أن هذه القيمة تسمى التقاطع مع المحور الرأسي y. قم بمد الخط المستقيم حتى يتقاطع مع المحور الرأسي y. قيمة y عندما تكون قيمة $x = 0$ هي 30.

لذا فإن عدد النقاط الأولية المكتسبة هو 30.

تأكد من فهمك

أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. شركة موسيقى تفرض رسوم اشتراك سنوية بالإضافة إلى رسوم شهرية. يوضح الرسم البياني التكلفة الإجمالية لعدد من الأشهر بما في ذلك الرسوم السنوية. أوجد وفسّر معدل التغير والقيمة الأولية.



منطقة العمل

اكتب الحل هنا.

a. _____

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

مثال

2. أماني لديها بعض الصور في ألبوم الصور الخاص بها وتنوي إضافة 12 صورة إليه كل أسبوع. أصبح مع أماني 120 صورة بعد 8 أسابيع. افترض أن العلاقة خطية. أوجد وفسّر معدل التغير والقيمة الأولية.

لأن أماني تضيف كل أسبوع 12 صورة، فإن معدل التغير يساوي 12. لإيجاد القيمة الأولية، استخدم صيغة الميل والمقطع في إيجاد المقطع مِنَ المحور الرأسي y.

$y = mx + b$	صيغة الميل والمقطع
$y = 12x + b$	عوّض عن m بقيمة معدل التغير، 12.
$120 = 12(8) + b$	عوّض عن y بـ 120 وعن x بـ 8
$24 = b$	أوجد قيمة b.

المقطع مِنَ المحور الرأسي y هو 24. إذًا عدد الصور الأولي هو 24.

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

b. تفرض حديقة حيوان رسوم على عربة الأطفال تبلغ AED 20 لكل ساعة بجانب رسوم ثابتة. التكلفة الكلية لاستئجار 5 ساعات هي AED 130. افترض أن العلاقة خطية. أوجد وفسّر معدل التغير والقيمة الأولية.

اكتب الحل هنا.

b. _____

مثال

3. يوضح الجدول المبلغ الذي ادخرته أمل. افترض أن العلاقة بين الكميتين خطية. أوجد وفسّر معدل التغير والقيمة الأولية.

عدد الأشهر، x	المبلغ المدخر (AED), y
3	110
4	130
5	150
6	170

اختر أي نقطتين من الجدول لإيجاد معدل التغير. معدل التغير يساوي $\frac{150 - 110}{5 - 3}$ أو 20. ولذا أمال تدخر AED 20 كل شهر. لإيجاد القيمة الأولية، استخدم صيغة الميل والمقطع لإيجاد المقطع مِنَ المحور الراسي y.

$y = mx + b$	صيغة الميل والمقطع
$y = 20x + b$	عوّض عن m بقيمة معدل التغير، 20.
$110 = 20(3) + b$	استخدم النقطة (3, 110) $y = 110$، $x = 3$.
$50 = b$	وجد قيمة b.

التقاطع مع المحور الرأسي y هو 50. إذًا أمل كان معها في البداية AED 50.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اكتب الحل هنا.

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

c. يوضح الجدول التكلفة الشهرية لإرسال الرسائل النصية. افترض أن العلاقة بين الكميتين خطية. أوجد وفسّر معدل التغير والقيمة الأولية.

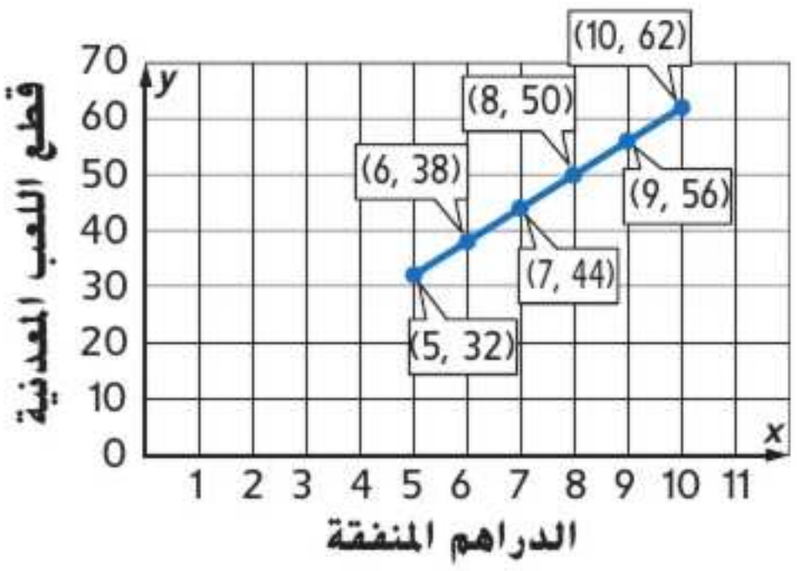
عدد الرسائل x	التكلفة (AED), y
5	10.50
6	10.60
7	10.70

c. _____

تمرين موجّه

تحقق

1. ضمن برنامج الاحتفال الكبير، أعطت مدينة ملاهي قطع اللعب المعدنية مجانية إلى أول 100 عميل. يوضح التمثيل البياني عدد قطع اللعب المعدنية التي حصل عليها العملاء مقابل كل درهم أنفقوه في مدينة الملاهي. أوجد وفسّر معدل التغير والقيمة الأولية. (مثال 1)



2. متحف تاريخي يفرض رسوم على الدليل السياحي الصوتي قدره AED 20 لكل ساعة بالإضافة إلى رسوم ثابتة. التكلفة الإجمالية لعدد 4 ساعات تبلغ AED 120. أوجد وفسّر معدل التغير والقيمة الأولية. (مثال 2)

3. مركز علوم يفرض رسوم أولية على العضوية وتعتمد التكلفة الكلية على عدد الأشخاص الموجودين بالعضوية كما هو موضح بالجدول. افترض أن العلاقة بين الكميتين خطية. أوجد وفسّر معدل التغير والقيمة الأولية. (مثال 3)

عدد الأشخاص، x	2	3	4	5
التكلفة الإضافية (AED)، y	65	80	95	110

4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يتم التعبير عن القيمة الأولية للدالة في صورة جدول أو تمثيل بياني؟

قيّم نفسك!

- ☐ أعرف كيفية تكوين الدوال.
  - رائع! أنت مستعد للمضي قدمًا!
- ☐ لا يزال لدي بعض الأسئلة عن تكوين الدوال.

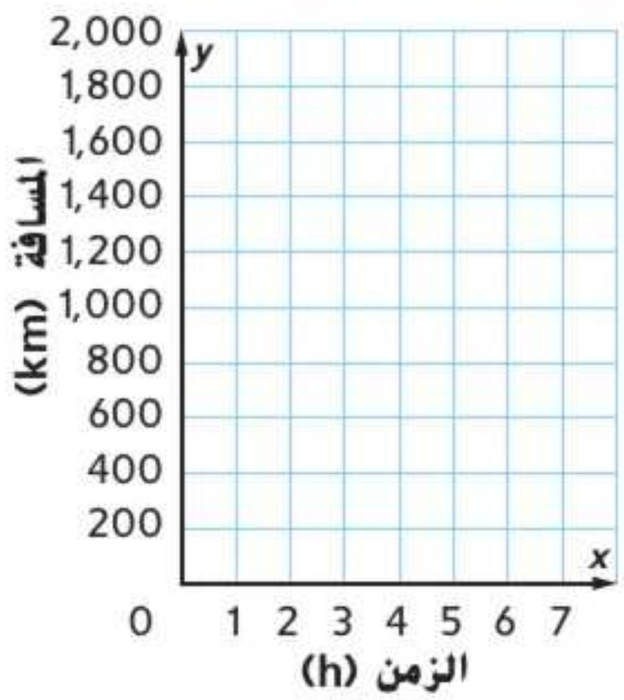
McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

الاسم ـــــــ

6. **التمثيلات المتعددة** تنتقل عائلة بدر بالسيارة من بوسطن إلى شيكاغو. المسافة الكلية للرحلة تبلغ 1,600 كيلومتر وهم يقطعون في كل ساعة 104 كيلومترات.

a. **الجبر** اكتب معادلة تعبر عن عدد الكيلومترات المتبقية y بعد قيادة عدد x من الساعات.

b. **التمثيل البياني** مثّل بيانيًا المعادلة التي كتبتها في الجزء a على المستوى الإحداثي.



c. **الأرقام** ما معدل التغير ونقطة تقاطع المستقيم مع المحور الرأسي y؟

d. **العبارات اللفظية** اشرح سبب *انحدار* المستقيم بمعدل 104 كل ساعة.

e. **العبارات اللفظية** لماذا يتقاطع المستقيم مع المحور الرأسي y عند 1,600؟

مسائل مهارات التفكير العليا

7. **المثابرة في حل المسائل** اشرح لماذا يكون معدل التغير للمستقيم الأفقي يساوي الصفر.

8. **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب مسألة من الحياة اليومية وأوجد حلها حيث يلزمك في هذه المسالة إيجاد القيمة الأولية للدالة. بعد ذلك اشرح لزملاء الفصل كيف أوجدت حل المسالة.

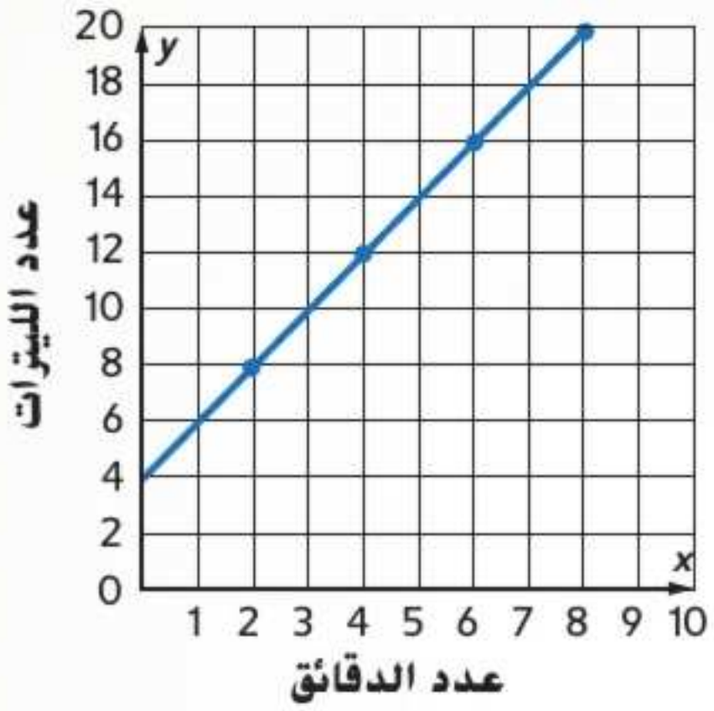
9. **تبرير الاستنتاجات** يطلب منك المعلم أن تكتب معادلة خطية لدالة يكون معدل التغير لها يساوي -7 وقيمتها الأولية تساوي -2.
أنت كتبت المعادلة $y = -7x + (-2)$. كتب زميلك المعادلة $y = -7x - 2$.
كتب زميل آخر المعادلة $y = (-7)x + (-2)$. كتب المعلم المعادلة $y = -2 - 7x$.
من على صواب؟ علّل إجابتك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

انطلق! ١ تمرين على الاختبار

13. يوضح التمثيل البياني عدد لترات المياه في حمام سباحة بعد ملئه لمدة معينة من الدقائق. املأ المربعات حتى تكون الجملة صحيحة.



معدل تغير الدالة يساوي ☐ لكل دقيقة.

القيمة الأولية هي ☐.

14. يطبع المدرب بلال الاسم الأخير لكل لاعب من لاعبيه على قميصه. تفرض شركة كتابة الأحرف رسمًا موحدًا بالإضافة إلى رسم عن كل حرف. يوضح الجدول التكاليف الإجمالية لكتابة 15 و 20 و 25 و 30 حرفًا. حدد القيم الصحيحة لوضع نموذج للحالة في صورة دالة خطية.

عدد الأحرف، x	15	20	25	30
التكلفة (AED)، y	70	82.5	95	107.5

2.5	70	15
5	82.5	20
32.5	95	12.5

الميل: $\frac{\square}{\square} = \frac{\square - \square}{\square - \square}$

التقاطع مع المحور $\square = \square(\square) + b;\ b = \square$

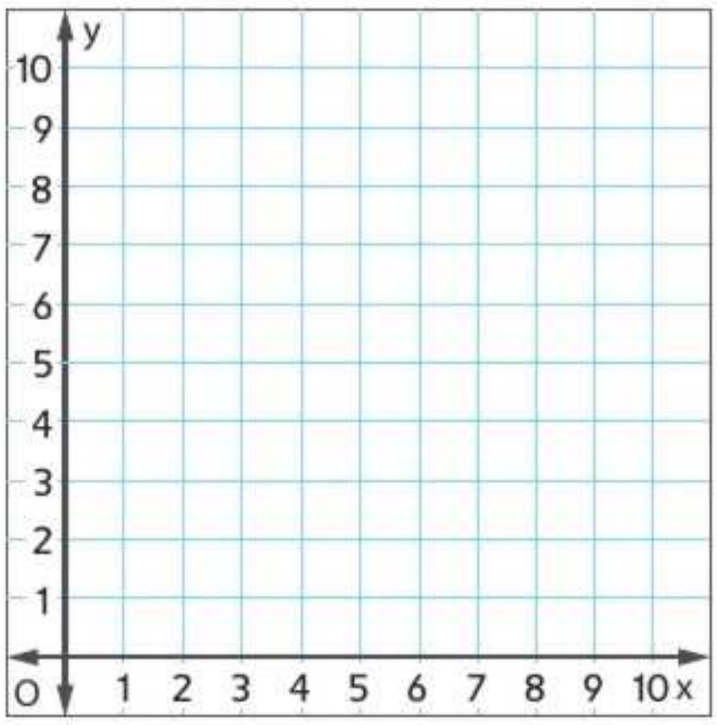
الدالة الخطية: $y = \square x + \square$

ما الذي يمثله كل من الميل والمقطع مع المحور الرأسي y؟

☐

مراجعة شاملة

مثّل بيانيًا واكتب اسم كل زوج مرتب على المستوى الإحداثي.



15. $A(3, 3)$

16. $D(1, 8)$

17. $G(2.5, 7)$

18. $X(7, 2)$

19. $P(0, 6)$

20. $N(4\frac{1}{2}, 0)$

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

الدرس 7

الدوال الخطية والدوال غير الخطية

السؤال الأساسي

كيف نضع نماذج للعلاقات بين الكميات؟

المفردات

الدوال غير الخطية (nonlinear function)

م.ر. الممارسات الرياضية

1, 3, 4, 7

الربط بالحياة اليومية

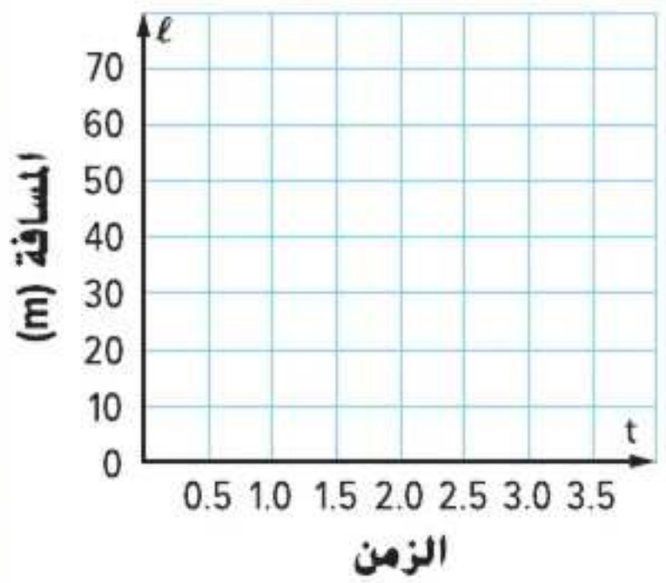
كرة القدم يوضح الجدول قيمًا تقريبية للارتفاع الذي وصلت إليه كرة قدم والمسافة الأفقية التي قطعتها حينما تم ركلها بزاوية 30° وبسرعة أولية 30 مترًا في الثانية.

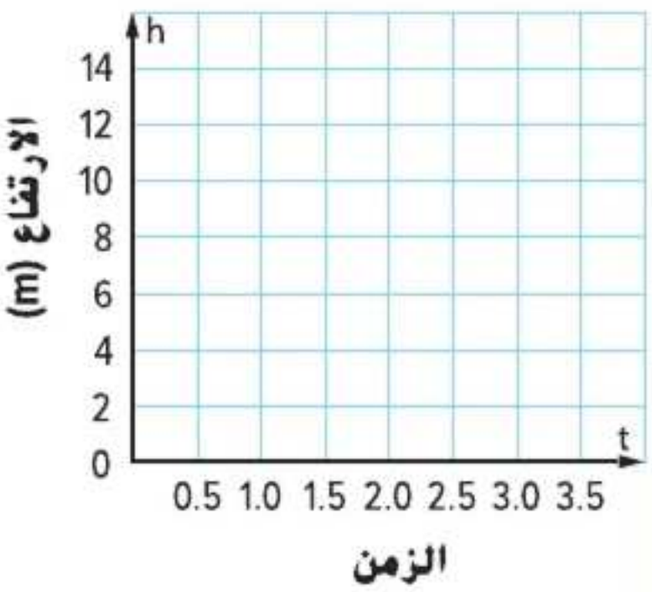
الارتفاع (m)	المسافة (m)	الزمن (s)
0	0	0.0
6.2	13	0.5
9.7	26	1.0
10.5	39	1.5
8.7	52	2.0
4.2	65	2.5

1. هل معدل التغير في ارتفاع كرة القدم ثابت؟ اشرح.

2. هل معدل التغير في المسافة المقطوعة ثابت؟ اشرح.

3. مثّل بيانيًا الأزواج المرتبة (الارتفاع، الزمن) و (المسافة، الزمن) على أوراق تمثيل بياني منفصلة. صِل بين النقاط باستخدام خط مستقيم أو منحنى مرن ثم قارن بين التمثيلين البيانيين.







م.ر. ما **الممارسات الرياضية** التي 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 © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تحديد الدوال الخطية والدوال غير الخطية

في درس سابق، علمت أن الدوال الخطية يكون تمثيلها البياني عبارة عن خط مستقيم. هذا لأن معدل التغير بين أي نقطتين يكون ثابتًا. **الدوال غير الخطية** هي دوال يكون معدل التغير فيها غير ثابت ولهذا لا يكون تمثيلها البياني خطًا مستقيمًا.

أمثلة

حدد ما إذا كان كل جدول يمثل دالة خطية أم غير خطية. اشرح.

1.

x	y
2	50
4	35
6	20
8	5

+2، +2، +2 ؛ −15، −15، −15

لأن x تزيد بمقدار 2 وأن y تنقص بمقدار 15 في كل مرة، فإن معدل التغير ثابت وبالتالي فالدالة خطية.

2.

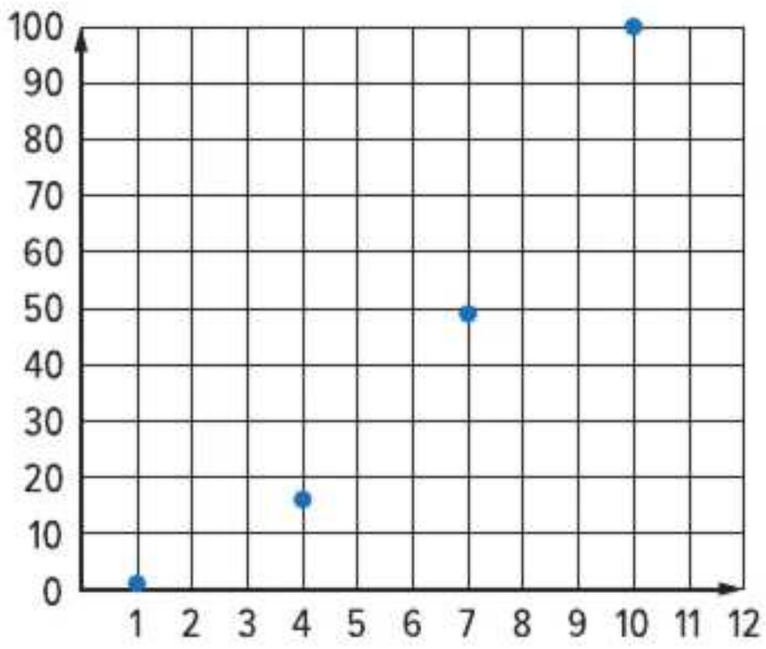
x	y
1	1
4	16
7	49
10	100

+3، +3، +3 ؛ +15، +33، +51

لأن x تزيد بمقدار 3 وأن y تزيد بمقدار أكبر في كل مرة. فإن معدل التغير غير ثابت وبالتالي فالدالة ليست خطية.

تحقق

مثّل النقاط على مستوى إحداثي.



لا تقع النقاط على خط مستقيم. الدالة غير خطية ✓

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

حدد ما إذا كان كل جدول يمثل دالة خطية أم غير خطية. اشرح.

a.

x	0	5	10	15
y	20	16	12	8

b.

x	0	2	4	6
y	0	2	8	18

منطقة العمل

الدوال المتزايدة والدوال المتناقصة

إذا كانت y تزيد وكذلك x تزيد، فإن الدالة تسمى دالة متزايدة.
إذا كانت y تزيد بينما x تنقص فإن الدالة تسمى دالة متناقصة.

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

مثال

3. استخدم الجدول في تحديد ما إذا كانت العلاقة بين الحد الأدنى لعدد السعرات الحرارية التي من المفترض أن يتناولها نمر صغير وعمره بالأسبوع تمثل دالة خطية.

العمر (أسابيع)	الحد الأدنى لجرعة السعرات الحرارية
1	825
2	1,000
3	1,185
4	1,320
5	1,420

استخدم الجدول الموضح لإيجاد معدلات التغير.

$1{,}000 - 825 = 175$

$1{,}185 - 1{,}000 = 185$

$1\,320 - 1{,}185 = 135$

$1\,420 - 1{,}320 = 100$

معدلات التغير ليست واحدة. ولذا فالدالة ليست خطية.

تحقق مثّل البيانات بيانيًا للتحقق من أن الأزواج المرتبة ليست على خط مستقيم.

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

c. تبلغ تكلفة تذكرة العشاء المدرسي AED 5 لكل طالب. هل العلاقة بين مبيعات التذاكر وعدد التذاكر المبيعة تمثل دالة خطية؟ اشرح.

عدد التذاكر المبيعة	1	2	3
مبيعات التذاكر	AED 5	AED 10	AED 15

اكتب الحل هنا.

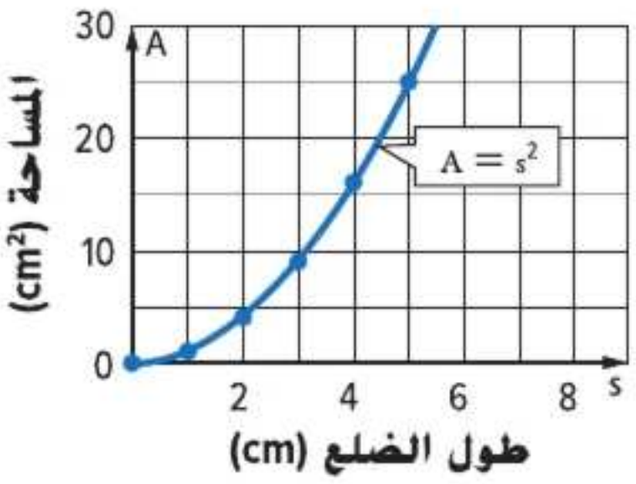
c. _____

مثال

4. مربع طول ضلعه s من السنتيمترات. العلاقة بين مساحة المربع وطول ضلعه تعتبر دالة. هل هذه الحالة تمثل دالة خطية أم غير خطية؟ اشرح.

قم بعمل جدول يوضح مساحات المربعات التي أطوال أضلاعها 1 و 2 و 3 و 4 و 5 من السنتيمترات.

طول الضلع (cm)	1	2	3	4	5
المساحة (cm^2)	1	4	9	16	25



مثّل الدالة بيانيًا. الدالة ليست خطية لأن النقاط (1, 1) و (2, 4) و (3, 9) و (4, 16) و (5, 25) ليست على خط مستقيم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

d. مربع طول ضلعه s من السنتيمترات. العلاقة بين محيط المربع وطول ضلعه تعتبر دالة. هل هذه الحالة تمثل دالة خطية أم غير خطية؟ اشرح.

أكتب الحل هنا.

d. _____

تمرين موجّه

تحقق

حدد ما إذا كان كل جدول يمثل دالة خطية أم غير خطية. اشرح (المثالان 1 و 2)

1.

x	0	1	2	3
y	1	3	6	10

2.

x	0	3	6	9
y	−3	9	21	33

3. يوضح الجدول قياسات أضلاع عدة مستطيلات. هل العلاقة بين قياسات العرض والطول تمثل دالة خطية؟ اشرح. (مثال 3)

الطول (cm)	10	8	4	1
العرض (cm)	6.4	8	16	64

4. مكعب طول ضلعه s من الأمتار. حجم المكعب يحسب من خلال التعبير s^3.
العلاقة بين حجم المكعب وطول ضلعه تعتبر دالة. هل هذه الحالة تمثل دالة خطية أم غير خطية؟ اشرح. (مثال 4)

5. الاستفادة من السؤال الأساسي كيف يمكنك استخدام الجدول أو التمثيل البياني في تحديد كون الدالة خطية أم غير خطية؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك للدوال؟ ضع علامة في المربع الذي ينطبق.



المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

حدد ما إذا كان كل جدول يمثل دالة خطية أم غير خطية. اشرح (المثالان 1 و 2)

1

x	−2	0	2	4
y	−1	0	1	2

2.

x	1	2	3	4
y	1	4	9	16

اكتب الحل هنا.

3.

x	5	10	15	20
y	13	28	43	58

4.

x	1	3	5	7
y	−2	−18	−50	−98

5 انتقلت عائلة جاسم بالسيارة من الشارقة إلى الرويس. استخدم الجدول في تحديد ما إذا كانت العلاقة بين المسافة المقطوعة وعدد الساعات عبارة عن دالة خطية أم لا. اشرح. (مثال 3)

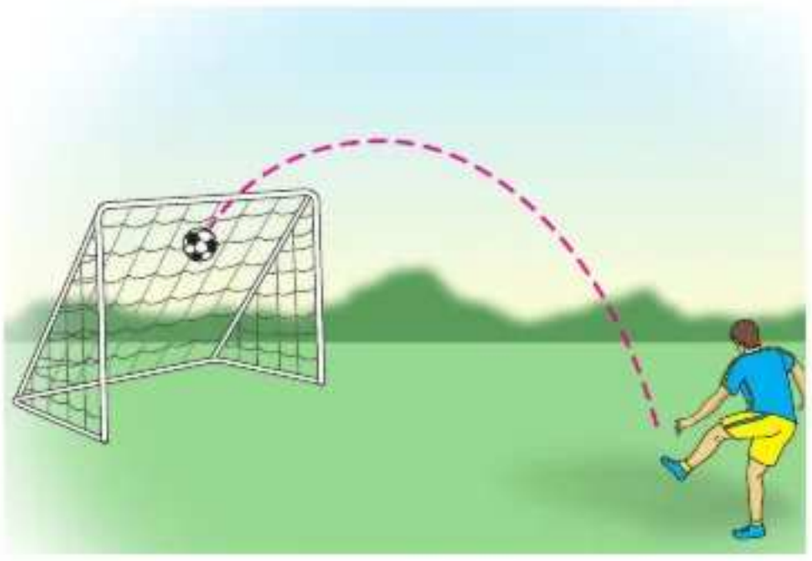
الزمن (بالساعة)	1	2	3	4
المسافة (km)	65	130	195	260

6. يوضح الجدول ارتفاع مجموعة مبانٍ في شيكاغو. استخدم الجدول في تحديد ما إذا كانت العلاقة بين ارتفاعات المباني وعدد الطوابق علاقة خطية أم لا. اشرح. (مثال 3)

الارتفاع (m)	الطوابق	المبنى
170	35	البنك المتحد
172	40	البرج الأزرق
182	45	المجمع التجاري
194	50	شركة الاتصالات
184	55	المركز الصحي

7. الساعة بها 3600 ثانية. العلاقة بين إجمالي عدد الثواني وعدد الساعات تعتبر دالة. هل هذه الحالة دالة خطية أم غير خطية؟ اشرح. (مثال 4)

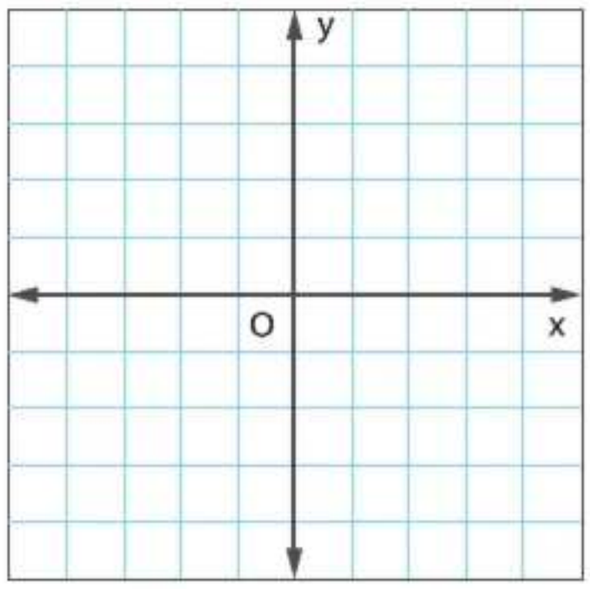
8. كرة قدم موضوعة على أرضية الملعب لركلها ركلة حرة. العلاقة بين ارتفاع الكرة والزمن بالثانية تمثل دالة. هل المسار الذي تتخذه الكره بعد ركلها يمثل دالة خطية أم غير خطية؟ اشرح. (مثال 4)



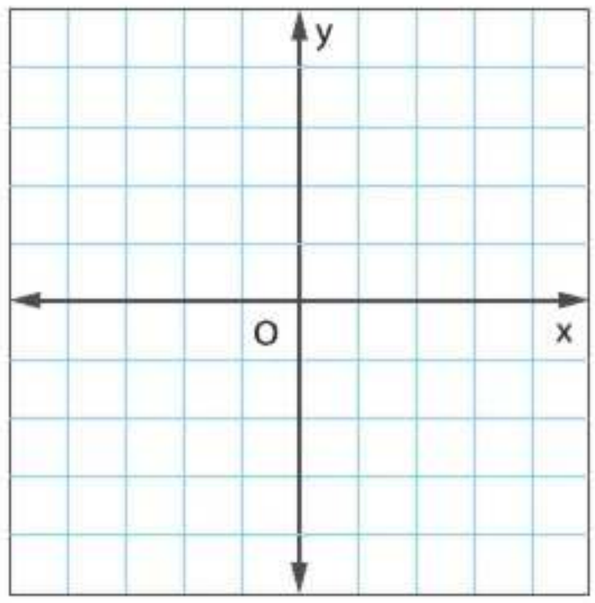
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثّل بيانيًا كل دالة عن طريق عمل جدول من الأزواج المرتبة. حدد مدى كون الدالة خطية أم غير خطية. اشرح.

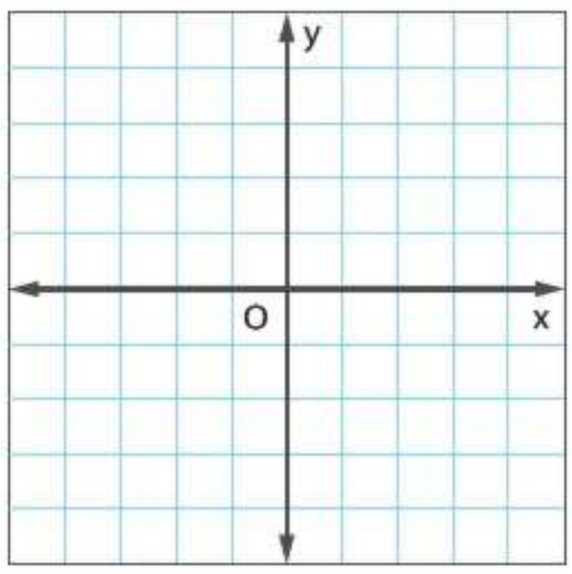
9. $y = -x + 1$



10. $y = \frac{-4}{x}$

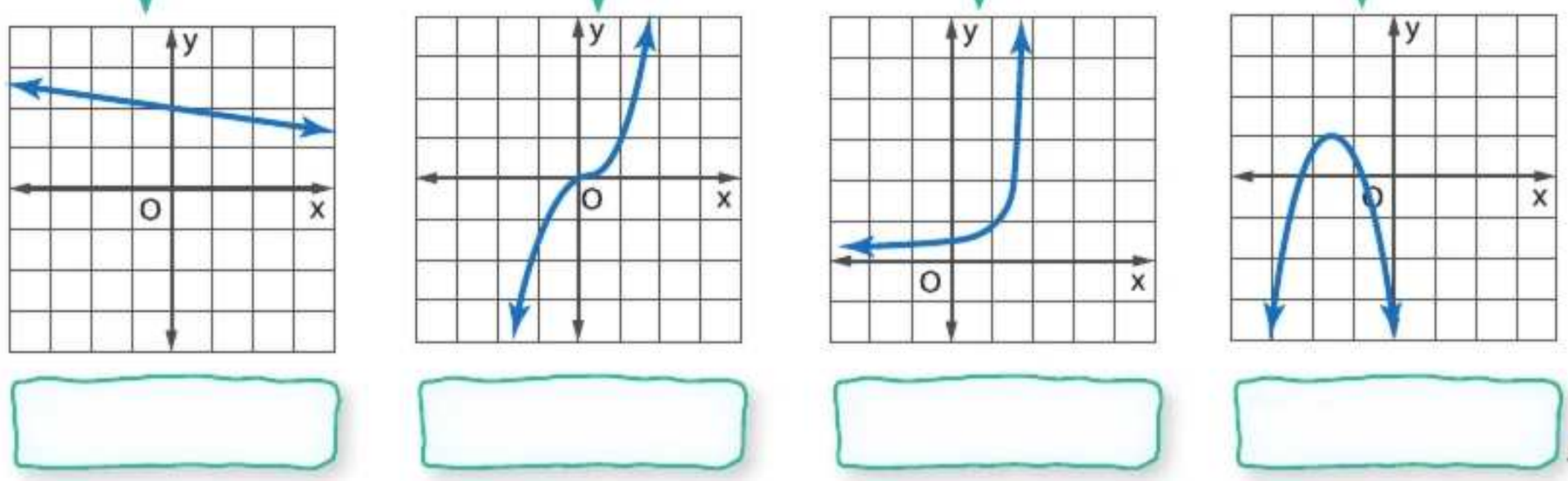


11. $y = \frac{3x}{2}$



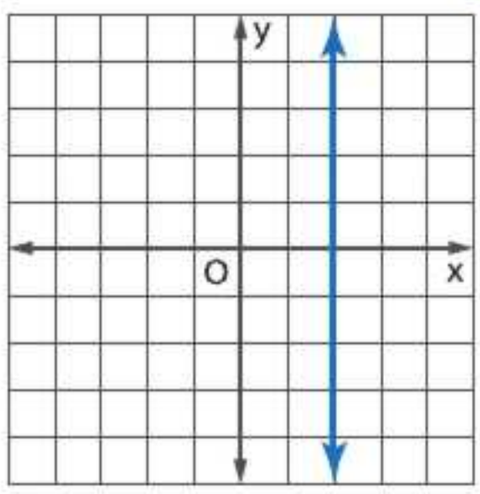
12. تحديد البنية أكمل منظم البيانات عن طريق تحديد مدى كون التمثيلات البيانية تمثل دوالاً خطية أم غير خطية.

خطية أم غير خطية؟



مسائل مهارات التفكير العليا

13. المثابرة في حل المسائل هل الرسم البياني الذي على اليسار يمثل دالة خطية؟ اشرح.



14. استخدام نماذج الرياضيات أعطِ مثالاً لحالة يمكن التعبير عنها بدالة غير خطية.

15. الاستدلال الاستقرائي اشرح كيف يمكنك استخدام تمثيلات مختلفة في تحديد مدى كون الدالة خطية أم لا.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

واجباتي المنزلية ـــــــ

تمرين على الاختبار

20. حدد ما إذا كان كل جدول يمثل دالة خطية أم غير خطية.

خطية
غير خطية

x	y
2	15
4	20
6	25
8	30

x	y
10	5
13	7
16	10
19	14

x	y
−3	−6
−7	−1
−11	4
−15	9

x	y
9	1.25
11.5	2
14	2.75
16.5	3.5

21. مع جمال AED 20000 في الخزينة. كل شهر، يضيف AED 1000 إلى الخزينة. يفتح حارب حساب توفير بوديعة قدرها AED 20000 ويكسب منها ربحًا شهريًا نسبته 0.25% من إجمالي المبلغ الذي بالبنك. حدد مدى صحة أو خطأ العبارات التالية.

a. الدالة التي تعبر عن مدخرات جمال هي دالة غير خطية. ☐ صحيح ☐ خطأ

a. الدالة التي تعبر عن مدخرات حارب هي دالة خطية. ☐ صحيح ☐ خطأ

c. بعد عام واحد، ستبلغ مدخرات جمال AED 32000. ☐ صحيح ☐ خطأ

مراجعة شاملة

أوجد قيمة.

24. $f(7)$ إذا كان $f(x)=9x-24$ _____

23. $f(-3)$ إذا كان $f(x)=2x-8$ _____

22. $f(5)$ إذا كان $f(x)=3x+4$ _____

25. يوضح الجدول متوسط عدد المكالمات الهاتفية التي يجريها حسام كل يوم.

عدد المكالمات الهاتفية، c	عدد الأيام، d
5	1
10	2
15	3
20	4

a. اكتب معادلة لإيجاد إجمالي عدد المكالمات الهاتفية التي أجريت في أي عدد من الأيام. صِف هذه العلاقة بالكلمات.

_____

b. استخدم المعادلة في تحديد عدد المكالمات الهاتفية التي يجريها حسام في أسبوع واحد.

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 8

الدوال التربيعية

السؤال الأساسي

كيف نضع نماذج للعلاقات بين الكميات؟

المفردات

الدالة التربيعية
(quadratic function)

م.ر الممارسات الرياضية
1, 3, 4, 7

المفردات الأساسية

تعلمت في الدرس السابق عن الدوال غير الخطية.
وتعد الدالة التربيعية نوعًا خاصًا للدالة غير الخطية. **والدالة التربيعية** هي عبارة عن دالة تكون فيها القوة الأكبر للمتغير هي 2. ويتخذ تمثيلها البياني شكل "U". ويكون مفتوحًا لأعلى أو لأسفل.

أكمل خريطة المفاهيم عن طريق تحديد ما إذا كان الحقائق حول الدوال التربيعية *صحيحة* أم *خاطئة*. إذا كانت خاطئة، فقدم الحقيقة الصحيحة.

دالة تكون فيها القوة الأكبر للمتغير هي 2. _____

التمثيل البياني للدالة التربيعية يُفتح أحيانًا لأعلى. _____

الدوال التربيعية

التمثيل البياني يكون عبارة عن خط مستقيم. _____

التمثيل البياني يُفتح دائمًا لأسفل. _____

الربط بالحياة اليومية

ركل حسن كرة قدم في الهواء مباشرة. ويمكن إيجاد الارتفاع h بالمتر للكرة بعد t ثوانٍ باستخدام المعادلة $h = -8t^2 + 16t + 2$.
ما ارتفاع الكرة بعد 1.5 ثانية؟ _____

م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

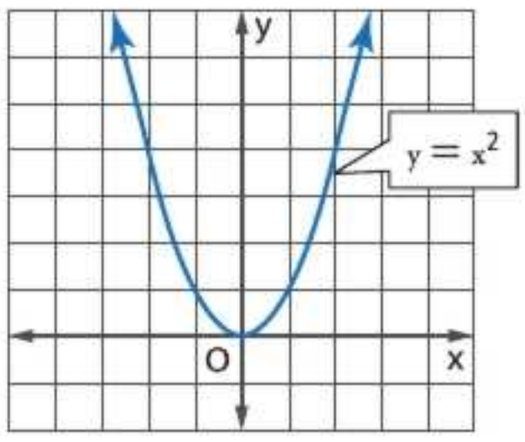
الدوال التربيعية

يمكن كتابة الدالة التربيعية في الصورة $y = ax^2 + bx + c$. حيث $a \neq 0$. التمثيل البياني للدالة التربيعية يُسمى قطع مكافئ. ويُفتح التمثيل البياني لأعلى إذا كان معامل المتغير الذي يكون مربعًا، موجبًا، ولأسفل إذا كان سالبًا.

أمثلة

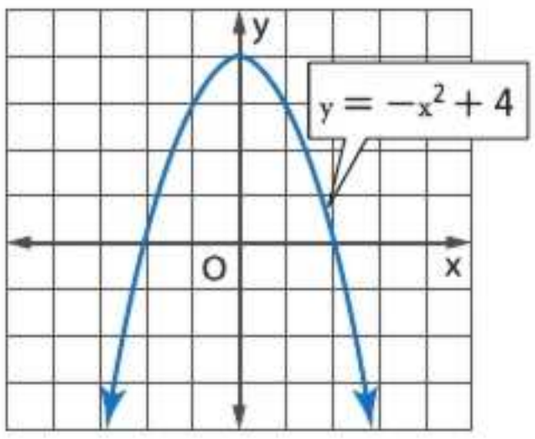
1. مثّل بيانيًا $y = x^2$.

لتمثيل الدالة التربيعية، أنشئ جدول قيم، وعيّن الأزواج المرتبة، وصِل النقاط بمنحنى منتظم.



x	x^2	y	(x, y)
-2	$(-2)^2 = 4$	4	$(-2, 4)$
-1	$(-1)^2 = 1$	1	$(-1, 1)$
0	$(0)^2 = 0$	0	$(0, 0)$
1	$(1)^2 = 1$	1	$(1, 1)$
2	$(2)^2 = 4$	4	$(2, 4)$

2. مثّل بيانيًا $y = -x^2 + 4$.



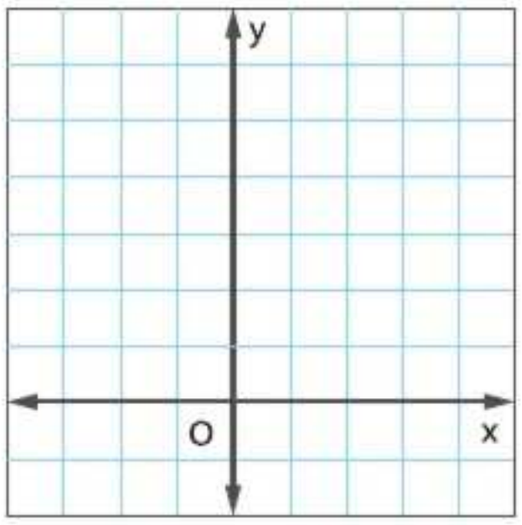
x	$-x^2 + 4$	y	(x, y)
-2	$-(-2)^2 + 4 = 0$	0	$(-2, 0)$
-1	$-(-1)^2 + 4 = 3$	3	$(-1, 3)$
0	$-(0)^2 + 4 = 4$	4	$(0, 4)$
1	$-(1)^2 + 4 = 3$	3	$(1, 3)$
2	$-(2)^2 + 4 = 0$	0	$(2, 0)$

التريث والتفكير

هل من الممكن أن تكون الدالة متزايدة ومتناقصة معًا؟ اشرح أدناه.

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. مثّل بيانيًا $y = 6x^2$.



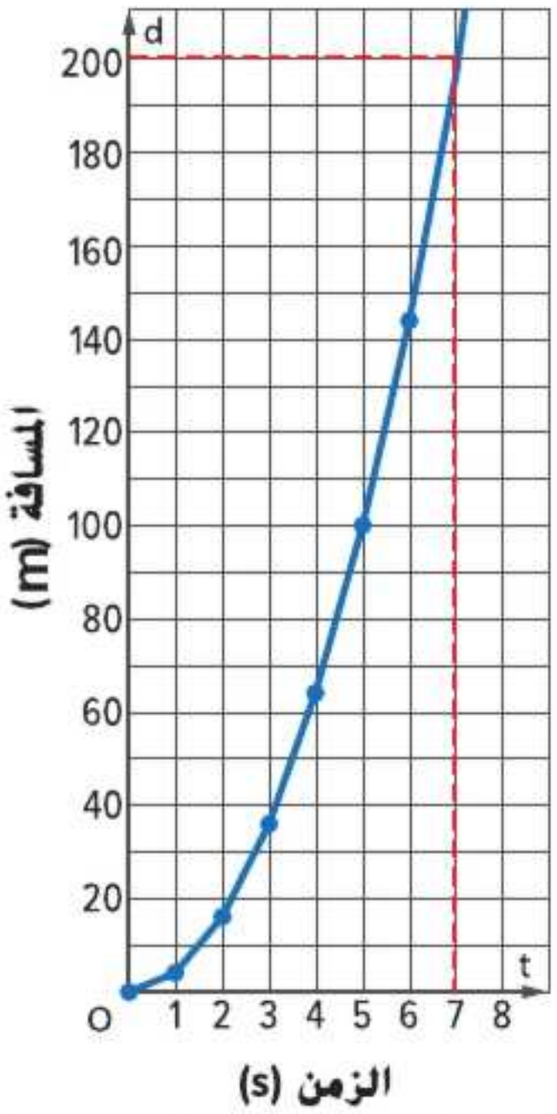
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أمثلة

3. الدالة $d = 4t^2$ تمثل المسافة d بالمتر التي سوف تقطعها سيارة سباق خلال t ثوانٍ بتسارع ثابت يساوي 8 أمتار في الثانية. مثّل الدالة بيانيًا. ثم استخدم التمثيل البياني لإيجاد الوقت الذي سوف تستغرقه سيارة السباق لقطع 200 متر.

الزمن لا يمكن أن يكون سالبًا. لذا استخدم القيم الموجبة فقط لـ t.

t	$d = 4t^2$	(t, d)
0	$4(0)^2 = 0$	(0, 0)
1	$4(1)^2 = 4$	(1, 4)
2	$4(2)^2 = 16$	(2, 16)
3	$4(3)^2 = 36$	(3, 36)
4	$4(4)^2 = 64$	(4, 64)
5	$4(5)^2 = 100$	(5, 100)
6	$4(6)^2 = 144$	(6, 144)

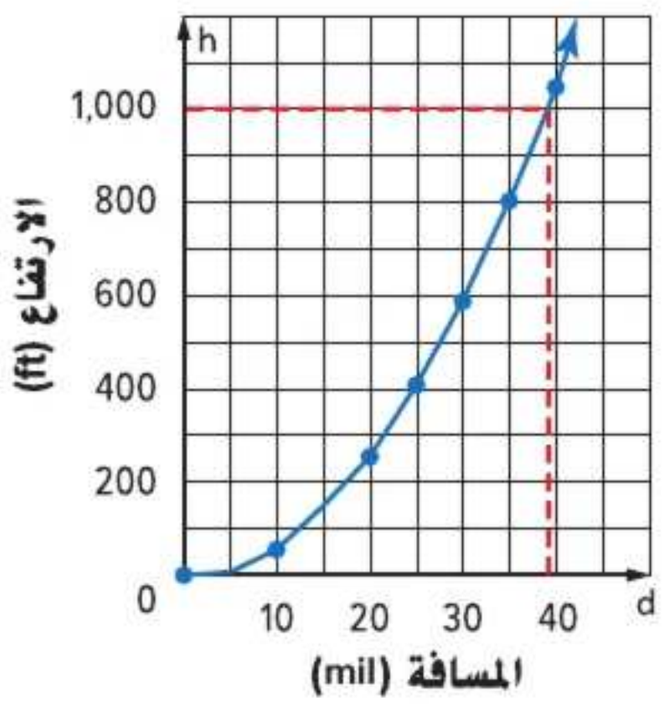


حدد 200 على المحور الرأسي. تحرك إلى التمثيل البياني وحدد قيمة الزمن المقابلة.

سوف تقطع السيارة 200 متر بعد حوالي 7 ثوانٍ.

4. الدالة $h = 0.66d^2$ تمثل المسافة d بالميل التي يمكنك رؤيتها من ارتفاع h بالقدم. مثّل هذه الدالة بيانيًا لتقدير كم تبعد المسافة التي يمكنك رؤيتها من منطاد الهواء الساخن على ارتفاع 1,000 قدم في الهواء.

المسافة لا يمكن أن تكون سالبة. لذا استخدم القيم الموجبة فقط لـ d.

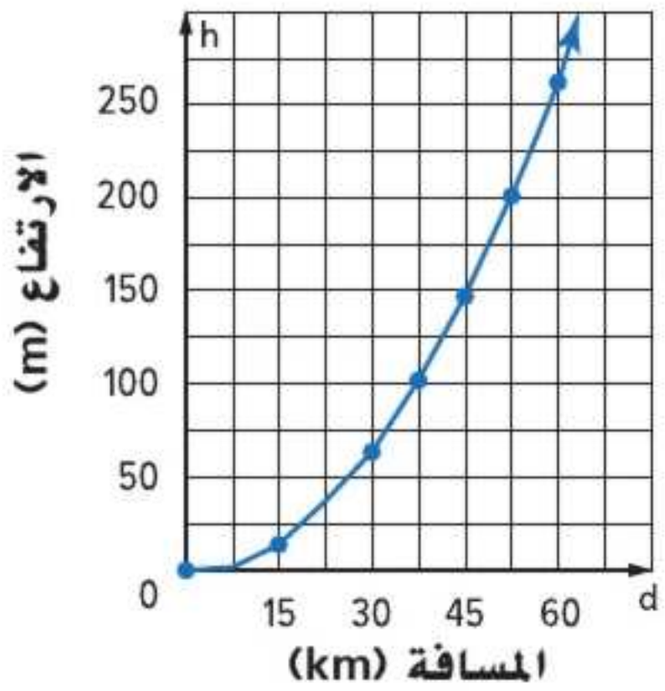


d	$h = 0.66d^2$	(d, h)
0	$0.66(0)^2 = 0$	(0, 0)
10	$0.66(10)^2 = 66$	(10, 66)
20	$0.66(20)^2 = 264$	(20, 264)
25	$0.66(25)^2 = 412.5$	(25, 412.5)
30	$0.66(30)^2 = 594$	(30, 594)
35	$0.66(35)^2 = 808.5$	(35, 808.5)
40	$0.66(40)^2 = 1{,}056$	(40, 1,056)

على ارتفاع 1,000 قدم، يمكنك رؤية 39 ميلًا تقريبًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.



b. منصة الملاحظة الخارجية لبرج "إبرة الفضاء" في سياتل، واشنطن، ترتفع 160 مترًا فوق مستوى الأرض. استخدم التمثيل البياني لتقدير كم تبعد المسافة التي يمكنك رؤيتها من منصة الملاحظة.

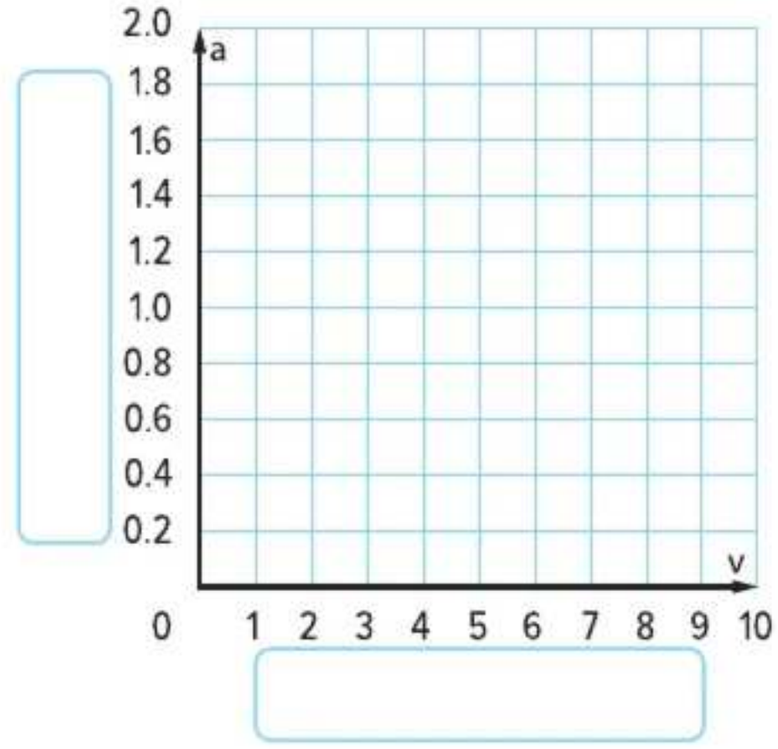
اكتب الحل هنا!

b. _____

تمرين موجّه

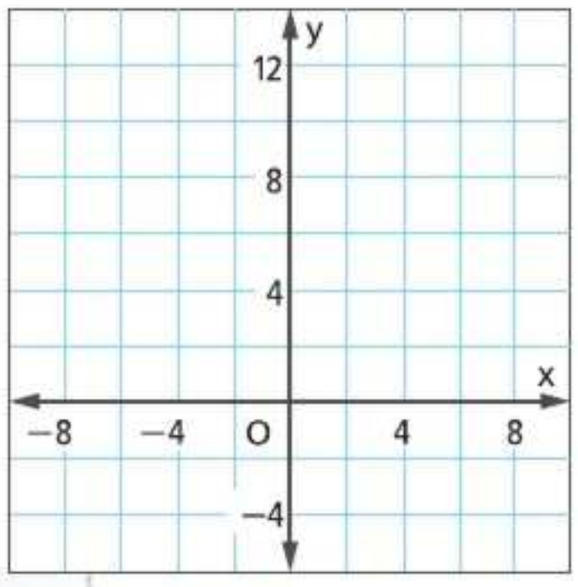
1. تعبر الدالة $a = 0.2v^2$ عن تسارع لعبة في المهرجان. حيث a هو التسارع نحو مركز الجولة بالمتر في الثانية لكل ثانية و v هي السرعة المتجهة بالمتر في الثانية. مثّل الدالة بيانيًا. ثم استخدم تمثيلك البياني لتقدير السرعة المتجهة للعبة عند تسارع معدله متر واحد في الثانية لكل ثانية. (المثالان 3 و 4)

اكتب الحل هنا!

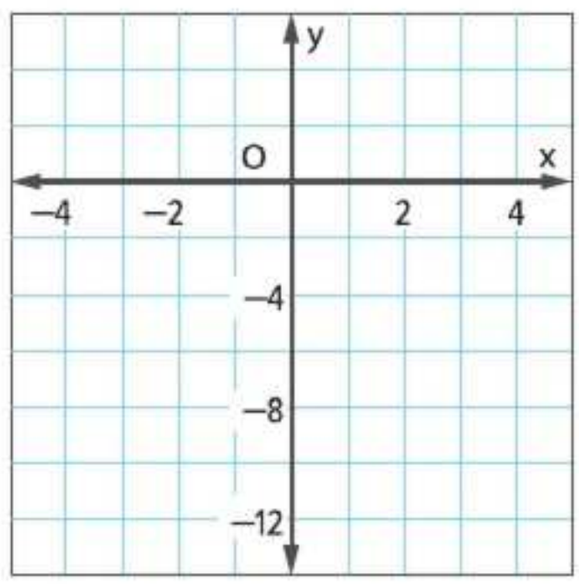


مثّل كل دالة بيانيًا. (المثالان 1 و 2)

2. $y = 3x^2$



3. $y = -5x^2$



4. الاستفادة من السؤال الأساسي متى يكون التمثيل البياني للدالة التربيعية مفتوحًا لأعلى أو لأسفل؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك للدوال التربيعية؟
ضع علامة في المربع المناسب.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

م٠٢ **تحديد البنية** حدد دون تمثيل بياني ما إذا كانت كل دالة تمثل دالة خطية أو غير خطية. اشرح.

6. $y = 3x$

7. $y = 2x^2$

8. $y = -3x^2$

9. $y = -6x$

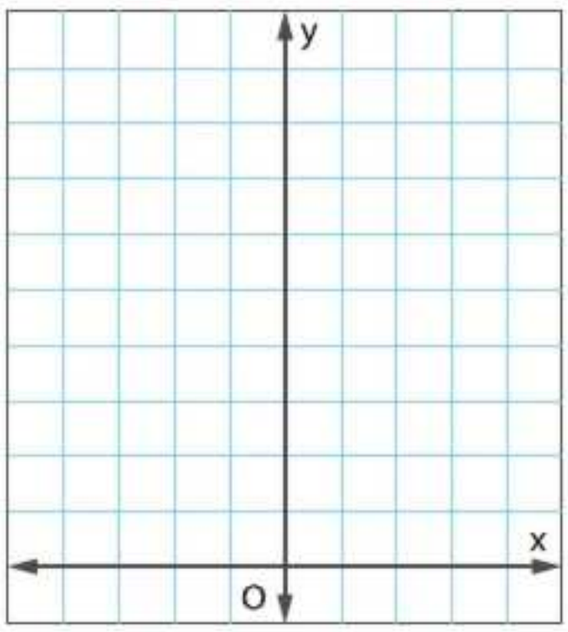
10. $5x + y = 7$

11. $7x^2 + y = 24$

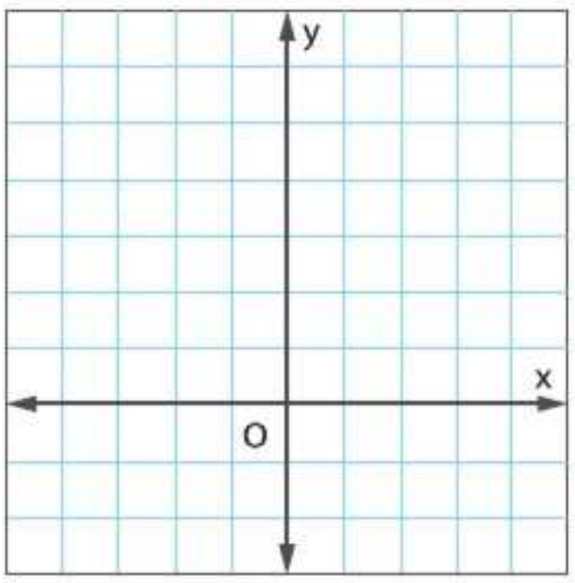
مسائل مهارات التفكير العليا

12. م٠٢ **المثابرة في حل المسائل** التمثيلات البيانية للدوال التربيعية قد يكون لها قيمة عليا واحدة فقط، تُسمى *قيمة عظمى*، أو قيمة دنيا واحدة فقط، تُسمى *قيمة صغرى*. مثّل كل معادلة تربيعية بيانيًا. حدد ما إذا كان كل تمثيل بياني له قيمة عظمى أو صغرى. إذا كان بها أي منهما فحدد إحداثيات كل نقطة.

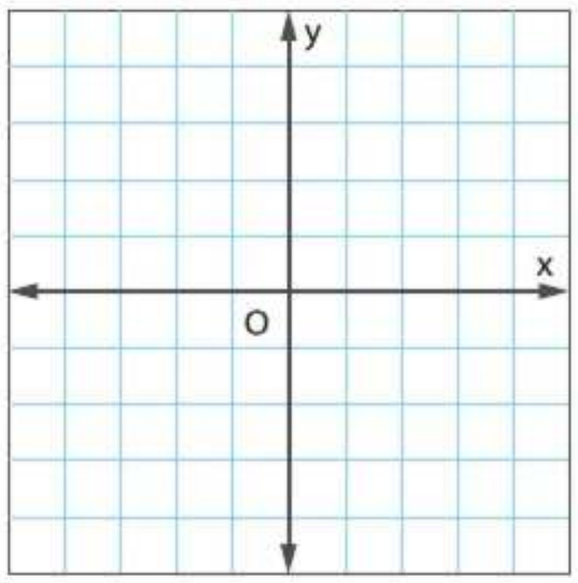
a. $y = 2x^2 + 1$



b. $y = -x^2 + 5$



c. $y = x^2 - 3$



13. م٠٢ **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب معادلة الدالة التربيعية التي تُفتح لأعلى ولها قيمة صغرى عند $(-3.5, 0)$.

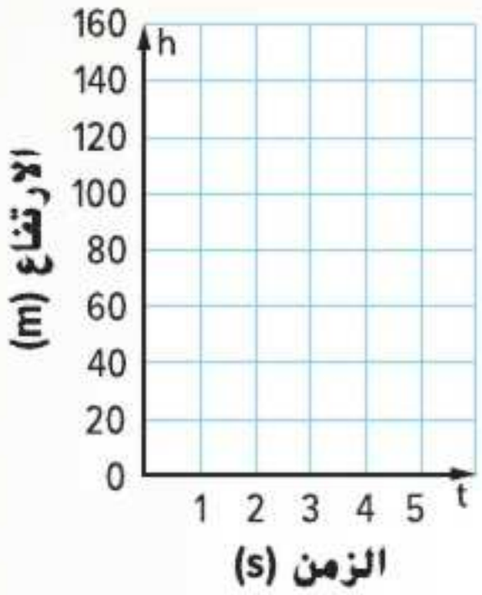
14. م٠٢ **الاستدلال الاستقرائي** المعادلة $y = ax^2 + bx + c$ تمثل دالة تربيعية. ما الذي يمثله الثابت c؟ اشرح.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

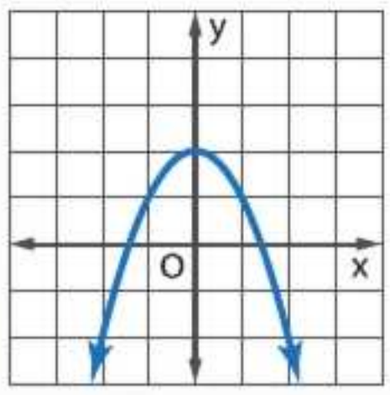
20. ارتفاع حجارة تسقط من جسر طوله 144 مترًا، يمكن تمثيلها بالدالة $h = -16t^2 + 144$، حيث t هو الزمن بالثانية و h هو ارتفاع الحجارة فوق النهر.
أكمل جدول القيم أدناه ومثّل الدالة بيانيًا على المستوى الإحداثي.

الزمن، t	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3
الارتفاع، h							



كم من الوقت ستستغرق الحجارة للوصول إلى النهر؟

21. قامت حمدة برسم تمثيل بياني لدالة تربيعية كما هو موضح. حدد ما إذا كانت كل عبارة صحيحة أم خاطئة.



a. التقاطع مع المحور y هو $(0, 2)$. ☐ صحيحة ☐ خاطئة

b. يُفتح التمثيل البياني لأسفل، إذًا معامل x^2 موجب. ☐ صحيحة ☐ خاطئة

c. التمثيل البياني يمثل الدالة $y = -x^2 + 2$. ☐ صحيحة ☐ خاطئة

مراجعة شاملة

أوجد قيمة كل تعبير.

22. $2^4 =$ _____

23. $6^4 =$ _____

24. $8^3 =$ _____

25. $3^5 =$ _____

26. $3^3 =$ _____

27. $4^2 =$ _____

28. $5^4 =$ _____

29. $6^2 =$ _____

أوجد قيمة كل تعبير إذا كان $a = 2$، و $b = -3$، و $c = 6$.

30. $a+b-c$ _____

31. $c-a+b$ _____

32. $a \times c$ _____

33. $\frac{c}{a}$ _____

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

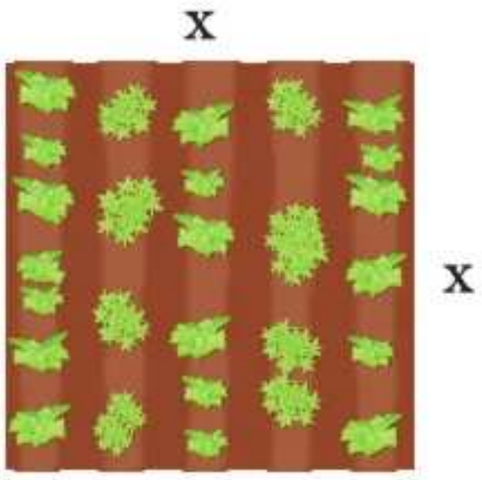
مختبر الاستكشاف 2

تقنية التمثيل البياني: مجموعات الدوال غير الخطية

الاستكشاف **ما أوجه التشابه بين مجموعات الدوال غير الخطية والدالة الأصلية؟ ما أوجه الاختلاف بين مجموعات الدوال غير الخطية والدالة الأصلية؟**

م.ر الممارسات الرياضية 7

حرية تحفر حديقة خضراوات وتريد أن تعرف كم السماد المطلوب شرائه. المعادلة $y = x^2$ تمثل مساحة الحديقة المبينة، بالمتر المربع.



نشاط عملي 1

تتصف مجموعات الدوال غير الخطية بأن لها خصائص مشتركة تستند إلى الدالة الأصلية. والدالة الأصلية، أو الدالة الأبسط، لمجموعة الدوال التربيعية هي $y = x^2$. يمكنك استخدام حاسبة التمثيل البياني لاستكشاف مجموعات الدوال التربيعية.

مثّل بيانيًا $y = x^2$, $y = x^2 + 5$, و $y = x^2 - 3$ في الشاشة ذاتها.

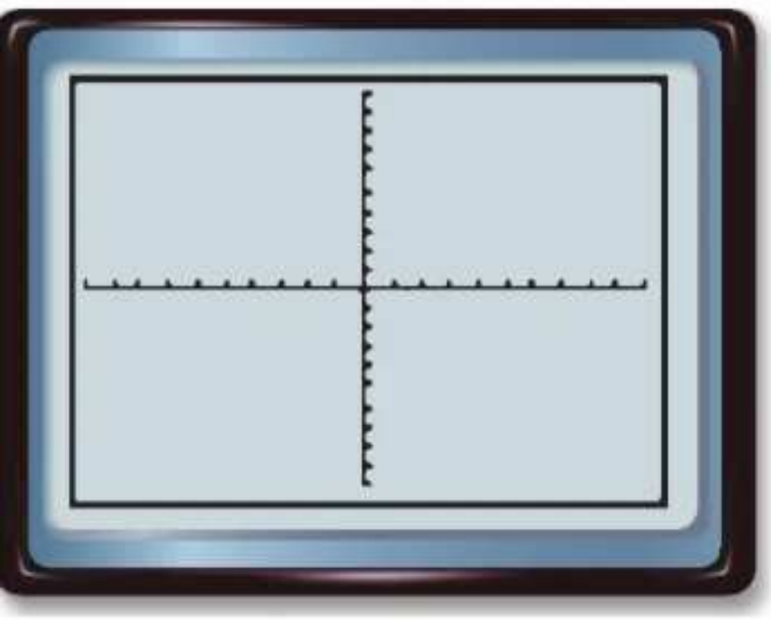
الخطوة 1 احذف أي معادلات موجودة من القائمة Y= عن طريق الضغط على CLEAR Y=.

الخطوة 2 أدخل كل معادلة. اضغط على

5 X,T,θ,n x^2 + X,T,θ,n x^2 ENTER، و

3 X,T,θ,n x^2 − ENTER. ENTER، و

الخطوة 3 اضغط على ZOOM 6.



انسخ شاشة الحاسبة لديك على الشاشة الفارغة المبينة.

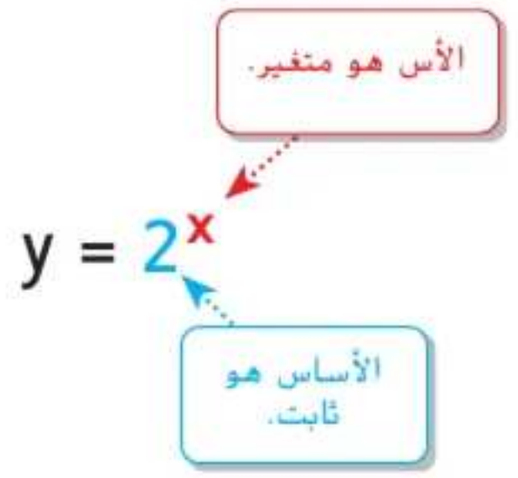
كيف ترتبط المعادلات الثلاث؟

صِف كيف ترتبط التمثيلات البيانية للمعادلات الثلاث.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط عملي 2

الدالة الأسية هي دالة غير خطية يكون فيها الأساس عبارة عن ثابت والأس عبارة عن متغير مستقل، x. الدالة الأصلية للدالة الأسية مبينة أدناه.



نوع معين من البكتيريا يتضاعف في كل ساعة. الدالة $y = 2^x$ تمثل العدد الإجمالي للبكتيريا y في نهاية كل ساعة x. مثّل الدالة بيانيًا. ثم أوجد عدد البكتيريا في نهاية 5 ساعات.

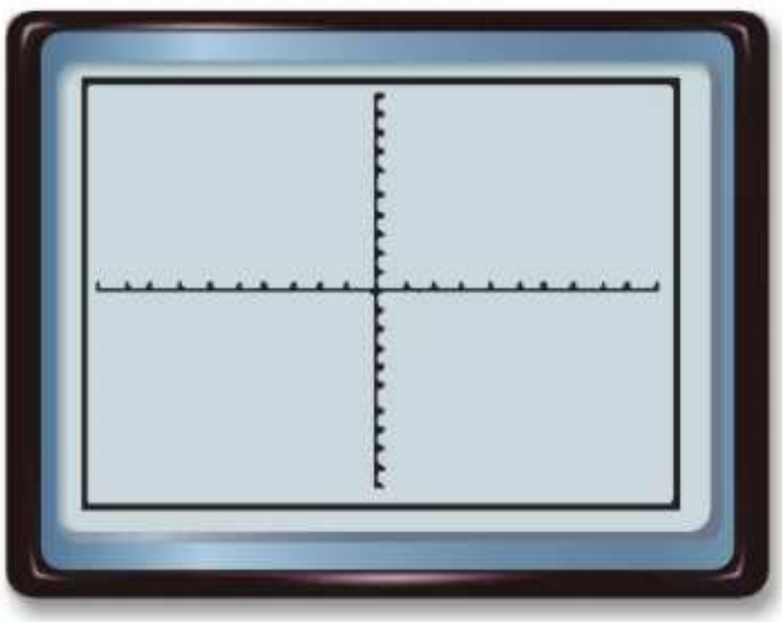
الخطوة 1 احذف أي معادلات موجودة من القائمة Y= عن طريق الضغط على [Y=] ، [CLEAR].

الخطوة 2 أدخل المعادلة. اضغط على

[Y=], 2, [^] [X,T,θ,n]

الخطوة 3 مثّل المعادلة بيانيًا في نافذة العرض القياسية.
اضغط على 6 [ZOOM]

انسخ شاشة الحاسبة لديك على الشاشة الفارغة المبينة.



صِف الدالة عن طريق تحليل التمثيل البياني.

_____

_____

الخطوة 4 استخدم خاصية TABLE. اضغط على [2nd] [GRAPH]. ما قيمة y التي تتقابل مع قيمة x التي تساوي 5؟ ____

إذًا، يوجد ____ بكتيريا في نهاية 5 ساعات.

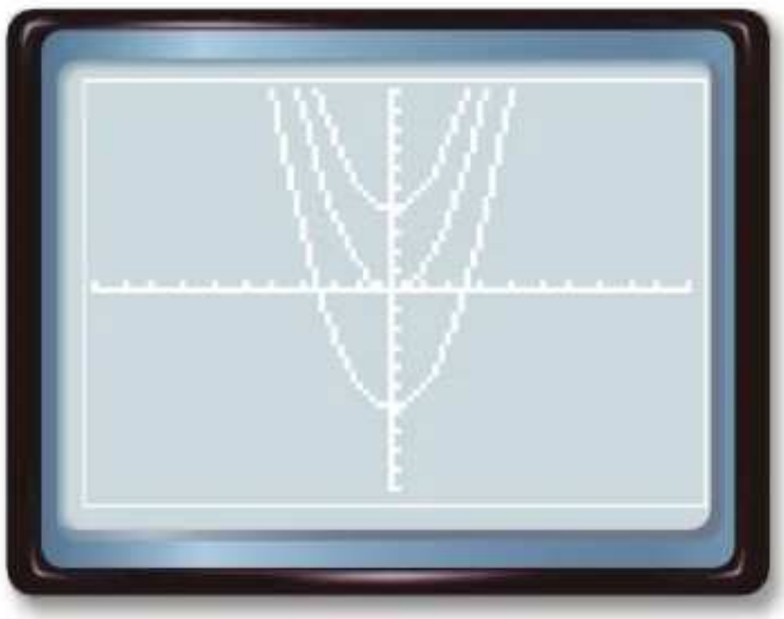
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

نشاط تعاوني

تعاون مع زميلك.

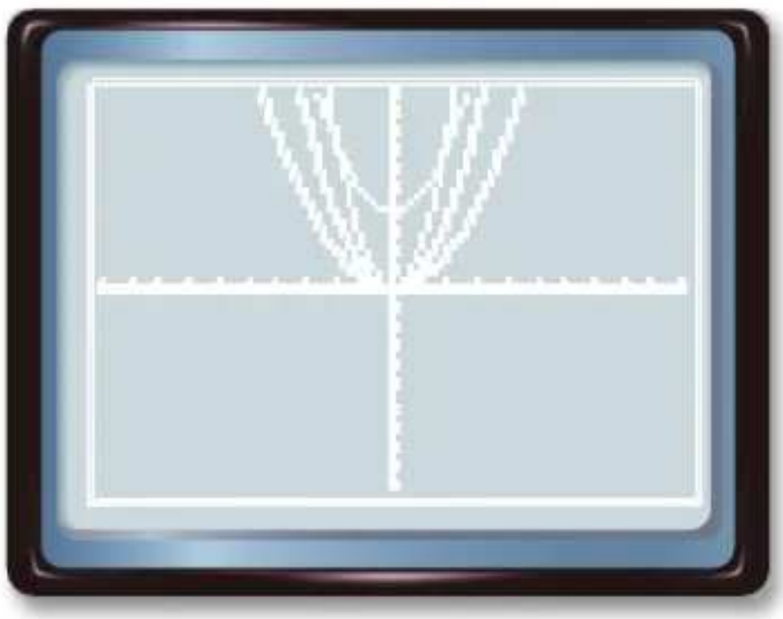
1. استخدم حاسبة التمثيل البياني لتمثيل المعادلة بيانيًا؛ $y = x^2,\ y = x^2 - 6$ و $y = x^2 + 4$. انسخ شاشة الحاسبة لديك على الشاشة الفارغة المبينة.



اكتب الحل هنا.

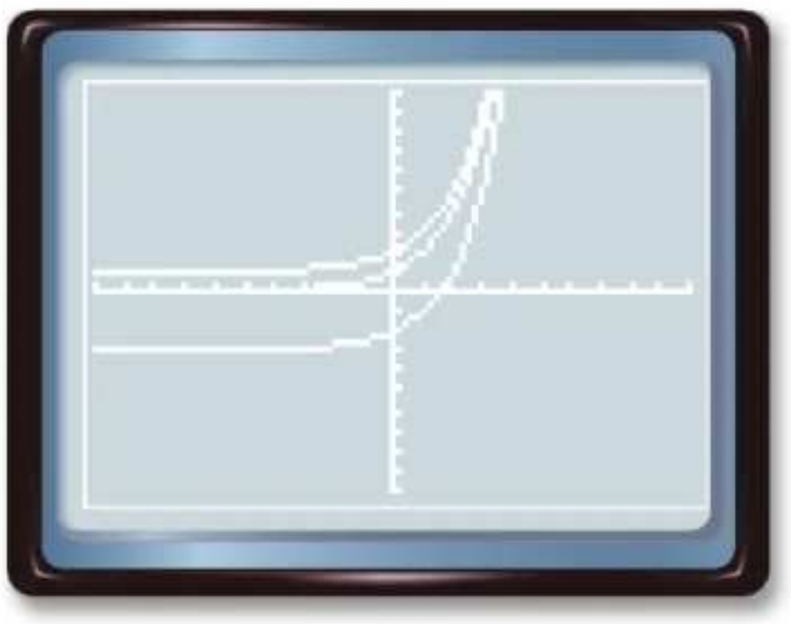
كيف يؤثر تغيير قيمة c في المعادلة $y = x^2 + c$ على التمثيل البياني؟

2. استخدم حاسبة التمثيل البياني لتمثيل المعادلة بيانيًا؛ $y = x^2,\ y = 0.5x^2$ و $y = 2x^2$. انسخ شاشة الحاسبة لديك على الشاشة الفارغة المبينة.



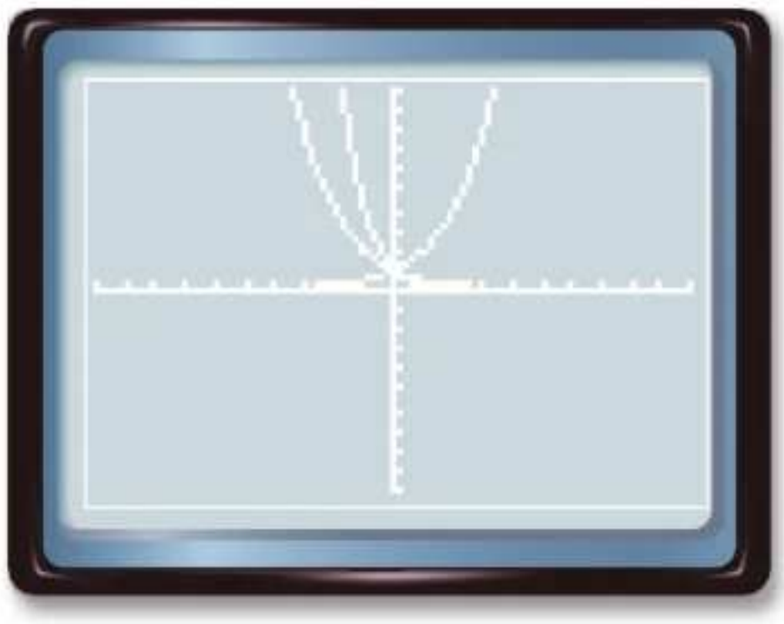
كيف يؤثر تغيير قيمة a في المعادلة $y = ax^2$ على التمثيل البياني؟

3. استخدم حاسبة التمثيل البياني لتمثيل المعادلة بيانيًا؛ $y = 2^x,\ y = 2^x + 1$ و $y = 2^x - 3$. انسخ شاشة الحاسبة لديك على الشاشة الفارغة المبينة.



كيف يؤثر تغيير قيمة c في المعادلة $y = 2^x + c$ على التمثيل البياني؟

4. استخدم حاسبة التمثيل البياني لتمثيل المعادلة بيانيًا؛ $y = 0.25^x,\ y = 0.5^x$ و $y = 2^x$. انسخ شاشة الحاسبة لديك على الشاشة الفارغة المبينة.



كيف يؤثر تغيير قيمة a إلى كسر في المعادلة $y = a^x$ على على التمثيل البياني؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

م.ر **تحديد البنية** تعاون مع زميلك لإكمال الجدول. من دون تمثيل بياني، حدد أي التمثيل البياني هو الأوسع.

	المعادلة 1	المعادلة 2	أي تمثيل بياني هو الأوسع؟
5.	$y = 5x^2$	$y = x^2$	
6.	$y = \frac{1}{3}x^2$	$y = 3x^2$	
7.	$y = 2^x$	$y = 4^x$	
8.	$y = 0.25^x$	$y = 0.75^x$	

9. أنشأ والدا خديجة حساب ادخار لابنتهما عند ولادتها مع إيداع 100 AED في الحساب. ويحقق الحساب مرابحة سنوية بنسبة 3%. يمكن تمثيل الرصيد y في الحساب بالدالة $y = 100(1.03)^x$، حيث x هو عدد الأعوام.



a. مثّل الدالة بيانيًا على حاسبة التمثيل البياني الخاصة بك.
انسخ شاشة الحاسبة لديك على الشاشة الفارغة المبينة.
(*إرشاد:* استخدم المقياس x من 50- إلى 50 والمقياس y 0 إلى 500.)

b. استخدم خاصية TABLE. كم سيكون المبلغ في الحساب بعد 13 عامًا؟ _____

c. صِف الدالة عن طريق تحليل التمثيل البياني.

_____

الابتكار

بنفسك

10. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب معادلة الدالة التربيعية التي تكون أوسع من $y = \frac{2}{3}x^2$. اشرح كيف عرفت أنها أوسع.

_____

_____

11. الاستكشاف ما أوجه التشابه بين مجموعات الدوال غير الخطية والدالة الأصلية؟ ما أوجه الاختلاف بين مجموعات الدوال غير الخطية والدالة الأصلية؟

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 9

التمثيلات البيانية النوعية

السؤال الأساسي

كيف نضع نماذج للعلاقات بين الكميات؟

المفردات

التمثيلات البيانية النوعية
(qualitative graphs)

الممارسات الرياضية

1, 2, 3, 4

الربط بالحياة اليومية

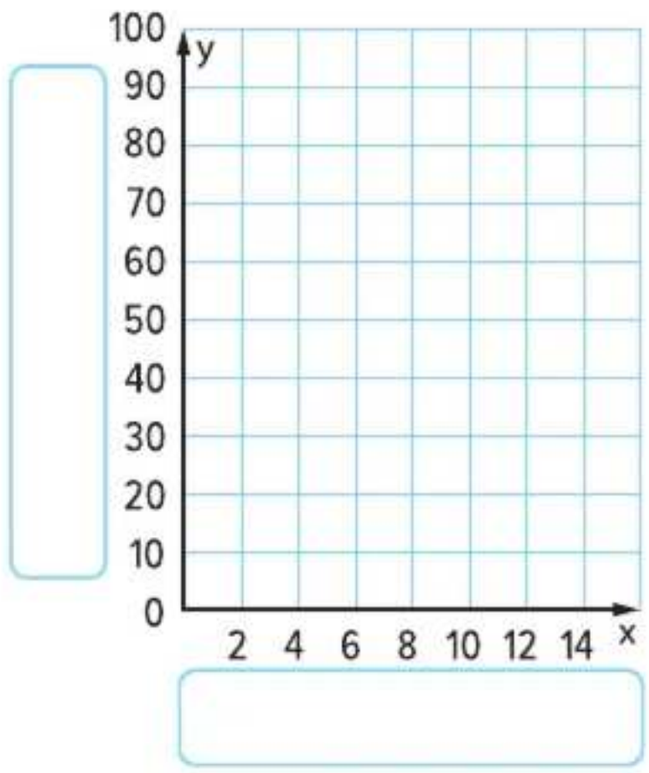
التنزيلات تقوم خولة بتنزيل صور من الكاميرا الرقمية الخاصة بها إلى حاسوبها. يبين الجدول النسبة المئوية لتنزيل الصور خلال بضع ثوانٍ.

الزمن (s)	النسبة المئوية للتنزيل
0	0
2	15
4	30
6	30
8	64
10	64
12	82
14	100

1. خلال أي فترة (فترات) من الزمن لم يحدث فيها أي تغير على النسبة المئوية للتنزيل؟

2. خلال أي فترة من الزمن حدث فيها أكبر تغير على النسبة المئوية للتنزيل؟

3. مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا ووصل بينها.





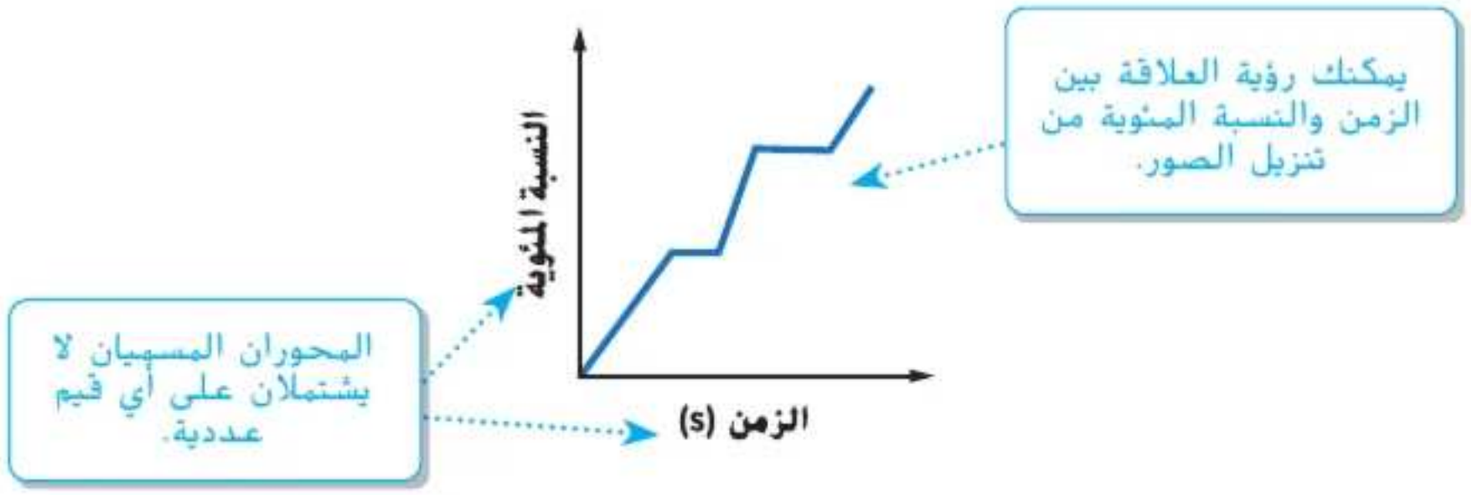
ما **الممارسات الرياضية** التي استخدمتها؟ ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

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 © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

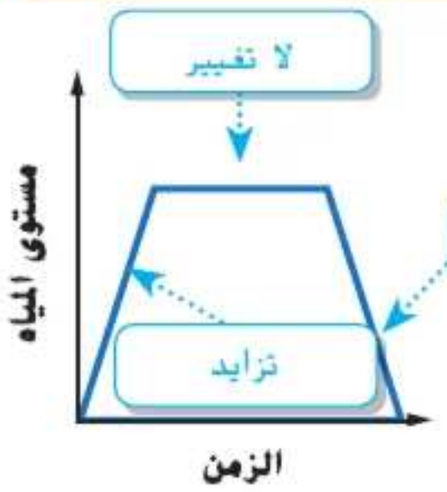
تحليل التمثيلات البيانية النوعية

التمثيل البياني المبين هو تمثيل بياني نوعي. **التمثيلات البيانية النوعية** هي تمثيلات بيانية تُستخدم في تمثيل الحالات التي قد لا تشتمل على قيم عددية أو هي التمثيلات البيانية التي فيها القيم العددية غير مُتضمَنة.



مثال

1. التمثيل البياني الموضح على اليسار يعرض مستوى المياه في حوض استحمام. صِف التغير في مستوى المياه بمرور الزمن.



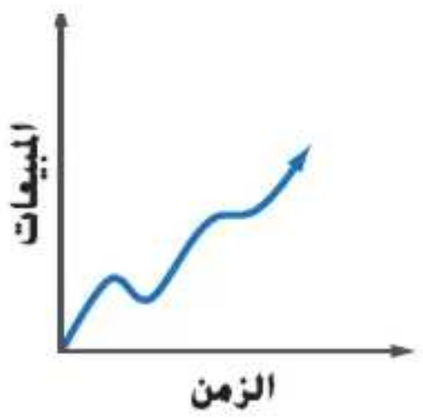
في الزمن صفر، كان مستوى المياه في حوض الاستحمام صفرًا. تزايد مستوى المياه في حوض الاستحمام بمعدل ثابت. ثم غُلقت المياه ولم يتغير مستوى المياه. وأخيرًا، سُحبت سدادة الصرف وتناقص مستوى المياه بمعدل ثابت حتى وصل إلى الصفر.

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. التمثيل البياني الموضح على اليسار يعرض درجة الحرارة على مدار اليوم. صِف التغير في درجة الحرارة بمرور الزمن.



b. يمثل التمثيل البياني إيراد متجر ملابس محلي. صِف المبيعات بمرور الزمن.



منطقة العمل

a. _____

اكتب الحل هنا.

b. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

رسم التمثيلات البيانية النوعية

تعبر التمثيلات البيانية النوعية عن العناصر الأساسية لحالة ما. في صيغة رسومية.
يمكنك رسم التمثيلات النوعية لتمثيل العديد من دوال الحياة اليومية التي تُوصف لفظيًا.



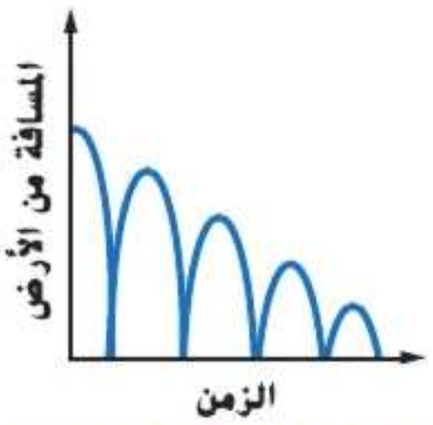
أمثلة

2. سقطت كرة تنس على الأرض. وفي كل ارتداد متتالٍ، قفزت الكرة إلى ارتفاع أقل من ارتفاع الارتداد السابق حتى استقرت على الأرض. ارسم تمثيلاً بيانيًا لتمثيل هذه الحالة.

الخطوة 1 ارسم المحورين. قم بتسمية المحور الرأسي "المسافة من الأرض". وقم بتسمية المحور الأفقي "الزمن".



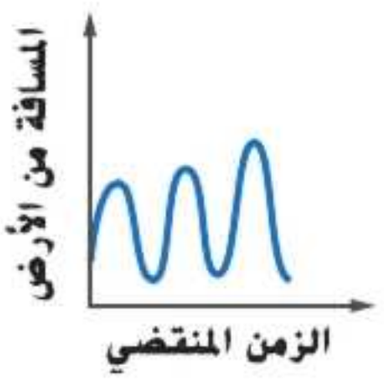
الخطوة 2 ارسم شكل التمثيل البياني. تبدأ المسافة من الأرض عند قيمة مرتفعة. وتسقط الكرة إلى الأرض ثم ترتد وتقفز إلى ارتفاع أقل من ارتفاع سقوطها. ويتكرر هذا النمط لبضع مرات حتى تستقر الكرة على الأرض.



3. يتأرجح طفل على أرجوحة. ارسم تمثيلاً بيانيًا نوعيًا للتعبير عن هذه الحالة.

الخطوة 1 ارسم المحورين. قم بتسمية المحور الرأسي " المسافة من الأرض" والمحور الأفقي" الزمن المنقضي".

الخطوة 2 ارسم شكل التمثيل البياني. تبدأ المسافة من الأرجوحة إلى الأرض عند قيمة منخفضة. ويستمر الطفل في التأرجح ويتولد زخمًا في كل مرة تعود فيها الأرجوحة حتى يتوقف الطفل على الأرجوحة.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

c. سيارة تسير بسرعة ثابتة. تباطأت السيارة بمعدل ثابت لتتوقف عند إشارة مرور. ارسم تمثيلًا بيانيًا نوعيًا يمثل هذه الحالة.

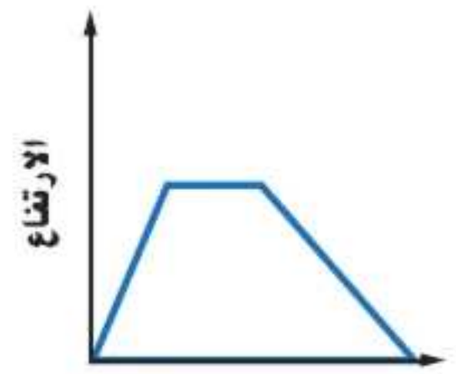
اكتب الحل هنا

c. _____

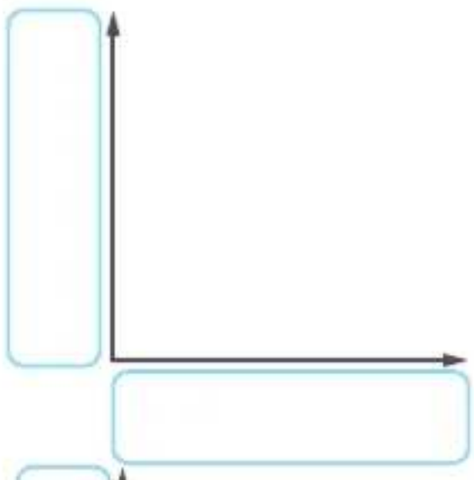
تمرين موجّه

تحقق

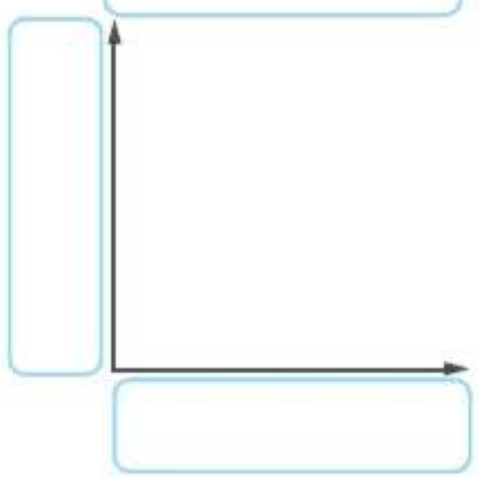
1. التمثيل البياني الموضح على اليسار يعرض ارتفاع الطائرة. صِف التغير في ارتفاع الطائرة بمرور الزمن. (مثال 1)



2. اشترى جمال العدد نفسه من الدمى يوميًا لمدة أسبوع. وعلى مدار الأسبوع التالي باع معظمها عبر الإنترنت. ارسم تمثيلاً بيانيًا نوعيًا يمثل الحالة. (المثالان 2 و 3)



3. ركبت ياسمين دراجتها وسارت بها بمعدل ثابت. ونزلت من انحدار مما أدى إلى زيادة السرعة بمعدلات متزايدة. ارسم تمثيلاً بيانيًا نوعيًا يمثل هذه الحالة. (المثالان 2 و 3)



4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** ما بعض المزايا من عرض العلاقة بين كميتين باستخدام التمثيل البياني النوعي؟

قيّم نفسك!

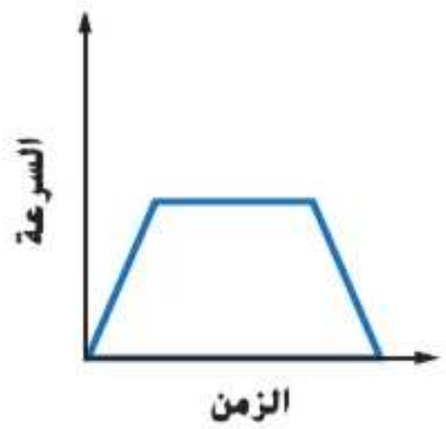
هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

مسائل مهارات التفكير العليا



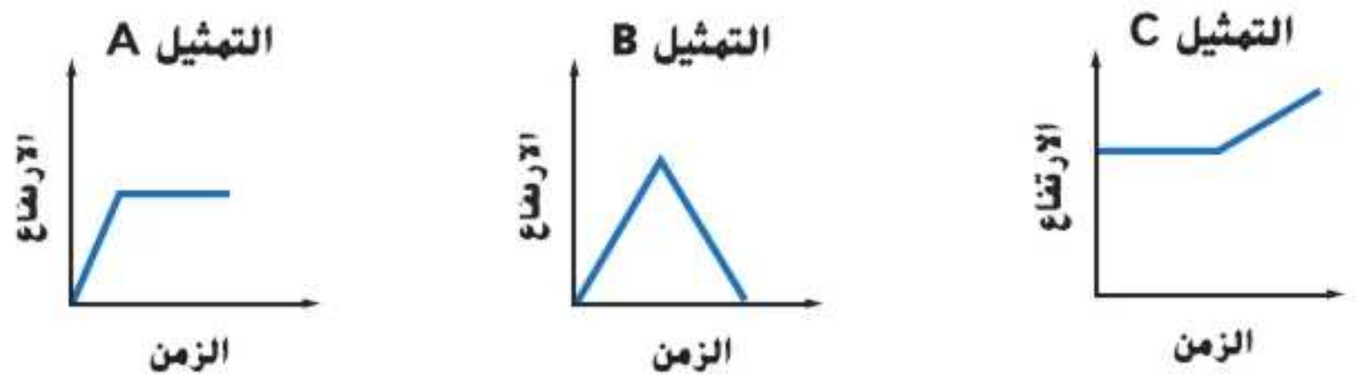
6. **المثابرة في حل المسائل** التمثيل البياني الموضح على اليسار يعرض سرعة السيارة مع تزايد الزمن.

   a. ارسم تمثيلاً بيانيًا نوعيًا يمثل المسافة التي تقطعها السيارة مع تزايد الزمن.



   b. صِف كيف تتغير المسافة مع مرور الزمن.

7. **الاستدلال الاستقرائي** تنمو شجرة بمعدل ثابت. وعندما وصلت إلى ارتفاع محدد، توقفت عن النمو. أي تمثيل بياني يعرض هذه العلاقة؟ فسّر استنتاجك إلى زميلك.



8. **الاستدلال الاستقرائي** التمثيل البياني أدناه يمثل ارتفاع الصاروخ بعد إطلاقه.

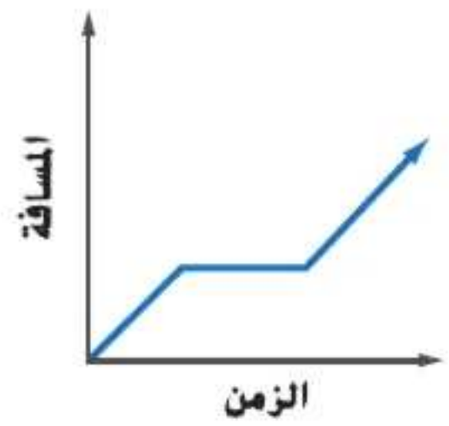


صِف التغير في ارتفاع الصاروخ بمرور الزمن.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

تمرين إضافي

9 التمثيل البياني أدناه يعرض المسافة التي قطعتها رنا بالدراجة. صِف التغير في المسافة بمرور الزمن.



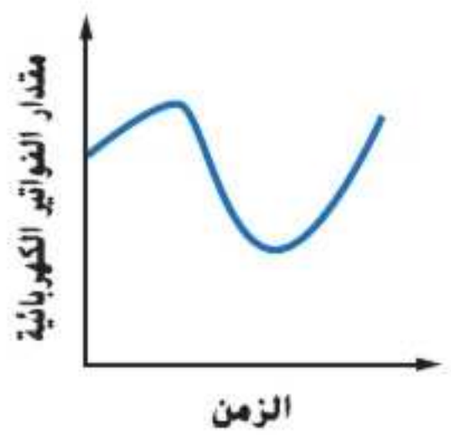
مساعد الواجب المنزلي

ركبت رنا دراجتها وسارت بها بمعدل ثابت في البداية. ثم توقفت عن القيادة لفترة من الزمن. وتابعت القيادة بعد ذلك بمعدل ثابت.

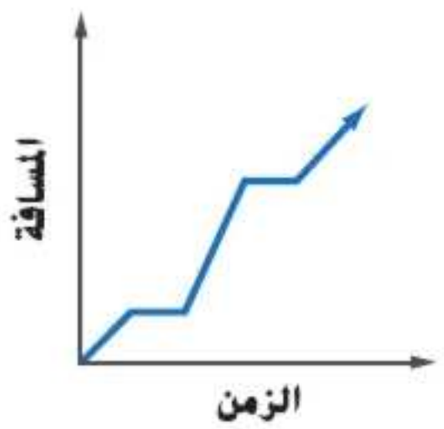
10. التمثيل البياني أدناه يعرض درجة حرارة كوب من الشوكولاتة الساخنة. صِف التغير في درجة الحرارة بمرور الزمن.



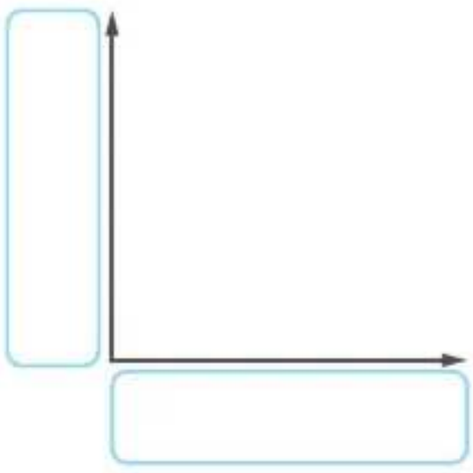
11. فيما يلي تمثيل بياني لفواتير الكهرباء الخاصة بالأستاذة ريهام على مدار العام. بدءًا من يونيو. صِف التغير في الفاتورة بمرور الزمن.



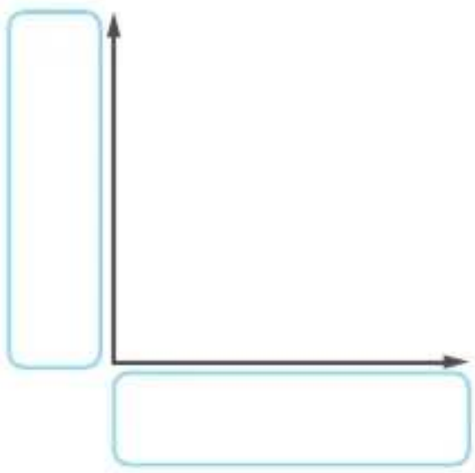
12. التمثيل البياني أدناه يعرض المسافة المقطوعة في رحلة طويلة على الطريق. صِف التغير في المسافة بمرور الزمن.



13. **استخدام نماذج الرياضيات** ترتفع درجة الحرارة الخارجية على مدار اليوم بمعدلات مختلفة ثم تهبط في الليل. ارسم تمثيلاً بيانيًا نوعيًا يعبر عن هذه الحالة.

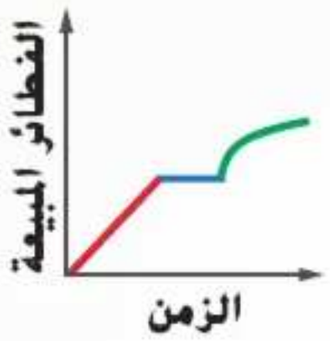


14. شبل أسد يستريح على العشب، رأى شبلاً آخر بالقرب منه. فركض وراءه مسابقًا. وأخذت سرعته تزداد كلما ركض. ارسم تمثيلاً بيانيًا نوعيًا يمثل هذه الحالة.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

15. التمثيل البياني يمثل كمية الفطائر التي باعها المخبز على مدار يوم واحد. حدد ما إذا كانت العبارات التالية صحيحة أم خاطئة.

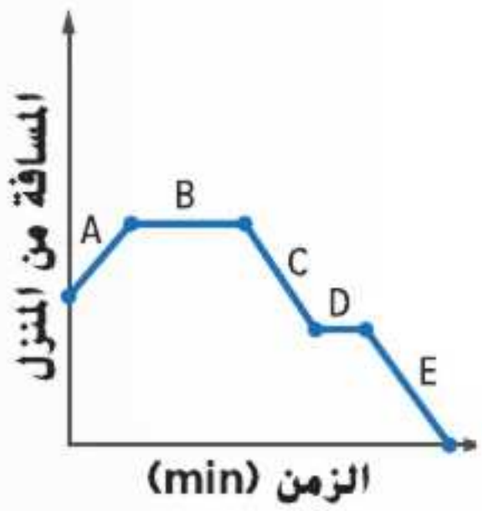


a. القطاع الأحمر يمثل تزايد المبيعات بمعدل ثابت. ☐ صحيحة ☐ خاطئة

b. القطاع الأزرق يمثل تناقص المبيعات بمعدل ثابت. ☐ صحيحة ☐ خاطئة

c. القطاع الأخضر يمثل تزايد المبيعات، ولكن ليس على معدل ثابت. ☐ صحيحة ☐ خاطئة

16. التمثيل البياني يمثل أنشطة سالي في طريقها إلى المنزل من المدرسة في يوم محدد. صل بين كل عبارة والقطاع الذي يناسبها على التمثيل البياني.



تقود سالي دراجتها من الحديقة إلى منزل سمية. ☐

تقود سالي دراجتها من منزل سمية إلى المنزل. ☐

تلعب سالي في الحديقة. ☐

تزور سالي سمية في منزلها. ☐

تقود سالي دراجتها من المدرسة إلى الحديقة. ☐

مراجعة شاملة

بسّط كل تعبير.

17. $2(p + 8) + 4 =$ _____

18. $(18 + t)(-3) + 9 =$ _____

19. $30q(2) =$ _____

20. $-5(n + 16) - 7 =$ _____

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

21 مهن القرن الحادي والعشرين

في مجال العلاج الطبيعي



أخصائي علاج طبيعي

هل أنت شخص عطوف؟ هل تملك رغبة قوية في مساعدة الآخرين؟ إذا كان الأمر كذلك، فإن مهنة مثل اختصاصي العلاج الطبيعي قد تكون اختيارًا جيدًا لك. يساعد اختصاصيو العلاج الطبيعي المرضى الذي يعانون من إصابات أو أحد الأمراض لاستعادة وظائفهم وتحسين قدرتهم على التحرك وتخفيف آلامهم. ومن بين مهامهم أيضًا تعليم التمرينات أو الأنشطة الموصي بها لمساعدة المرضى على استعادة اتزانهم ومرونتهم وقدرتهم على التحمل وقوتهم.

هل هذه هي المهنة التي تلائمك؟

هل أنت مهتم بمهنة اختصاصي العلاج الطبيعي؟ ادرس بعض الدورات التالية في المدرسة الثانوية.

- الجبر
- الأحياء
- الكيمياء
- مقدمة إلى العلاج الطبيعي

اقلب الصفحة لكي تعرف مدى ارتباط الرياضيات بالعمل في مجال العلاج الطبيعي.

حقوق الطبع والنشر محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التركيز على التعافي

استخدم المعلومات الواردة في الجدول أدناه لحل كل مسألة.

1. تعبر الدالة $t(r) = 12r$. حيث r هو عدد التكرارات، $t(r)$: الزمن الإجمالي بالثانية لإكمال تمرين المرونة. أوجد $t(8)$. ثم فسّر الحل.

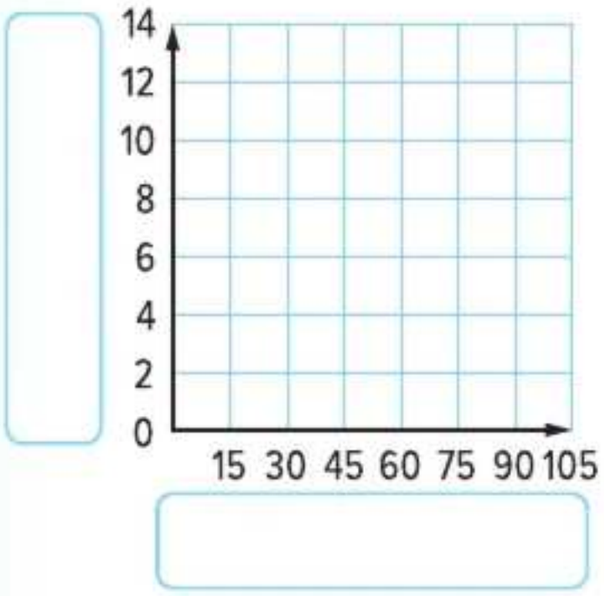
2. راجع المعلومات في التمرين 1. أنشئ جدول دالة لإيجاد الزمن المستغرق في إكمال تكرار واحد وتكرارين و 5 و 10 تكرارات.

r	$12r$	$t(r)$

3. اكتب دالة تمثل المسافة d. بالكيلومتر، التي سوف يقطعها العداء في t دقائق.

4. ارجع إلى الدالة التي كتبتها في التمرين 3. ما المسافة التي سيقطعها العداء بعد 80 دقيقة؟

5. مثّل الدالة في التمرين 3. بيانيًا. ثم استخدم التمثيل البياني لتحديد المسافة التي سيقطعها العداء بعد 90 دقيقة.





تمرين القدرة على التحمل: الجري عبر البلاد	
المسافة (km)	الوقت (min)
2.25	15
4.5	30
6.75	45
9.0	60

مشروع مهنة

حان الوقت لتحديث أوراقك المهنية! ضع قائمة بالأسئلة التي تود معرفة أجوبتها حول المهنة في مجال العلاج الطبيعي. ثم أجرِ مقابلة مع أحد اختصاصيي العلاج الطبيعي في منطقتك. قم بتضمين كل أسئلة المقابلة وأجوبتها في أوراقك المهنية.

اذكر مهنًا أخرى قد يعمل بها شخص مهتم بمجال العلاج الطبيعي.

-
-
-
-
-

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مراجعة على الوحدة

مراجعة المفردات

أكمل كل جملة باستخدام قائمة المفردات المذكورة في بداية الوحدة.

1. _____ هي أي مجموعة من الأزواج المرتبة.
2. المتغير بالنسبة للمدى يُطلق عليه _____ لأنه يعتمد على المجال.
3. التمثيلات البيانية المستخدمة في تمثيل حالات لا تشتمل على قيم عددية أو التمثيلات التي فيها القيم العددية غير مُتضمَنة، تُسمى _____
4. المتغير بالنسبة للمجال يُطلق عليه _____ لأنه يمكن أن يكون أي عدد.
5. _____ يمكن أن تأخذ أي قيمة، لذا لا توجد مسافة بين قيم البيانات للمجال المحدد.
6. دالة تكون فيها القوة الأكبر للمتغير هي 2، تُسمى _____.
7. _____ هي علاقة فيها كل عنصر في المجال (قيم المدخل) يقترن بعنصر واحد فقط من المدى (قيمة المخرج).

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مراجعة المفاهيم الأساسية

استخدم المطويات

استخدِم المطوية في مراجعة الوحدة.

الصق هنا

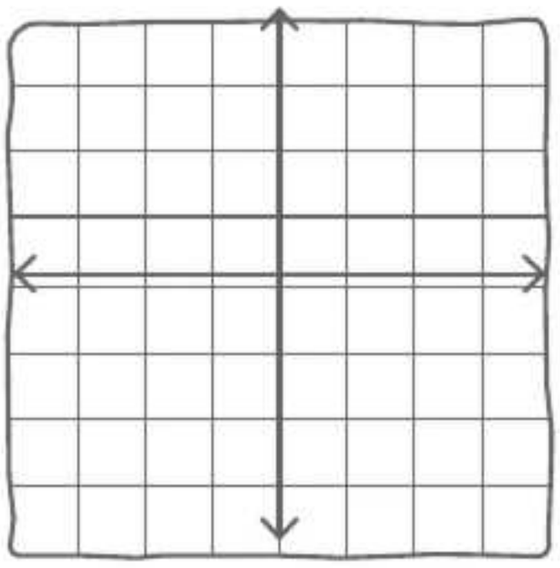
التبويب 3 **العلاقات والدوال**

التبويب 2

التبويب 1

التمثيل البياني

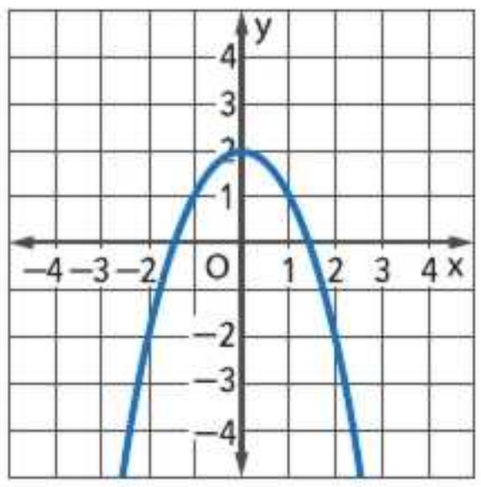
التمثيل البياني

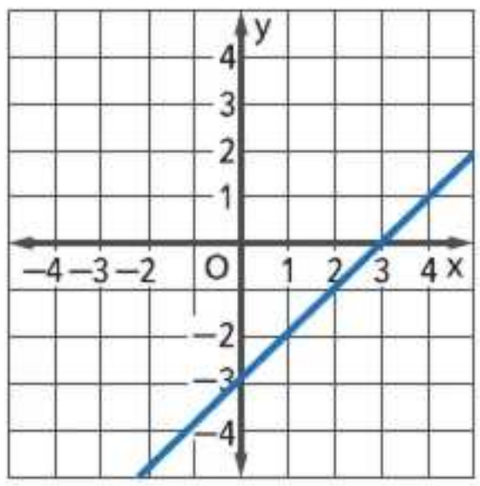


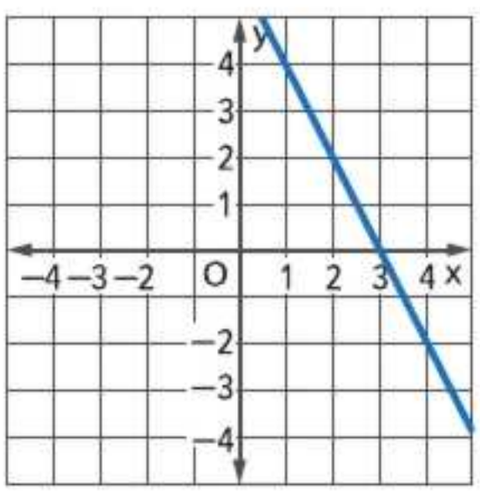
هل فهمت؟

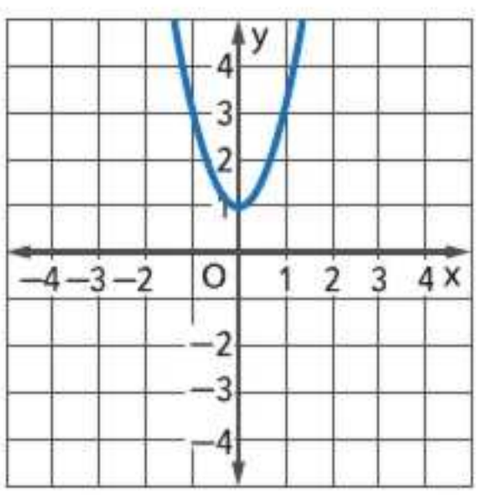
صِل كل معادلة بتمثيلها البياني الصحيح.

1. $-x + y = -3$ **2.** $2x + y = 6$ **3.** $y = 2x^2 + 1$ **4.** $y = -x^2 + 2$









McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

موسم البطولات

تستضيف مدرسة أكاديمية الجمال بطولة كرة سلة. عدد الفرق المشتركة، x، لا يزال مجهولاً. ومع ذلك، يرتبط العدد الإجمالي للمباريات، g(x)، بعدد الفرق في البطولة. يعرض الجدول المبين العلاقة بين العدد المحتمل للفرق والعدد الإجمالي للمباريات الملعوبة.

الفرق، x	2	3	4	5	6
المباريات، g(x)	1	2	3	4	5

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

الجزء A

اكتب الكسر الذي يحدد الارتباط بين عدد الفرق والعدد الإجمالي للمباريات الملعوبة.

الجزء B

الدالة $r(x) = 50x - 50$ تعبر عن تكلفة تضمين اثنين من الحكام لكل مباراة ملعوبة. ما تكلفة كلا الحَكمين إذا كان يوجد فرقتان و 3 و 4 و 5 و 6 فرق في البطولة؟

الجزء C

مثّل الأزواج المرتبة للدالة في الجزء B بيانيًا على مستوى إحداثي. هل r(x) دالة خطية؟ اشرح.

الجزء D

تريد المدرسة ألا تنفق أكثر من AED 750 على تكلفة الحكمين. فكم عدد الفرق التي يمكنها الدخول إلى البطولة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الإجابة عن السؤال الأساسي

استعن بما تعلمته عن الدوال لإكمال خريطة المفاهيم. اذكر أربع طرق تم استخدامها للتعبير عن الدوال بهذه الوحدة.

السؤال الأساسي

كيف نضع نماذج للعلاقات بين الكميات؟

الإجابة عن السؤال الأساسي. كيف نضع نماذج للعلاقات بين الكميات؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مشروع 3



مهارة البستنة إذا كانت لديك مهارة في البستنة، فإن التطوع في حديقة مجتمعية يعد طريقة عظيمة للانخراط في مجتمعك وكذلك جني القليل من المال. في هذا المشروع سوف:

- **تتعاون** مع زملائك في البحث عن التكاليف المترتبة على زراعة الخضراوات والتنبؤ بالأرباح المحتملة.
- **تشارك** نتائج بحثك بطريقة إبداعية.
- تفكر في طريقة يمكنك بها إيجاد أنماط واستخدامها في تمثيل مسائل من الحياة اليومية.

بنهاية هذا المشروع، قد تصبح مقاولاً صغيرًا!

نشاط تعاوني

توجّه إلى الإنترنت اعمل مع المجموعة لبحث كل نشاط وإتمامه. سوف تستخدم نتائجك في قسم المشاركة بالصفحة التالية.

1. اختر النبات الذي يُباع بشكل فردي، وأوجد تكلفته في متجر البقالة. اكتب معادلة لتمثيل التكلفة الإجمالية في صورة دالة لعدد الخضراوات. أنشئ جدول دالة لإيجاد تكلفة نبات واحد ونباتين و 3 و 4 و 5 و 6 نباتات. ثم مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا.

2. أجرِ بحثًا عن نبات الخضراوات الذي ترغب في زراعته في إحدى الحدائق المجتمعية. أوجد التكاليف المترتبة على ذلك، مثل شراء البذور وأدوات البستنة. ثم حدد بكم ستبيع النبات الواحد (الرطل الواحد) حسب أسعار متاجر البقالة أو السوق الزراعية.

3. استنادًا إلى المعلومات التي اكتشفتها في التمرين 2. اكتب دالة خطية لتمثيل ربحك. صف ما يعبر عنه المتغيرات. ثم مثّل الدالة بيانيًا وصِفها.

4. أجرِ بحثًا عن المصطلحات التالية: إجمالي الربح، وإجمالي الإيرادات، وهامش الربح الإجمالي. أنشئ رسمًا تخطيطيًا يفسر تلك المصطلحات. ثم أوجد هامش الربح الإجمالي استنادًا إلى إجمالي الربح وإجمالي الإيرادات المقدرين. ما الذي تستدل عليه من إجمالي الربح؟

5. أجرِ بحثًا عن متوسط درجة الحرارة في منطقتك بالنسبة لموسم زراعة النبات الذي اخترته. ثم ارسم تمثيلاً بيانيًا نوعيًا يعرض التغير في درجة الحرارة على مدار موسم الزراعة. وقم بتضمين تفسير موجز لتمثيلك البياني.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المشاركة

نشاط تعاوني

ناقش مع مجموعتك تحديد طريقة لمشاركة ما تعرفت عليه من معلومات حول زراعة الخضراوات وبيعها. وستجد أدناه بعض الاقتراحات، لكن يُمكنك أيضًا التفكير في طرق إبداعية أخرى لتمثيل المعلومات. تذكر أن توضّح كيف استخدمت الرياضيات في إتمام كل نشاط بهذا المشروع!

- تخيل أنك تبيع خضراواتك في سوق الزُرّاع. صِف تجربتك في مدونة.
- استخدم جدول بيانات ميزانية لتوضيح كيف تدر الخضراوات الأرباح. وقم بتضمين جداول ومعادلات وتمثيلات بيانية.

الربط مع العلوم

المعرفة البيئية أجرِ بحثًا عن تربة الأرض والخصائص المطلوبة لنمو النباتات. فيما يلي بعض الأسئلة التي يجب وضعها في الاعتبار:

- ما نوع التربة الذي يسمح بنمو الفواكه والخضراوات بشكل جيد؟
- ما نوع التربة الموجودة في منطقتك بشكل أساسي؟
- ما الذي يمكنك إضافته إلى التربة لجعلها أفضل لنمو نباتاتك؟

اطّلع على الملاحظات في الجانب الأيسر لربط هذا المشروع بموضوعات أخرى.

التفكير

بنفسك

6. **أجب عن السؤال الأساسي** كيف يمكنك إيجاد أنماط واستخدامها لتمثيل حالات من الحياة اليومية؟

a. كيف استعنت بما تعلمته عن تكوين الدوال بهذه الوحدة لإيجاد أنماط واستخدامها لتمثيل حالات من الحياة اليومية في هذا المشروع؟

b. كيف استعنت بما تعلمته عن التمثيلات المختلفة للدوال بهذه الوحدة لإيجاد أنماط واستخدامها لتمثيل حالات من الحياة اليومية في هذا المشروع؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الهندسة

السؤال الأساسي

كيف يمكنك استخدام القياسات المختلفة لحل مسائل من الحياة اليومية؟



الوحدة 5
المثلثات ونظرية فيثاغورس

في هذه الوحدة سوف تستخدم نظرية فيثاغورس لإيجاد أطوال أضلاع المثلث القائم الزاوية والأبعاد على المستوى الإحداثي.



الوحدة 6
التحويلات

في هذه الوحدة، سوف تصف تأثير الإزاحة، والانعكاس، والتدوير، وتمديد الأبعاد على الأشكال الهندسية.



الوحدة 7
التطابق والتشابه

في هذه الوحدة سوف تصف التحويلات التي ينتج عنها أشكال متطابقة ومتشابهة.



نظرة عامة على مشروع 4

نشاط تعاوني

تصميم هذه اللعبة هل تذكر شعورك في أول مرة ركبت فيها الأفعوانية؟ خائف، متحمس، مرعوب؟ تتسم ألعاب حدائق الملاهي بأنها تتخذ جميع الأشكال والأحجام بالإضافة إلى متعة ركوبها.

وعلى الرغم من أن ركوب ألعاب الملاهي أمر ممتع، إلا أنها مصممة أيضًا لتكون غاية في الأمان. فالمهندسون يطبّقون المفاهيم الهندسية ويستخدمون قياسات دقيقة عند تصميم هذه الألعاب.

في مرحلة لاحقة من هذا البرنامج الدراسي، سوف تتمم مشروعًا لإيجاد الطريقة التي تُستخدم بها مفاهيم الرياضيات لتصميم حديقة ملاهٍ. ولكن الآن، حان وقت أداء نشاط في كتابك. ارسم لعبة بحديقة ملاهٍ. واذكر بعض الأشكال الهندسية التي يمكن أن تجدها داخل اللعبة التي رسمتها.

لعبة حديقة الملاهي



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 5

المثلثات ونظرية فيثاغورس

السؤال الأساسي

كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟

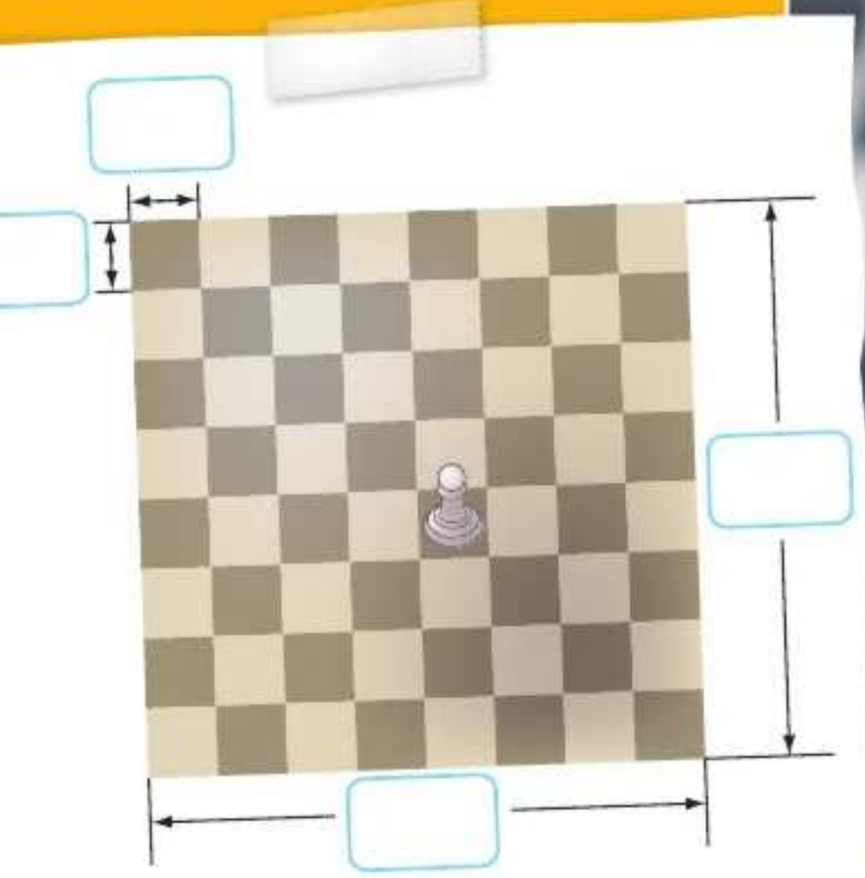
الممارسات الرياضية

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

الرياضيات في الحياة اليومية

ألعاب في إحدى حدائق مورو باي بكاليف
واحدة من كبرى رقع الشطرنج في العالم
التي تم صنعها من الأسمنت ولها مساحة
23.04 مترًا مربعًا. ويبلغ وزن قطع الشط
المستخدمة ما بين 8 و 14 كيلوجرامًا
لكل قطعة.

اذكر أبعاد رقعة الشطرنج وأحد مربعاتها.



المطويات® منظم الدراسة

1. قص المطوية من نهاية الكتاب.
2. ضع المطوية في نهاية الفصل.
3. استخدم المطوية طوال هذا الفصل لتساعدك في التعرف على نظرية فيثاغورس.

Chapter sourced from Glencoe Math Course 3 Vol 2 Chapter 05 © 2015 McGraw-Hill Education

ما الأدوات التي تحتاج إليها؟

المفردات

زوايا خارجية متبادلة alternate exterior angles

زوايا داخلية متبادلة alternate interior angles

معكوس converse

زوايا متناظرة corresponding angles

الاستدلال الاستنتاجي deductive reasoning

قانون المسافة Distance Formula

متساوي الزوايا equiangular

زاويا خارجية exterior angles

برهان صوري formal proof

وتر المثلث hypotenuse

الاستدلال الاستقرائي inductive reasoning

برهان عام informal proof

زوايا داخلية interior angles

الساقان legs

برهان حر paragraph proof

مستقيمات متوازية parallel lines

المستقيمات المتعامدة perpendicular lines

مضلع polygon

برهان proof

نظرية فيثاغورس Pythagorean Theorem

مُضلع منتظم regular polygon

زوايا داخلية غير مجاورة remote interior angles

نظرية theorem

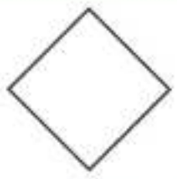
قاطع transversal

مثلث triangle

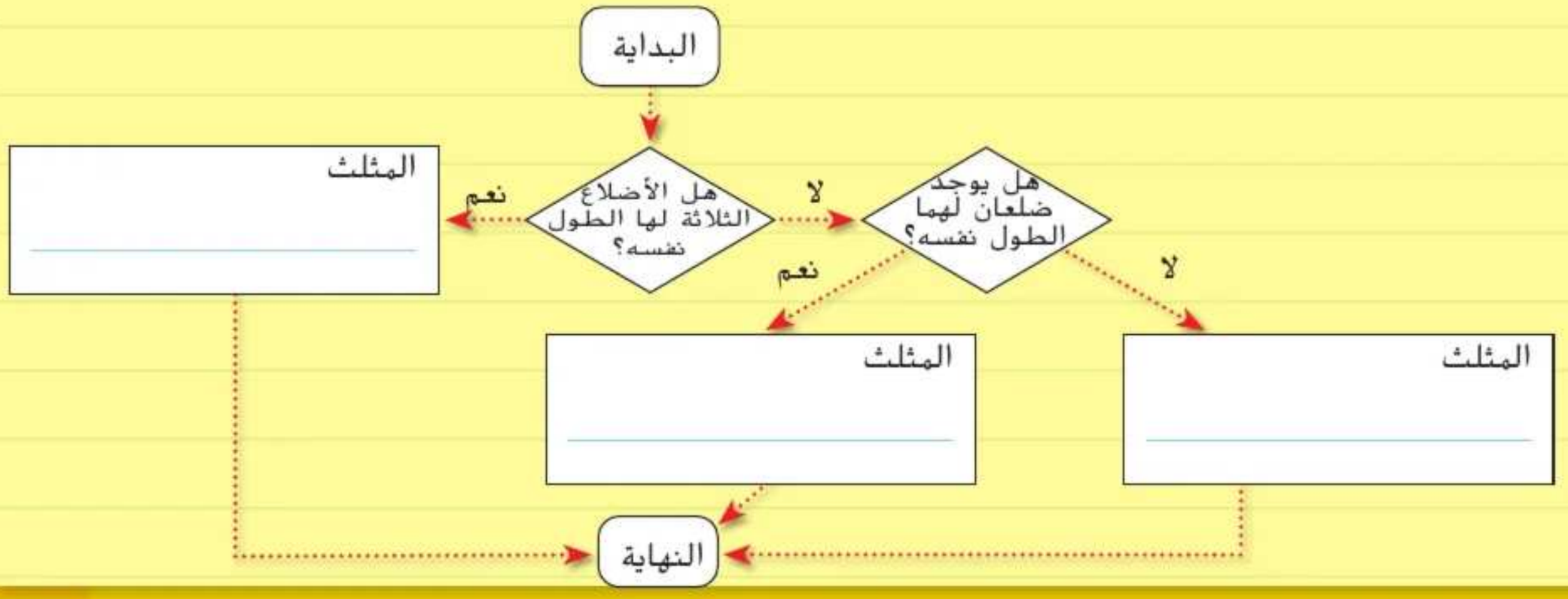
برهان ذو عمودين two-column proof

مهارات دراسية: بنية الرياضيات

استخدام المخطط الانسيابي المخطط *الانسيابي* يشبه خريطة تخبرك بطريقة الوصول إلى نهاية مسألة من أولها.

رموز المخطط الانسيابي	
	الشكل المعيّن يحتوي على سؤال. عليك التوقف واتخاذ قرار.
	المستطيل يخبرك بما عليك فعله.
	الشكل البيضاوي يشير إلى البداية أو النهاية.

أكمل المخطط الانسيابي لتصنف المثلثات حسب أضلاعها.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما الذي تعرفه حتى الآن؟

اذكر ثلاثة أشياء تعرفها بالفعل عن المستقيمات والزوايا والمثلثات في القسم الأول. ثم اذكر ثلاثة أشياء ترغب في معرفتها عن المستقيمات والزوايا والمثلثات في القسم الثاني.

المثلثات ونظرية فيثاغورس

ما أعرفه	ما أريد أن أعرفه

متى ستستخدم ذلك؟

فيما يلي مثال على طريقة استخدام الزوايا والمستقيمات في الحياة اليومية.

نشاط هل بنيت منحدرًا لأي شيء من قبل؟ ارسم في المساحة المتوفرة أدناه منحدرًا لدراجة ترغب في بنائه. وتأكد من تضمين قياسات أطوال جوانب المنحدر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

هل أنت مستعد؟

تحقق

حاول الإجابة عن أسئلة التدريب السريع التالي.

مراجعة سريعة

مراجعة

مثال 1

أوجد حل $82 + g + 41 = 180$

اكتب المعادلة. $82 + g + 41 = 180$

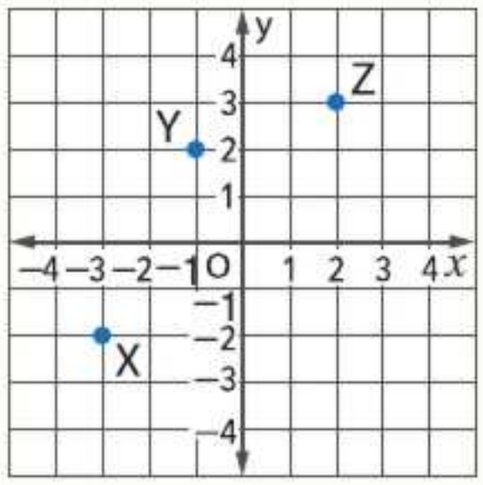
اجمع 82 و 41. $123 + g = 180$

خاصية الطرح في المعادلة $-123 \quad = \quad -123$

$g = 57$

مثال 2

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



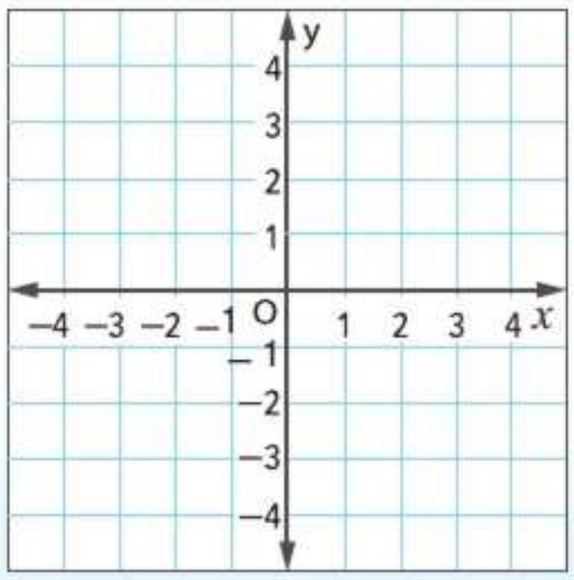
ابدأ من نقطة الأصل. العدد الأول من كل زوج مرتب هو الإحداثي x. والعدد الثاني من كل زوج مرتب هو الإحداثي y.

تدريب سريع

معادلات أوجد حل كل معادلة.

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

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

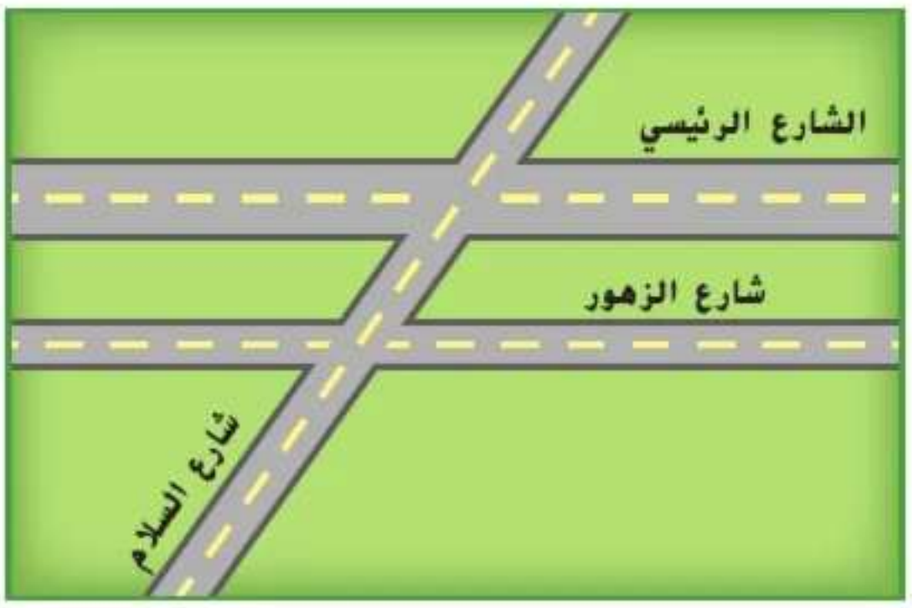
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر الاستكشاف 1

المستقيمات المتوازية

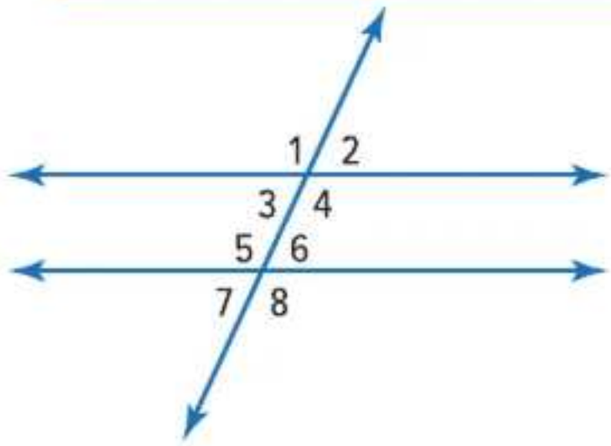
الاستكشاف **ما العلاقات التي تتكون بين الزوايا عندما يتقاطع مستقيم ثالث مع مستقيمين متوازيين؟**

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								

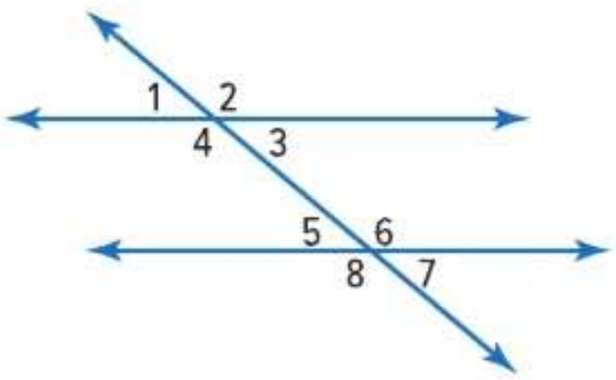
الخطوة 2 لوّن الزوايا التي لها القياس نفسه.

الخطوة 3 صف موقع الزوايا التي لها القياس نفسه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

نشاط تعاوني



م ر ر **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 _____
2. ∠3 _____
3. ∠4 _____
4. ∠5 _____
5. ∠6 _____
6. ∠7 _____
7. ∠8 _____

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

ارجع إلى الشكل الوارد أعلاه.

8. ما العلاقة بين المستقيمين الأفقيين؟

9. ما الأمر الصحيح عن قياسات الزوايا المتجاورة؟

10. م ر ر **الاستدلال الاستقرائي** الزوايا المتطابقة هي الزوايا التي لها القياس نفسه. صف موضع الزوايا المتطابقة.

الابتكار

بنفسك

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

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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.

	مستقيمان متوازيان	مستقيمان متعامدان
الرموز	∥	⊥
عرّف كلاً من المصطلحات التالية بكلمات من عندك		
ارسمهما		
اذكر مثالاً عليهما من الحياة اليومية		

الربط بالحياة اليومية

حدث رياضي يقام في دورة الألعاب الأوليمبية الصيفية يتضمن استخدام القضبان المتوازية. تتنافس السيدات على قضبان متوازية غير متساويةٍ، بينما يتنافس الرجال على قضبان متوازية مثل الموضحة بالصورة. حوط المستقيمين المتوازيين الموضحين في الصورة على اليسار.



م ر ر ما الممارسات الرياضية التي 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

المستقيمات المتعامدة
perpendicular lines
مستقيمات متوازية parallel lines
قاطع transversal
زوايا داخلية interior angles
زاويا 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 $\angle 1$

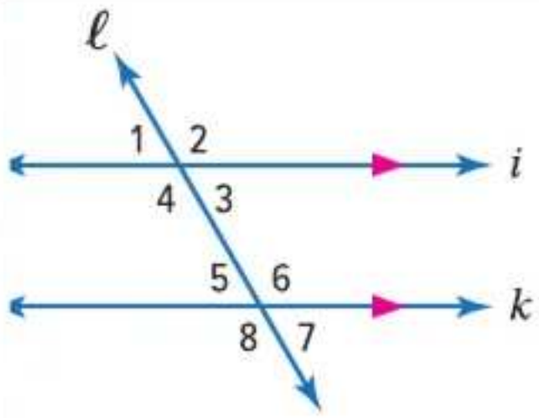
م ر ر الممارسات الرياضية

1, 3, 4

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفهوم الأساسي

القواطع والزوايا



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

تقع **الزوايا الداخلية** في الناحية الداخلية للمستقيمين.
أمثلة: $\angle 3, \angle 4, \angle 5, \angle 6$

تقع **الزوايا الخارجية** في الناحية الخارجية للمستقيمين.
أمثلة: $\angle 1, \angle 2, \angle 7, \angle 8$

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

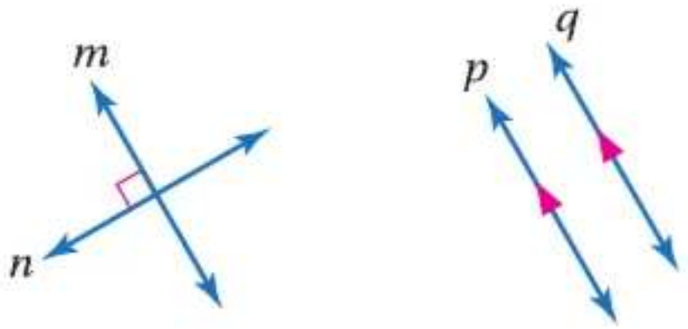
الزوايا الخارجية المتبادلة هي الزوايا الخارجية التي تقع على جانبين متقابلين من القاطع. وعندما يكون المستقيمان متوازيين، يكون قياس هذه الزوايا متساويًا. **أمثلة:** $m\angle 1 = m\angle 7$, $m\angle 2 = m\angle 8$

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.

يُستخدم ترميز خاص للإشارة إلى المستقيمات المتعامدة والمتوازية.



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

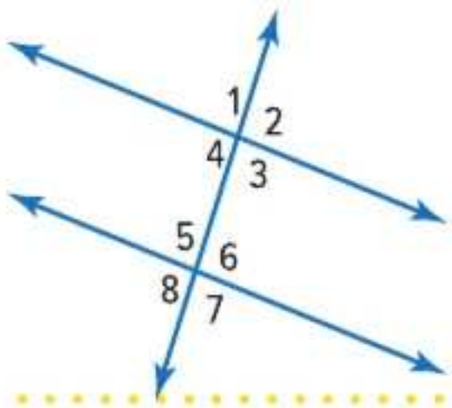
ونشير رؤوس الأسهم الحمراء إلى أن المستقيمين p و q متوازيان.

$m \perp n$ $\quad$ $p \parallel q$

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

أمثلة

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



1. $\angle 1$ و $\angle 7$

$\angle 1$ و $\angle 7$ زاويتان خارجيتان تقعان على جانبين متقابلين من القاطع. إذًا فهما زاويتان خارجيتان متبادلتان.

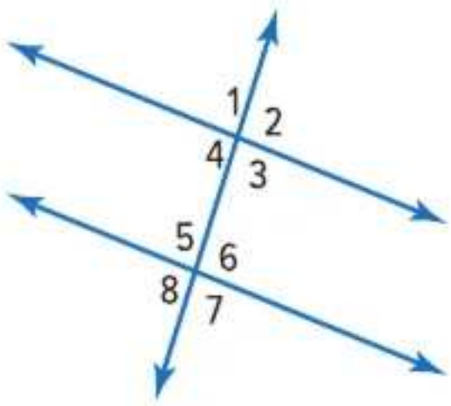
2. $\angle 2$ و $\angle 6$

$\angle 2$ و $\angle 6$ تقعان في الموضع نفسه من المستقيمين. إذًا فهما زاويتان متناظرتان.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

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

a. صنّف العلاقة بين ∠4 و ∠6. اشرح.

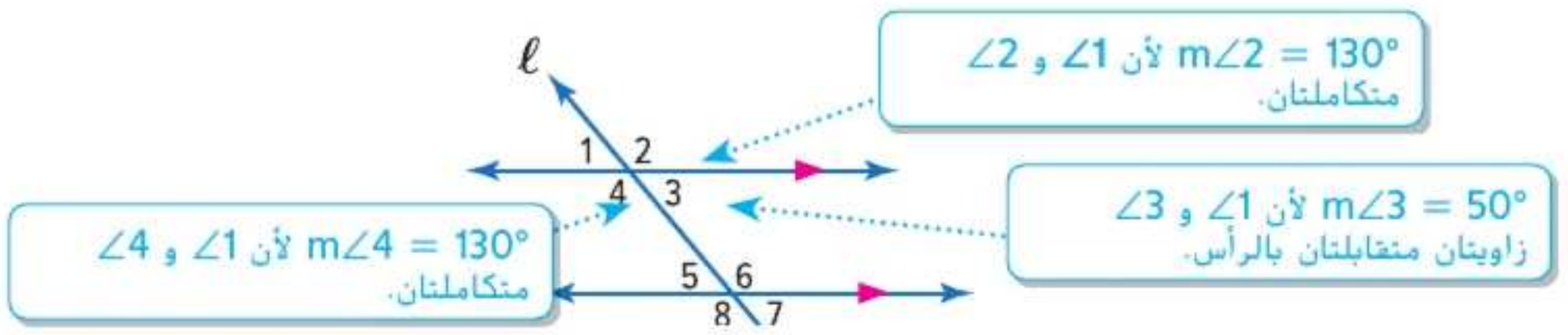


اكتب الحل هنا.

a. _____

إيجاد قياسات الزوايا الناقصة

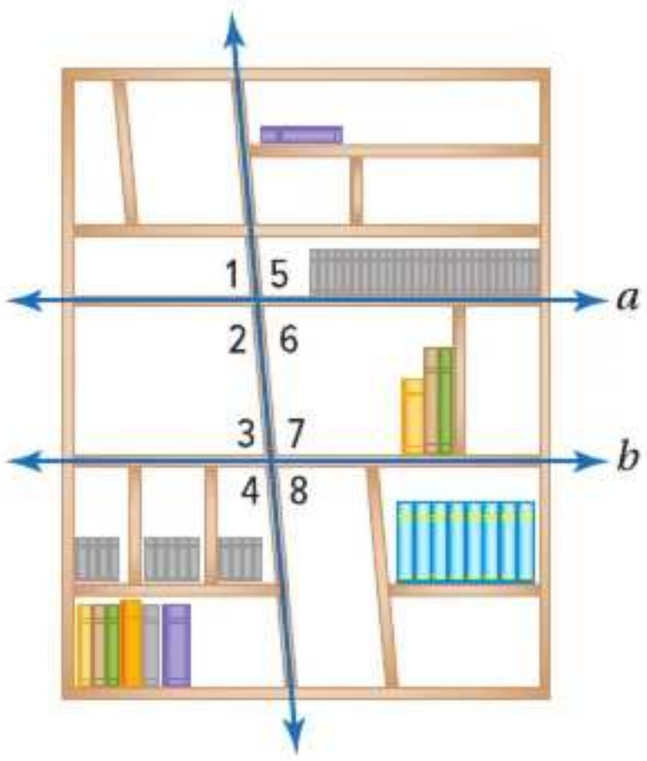
عندما يقطع مستقيمين متوازيين قاطع، تنشأ علاقات خاصة بين الزوايا. فإذا كنت تعلم قياس إحدى الزوايا، يمكنك إيجاد قياس جميع الزوايا. افترض أنك تعلم أن $m\angle 1 = 50°$. يمكن استخدام تلك المعلومة لإيجاد قياس الزوايا 2 و 3 و 4.



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

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 قياسهما 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 حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنّك فهمت.

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

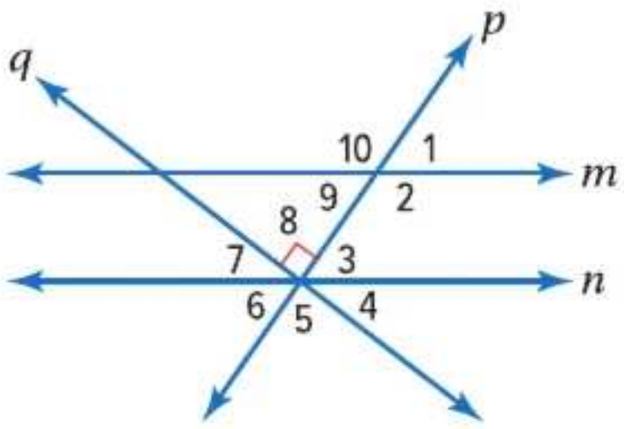
اكتب الحل هنا.

b. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

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



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

بما أن ∠6 و ∠7 و ∠8 تشكل مستقيمًا، فإن مجموع قياساتهم 180°.

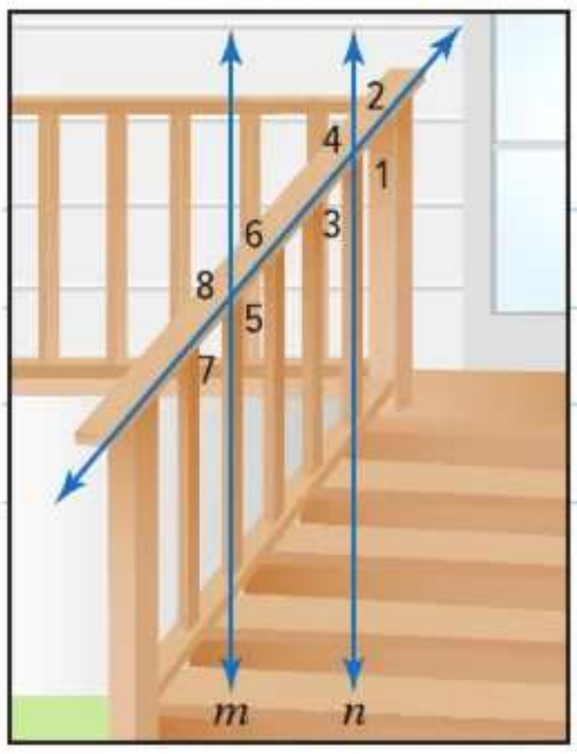
$$40 + 90 + m\angle 7 = 180$$

إذًا، $m\angle 7$ يساوي 50°.

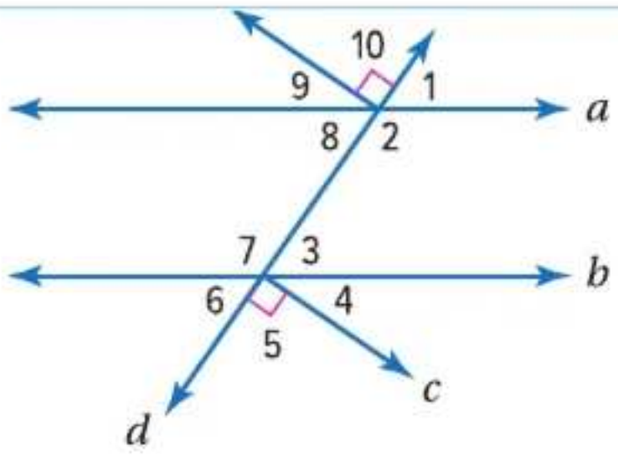
تمرين موجّه

تحقق

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



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



2. $m\angle 9$

3. $m\angle 7$

4. الاستفادة من السؤال الأساسي كيف ترتبط قياسات الزوايا عندما يقطع مستقيمين متوازيين قاطع؟

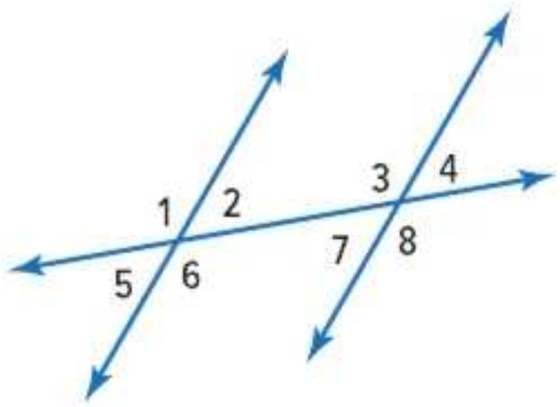
قيّم نفسك!

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



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

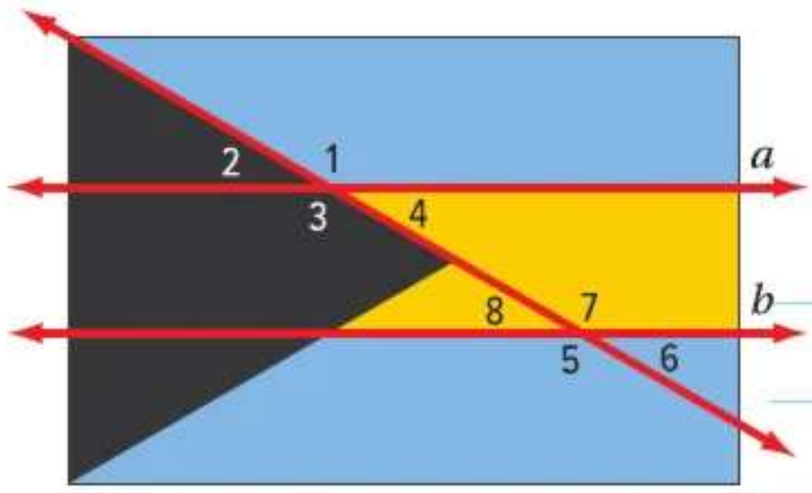
تمارين ذاتية



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

1. $\angle 2$ و $\angle 4$ _____

2. $\angle 4$ و $\angle 5$ _____

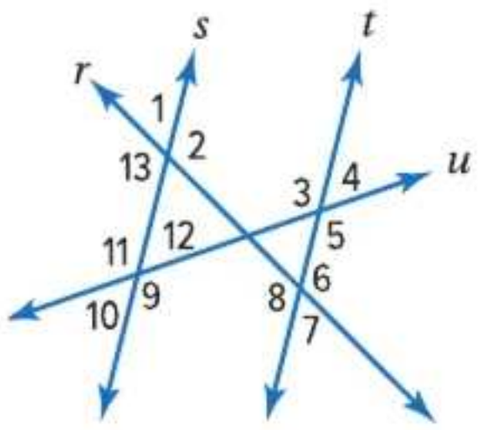


3 في العلم الموضح على اليسار، يتوازى المستقيم a مع المستقيم b. فإذا كان $m\angle 1 = 150°$. فأوجد $m\angle 4$ و $m\angle 7$. علل إجاباتك. (المثال 3)

_____

_____

_____



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. $m\angle 7$ _____

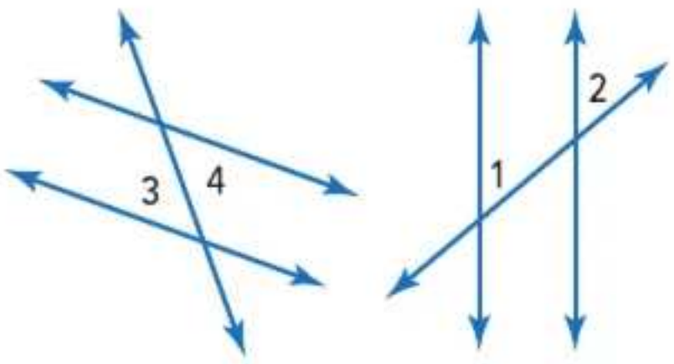
_____

5. $m\angle 8$ _____

_____

6. $m\angle 3$ _____

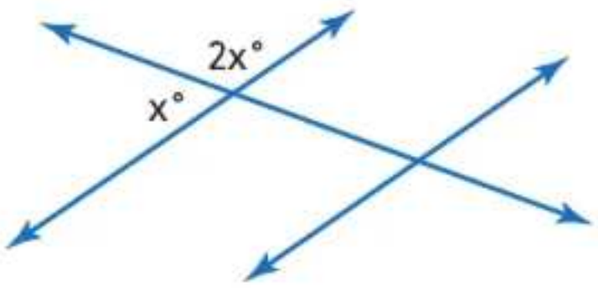
_____



7. يقطع المستقيمين المتوازيين على اليسار قاطع. أوجد قيمة x.

a. الزاويتان 1 و 2 زاويتان متناظرتان، و $m\angle 1 = 45°$، و $m\angle 2 = (x + 25)°$. _____

b. الزاويتان 3 و 4 زاويتان داخليتان متبادلتان، و $m\angle 3 = 2x°$، و $m\angle 4 = 80°$. _____



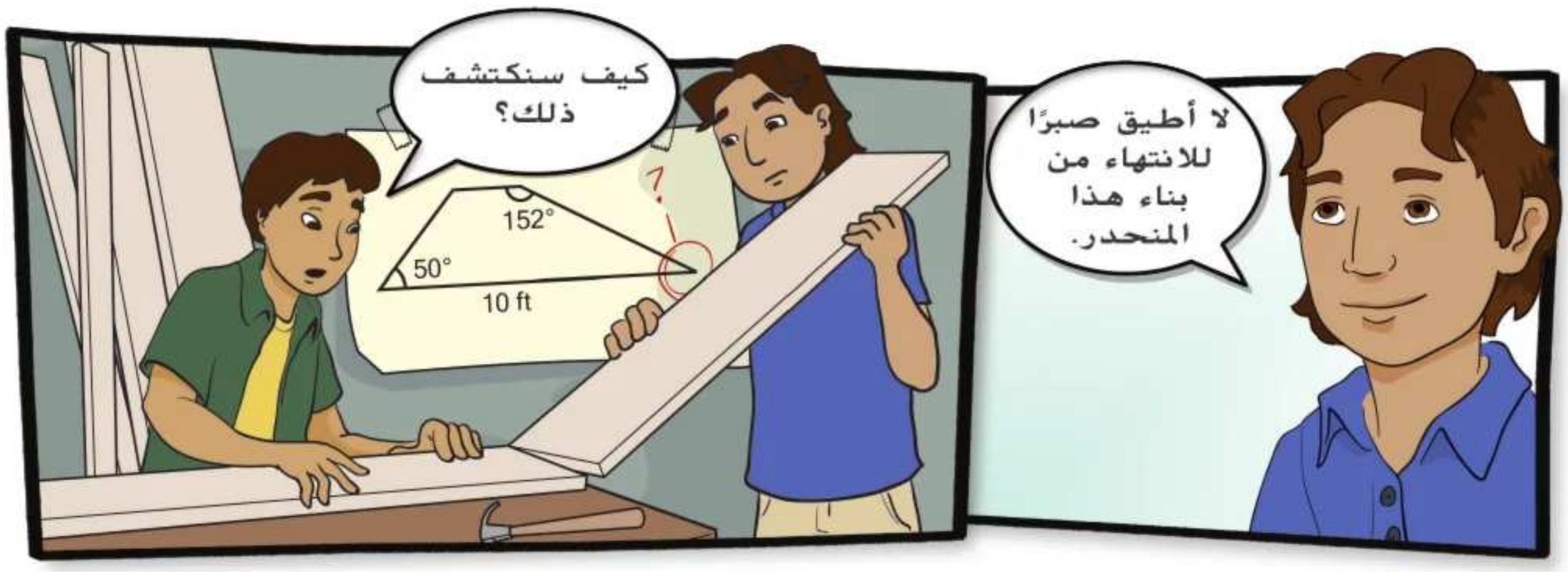
8. صف الطريقة التي يمكنك استخدامها لإيجاد قيمة x في الشكل الموضح على اليسار دون استخدام المنقلة.

_____

_____

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

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

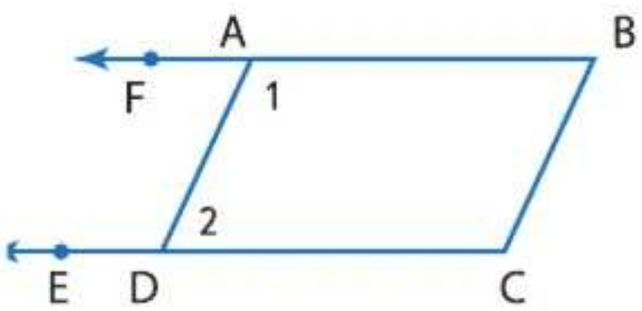


a. صف طريقة يمكنك استخدامها لإيجاد قياس الزاوية الناقصة.

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

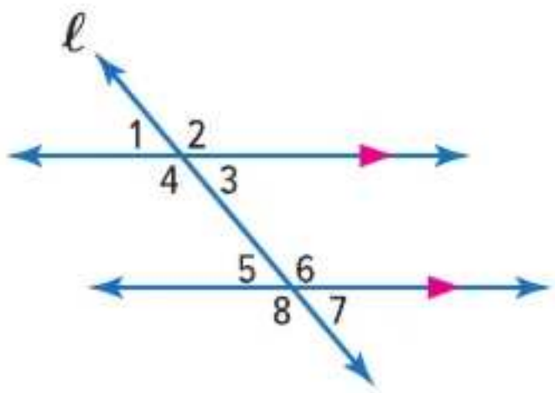
مسائل مهارات التفكير العليا

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



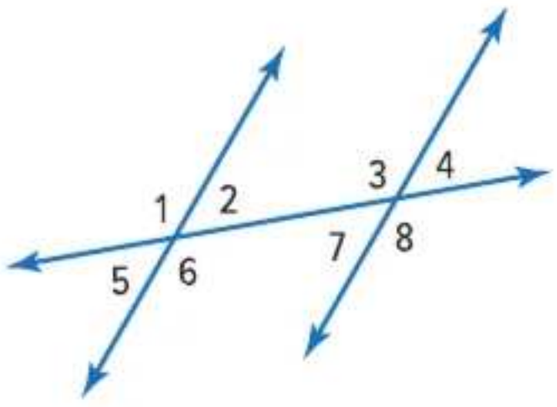
11. م.ر. **الاستدلال الاستقرائي** إذا قطع مستقيمين متوازيين قاطع. فما العلاقة التي تنشأ بين الزاويتين الداخليتين الواقعتين على الجانب نفسه من القاطع؟

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.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي



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

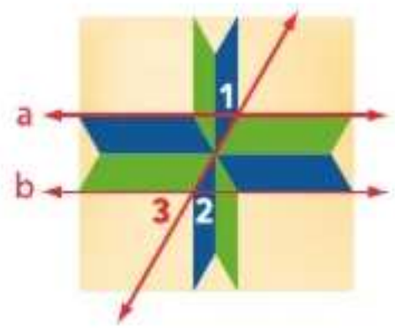
13. ∠3 و ∠6 داخلية متبادلة

مساعد الواجب المنزلي

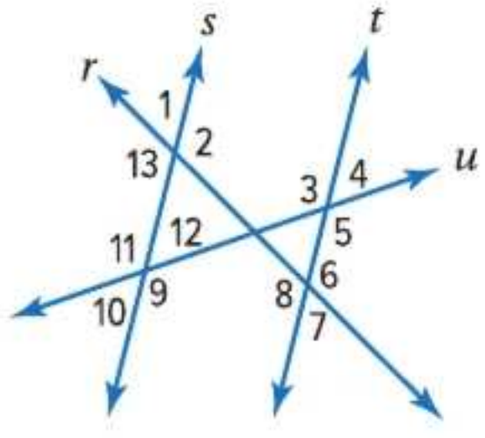
∠3 و ∠6 زاويتان داخليتان تقعان على جانبين متقابلين من القاطع. إذًا فهما زاويتان داخليتان متبادلتان.

14. ∠1 و ∠3 _____

15. ∠2 و ∠7 _____



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.



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

17. $m\angle 6$ _____

18. $m\angle 13$ _____

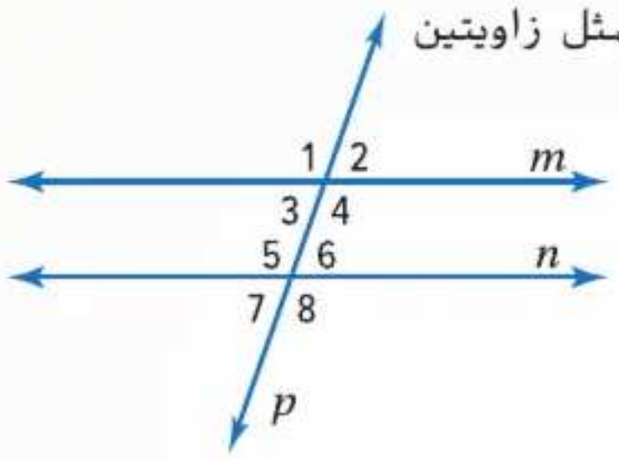
19. $m\angle 4$ _____

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

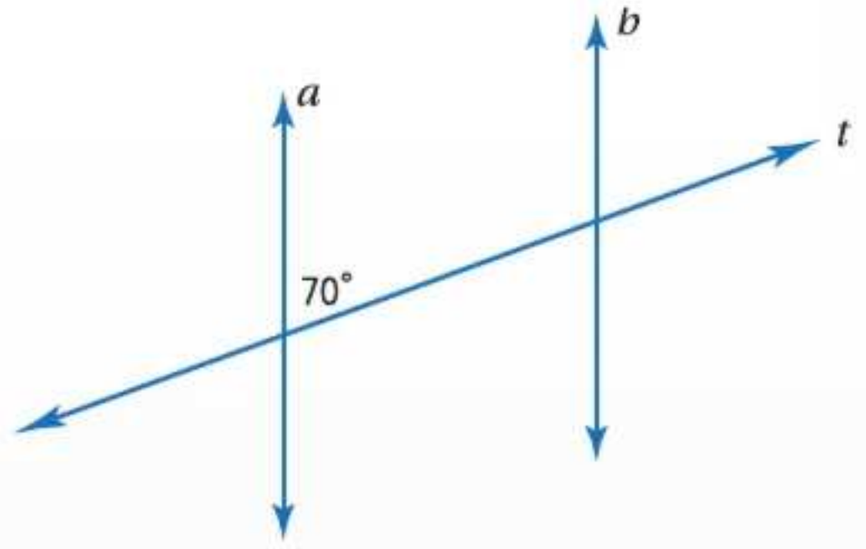
انطلق! تمرين على الاختبار

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



- ☐ $\angle 2$ و $\angle 6$
- ☐ $\angle 4$ و $\angle 6$
- ☐ $\angle 3$ و $\angle 4$
- ☐ $\angle 1$ و $\angle 5$

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



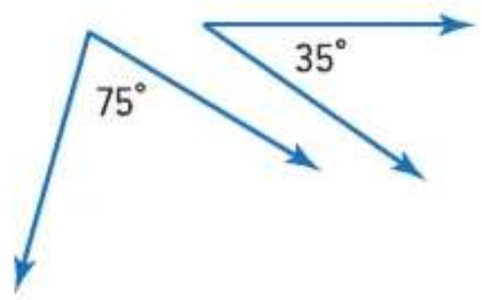
مراجعة شاملة

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

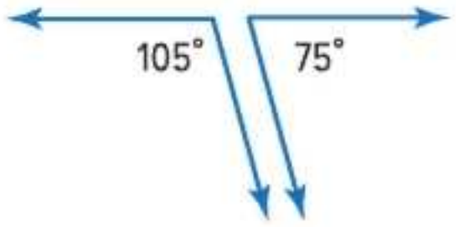
_____

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

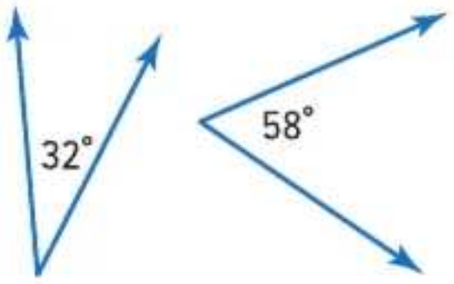
24. _____



25. _____



26. _____



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

الدرس 2

البرهان الهندسي

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

م.ر الممارسات الرياضية
1, 2, 3, 4

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.



م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفهوم الأساسي

منطقة العمل

عملية البرهنة

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.

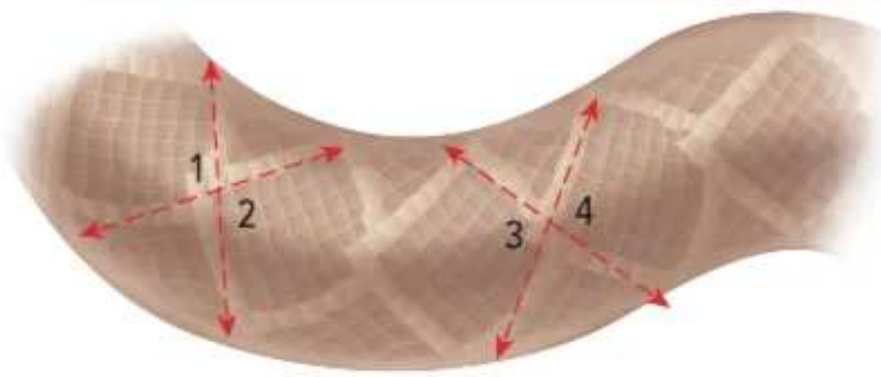
الخطوة 5 اذكر ما قمت بإثباته.

المعطيات ← الفرضية ← العبارات والمبررات ← البرهان (الاستنتاج)

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

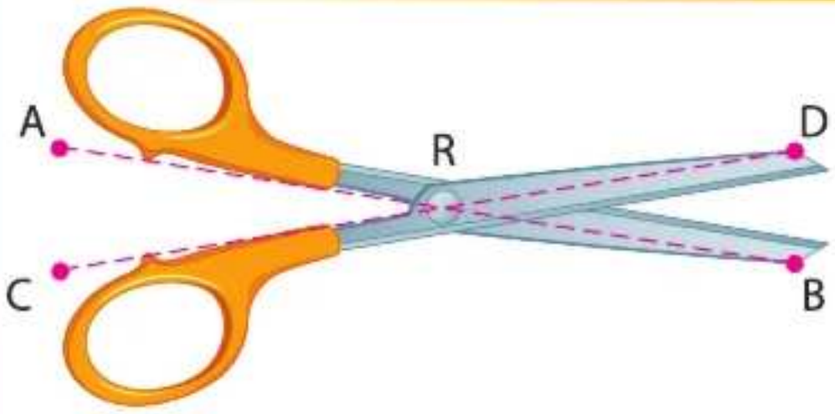
البرهان: $m\angle 1 = m\angle 2$ لأنهما زاويتان متقابلتان بالرأس. وبما أن $m\angle 1 = m\angle 4$. فإن $m\angle 2 = m\angle 4$ بالتعويض. $m\angle 4 = m\angle 3$ لأنهما زاويتان متقابلتان بالرأس. وبما أن $m\angle 2 = m\angle 4$. فإن $m\angle 2 = m\angle 3$ أيضًا بالتعويض. إذًا. $m\angle 2 = m\angle 3$.

البراهين

أنه دائمًا برهانك بعبارة تصف ما قمت بإثباته.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

تأكد من فهمك! أوجد حلاً 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: _____ $= AR$ و _____ $= DR$.

المطلوب إثباته: _____ $= CR + BR$.

البرهان: أنت تعرف أن $AR = CR$ و $DR = BR$.

$AR + DR = CR + DR$ باستخدام خاصية _____ في المعادلة. إذًا $AR + DR = CR + BR$ باستخدام _____.

ترميز القطعة المستقيمة

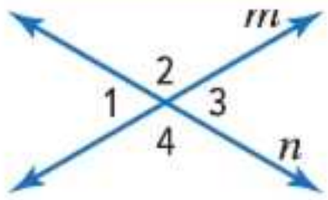
$\overline{AR}$ تُقرأ قياس القطعة المستقيمة AR

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: $m\angle 3 = m\angle 1$

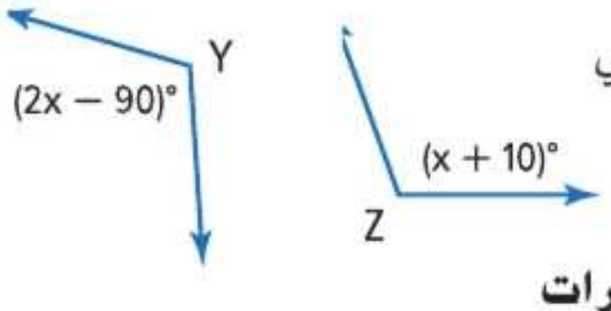
العبارات	المبررات
a. المستقيمان m و n متقاطعان؛ والزاويتان $\angle 1$ و $\angle 3$ متقابلتان بالرأس	المعطيات
b. تشكل الزاويتان $\angle 1$ و $\angle 2$ زوجًا خطيًّا. وتشكل الزاويتان $\angle 3$ و $\angle 2$ زوجًا خطيًّا.	تحديد الزوج الخطي
c. $m\angle 1 + m\angle 2 = 180°$ $m\angle 3 + m\angle 2 = 180°$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

الزوج الخطي

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك! أوجد حلاً 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. $m\angle Y = m\angle Z$، $m\angle Y = 2x - 90$، $m\angle Z = x + 10$	
b. $2x - 90 = x + 10$	
c. $x - 90 = 10$	
d. $x = 100$	

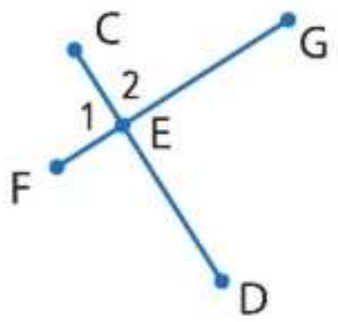
تحقق

تمرين موجّه

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

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

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



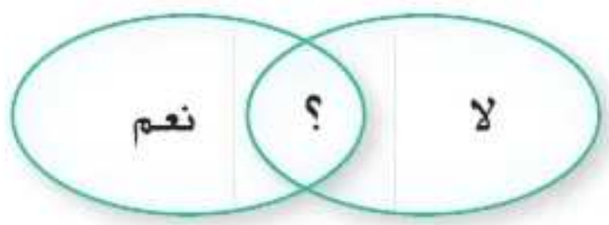
البرهان: _____ $= m\angle 1 + m\angle 2$ بما أنهما زاويتان متكاملتان. وبما أن $m\angle 1 = m\angle 2$، فإن $m\angle 1 + m\angle 1 = 180°$ باستخدام _____. وبحل المعادلات نحصل على _____ $= m\angle 1$. وبما أن $m\angle 1 = m\angle 2$، فإن $m\angle 2$ تساوي _____ أيضًا. إذًا، $\angle 1$ و $\angle 2$ زاويتان 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 $EG = ED$	
b. $3x - 1 = 2x + 4$	
c. $x - 1 = 4$	
d. $x = 5$	

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.

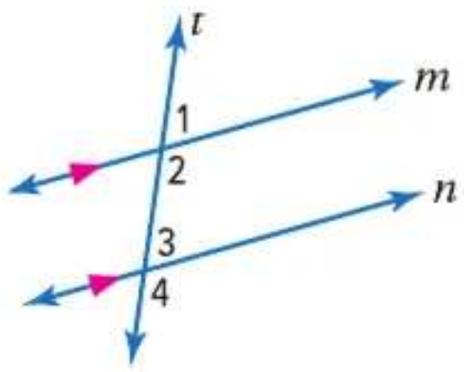


3. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يُستخدم الاستدلال الاستنتاجي في البراهين الجبرية والهندسية؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

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



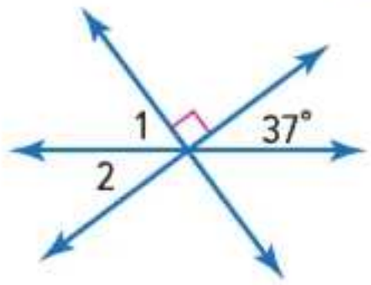
المعطيات: المستقيمان المتوازيان m و n يقطعهما القاطع t

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

العبارات	المبررات
a. _____	المعطيات
b. $\angle 1$ و $\angle 2$ يشكلان زاوية مستقيمة.	_____
c. _____	تحديد الزوايا المتكاملة
d. $m\angle 3 = m\angle 1$	_____
e. _____	التعويض
f. $\angle 2$ و $\angle 3$ زاويتان متكاملتان	_____

مسائل مهارات التفكير العليا

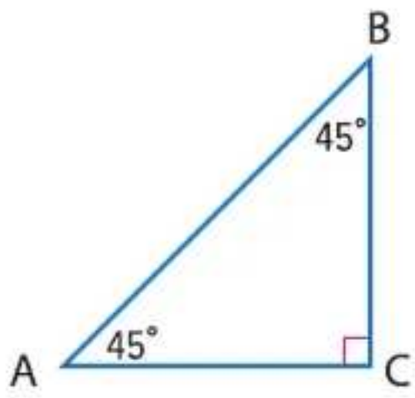
5. **التفكير بطريقة تجريدية** صف النظرية أو التعريف الذي يمكنك استخدامه لإيجاد قياس الزاوية $\angle 2$.

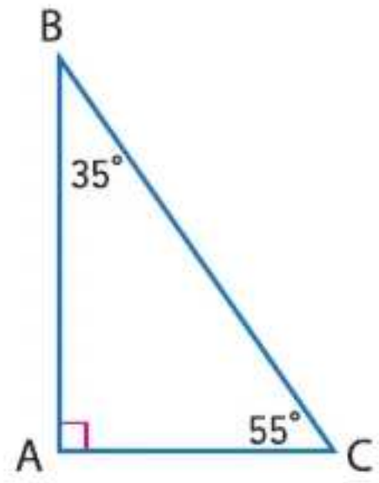


_____

_____

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.





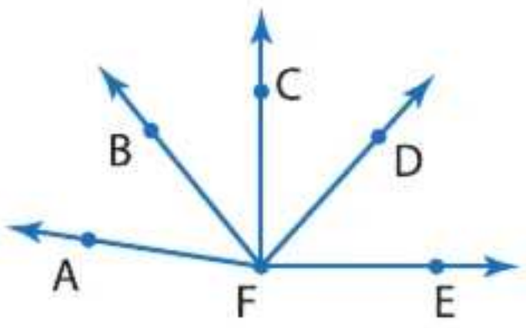


_____

_____

_____

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. $m\angle CFD = m\angle AFB$

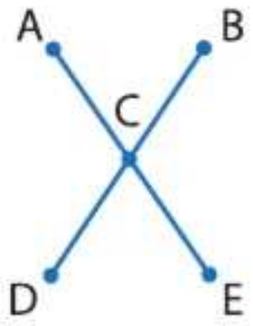
b. $\angle CFE$ هي زاوية قائمة

c. $m\angle AFB + m\angle DFE = 90°$

d. يقسم BF الزاوية $\angle AFD$ إلى نصفين متساويين

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

تمرين إضافي

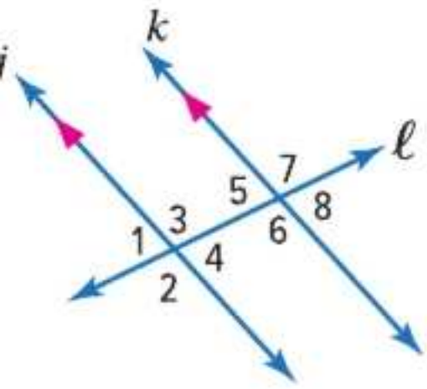


8. م.ر **بناء فرضية** في الشكل الوارد على اليسار، $AE = DB$ و C في منتصف $\overline{AE}$ و $\overline{DB}$. أكمل البرهان لإثبات أن $AC = CB$.

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

المطلوب إثباته: $AC = CB$

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

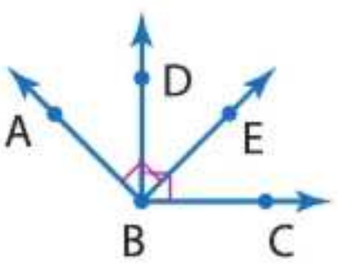


9. م.ر **بناء فرضية** ارجع إلى الشكل الوارد على اليسار. أكمل البرهان ذا العمودين لإثبات أنه إذا كان $m\angle 3 = 2x - 15$ و $m\angle 6 = x + 55$، فإن $x = 70$.

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؛ $m\angle 3 = 2x - 15$، $m\angle 6 = x + 55$	
b. $m\angle 6 = m\angle 3$	
c. $2x - 15 = x + 55$	
d. $x - 15 = 55$	
e. $x = 70$	



10. م.ر **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.

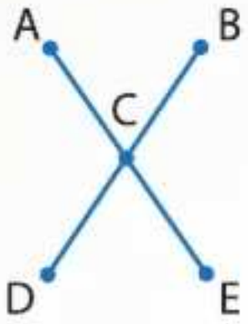
المطلوب إثباته: $m\angle ABD = m\angle EBC$

العبارات	المبررات
a. $\angle ABE$ و $\angle DBC$ زاويتان قائمتان.	
b. $m\angle ABE = 90°$ و $m\angle DBC = 90°$	
c. $m\angle ABD + m\angle DBE = 90°$ $m\angle DBE + m\angle EBC = 90°$	
d. $m\angle ABD + m\angle DBE = m\angle DBE + m\angle EBC$	
e. $m\angle ABD = m\angle EBC$	

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

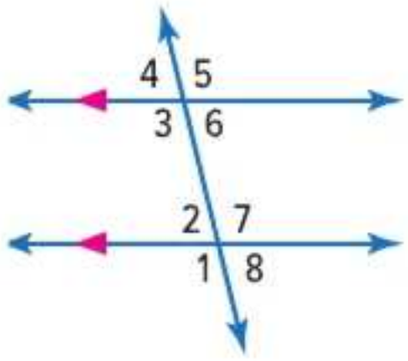
12. حدد السبب المناسب لكل عبارة من البرهان الهندسي التالي.

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: $x = 47$

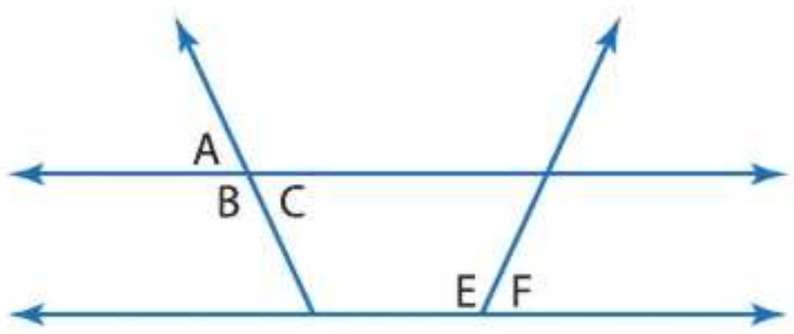
البرهان:



العبارات	التبرير
a. $m\angle 1 = 2x,\ m\angle 3 = 94$	
b. $m\angle 1 = m\angle 3$	
c. $2x = 94$	
d. $x = 47$	

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 $\angle B$ _____

14. $\angle A$ و $\angle C$ _____

15. $\angle C$ و $\angle E$ _____

16. $\angle E$ و $\angle F$ _____

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

مختبر الاستكشاف 2
المثلثات

الاستكشاف

ما العلاقة بين قياسات زوايا المثلث؟

م٠٢ الممارسات الرياضية
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.

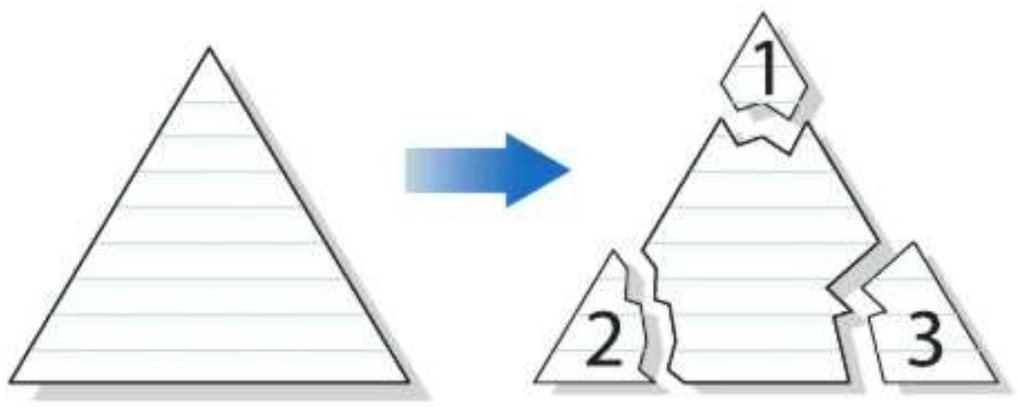


نشاط عملي

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 مزِّق كل زاوية.



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



ماذا تمثل كل زاوية ممزقة؟

_____

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

اشرح. _____

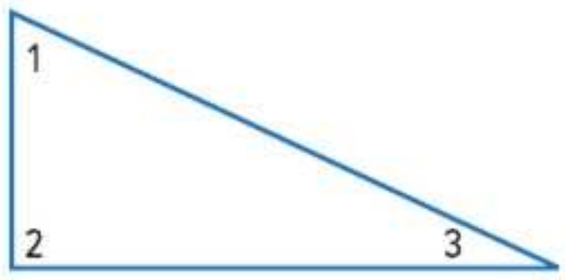
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education.

استكشاف

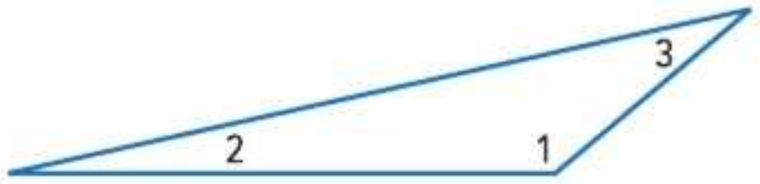
نشاط تعاوني

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

1.



2.



التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

3. **الاستدلال الاستقرائي** ما مجموع قياسات زوايا كل من مثلثاتك؟ _____

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

تمرين 1: _____ $m\angle 1 + m\angle 2 + m\angle 3 =$

تمرين 2: _____ $m\angle 1 + m\angle 2 + m\angle 3 =$

4. **تبرير الاستنتاجات** ارجع إلى مسألة الدراجة في الصفحة السابقة. هل ستتسع الشريحة بالضبط في دراجة فهد؟ اشرح.

_____

الابتكار

بنفسك

5. **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. _____

6. الاستكشاف ما العلاقة بين قياسات زوايا المثلث؟ _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 3

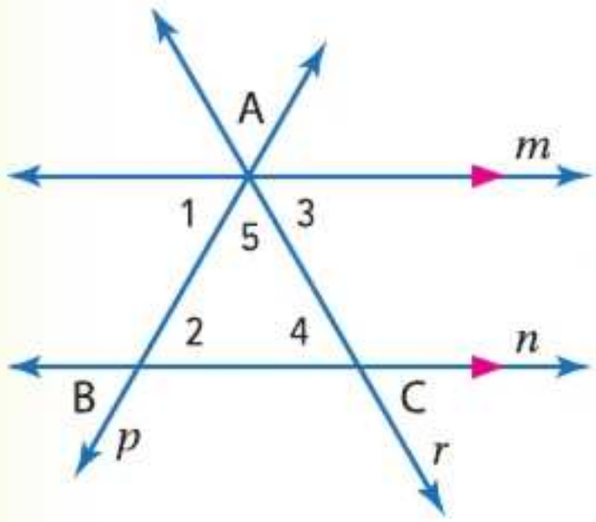
زوايا المثلثات

الربط بالحياة اليومية

STEM تبني إيمان وأسماء جسرًا من أعواد تنظيف الأسنان لمسابقة العلوم. تعتقد أسماء أنه يجب بناء الجوانب باستخدام المثلثات. استخدم النشاط لإيجاد مجموع قياسات الزوايا في مثلث.

نشاط تعاوني

المستقيمان m و n متوازيان. المستقيمان p و r مستقيمان متقاطعان يتقاطعان عند A.



1. ما الصحيح بشأن قياس كلٍ من $\angle 2$ و $\angle 1$؟ اشرح.

2. ما الصحيح بشأن قياس كلٍ من $\angle 4$ و $\angle 3$؟ اشرح.

3. ما الزاوية الناتجة عن $\angle 3$ و $\angle 5$ و $\angle 1$؟ اكتب معادلة تمثل العلاقة بين الـ 3 زوايا.

4. استخدم المعلومات من التمارين 1 و 2 و 3 لاستخلاص النتائج حول مجموع قياسات زوايا $\triangle ABC$. اشرح استنتاجك.

السؤال الأساسي

كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟

المفردات

مثلث triangle
زاوية داخلية interior angle
زاوية خارجية exterior angle
زوايا داخلية غير مجاورة remote interior angles

الممارسات الرياضية

1, 2, 3, 4



ما الممارسات الرياضية التي 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

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

المفهوم الأساسي

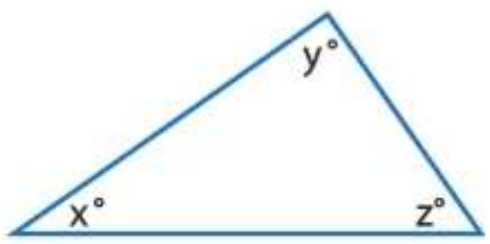
منطقة العمل

مجموع زوايا المثلث

الشرح يبلغ مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمثلث 180°.

الرموز $x + y + z = 180°$

النموذج



يتشكل **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.**

مثال

1. أوجد قيمة x في علم أنتيجوا وباربودا.



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

قيمة x تساوي 35.

تأكد من فهمك! أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنّك 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._____

مثال

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

افترض أن x يمثل قياس الزاوية A.

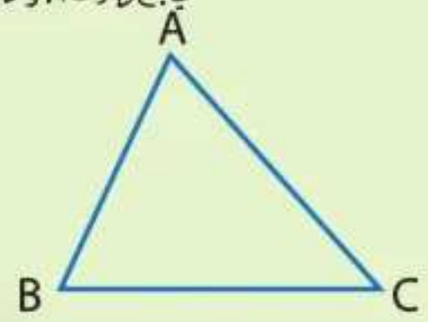
فعندها تمثل كلٌّ من $4x$ و $5x$ قياس كلٍ من الزاوية B والزاوية C.

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

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°.

القِطع المستقيمة

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



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

اكتب الحل هنا.

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

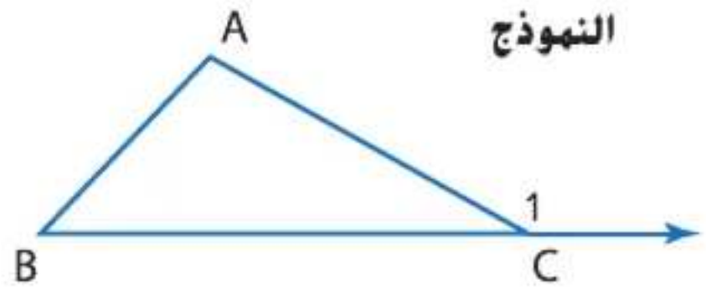
b. تُحقق قياسات زوايا $\triangle LMN$ النسبة 2:4:6. فما قياسات الزوايا؟

المفهوم الأساسي

الزوايا الخارجية لمثلث

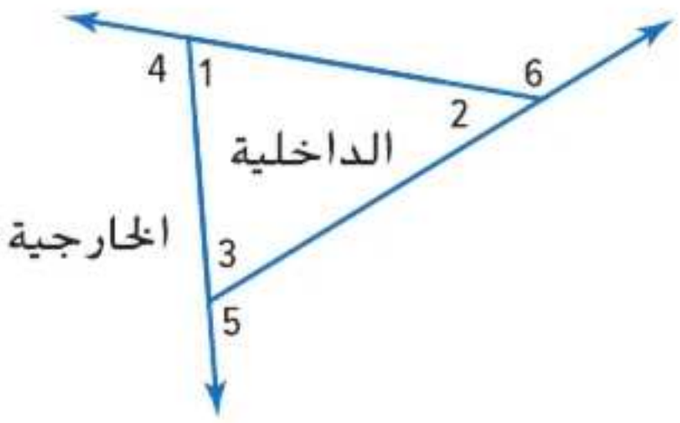
الشرح قياس الزاوية الخارجية في مثلثٍ يساوي مجموع قياسي زاويتيه الداخليتين غير المجاورتين.

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 و ∠3.

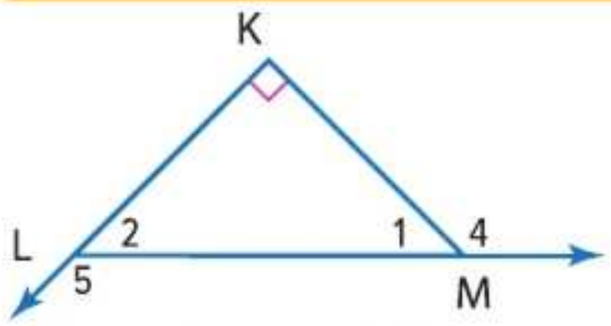
$m\angle 4 = m \quad + m\angle 3$

توقف وفكّر

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

مثال

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



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

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

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

$x + 90° = 135°$

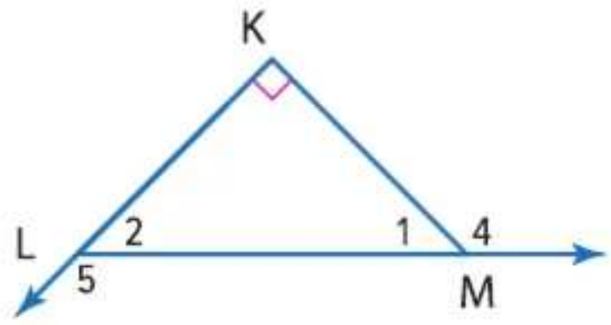
$x = 45°$ خاصية الطرح في المعادلة

إذًا، $m\angle 2 = 45°$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

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



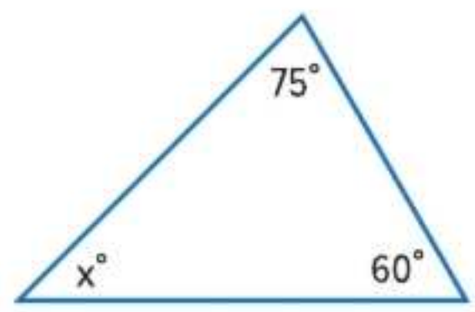
c. _____

اكتب الحل هنا.

تمرين موجّه

تحقق

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

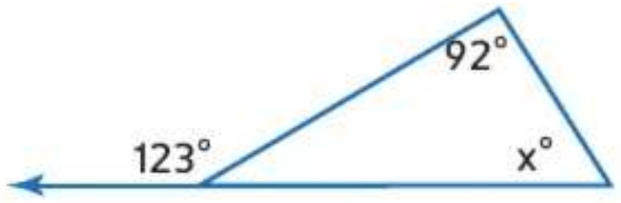


2. ما قيمة x في شراع المركب الشراعي؟ (المثال 1) _____



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

4. أوجد قيمة x في المثلث. (المثال 3)



5. الاستفادة من السؤال الأساسي كيف تجد القياس الناقص في مثلث إذا كنت تعرف قياس اثنتين من الزوايا الداخلية به؟

قيّم نفسك!

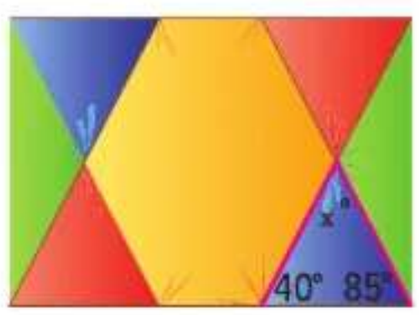
هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.



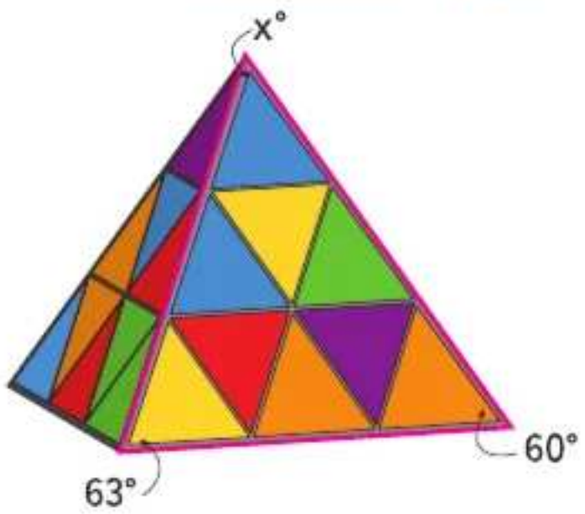
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

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



2. يوضّح الشكل أدناه لعبة ألغاز شعبية. ما قيمة x؟ (المثال 1) _____



3. تُحقق قياسات زوايا $\triangle RST$ النسبة 2:4:9. فما قياسات الزوايا؟ (المثال 2) _____

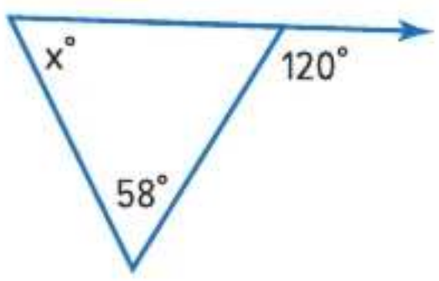
4. تُحقق قياسات زوايا $\triangle XYZ$ النسبة 3:3:6. فما قياسات الزوايا؟ (المثال 2) _____

أوجد قيمة x في كل مثلث. (المثال 3)

5. _____



6. _____



7. _____



8. في $\triangle ABC$ قياس الزاوية A هو $2x + 3$ والزاوية B هو $4x + 2$ والزاوية C هو $2x - 1$ فما قياسات الزوايا؟ _____

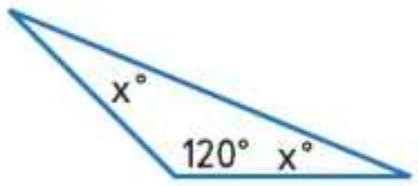
9 م.د **التفكير بطريقة تجريدية** ما قياس الزاوية الثالثة في مثلث إذا كانت الزاوية الأولى به قياسها 25° والزاوية الثانية 50°؟

_____

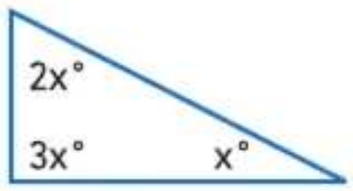
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أوجد قياسات الزوايا في كل مثلث.

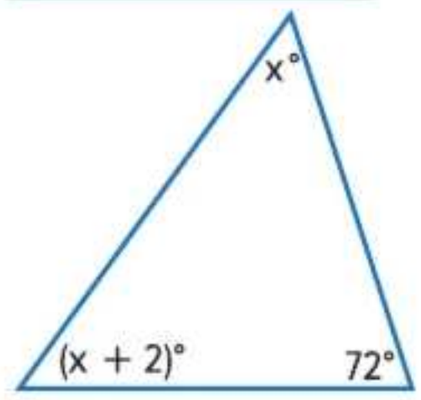
10.



11

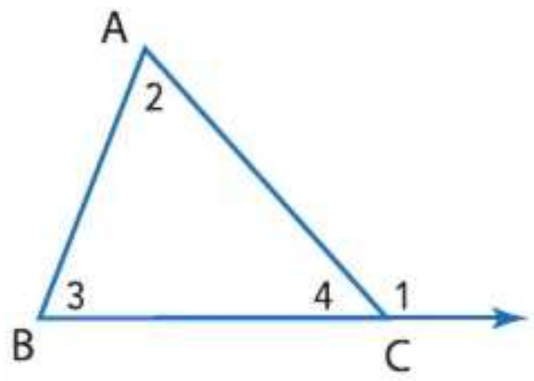


12.



مسائل مهارات التفكير العليا

13. م.ر **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.



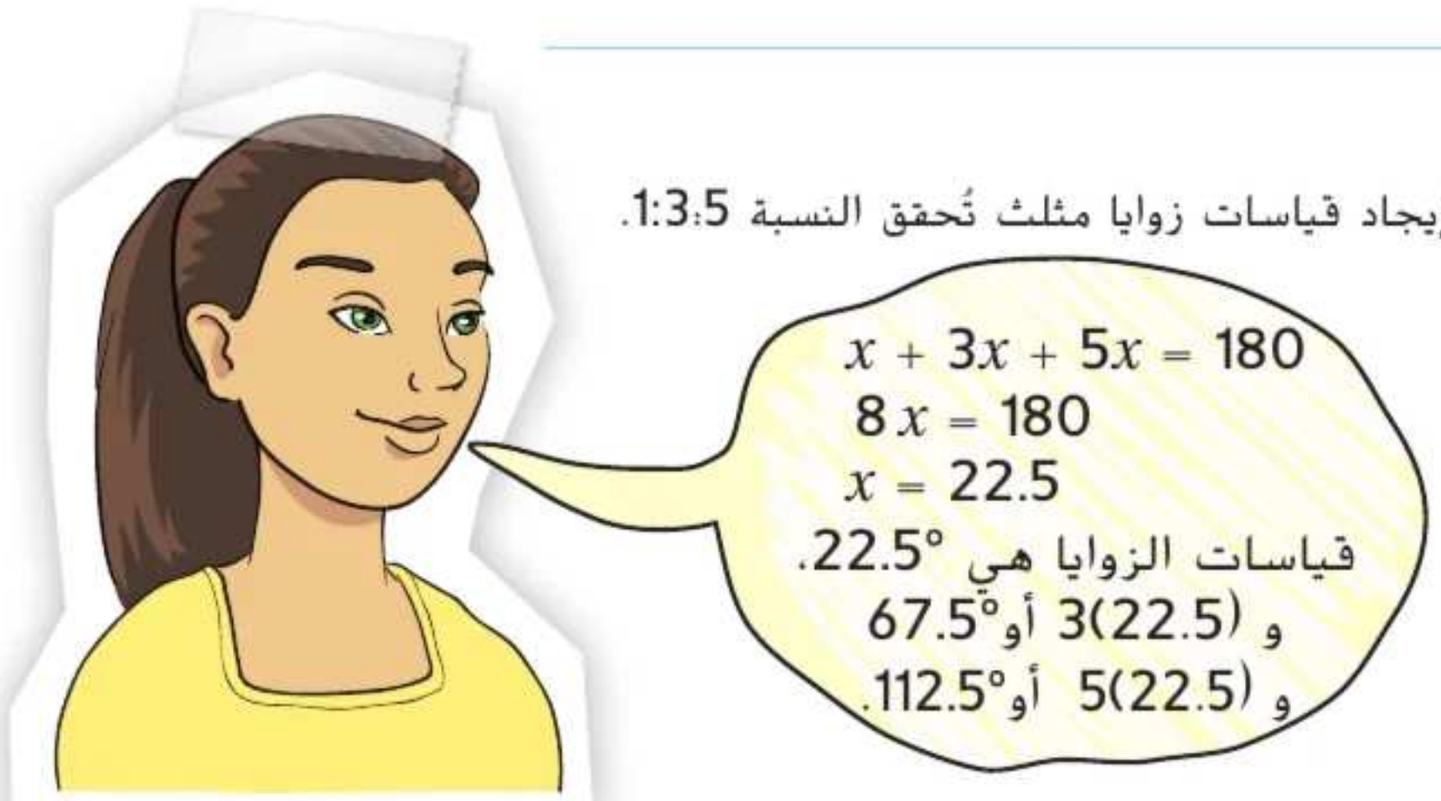
المعطيات: $\triangle ABC$؛ $\angle 1$ عبارة عن زاوية خارجية.

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

البرهان:

14. م.ر **البحث عن الخطأ** تعمل نسرين على إيجاد قياسات زوايا مثلث تُحقق النسبة 1:3:5.

حوط الخطأ الذي ارتكبته وصححه.



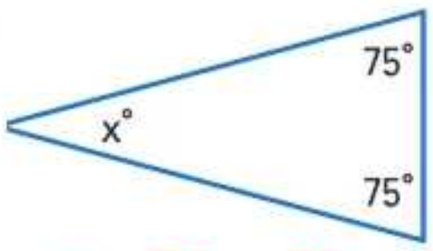
15. م.ر **تبرير الاستنتاجات** ضع تخمينًا بشأن مجموع الزوايا الداخلية لشكل رباعي. برر استنتاجك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

أوجد قيمة x في كل مثلث مستعينًا بقياسات الزوايا المعلومة.

16.



$x + 75 + 75 = 180$

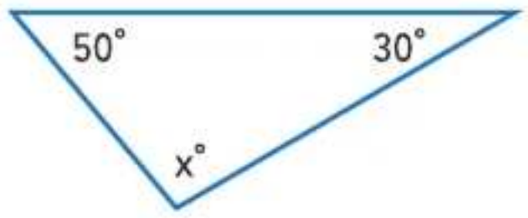
مساعد الواجب المنزلي

$x + 150 = 180$

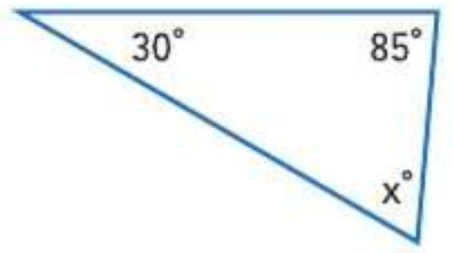
$x = 30$

30

17.



18.



19. 70°, 60°, $x°$ _____

20. $x°$, 60°, 25° _____

21. $x°$, 35°, 25° _____

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

_____

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

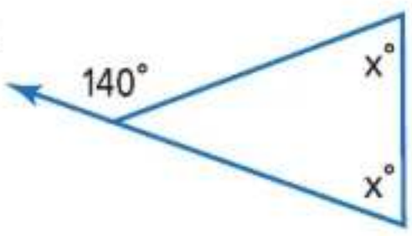
_____

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

24.

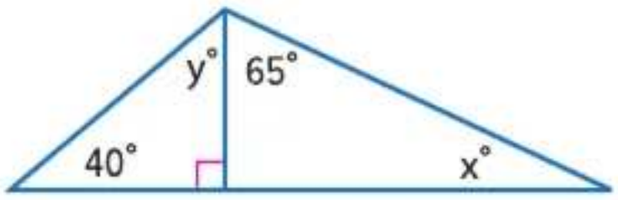


25.



26.





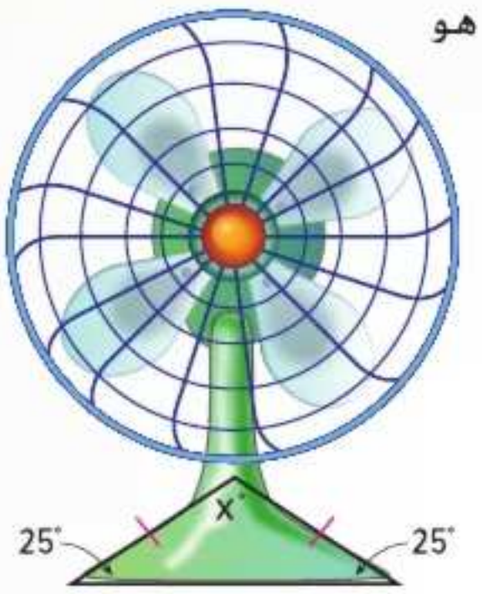
27. م٢-ر **الاستدلال الاستقرائي** طبّق ما تعرفه عن الزوايا والمستقيمات لإيجاد قيمتي x و y في الشكل المبين على اليسار.

$x =$ _____ $y =$ _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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.

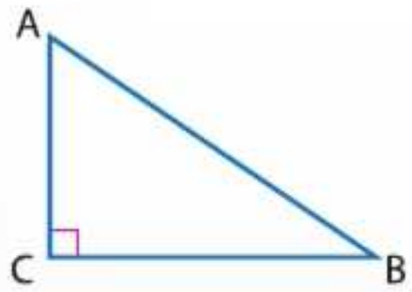


x	65
2	90
25	180

[ ] = [ ] x [ ] + [ ]

ما قيمة x؟ [ ]

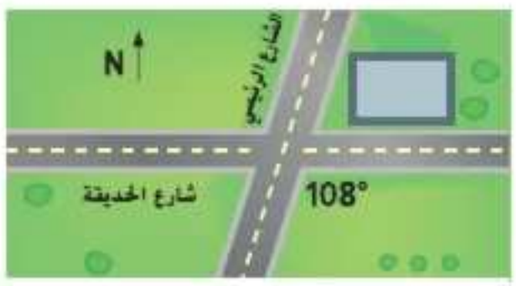
29. أي من العبارات التالية تكون صحيحة دائمًا بشأن العلاقة بين قياسي الزاويتين A و B في المثلث القائم المبين؟اختر جميع ما ينطبق.



- [ ] 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 الحديقة والرئيسي؟ اشرح.



31. $\angle B$ و $\angle A$ زاويتان متتامتان. وقياس $\angle A$ هو $39°$. فما قياس $\angle B$ ؟ _____

أوجد حل كل معادلة مما يلي.

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

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

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدرس 4

المضلعات والزوايا

السؤال الأساسي

كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟

المفردات

مضلع polygon

متساوي الزوايا equiangular

مُضلع منتظم regular polygon

الممارسات الرياضية م.ر 1, 3, 4

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 بشكل مضلع. ثم أدرج عدد القطع المستقيمة التي تكوّن هذا المضلع.

الولاية	عدد القطع المستقيمة



م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفهوم الأساسي

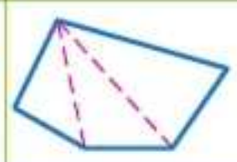
مجموع الزوايا الداخلية للمضلع

منطقة العمل

الشرح مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع هو $180(2 - n)$. 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	$4(180°) = 720°$

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.

$S = (8)180$ أو $1,440$ 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 الأضلاع **b.** ثماني الأضلاع **c.** خماسي عشري

لاستخدام اليومي

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

لاستخدام الرياضي

Decagon (عشاري الأضلاع) هو مضلع له عشرة أضلاع

اكتب الحل هنا.

a. _____

b. _____

c. _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

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 $720° \div 6 = 120°$.

اكتب الحل هنا

d. _____

e. _____

f. _____

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 الأضلاع **e.** سباعي الأضلاع **f.** عشروني الأضلاع

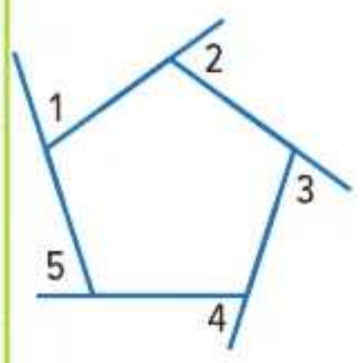
المفهوم الأساسي

الزوايا الخارجية للمضلع

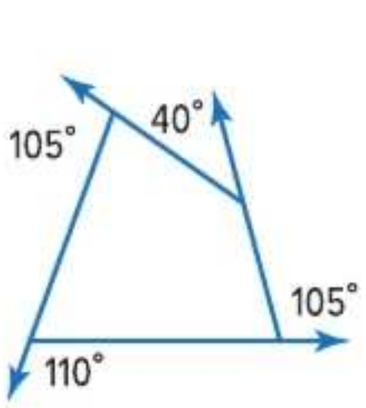
الشرح في المضلع. مجموع قياسات الزوايا الخارجية. واحدة عند كل رأس. يساوي $360°$.

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

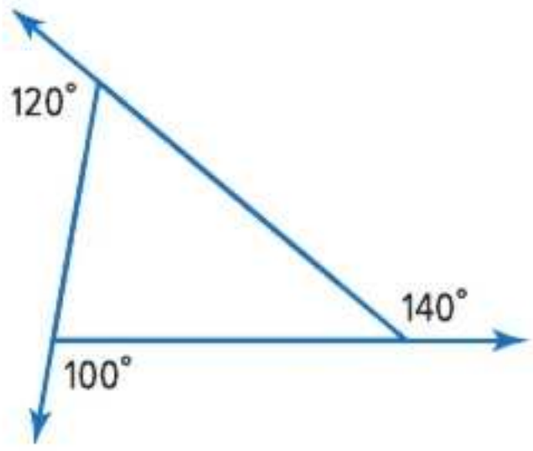
النماذج



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



$105 + 110 + 105 + 40 = 360°$



$120 + 100 + 140 = 360°$

توقف وفكّر

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

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

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 الأضلاع

اكتب الحل هنا.

g. _____

h. _____

i. _____

تمرين موجّه

تحقق

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

1. شكل رباعي _____

2. تساعي الأضلاع _____

3. ثنائي عشري _____

اكتب الحل هنا.

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



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

6. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف أجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لمضلع؟

_____

_____

_____

قيّم نفسك!

☐ أنا أفهم طريقة إيجاد مجموع قياسات الزوايا الداخلية للمضلع.

رائع! أنت مستعد للمتابعة!

☐ لا تزال لدي بعض الأسئلة عن زوايا المضلعات.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

تمارين ذاتية

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

1. خماسي الأضلاع _____

2. أحادي عشري _____

3 ثلاثي عشري

اكتب الحل هنا.

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

(المثال 2) _____



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

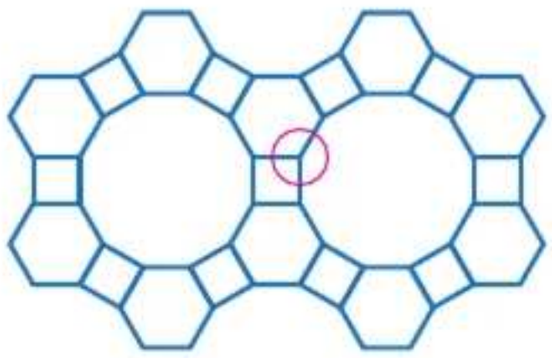
5 عشاري الأضلاع _____

6. عشروني _____

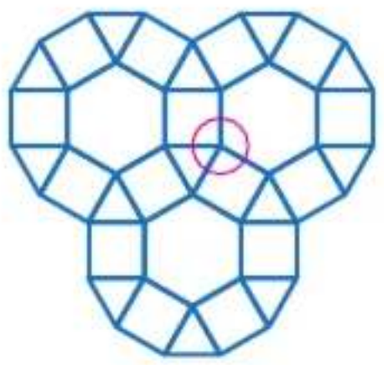
7. خماسي عشري _____

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.

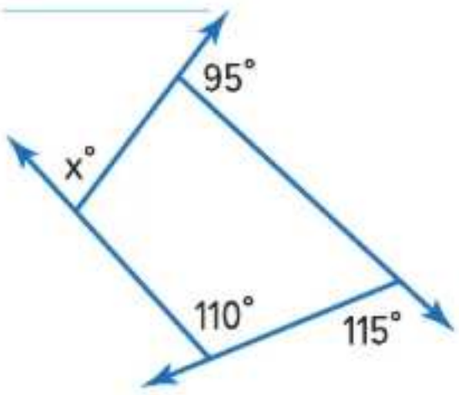


9.

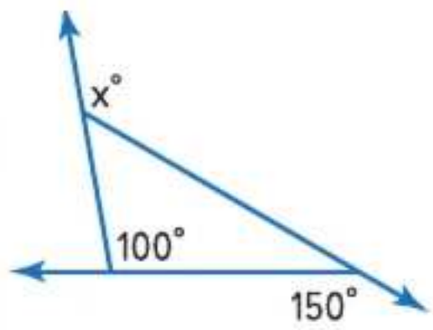


أوجد قيمة x في كل شكل.

10.



11.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

12. **م٢-ر٢ استخدام نماذج الرياضيات** راجع الإطار الرسومي المصور أدناه.
أوجد قياسي الزاويتين الناقصتين باستخدام خصائص الأشكال الرباعية والمستقيمات المتوازية.



مسائل مهارات التفكير العليا

13. **م٢-ر٢ المثابرة في حل المسائل** كم عدد الأضلاع التي يتكون منها المضلع إذا كان قياس إحدى زواياه الداخلية يساوي 160°؟ برر إجابتك.

14. **م٢-ر٢ الاستدلال الاستقرائي** إذا ازداد عدد أضلاع مضلع بمقدار ضلع واحد، فماذا سيحدث لمجموع قياسات الزوايا الداخلية؟

15. **م٢-ر٢ الاستدلال الاستقرائي** رسم جمال مضلعًا منتظمًا وقاس إحدى زواياه الداخلية. اشرح سبب استحالة أن يكون قياس هذه الزاوية يساوي 145°.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

أوجد مجموع قياسات الزوايا الداخلية لكل مضلع.

16. سباعي الأضلاع 900°

مساعد الواجب المنزلي

$S = (n - 2)180$

$S = (7 - 2)180$

$S = 5 \times 180$

$S = 900$

17. رباعي عشري _____

18. رباعي عشروني _____

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

19. تساعي الأضلاع _____

20. عشاري الأضلاع _____

21. تساعي عشري _____

22. سداسي عشري _____

أوجد قياس زاوية خارجية واحدة في كل مضلع منتظم.

23. تساعي الأضلاع _____

24. ثنائي عشري _____

25. ثماني عشري _____

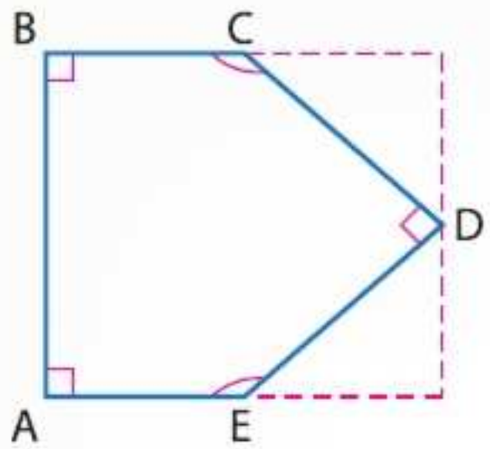


26. يحتوي سطح قبة "سفينة فضاء الأرض" في أورلاندو، على مثلثات متساوية الأضلاع متكررة كما هو موضح. ما قياس كل زاوية في المثلثات؟

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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	

[ ] × [ ] + [ ] × [ ] = [ ]

ما قياس $\angle AED$؟ [ ]

29. أملأ كل مربع لجعل كل عبارة صحيحة.

a. مجموع قياسات الزوايا الداخلية لشكل رباعي يساوي [ ] .

b. مجموع قياسات الزوايا الداخلية للشكل [ ] يساوي 720°.

c. مجموع قياسات الزوايا الداخلية لثماني الأضلاع يساوي [ ] .

d. مجموع قياسات الزوايا الداخلية للشكل [ ] يساوي 1,620°.

مراجعة شاملة

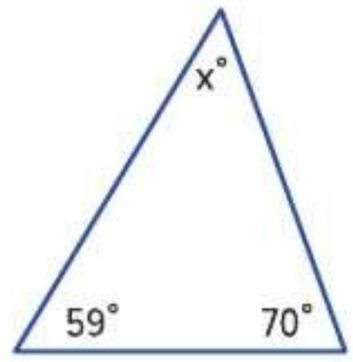
صنّف كل زوج من الزوايا على أنهما متتامتان، أو متكاملتان، أو لا شيء من ذلك.

30. الزاوية 35°
الزاوية 55°

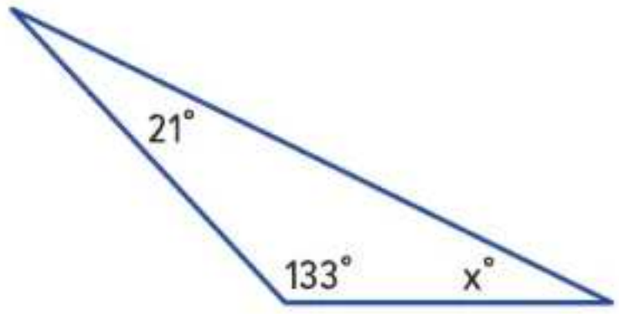
31. الزاوية 62°
الزاوية 108°

أوجد قيمة x في كل مثلث.

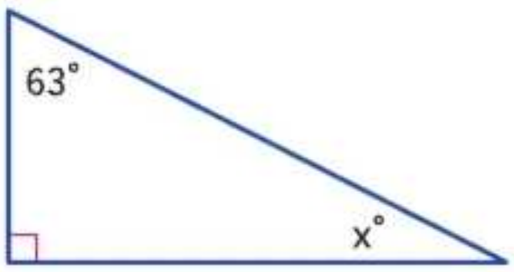
32.



33.



34.



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

م٠ر استقصاء حل المسائل

البحث عن نمط

م٠ر الممارسات الرياضية
1, 3, 8

المسألة رقم 1 شبكة العنكبوت

نشاط يُنفذ بالحبال على مستوى منخفض يهدف 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.


6 أعضاء


5 أعضاء


4 أعضاء

عدد الأعضاء	4	5	6	7	8	9
عدد الخيوط						

كم عدد الخيوط التي سيحملها سعيد؟ _____

4 التحقق هل الإجابة صحيحة؟

ارسم شكلاً عشرينيًا واحسب عدد الأقطار الممتدة من كل رأس.

تحليل الإستراتيجية

م٠ر **تحديد الاستنتاج المتكرر** كيف سيتغير النمط إذا كان سعيد يبحث عن العدد الإجمالي للخيوط من كل شخص في الشبكة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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 _____

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

سقطت الكرة من ارتفاع ☐ سنتيمترات. ويبلغ ارتفاع القفزة الأولى ☐ سنتيمترات، والقفزة الثانية ☐ سنتيمترات، والقفزة الثالثة ☐ سنتيمترات.

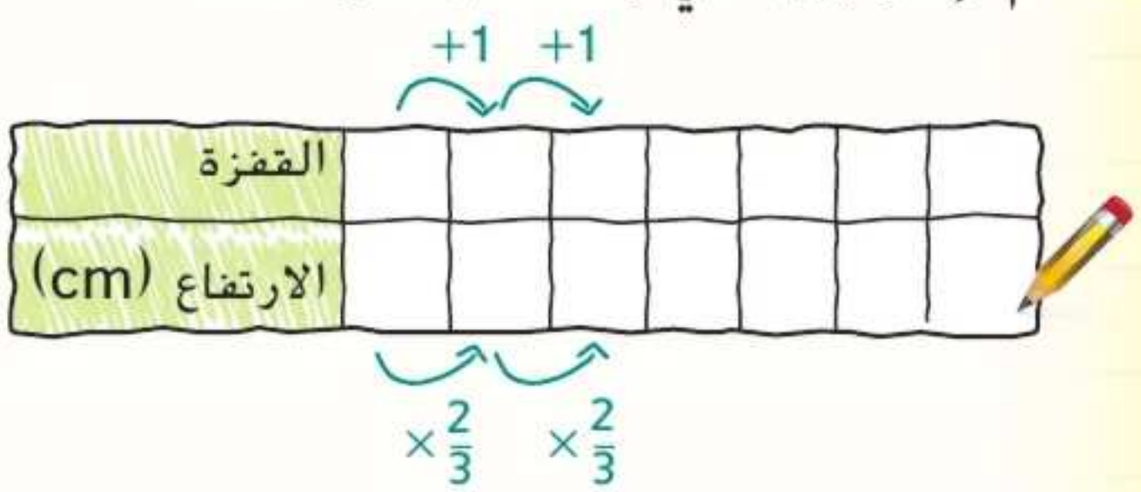
2 التخطيط

اختر إستراتيجية لحل المسألة.

سأستخدم إستراتيجية _____.

3 الحل

استخدم الإستراتيجية التي تراها مناسبة لحل المسألة.



إذًا، _____

_____.

4 التحقق

استخدم المعلومات الموجودة في المسألة للتحقق من إجابتك.

_____

McGraw-Hill Education مؤسسة محفوظة لصالح © والتأليف الطبع حقوق

نشاط تعاوني

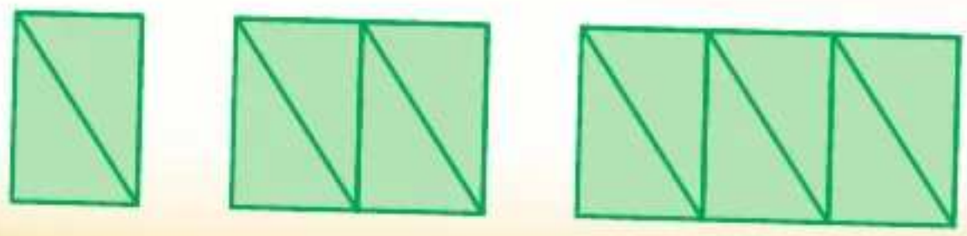
شارك مجموعة صغيرة لحل المسائل التالية. اكتب الحل على ورقة منفصلة.



المسألة رقم 3 الهندسة

المثلثات القائمة مرتبة كما هو موضح. مجموع قياسات الزوايا في الشكل الأول يساوي 360°.

ما مجموع قياسات الزوايا في الشكل الخامس؟



المسألة رقم 4 المقاعد

يتكون المسرح من 12 مقعدًا في الصف الأول، و17 مقعدًا في الصف الثاني، و22 مقعدًا في الصف الثالث، وهكذا.

كم عدد المقاعد في الصف الثامن؟ الصف التاسع؟

المسألة رقم 5 حيل الرياضيات الذهنية

أمعن النظر في النمط.

$1 \times 1 = 1$

$11 \times 11 = 121$

$111 \times 111 = 12{,}321$

$1111 \times 1111 = 1{,}234{,}321$

من دون إجراء عملية الضرب، ما الإجابة على $1{,}111{,}111 \times 1{,}111{,}111$ ؟

المسألة رقم 6 الوقت

حارب وأصدقاؤه ذاهبون للعب البولينج، وتناول الغداء، ومشاهدة فيلم. سيبدأ الفيلم في الساعة 8:10 P.M. وهم يريدون الوصول قبل بدء الفيلم بـ 20 دقيقة. وسوف يلعبون البولينج لمدة ساعة واحدة وسيستغرق تناول الغداء منهم ساعة و15 دقيقة. الوقت المستغرق للانتقال إلى مركز البولينج هو 20 دقيقة، و45 دقيقة إلى المطعم، و10 دقائق إلى دار السينما.

في أي وقت يجب عليهم التخطيط لمغادرة منزل حارب؟

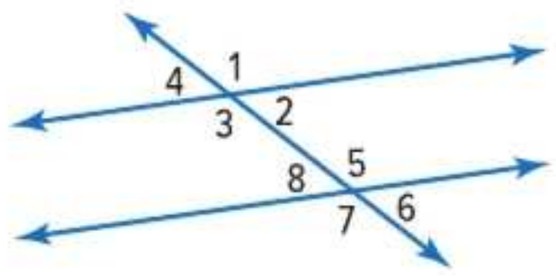


حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اختبار منتصف الوحدة

مراجعة المفردات

1. اذكر زوج الزوايا لكل مما يلي. (الدرس 1)



a. زاويتان متناظرتان _____

b. زاويتان داخليتان متبادلتان _____

c. زاويتان متقابلتان بالرأس _____

d. زاويتان خارجيتان متبادلتان _____

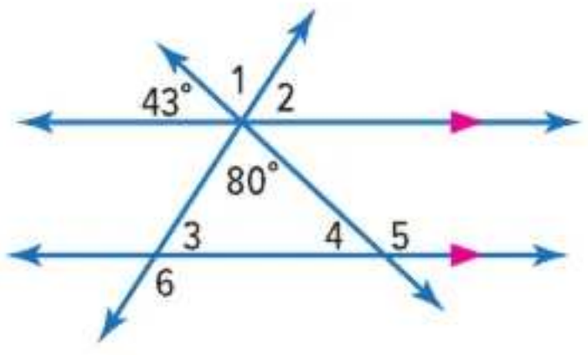
2. اذكر صفتين من صفات المضلعات المنتظمة. (الدرس 4)

_____

_____

مراجعة المهارات وحل المسائل

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



3. $m\angle 1 =$ _____

4. $m\angle 2 =$ _____

5. $m\angle 3 =$ _____

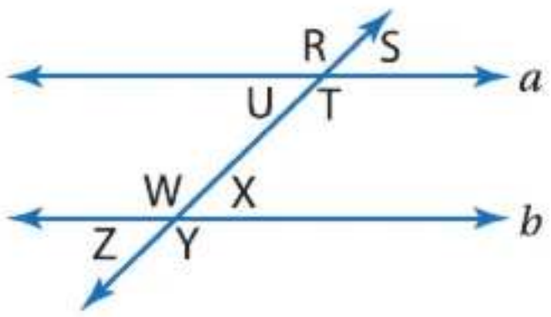
6. $m\angle 4 =$ _____

7. $m\angle 5 =$ _____

8. $m\angle 6 =$ _____

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

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



a مكمل $\angle S$

b متمم $\angle X$

c الزاوية المجاورة لـ $\angle Z$

d الزاوية المتناظرة مع $\angle R$

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مختبر الاستكشاف 3

علاقات المثلث القائم

م.ر الممارسات الرياضية 4, .

الاستكشاف **ما العلاقة بين أضلاع المثلث القائم؟**

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

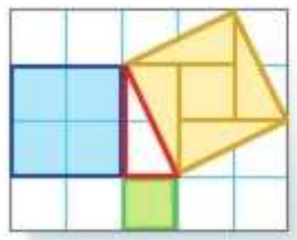
استعن بورقة تمثيل بياني لتساعدك على استكشاف العلاقة بين أضلاع المثلث القائم.

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

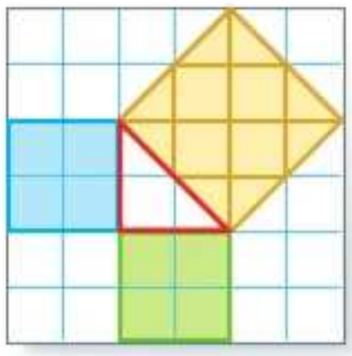
المثلث 1



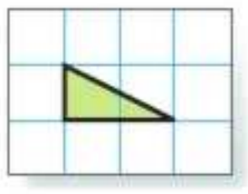
المثلث 2



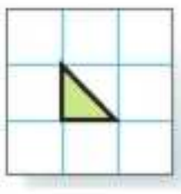
المثلث 3



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			
3			

ما العلاقة الموجودة بين مساحات المربعات الثلاثة المحاذية لكل مثلث؟ _____

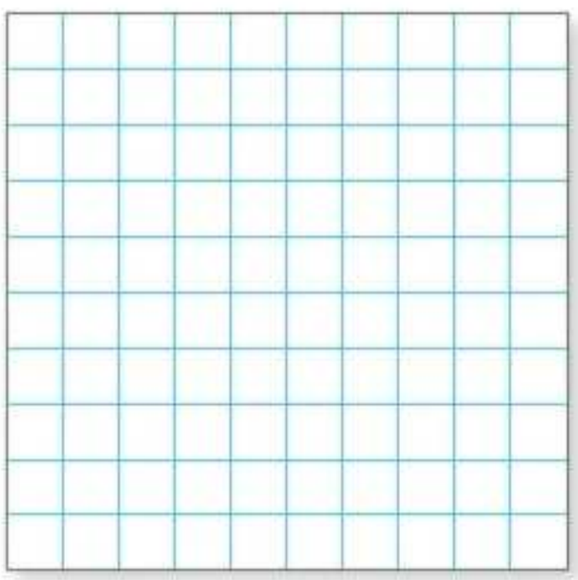
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

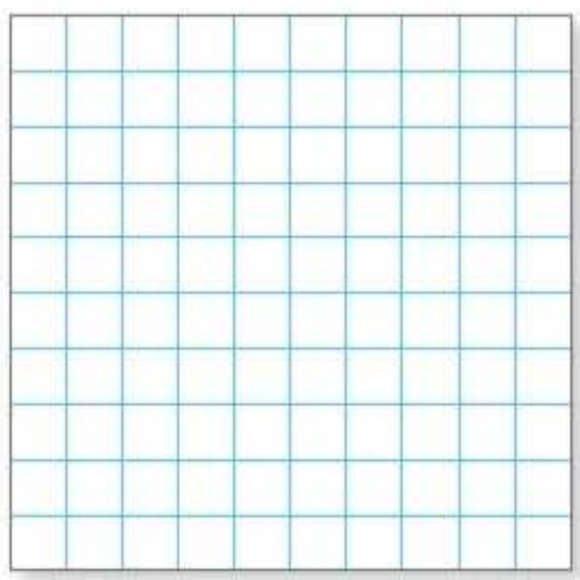
شاط تعاوني

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

1.



2.



مساحة المربع 1 = _____ مساحة المربع 1 = _____

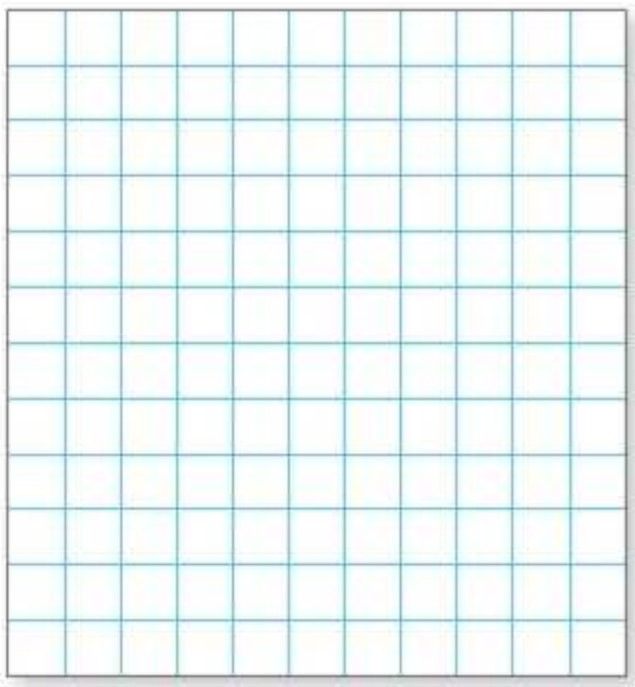
مساحة المربع 2 = _____ مساحة المربع 2 = _____

مساحة المربع 3 = _____ مساحة المربع 3 = _____

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

3. م.ر **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؟

_____

ما طول كل ضلع؟

_____

الابتكار

بنفسك

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

_____

5. الاستكشاف ما العلاقة بين أضلاع المثلث القائم؟

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 5

نظرية فيثاغورس

السؤال الأساسي

كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟

المفردات

الساقان legs

وتر المثلث hypotenuse

نظرية فيثاغورس Pythagorean Theorem

معكوس converse

م.ر الممارسات الرياضية

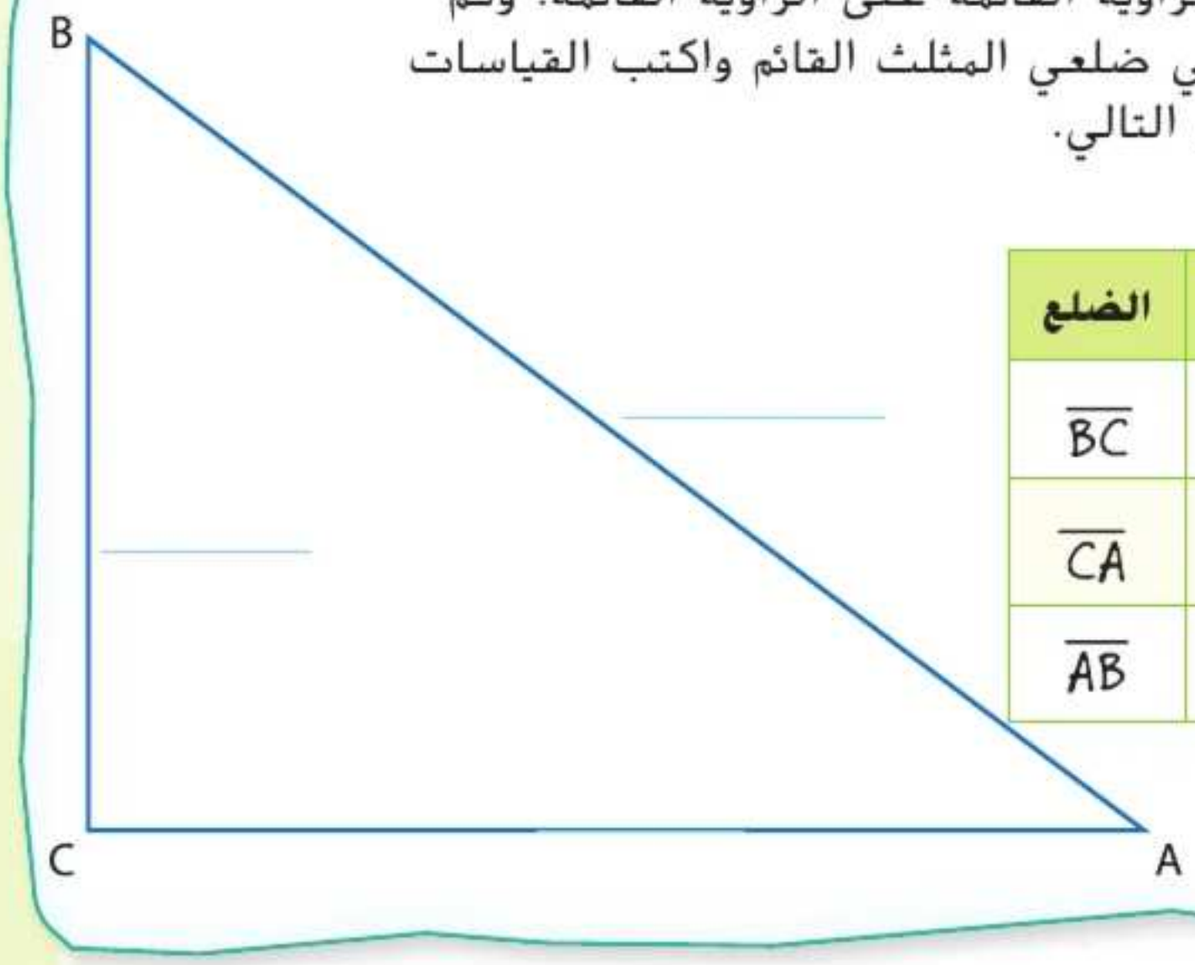
1, 3, 4, 5

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)
$\overline{BC}$	
$\overline{CA}$	
$\overline{AB}$	

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.



م.ر ما الممارسات الرياضية التي استخدمتها؟

ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

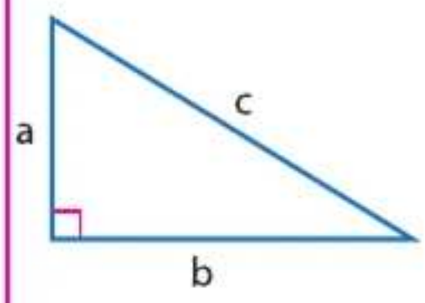
① المثابرة في حل المسائل
② التفكير بطريقة تجريدية
③ بناء فرضية
④ استخدام نماذج الرياضيات
⑤ استخدام أدوات الرياضيات
⑥ مراعاة الدقة
⑦ الاستفادة من البنية
⑧ استخدام الاستنتاج المتكرر

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نظرية فيثاغورس

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

النماذج



الرموز $a^2 + b^2 = c^2$

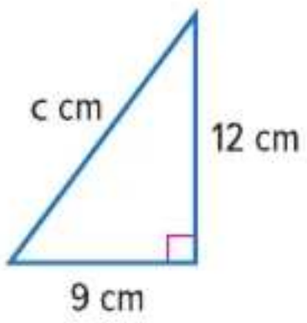
تصف **نظرية فيثاغورس** العلاقة بين أطوال الضلعين والوتر في *أي* مثلث قائم الزاوية.

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
$c = 15$ و -15	بسّط

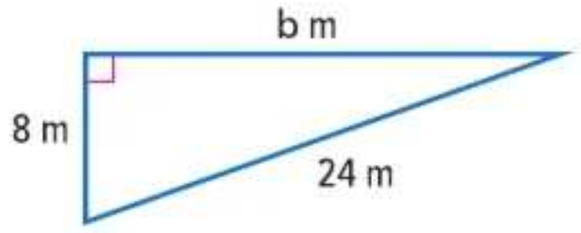
يوجد للمعادلة حلين: هما 15− و 15 وطول الضلع يجب أن يكون موجبًا. إذًا، طول الوتر يساوي 15 سنتيمترًا.

$$a^2 + b^2 = c^2$$
$$12^2 + 9^2 \stackrel{?}{=} 15^2$$
$$144 + 81 \stackrel{?}{=} 225$$
$$225 = 225 \checkmark$$

الزاوية القائمة
يشير الرمز ⌐ إلى زاوية قياسها 90°.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

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
$b \approx 22.6$ و -22.6	استخدم الحاسبة.

طول الضلع b يساوي حوالي 22.6 مترًا.

الوتر هو الضلع الأطول في المثلث القائم. نظرًا لأن 22.6 أقل من 24. فإن الإجابة معقولة.

اكتب الحل هنا.

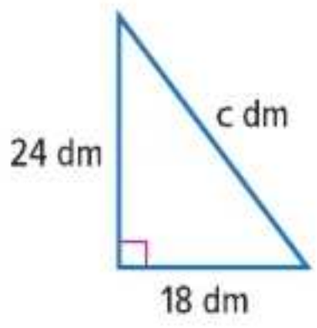
a. _____

b. _____

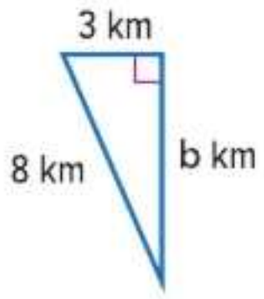
c. _____

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

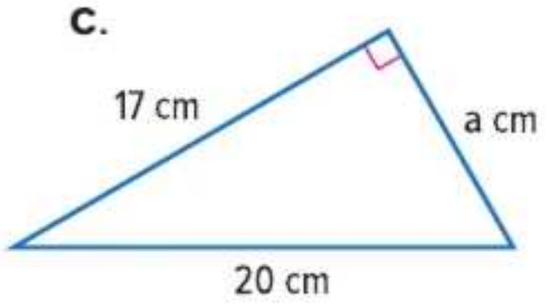
a.



b.



c.



المفهوم الأساسي

عكس نظرية فيثاغورس

إذا كانت أطوال أضلاع المثلث هي cو bو 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.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

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.

$a^2 + b^2 = c^2$	نظرية فيثاغورس
$5^2 + 12^2 \stackrel{?}{=} 13^2$	$a = 5, b = 12, c = 13$
$25 + 144 \stackrel{?}{=} 169$	أوجد قيمة 5^2. و12^2. و13^2.
$169 = 169$ ✓	بسّط

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

توقف

وفكّر

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

اكتب الحل هنا.

d. _____

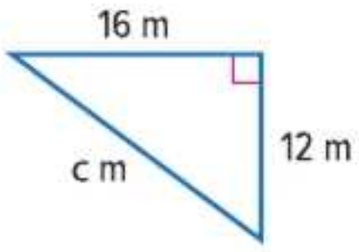
e. _____

تمرين موجّه

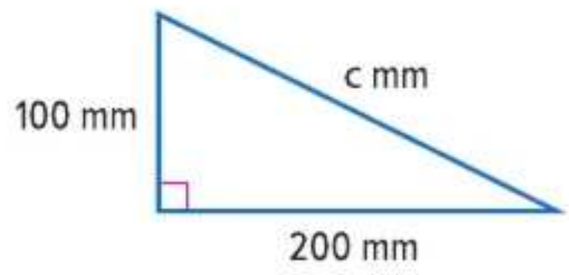
تحقق

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. _____



2. _____



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 _____

4. 9 m, 40 m, 41 m _____

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

_____

_____

قيّم نفسك!

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



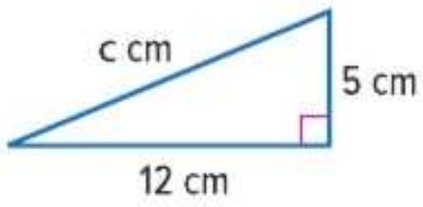
المطويات حان الوقت لتحديث مطويتك!

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تمارين ذاتية

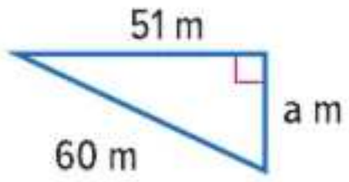
اكتب معادلة يُمكنك استخدامها لإيجاد طول الضلع الناقص بكل مثلث قائم. ثم أوجد طول الضلع الناقص. قرّب إلى أقرب جزء من عشرة، إذا لزم الأمر. (المثالان 1 و2)

1.

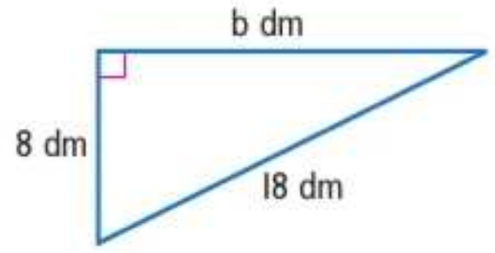


اكتب الحل هنا

2.



2.

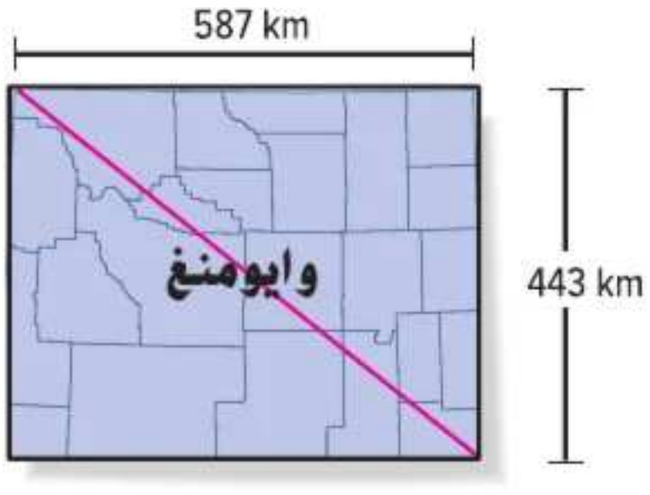


حدد ما إذا كان كل مثلث مذكور أدناه أطوال أضلاعه هو عبارة عن مثلث قائم أم لا. علل إجابتك. (المثال 3)

4. 28 m, 195 m, 197 m

5 30 cm, 122 cm, 125 cm

6. احسب طول قطر المستطيل.



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

8. $a = 23$ cm; $b = 18$ cm

9. $b = 5.1$ m; $c = 12.3$ m

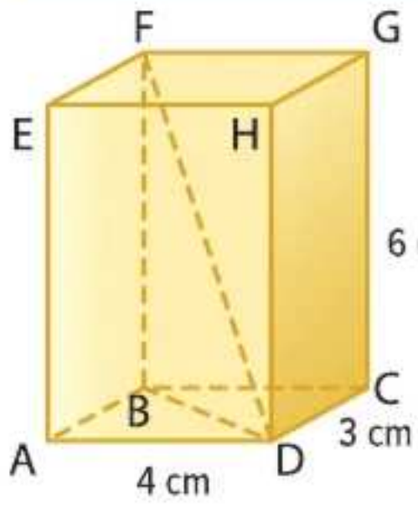
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

10. م.ر **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.

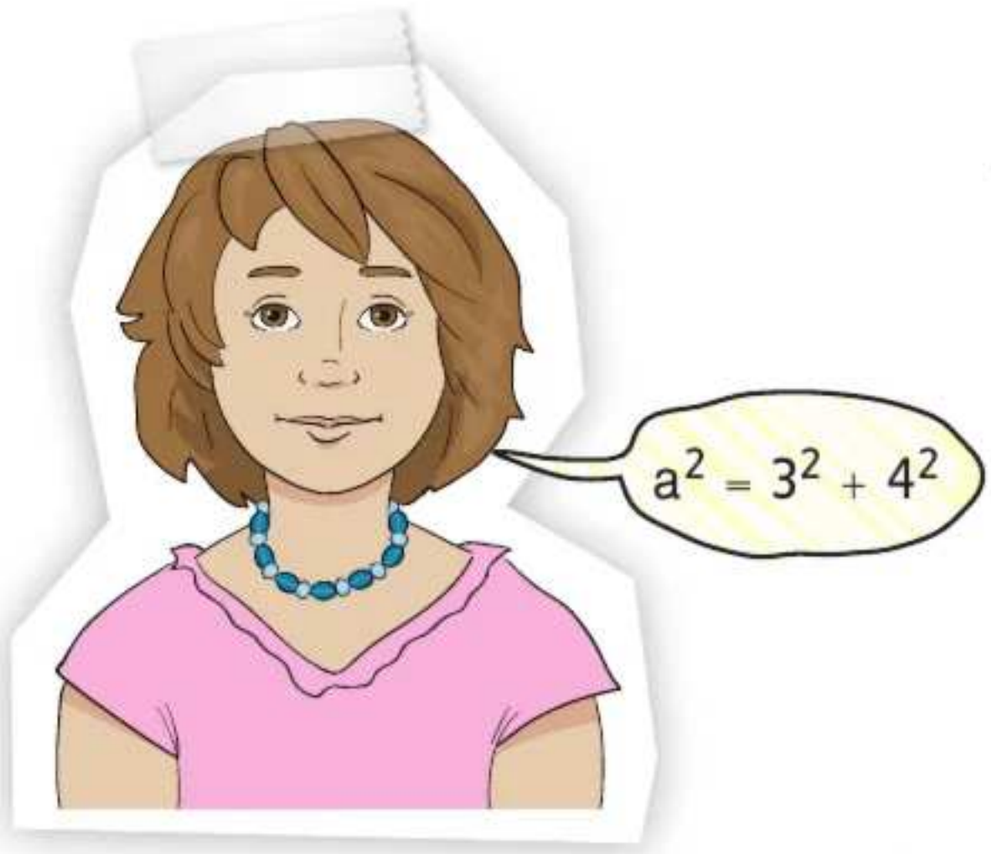
ثلاثية فيثاغورس		
3	4	5
6		10
9	12	
5		13
	15	17

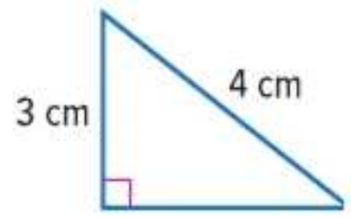
مسائل مهارات التفكير العليا

11. م.ر **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.

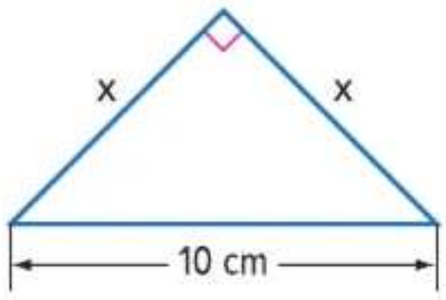


12. م.ر **البحث عن الخطأ** تكتب أماني معادلة لإيجاد طول الضلع الثالث من المثلث القائم الزاوية. أوجد خطأها وصححه.





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



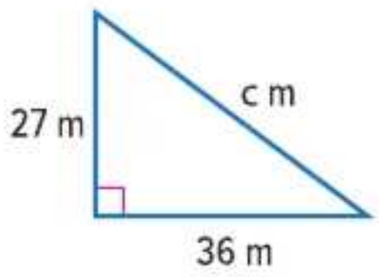
14. م.ر **تبرير الاستنتاجات** وتر مثلث قائم يساوي 23 سنتيمترًا. أوجد القياسات المحتملة لساقي المثلث. قرّب لأقرب جزء من المئة. برر إجابتك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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. متر 45 $27^2 + 36^2 = c^2$; :



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

مساعد الواجب المنزلي ← $729 + 1{,}296 = c^2$

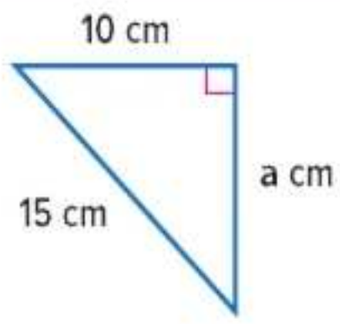
$2{,}025 = c^2$

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

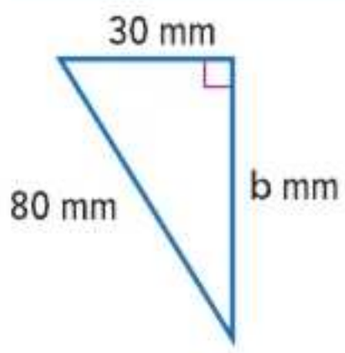
$\pm 45 = c$

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

16.



17.



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

18. 24 m, 143 m, 145 m

19. 135 cm, 140 cm, 175 cm

20. 56 m, 65 m, 16 m

21. 44 cm, 70 cm, 55 cm

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



23. م٢ر **بناء فرضية** اشرح لزميل لماذا يُمكنك استخدام أي ضلعين في مثلث قائم لإيجاد الضلع الثالث.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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.

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. $10^2 + 14^2 =$ _____

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

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

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



_____

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

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

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

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

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

مختبر الاستكشاف 4

براهين نظرية فيثاغورس

الممارسات الرياضية م.ر 3, 7

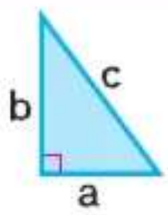
الاستكشاف كيف يمكنك إثبات نظرية فيثاغورس وعكسها؟

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 والصينين. ويشبه البرهان الهندسي التالي دليلاً مصورًا موضحًا في المخطوطات الصينية المكتوبة ما بين عامي 500 قبل الميلاد و 200 قبل الميلاد.



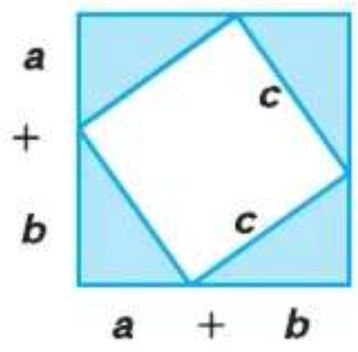
نشاط عملي 1

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.

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

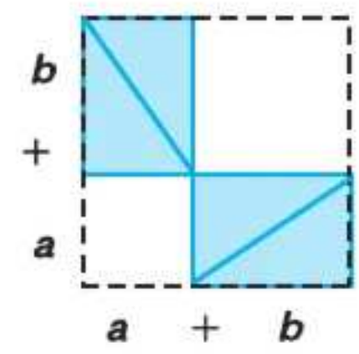


هل الشكل الناتج عن الأوتار مربع أم لا؟ فسّر.

اكتب تعبيرًا عن مساحة المربع الداخلي. _____

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

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



هل الشكلان الممثلان بالخط المتقطع مربعان أم لا؟ فسّر.

اكتب تعبيرًا لمساحة المربع الصغير.

اكتب تعبيرًا لمساحة المربع الكبير.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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؟

اكتب معادلة جبرية تمثل العلاقة بين الأشكال الموضحة في الخطوة 5.

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

استكشاف

نشاط تعاوني

تعاون مع زميلك

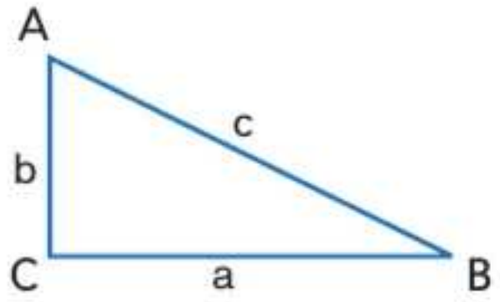
1. تقول الإسطورة إن المصريين القدماء كانوا يرسمون المثلث قائم الزاوية مستخدمين حبلاً معقودًا. ابحث عن تلك المعلومة على شبكة الإنترنت. وصف الأسلوب الذي اتبعوه في المساحة المتوفرة وصمّم رسمًا تخطيطيًا لتوضيح هذا الأسلوب.

اكتب الحل هنا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط عملي 2

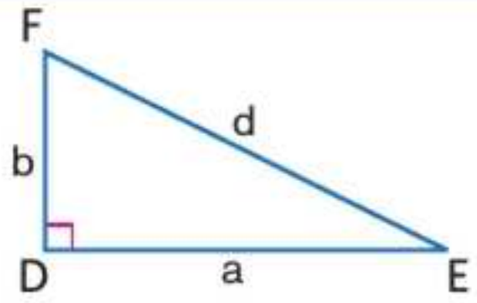
ينص معكوس نظرية فيثاغورس على أنه إذا كانت أطوال أضلاع المثلث a، b، c وحدة، بحيث أن $a^2 + b^2 = c^2$، فإن المثلث قائم الزاوية. ستثبت في هذا النشاط معكوس نظرية فيثاغورس مستخدمًا برهانًا من عمودين.



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.	
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 $d^2 = c^2$.	
e.	إذا كانت $d^2 = c^2$، فإن $d = c$.	
f.	إذا كانت $d = c$، فإن $FE = AB$.	
g.	إذا كانت $AC = FD$، $DE = CB$، فإن المثلثين لهما الشكل والقياس نفسه.	إذا كانت أضلاع المثلث الثلاثة بنفس طول الأضلاع المتناظرة في مثلث آخر، فإن المثلثين لهما الشكل والقياس نفسه.
h.	$m\angle C = m\angle D$	الأجزاء المتناظرة من المثلثات ذات القياس والشكل نفسه تكون لها القياسات نفسها.
i.	$\angle C$ قائم الزاوية.	
j.	$\triangle ABC$ هو مثلث قائم الزاوية	

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

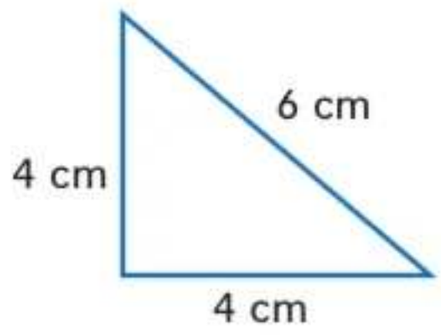
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

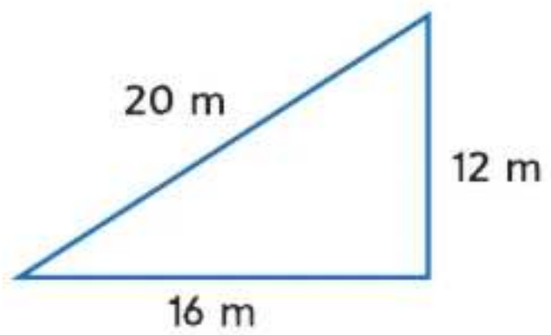
نشاط تعاوني

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

2.



3.



التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

م٢.د **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.**

4. 7, 24, 25

5. 15, 20, 25

6. 9, 12, 16

الابتكار

بنفسك

7. م٢.د **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؟

8. الاستكشاف **كيف يمكنك إثبات نظرية فيثاغورس وعكسها؟**

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

الدرس 6

استخدام نظرية فيثاغورس

السؤال الأساسي

كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟

م.ر الممارسات الرياضية

1, 3, 4, 7

الربط بالحياة اليومية

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

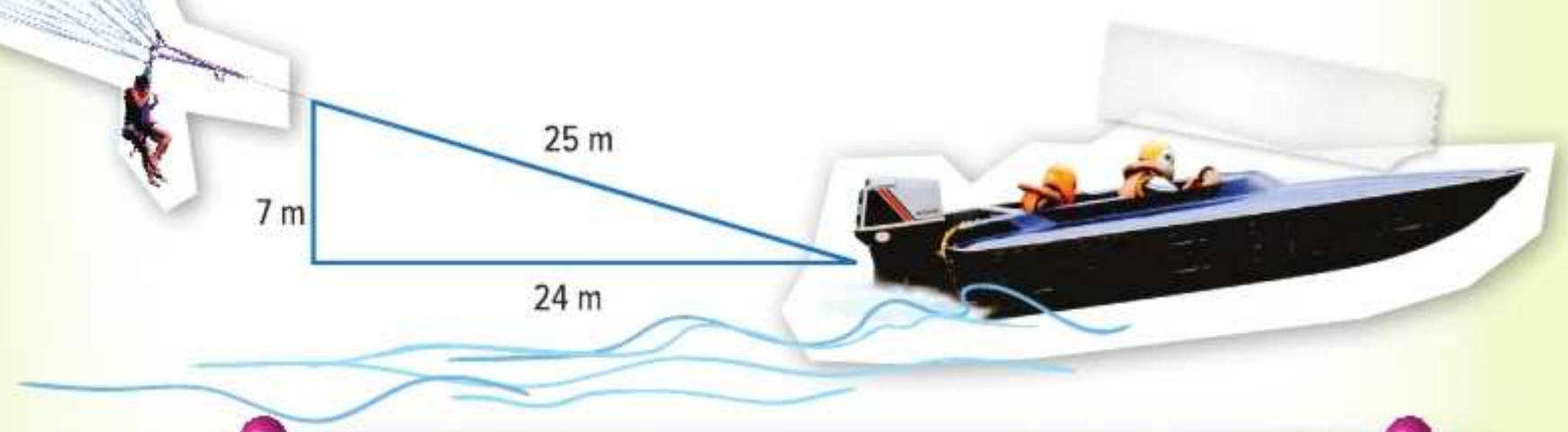
1. ما نوع المثلث المتكون من المسافة الأفقية والارتفاع العمودي وطول حبل السحب؟ فسّر.

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.

3. حِل المعادلة لإيجاد طول الحبل الذي سيحتاجه اللاعب. قرّب إلى أقرب متر. 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.





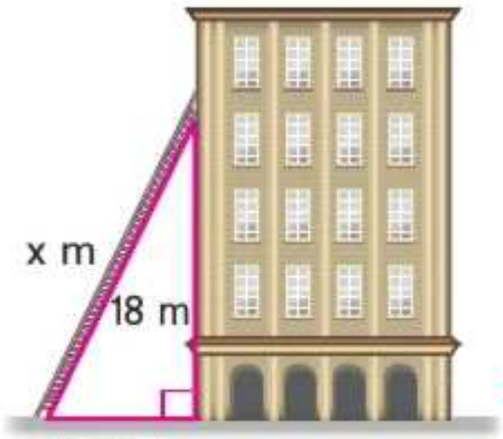
م.ر ما الممارسات الرياضية التي استخدمتها؟ ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

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

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

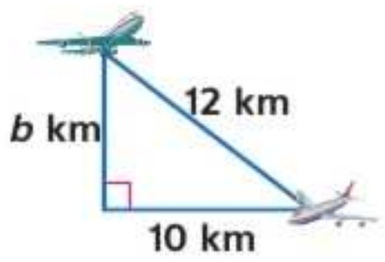


1. اكتب معادلةً يمكن استخدامها في إيجاد طول السلم، ثم حل المعادلة وقرّب لأقرب جزء من عشرة.

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 18.
$76.5625 + 324 = c^2$	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 جزء من 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 كيلومتر تقريبًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اكتب الحل هنا.

a. _____

تأكد من فهمك! **أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنّك فهمت.**

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

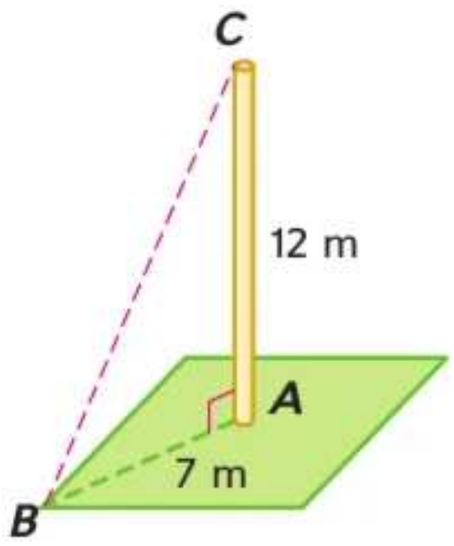


نظرية فيثاغورس في الأشكال ثلاثية الأبعاد

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 جزء من 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.

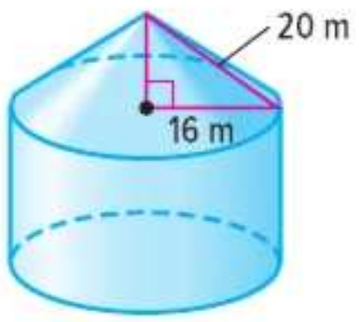
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

اكتب الحل هنا.

b. _____

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.



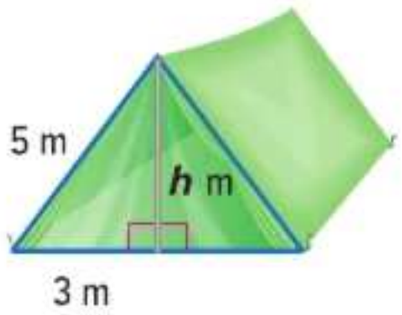
تمرين موجّه

تحقق

اكتب معادلة يمكن استخدامها في الإجابة عن السؤال، ثم حلها وقرّب إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

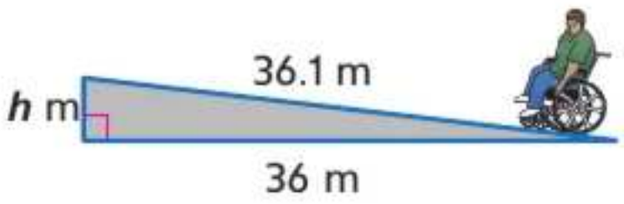
(المثالان 1 و 2)

1. ما ارتفاع الخيمة؟



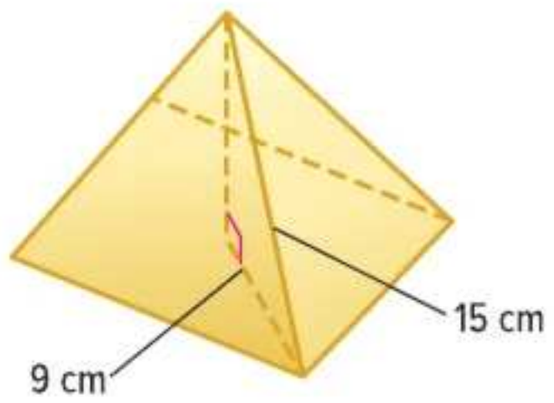
_____

2. ما ارتفاع منحدر الكراسي المتحركة؟



_____

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



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

_____

_____

_____

_____

قيّم نفسك!

- ☐ أفهم كيفية تطبيق نظرية فيثاغورس.

  رائع! أنت مستعدٌ للمضي قدمًا!

- ☐ لا تزال لدي أسئلة عن كيفية تطبيق نظرية فيثاغورس.

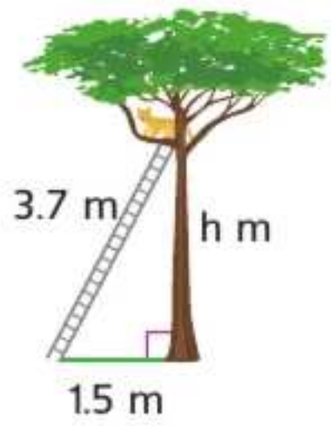
المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

تمارين ذاتية

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

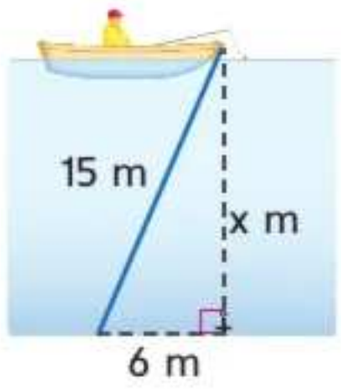
ما المسافة التي تسلقتها القطة على الشجرة؟



اكتب الحل هنا.

_____

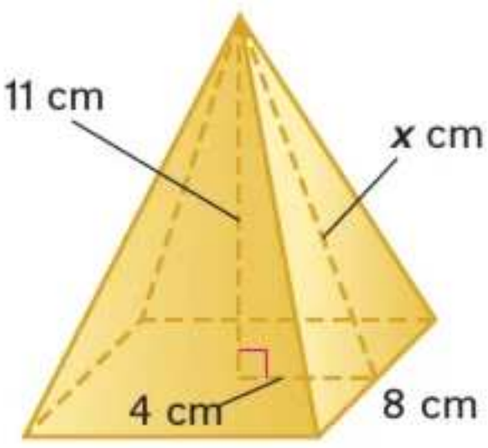
2. ما عمق المياه؟



_____

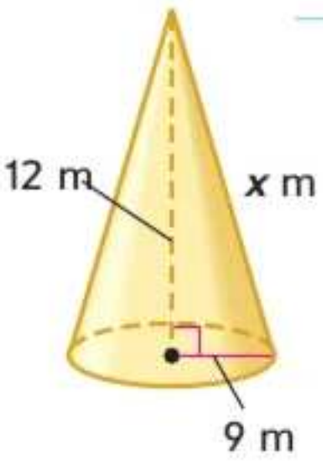
أوجد القياس الناقص في الرسم أدناه. قرّب لأقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر. (مثال 3)

3



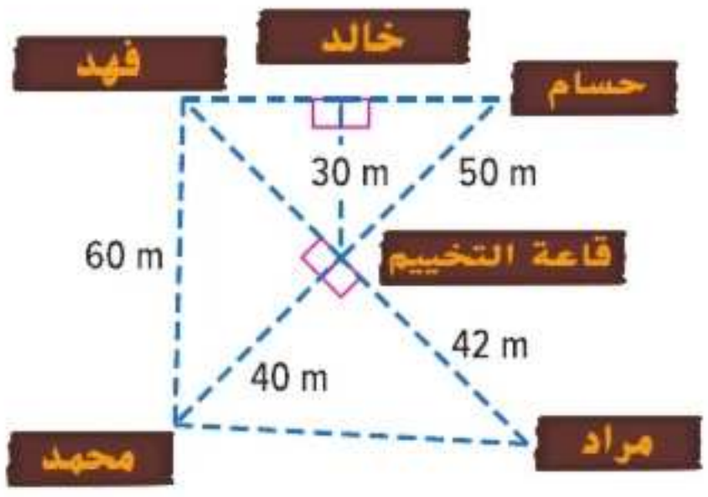
_____

4.



_____

5. راجع خريطة معسكر الكشافة الموجودة يسارًا. قرّب إلى أقرب جزء من عشرة.



a. كم تبعد كابينة خالد عن كابينة حسام؟ _____

b. يريد أحد المعسكرين في كابينة فهد زيارة صديقه في كابينة محمد.

ما المسافة التي سيبعدها إذا سار إلى قاعة التخييم؟ _____

6. م.د **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.

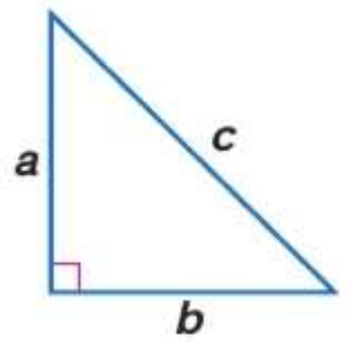
_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

7. م.ر **تحديد البنية** كيف تستخدم نظرية فيثاغورس؟



اكتب نظرية فيثاغورس.

كيف تقوم بإيجاد c إذا كانت a و b معلومتين؟

كيف تقوم بإيجاد a إذا كانت b و c معلومتين؟

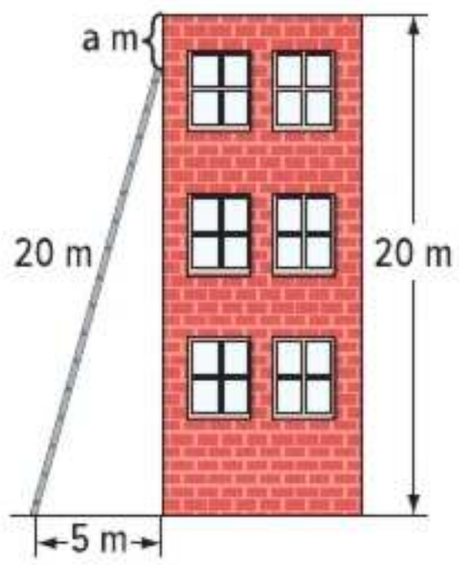
مسائل مهارات التفكير العليا

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

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

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

10. م.ر **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.



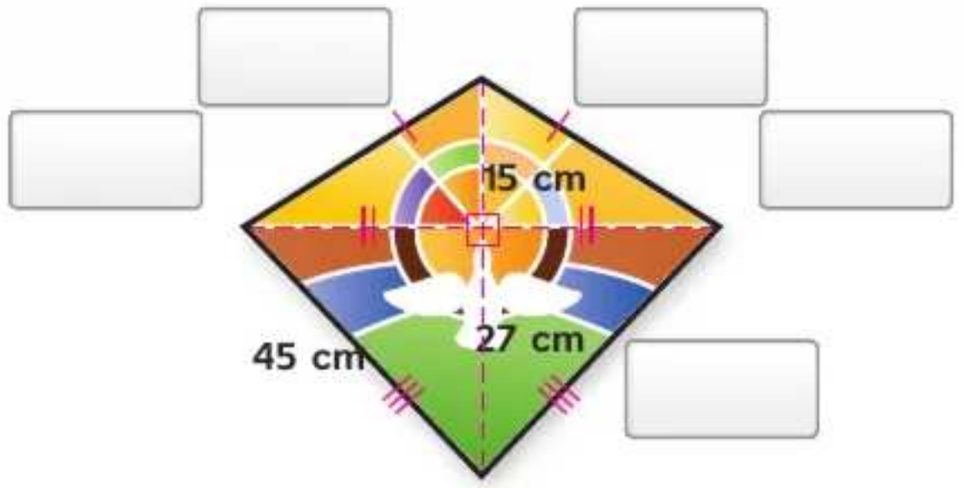
11. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب مسألة من الحياة اليومية وحلها بحيث تنطوي على استخدام نظرية فيثاغورس أو عكسها.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الاسم ـــــــ

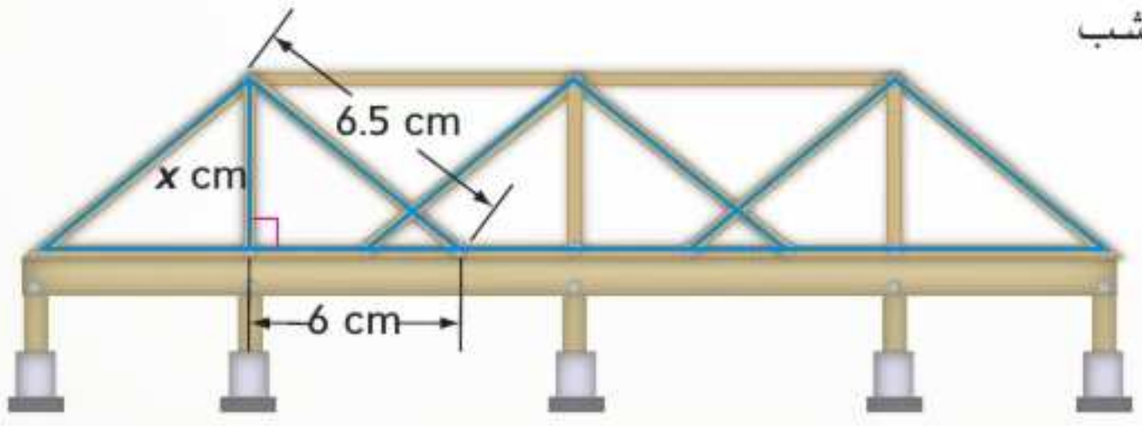
18. صممت سهيلة نافذة زجاجية مزخرفة على شكل طائرة ورقية. حدد القياسات الصحيحة لتسمية أبعاد النافذة.

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



ما محيط النافذة؟

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



مراجعة شاملة

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

قدّر أيٍ مما يلي لأقرب عدد كلي. برر استنتاجك.

21. $\sqrt{39} \approx$ _____

22. $-\sqrt{146} \approx$ _____

23. $\sqrt[3]{30} \approx$ _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 7

المسافة على المستوى الإحداثي

السؤال الأساسي

كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟

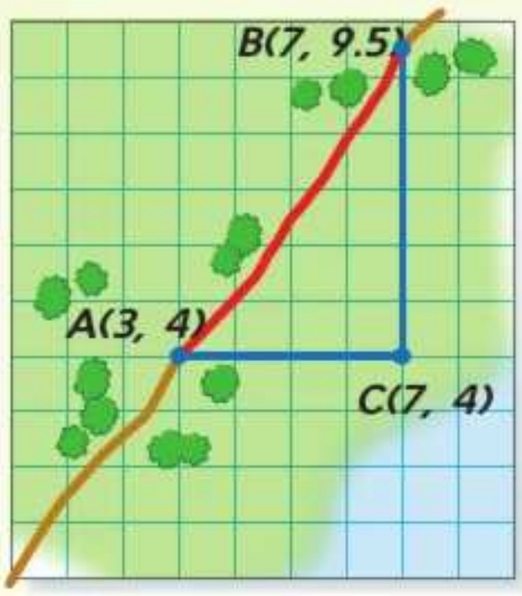
المفردات

قانون المسافة Distance Formula

الممارسات الرياضية

1, 3, 4, 5

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 والخط الأحمر على التمثيل البياني؟

2. ما نوع المثلث المتكون من الخطين؟

3. كيف يمكنك إيجاد $\overline{AC}$ و $\overline{BC}$ دون حساب عدد الوحدات؟

4. كم وحدة طول الخطين الأزرقين؟

   $AC =$ ☐ وحدات $BC =$ ☐ وحدة

5. اكتب معادلةً مستخدمًا نظرية فيثاغورس في إيجاد طول $\overline{AB}$.



م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

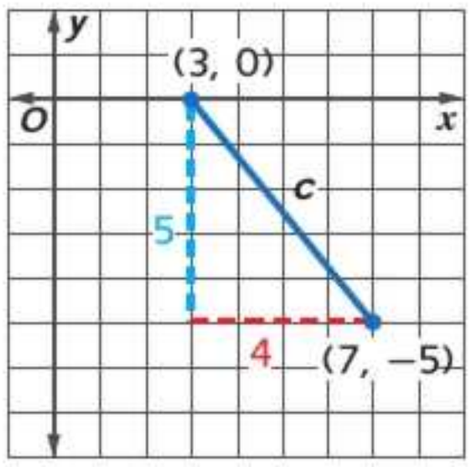
منطقة العمل

إيجاد المسافة على المستوى الإحداثي

يمكنك استخدام نظرية فيثاغورس لإيجاد المسافة بين نقطتين على المستوى الإحداثي.

مثال

1. ارسم تمثيلاً بيانيًا للأزواج المرتَّبة (3, 0) و (7, −5). ثم أوجد المسافة c بين النقطتين، وقرّب لأقرب جزء من عشرة.



$a^2 + b^2 = c^2$ نظرية فيثاغورس

$4^2 + 5^2 = c^2$ عوض عن a بـ 4 وعن b بـ 5.

$41 = c^2$ $4^2 + 5^2 = 16 + 25 = 41$

$\pm\sqrt{41} = \sqrt{c^2}$ تعريف الجذر المربع.

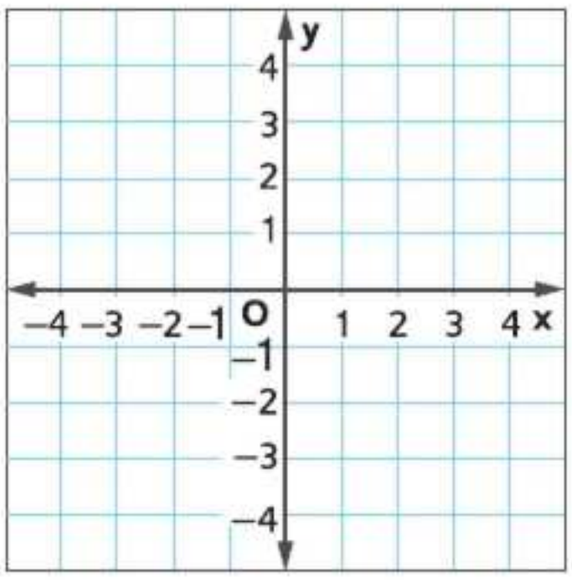
استخدم آلة حاسبة.

$\pm 6.4 \approx c$

تبعد النقطتين 6.4 وحدة تقريبًا عن بعضهما.

تأكد من فهمك! **أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنّك فهمت.**

a. (1, 3), (−2, 4)



اكتب الحل هنا.

a. _____

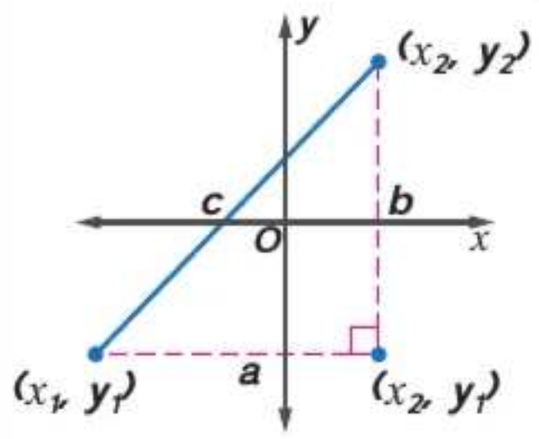
المفهوم الأساسي

قانون المسافة

الرموز المسافة d بين نقطتين إحداثياتهما (x_2, y_2) و (x_1, y_1) يتم الحصول عليها من الصيغة

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

النماذج



المسافة

لإيجاد المسافة بين نقطتين على المستوى الإحداثي، ارسم تمثيلاً بيانيًا للنقطتين. ثم ارسم مثلث قائم الزاوية تكون c فيه هي الوتر.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

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.

$$c^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$$

وطول الضلع b

تعريف الجذر المربع.

$$c = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

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 كيلومترًا، فالمسافة بين المدينتين تساوي 72 x 4.6 أو 331 كيلومترًا تقريبًا.

اكتب الحل هنا.

تأكد من فهمك! **أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد من أنّك فهمت.**

b. يقع حقل K عند (2.5, 3.5) وحقل L عند (1.5, 4.5) على الخريطة. إذا كانت كل وحدة على الخريطة تساوي 0.16 كيلومتر، فما المسافة تقريبًا بين الحقلين؟

b. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

3. استخدم قانون المسافة في إيجاد المسافة بين Y(−3, −2) و X(5, −4). قرّب إلى أقرب جزء من 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.

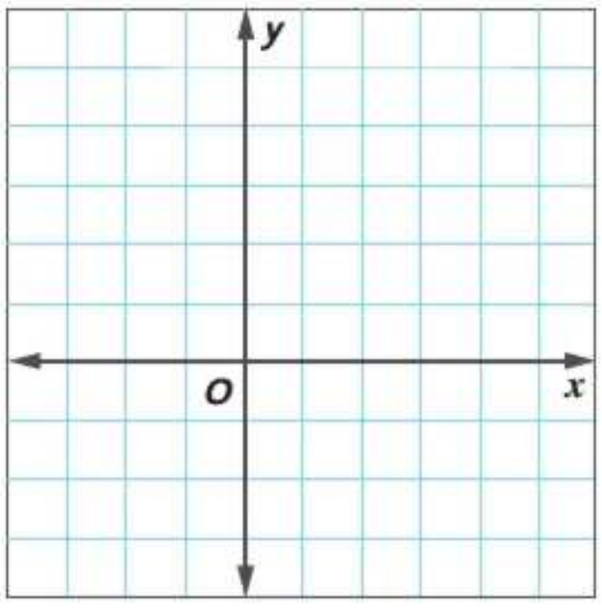
توقف وفكّر

فسر أدناه كيفية إيجاد طول القطع غير العمودية وغير الأفقية التي النقاط الطرفية لها (x_1, y_1) و (x_2, y_2).

تمرين موجّه

تحقق

1. ارسم تمثيلاً بيانيًا للأزواج المرتّبة (5 ,1) و (1 ,3). ثم أوجد المسافة بين النقطتين. وقرّب لأقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر. (مثال 1)



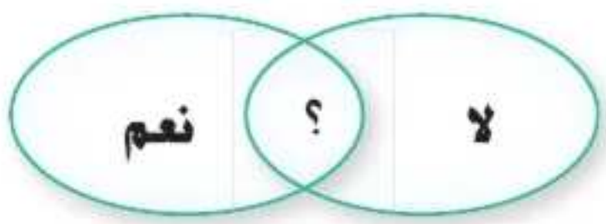
2. في خريطة المتنزه، تقع وحدة الحراسة عند النقطة (3.5 ,2.5) ومركز الطبيعة عند النقطة (4 ,0.5). وتساوي كل وحدة على الخريطة 0.8 كيلومتر.

ما المسافة تقريبًا بين وحدة الحراسة ومركز الطبيعة؟ (المثالان 2 و 3)

3. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يمكنك استخدام نظرية فيثاغورس في إيجاد المسافة بين نقطتين على المستوى الإحداثي؟

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.



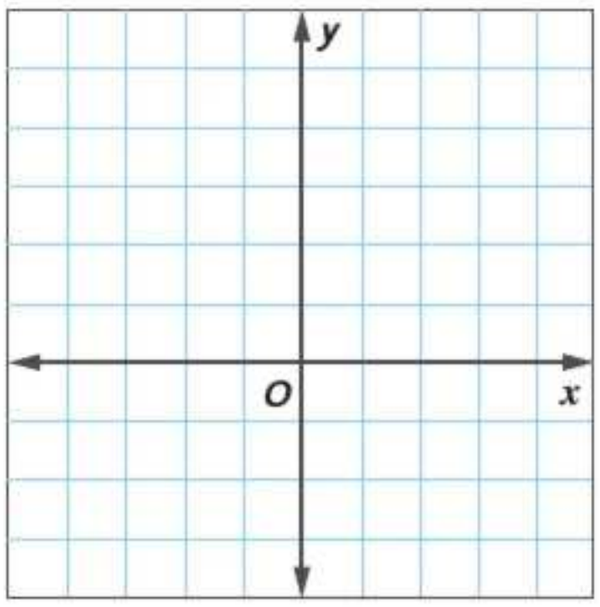
المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

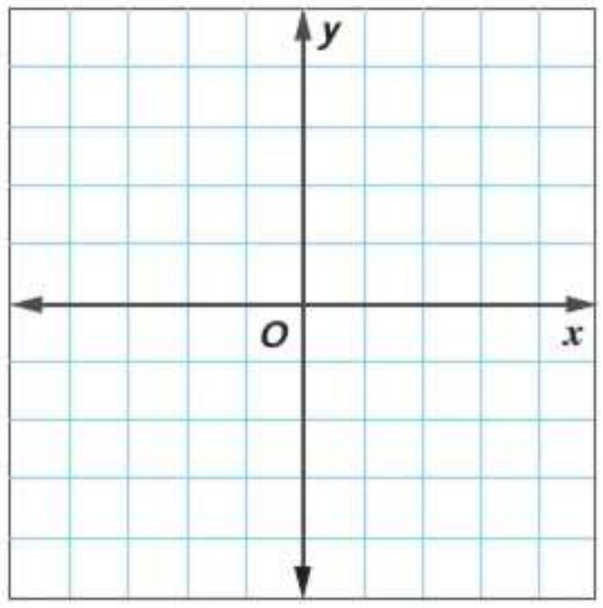
تمارين ذاتية

ارسم تمثيلاً بيانيًا لكل زوج من الأزواج المرتّبة. ثم أوجد المسافة بين النقطتين وقرّب إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر. (مثال 1)

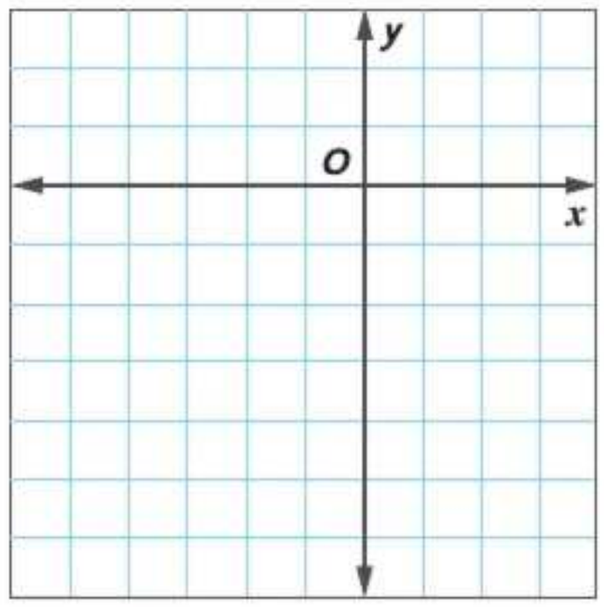
1. (4, 5), (2, 2)



2. (−3, 4), (1, 3)



3 (2.5, −1), (−3.5, −5)



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)

استخدم قانون المسافة في إيجاد المسافة بين كل نقطتين. قرّب إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر. (مثال 3)

5 *C*(−5, −3), *D*(−4, −2)

6. *Y*(3.5, 1), *Z*(−4, 2.5)

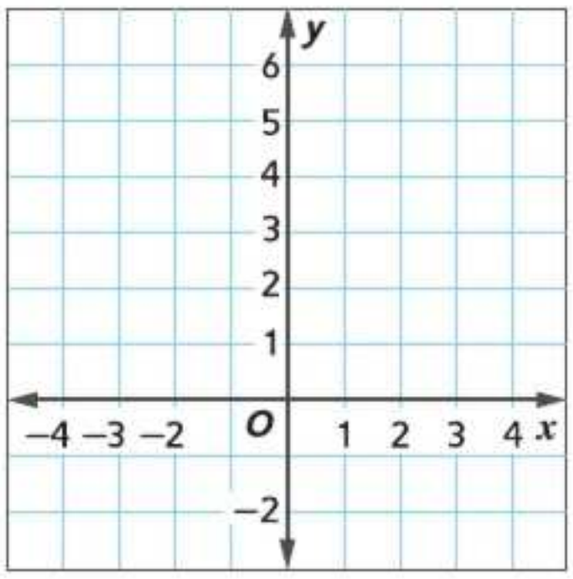
7. $K\left(8\frac{1}{2}, 12\right)$, $L\left(-6\frac{3}{4}, 7\frac{1}{2}\right)$

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.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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.

c. **الأعداد** أوجد طول كل ضلع في $\triangle ABC$. قرّب إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

$AC \approx$ _____

$AB =$ _____

$BC \approx$ _____

d. **الأعداد** ما محيط $\triangle ABC$؟ استخدم القيم من الجزء **c**.

المحيط يساوي _____

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.

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.

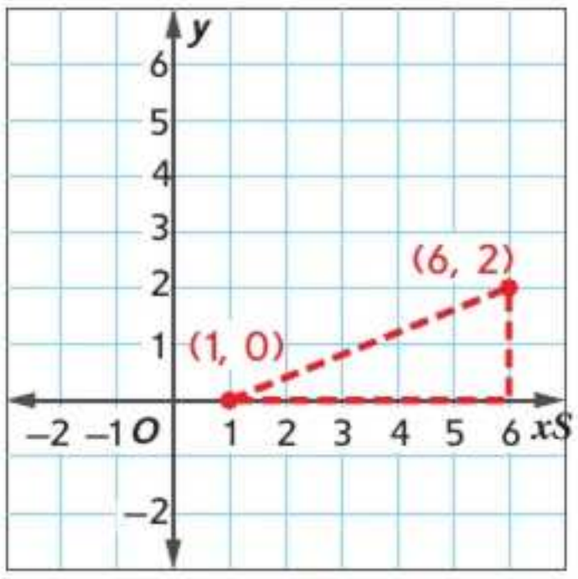
12. **الاستدلال الاستقرائي** قارن الخطوات لإيجاد المسافة بين نقطتين على المستوى الإحداثي، أولاً باستخدام نظرية فيثاغورس، ثم باستخدام قانون المسافة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

ارسم تمثيلاً بيانيًا لكل زوج من الأزواج المرتّبة. ثم أوجد المسافة بين النقطتين وقرّب إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

13. (6, 2), (1, 0) _____



مساعد الواجب المنزلي

$a = 2, b = 5$

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

$2^2 + 5^2 = c^2$

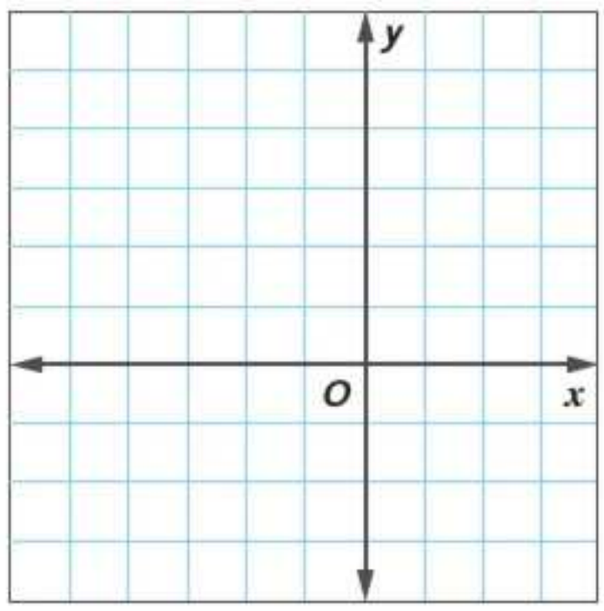
$4 + 25 = c^2$

$29 = c^2$

$\pm\sqrt{29} = \sqrt{c^2}$

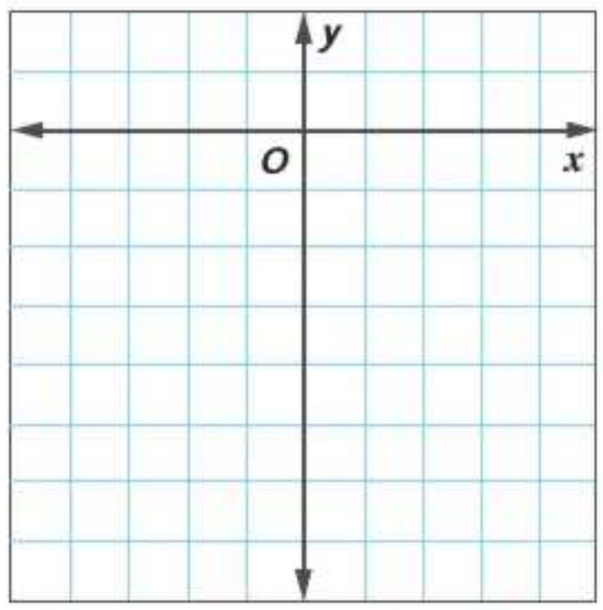
$\pm 5.4 \approx c$

14. (−5, 1), (2, 4) _____



15. (4, −2.3), (−1, -6.3)

_____



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؟

_____

استخدم قانون المسافة في إيجاد المسافة بين كل نقطتين. قرّب إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

17. $W(1, 7)$, $X(-2, -4)$

_____

18. $G(-6.25, 5)$, $H(-3.75, 2)$

_____

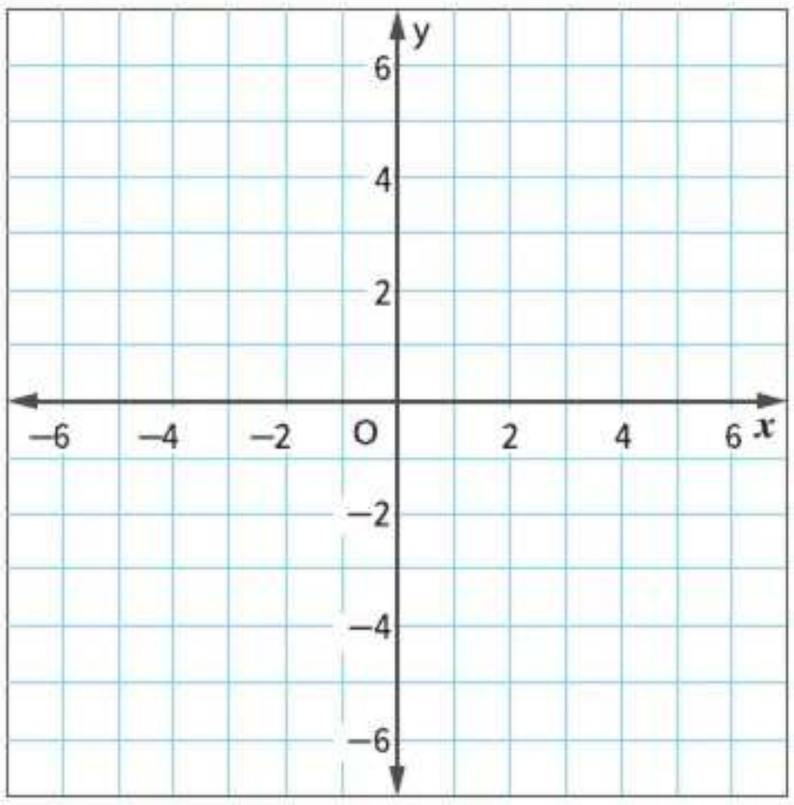
19. $P\left(-9\frac{1}{4}, -7\frac{1}{2}\right)$, $Q(-4, 5)$

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين على الاختبار

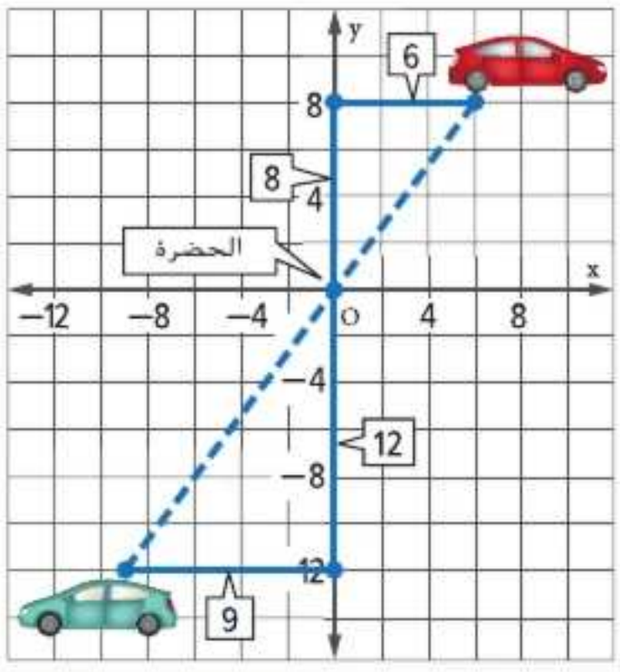
20. يستخدم السيد منصور المستوى الإحداثي في تصميم لغز البحث عن كنز لطلابه. يبدأ البحث عند سارية العلم. وتم إخفاء مفتاح اللغز الأول على مسافة 5 وحدات شمال سارية العلم. ويوجد مفتاح اللغز الثاني على مسافة 6 وحدات شرق سارية العلم. ويقول مفتاح اللغز الثاني إن مفتاح اللغز الثالث يوجد على مسافة 5 وحدات جنوب 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.

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

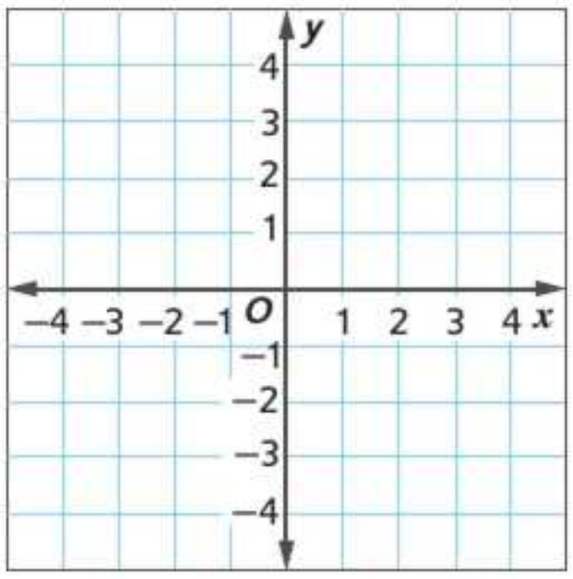
b. تبعد السيارة الثانية 15 كيلومترًا عن الحضرة. ☐ صواب ☐ خطأ

c. تبعد السيارتان عن بعضهما 35 كيلومترًا. ☐ صواب ☐ خطأ

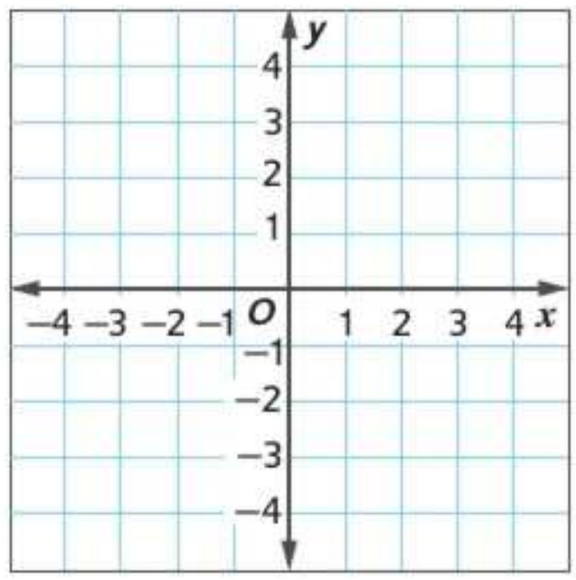
مراجعة شاملة

ارسم تمثيلاً بيانيًا لكل مجموعة نقاط على المستوى الإحداثي. ثم صل النقاط وحدد الشكل المرسوم. 6.G.3

22. $X(-1, -2)$, $Y(1, 2)$, $Z(3, -2)$



23. $A(0, 0)$, $B(-3, 4)$, $C(3, 4)$, $D(3, 0)$



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

مهن القرن الحادي والعشرين

في مجال السفر والسياحة



وكيل السياحة

هل تحب السفر؟ هل تهتم بمساعدة الآخرين في التخطيط لقضاء إجازاتهم في أماكن رائعة؟ ينبغي أن تفكر في العمل في مجال السفر والسياحة، فوكلاء السياحة يقدمون نصائحهم للعملاء بخصوص مواقع الوجهات ويجرون لهم ترتيبات السفر ونقل الأمتعة وتأجير السيارات والقيام بالجولات. كما ستكتسب خبرة شخصية بخصوص السفر وتصبح ملمًا بأشهر وجهات قضاء الإجازات، أضف إلى ذلك أن وكلاء السياحة ينبغي أن يهتموا بالتفاصيل الدقيقة وتكون لديهم مهارات ممتازة في التواصل والرياضيات واستخدام الكمبيوتر.



هل هذه هي المهنة التي تلائمك؟

هل أنت مهتم بمهنة وكيل السياحة؟ ادرس بعض المواد التالية في المدرسة الثانوية.

- الجبر
- تطبيقات برامج الأعمال
- تقنيات الكمبيوتر
- الهندسة

اقلب الصفحة لكي تعرف مدى ارتباط الرياضيات بالعمل في السفر والسياحة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

م.ر حان وقت السفر!

استخدم الخريطة لحل كل مسألة. قرّب النتيجة إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

1. ما المسافة تقريبًا بين كي لارجو وإسلامورادا؟ _____

2. ارسم مثلثًا قائم الزاوية ووضح رموزه لإيجاد المسافة بين بلانتيشن كي وإسلامورادا.

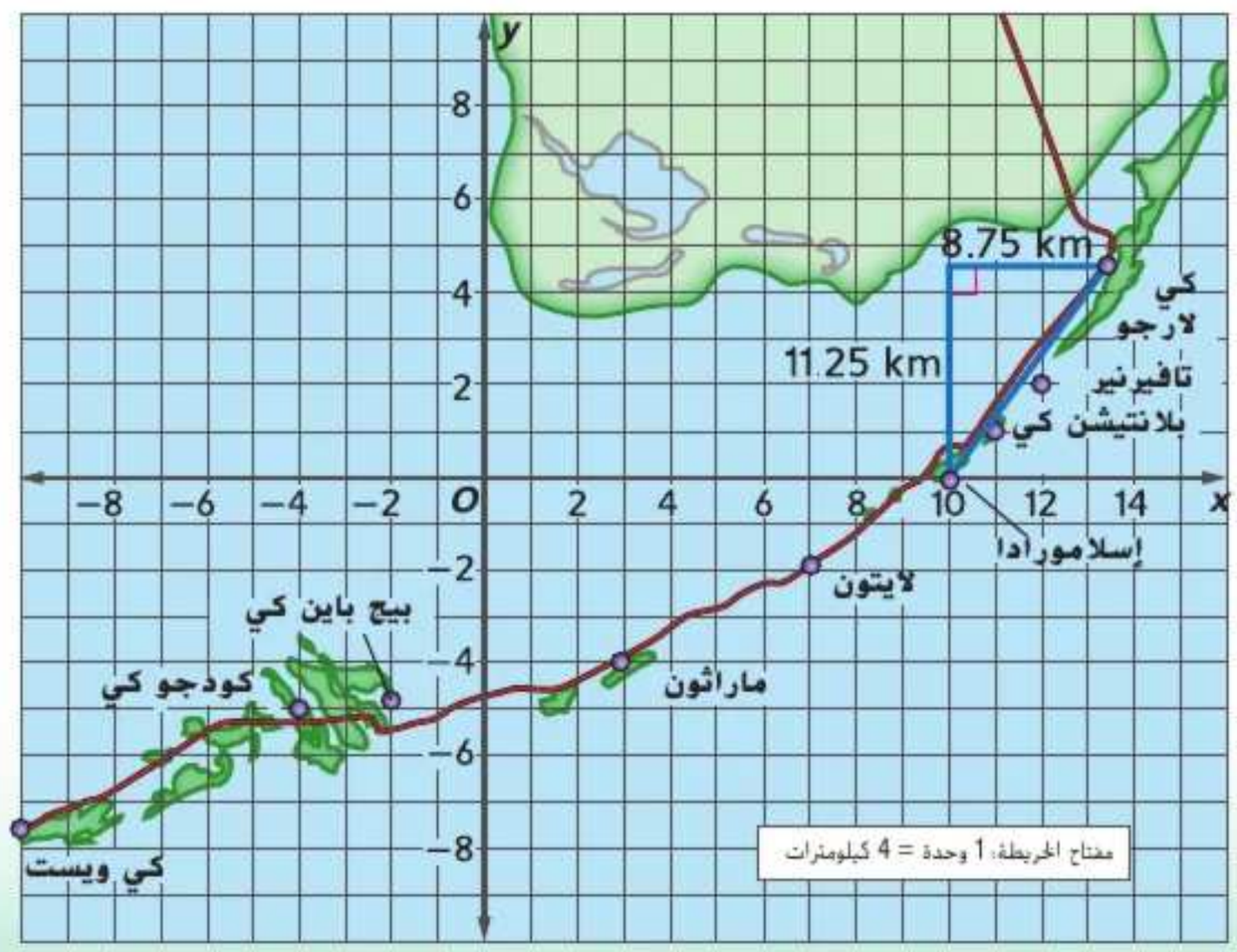
   ثم أوجد المسافة بالتقريب. _____

3. صِف الأزواج المرتَّبة التي تمثل لايتون وبلانتيشن كي. ثم أوجد المسافة بالتقريب بين لايتون وبلانتيشن كي. _____

4. اذكر الأزواج المرتَّبة التي تمثل كي ويست وكودجو كي. مع التقريب إلى أقرب 0.5 وحدة. ثم استخدم الأزواج المرتَّبة لتقدير المسافة بينهما.

5. ما المسافة تقريبًا بين كي ويست ولايتون؟ _____

6. ما المسافة تقريبًا بين تافيرنير وبيج باين كي؟



م.ر 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

مراجعة على الوحدة

مراجعة المفردات

املأ الفراغ بالمصطلح الصحيح.

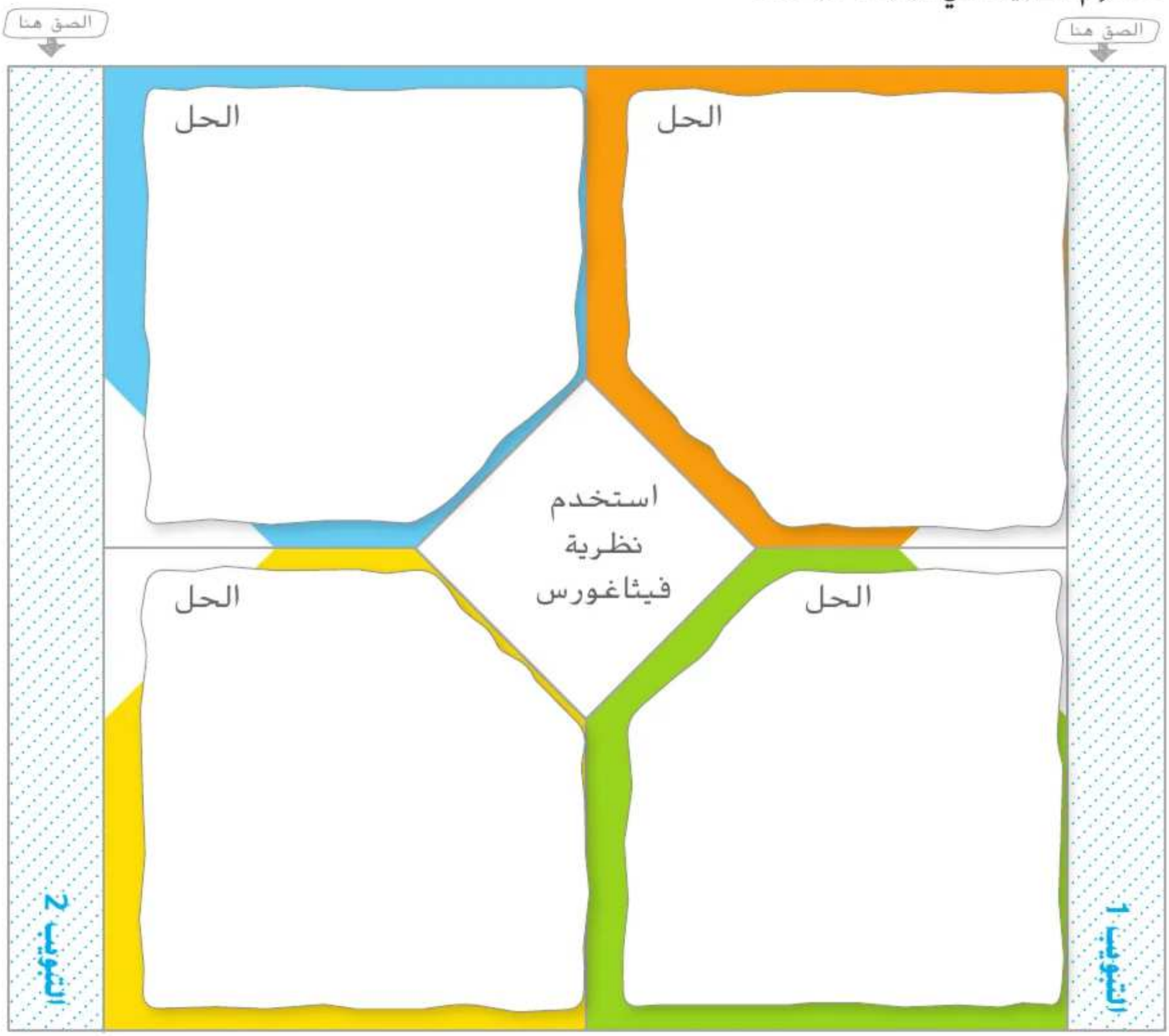
1. الخط المستقيم الذي يتقاطع مع مستقيمين أو أكثر يُسمى _____.
2. _____ هي تلك الزوايا التي تقع في الموضع نفسه على خطين بالنسبة إلى القاطع.
3. _____ يقوم على استخدام الحقائق أو القواعد أو التعريفات أو القوانين لاستنباط تخمينات من مواقف معينة.
4. عبارة أو تخمين تم إثباته ويمكن استخدامه كاستنتاج لتبرير عبارات في براهين أخرى يُسمى _____.
5. _____ تصف العلاقة بين أطوال الأضلاع والوتر في *أي* مثلث قائم الزاوية.
6. الزوايا الداخلية التي تقع على الأضلاع المقابلة في القاطع تُسمى _____.
7. خطان مستقيمان يقعان في المستوى نفسه ولا يتقاطعان يُسميان _____.
8. _____ هي عملية التخمين بعد ملاحظة عدة أمثلة.
9. _____ 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 _____.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مراجعة المفاهيم الأساسية

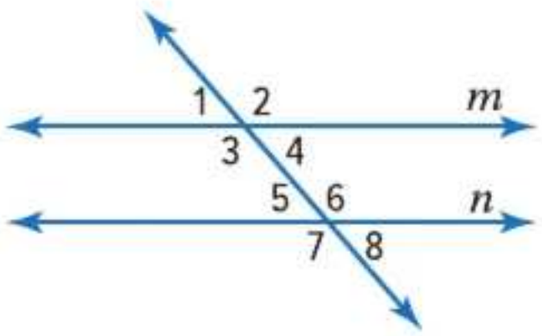
استخدم المطويات®

استخدِم مطويتك في مراجعة الوحدة.



هل فهمت؟

استخدم الرسم على اليسار. حوط الكلمة الصحيحة لإكمال كل عبارة.



1. الزاويتان 2 و 6 مثالان للزوايا (المتعامدة، المتناظرة).
2. الزاويتان 1 و 8 مثالان للزوايا المتبادلة (الداخلية ، الخارجية).
3. الزاوية المتناظرة للزاوية 8 هي الزاوية (3, 4).
4. إذا كان المستقيمان m و n متوازيين، فإن الزوايا 3 و (8, 6) قياساتهما متساوية.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

مهمة تقييم الأداء

تحت الإنشاء

تخطط هيئة الطرق لعمل طريق سريع عبر المدينة. يتقاطع الطريق السريع المقترح مع طريق A وطريق B. يمتد طريق A من الشرق إلى الغرب، ويمتد طريق B من الشمال إلى الجنوب، وبهذا فإن الطريقين متعامدان. ولقد وضعت المدينة المقترح الموضح أدناه لشركة الإنشاءات.

مقترح الطريق السريع بروك
• ستكون المسافة عند طريق B من طريق A إلى الطريق السريع خمسة كيلومترات.
• يتقاطع الطريق السريع المقترح بزاوية 32 درجة مع طريق A.
• ستكون المسافة عند طريق A من طريق B إلى الطريق السريع 7.7 كيلومترات.

اكتب إجاباتك في ورقة أخرى. اكتب الحل هنا لتحصل على الدرجة كاملة.

الجزء A

ارسم خريطة تمثل الخطة المقترحة، وضع المعلومات المُعطاة عليها. ما قياس الزاوية بين طريق B والطريق السريع المقترح؟ فسّر إجابتك.

الجزء B

كم سيكون طول مسافة الطريق السريع الممتدة من طريق A إلى طريق B؟ قرّب إلى أقرب جزء من عشرة من الكيلومتر. إجابتك إلى أقرب عشر كيلو مترات.

الجزء C

يقود السيد علي حاليًا سيارته عبر طريق B وطريق A خمسة أيام في الأسبوع، في طريقه من وإلى العمل. إذا كان يقطع 40 كيلومترًا مستهلكًا 4 لترات من البنزين، فكم جالونًا سيوفر أسبوعيًا بعد الانتهاء من الطريق السريع؟ قرّب إجابتك إلى أقرب جزء من جزء من عشرة.

الجزء D

يمتد طريق C بموازاة طريق A ويتقاطع أيضًا مع الطريق السريع. تشترط المدينة على شركة الإنشاءات أن تضع إشارة مرورة إذا كان التقاطع سيكون زاوية أكبر من 150°.
هل ستضع شركة الإنشاءات إشارة مرور؟ فسّر استنتاجك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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.

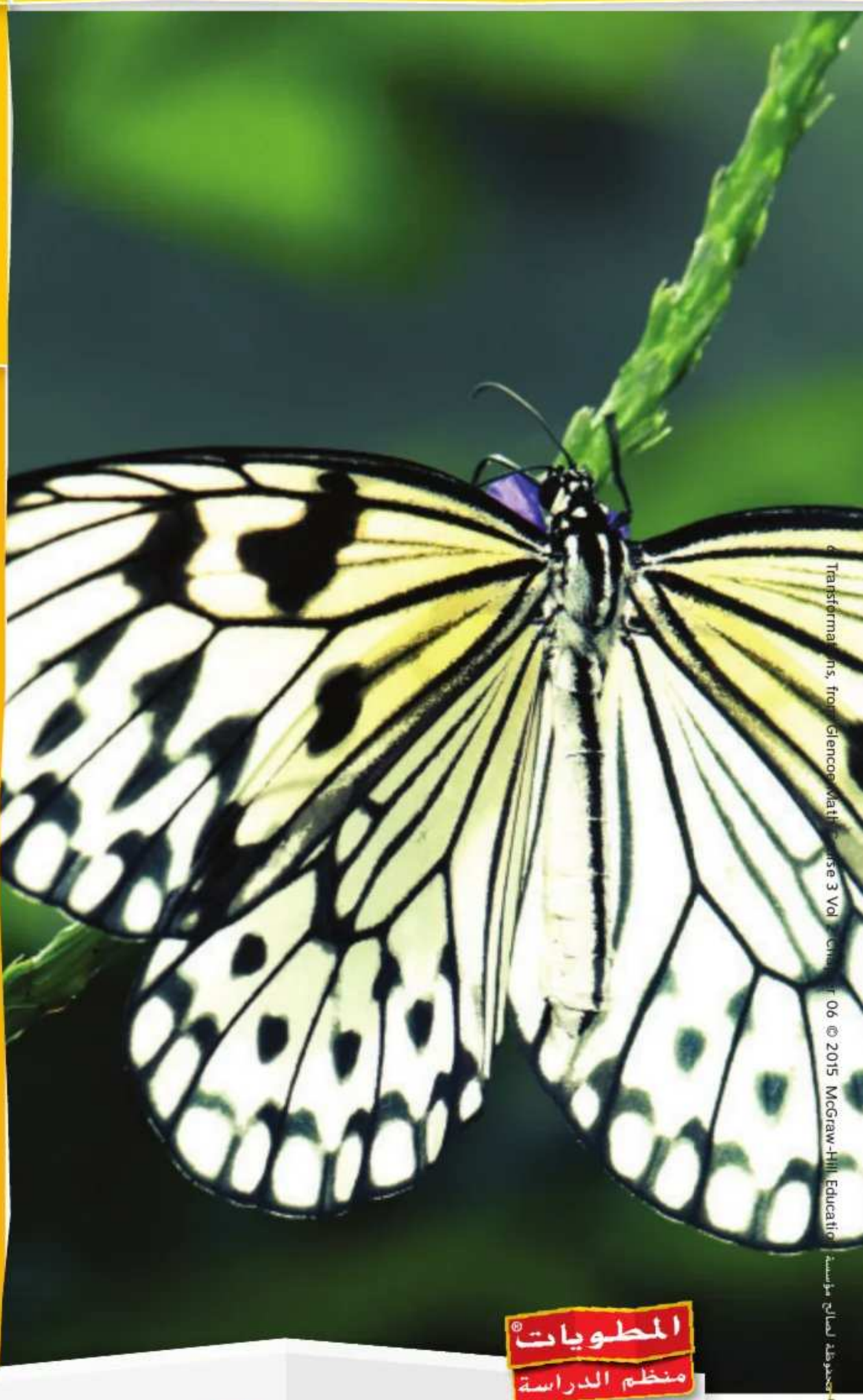
السؤال الأساسي

كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟

أجب عن السؤال الأساسي. كيف يمكن تطبيق المفاهيم الجبرية على الهندسة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 6
التحويلات



السؤال الأساسي

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

م٠د الممارسات الرياضية

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

الرياضيات في الحياة اليومية

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

في الشكل أدناه، ارسم خط تناظر محوري.



Transformations, from Glencoe Math Course 3 Vol. 1, Chapter 6 © 2015 McGraw-Hill Education
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

المطويات® منظم الدراسة

1. قص المطوية من نهاية الكتاب.
2. ضع مطويتك في نهاية الوحدة.
3. استخدم المطوية طوال هذه الوحدة لتساعدك في التعرف على التحويلات.

ما الأدوات التي تحتاج إليها؟

المفردات

زاوية الدوران
angle of rotation

مركز تغيير الأبعاد
center of dilation

مركز الدوران
center of rotation

تطابق congruent

تغيير الأبعاد dilation

صورة image

خط الانعكاس
line of reflection

صورة أصلية preimage

انعكاس reflection

دوران rotation

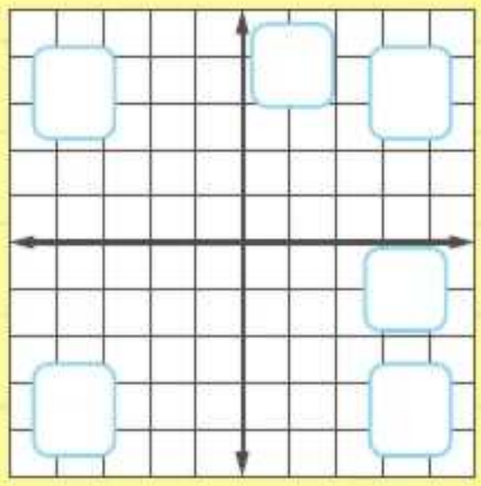
تناظر نسبي rotational symmetry

تحويل transformation

إزاحة translation

مراجعة المفردات

المستوى الإحداثي يقسم المحوران الأفقي x والرأسي y المستوى الإحداثي إلى أربعة مناطق يطلق عليها الأرباع. عيّن المحاور والأرباع على المستوى الإحدثي المبين.



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

1. بأي الأرباع يقع *ABCD*؟

2. افترض أنك ضربت إحداثيات *ABCD* في $\frac{3}{4}$. ففي أي الأرباع سيقع الشكل الجديد؟

3. افترض أن إحداثيات x في الشكل *ABCD* ضُربت في -1. ففي أي الأرباع سيقع الشكل الجديد؟

4. افترض أنك بدّلت بين إحداثيات x وإحداثيات y في التمرين 3. ففي أي الأرباع سيقع الشكل الجديد؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما الذي تعرفه حتى الآن؟

اقرأ كل عبارة. قرر ما إذا كنت توافق (A) أو لا توافق (D). ضع علامة في العمود المناسب ثم برر استنتاجك.

التحويلات			
العبارة	A	D	لماذا
عند إزاحة شكل ما، تتحرك كل نقطة من نقاطه نفس المسافة.			
تحتوي جميع الأشكال على خط تناظر محوري واحد على الأقل.			
يعتبر الانعكاس هو صورة معكوسة للشكل عبر خط الانعكاس.			
يغير الدوران من اتجاه الشكل.			
تكون الأشكال التي تم تغيير أبعادها غير متطابقة.			
عند تغيير أبعاد الشكل بعامل مقياس أقل من 1، تكون أبعاد الصورة أكبر من الشكل الأصلي.			

متى ستستخدم ذلك؟

فيما يلي مثال على كيفية استخدام التحويلات في الحياة اليومية.



نشاط كيف تعرف سلسلة من التحركات بنظام تمرين؟ صِف تمرينًا تود القيام به. وكيف تعلمته؟ وهل كان سهل التعلم؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

هل أنت مستعد؟

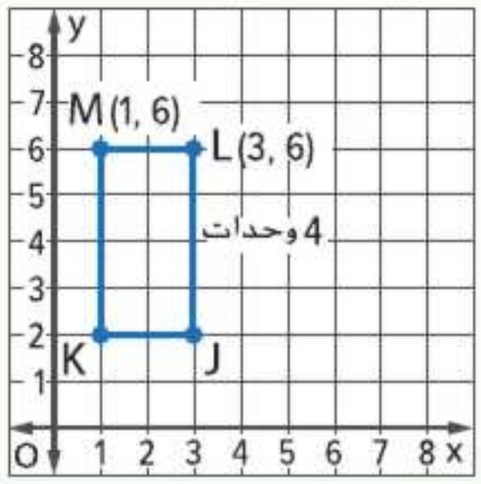
حاول الإجابة عن أسئلة التدريب السريع التالي.

مراجعة سريعة

مراجعة

مثال 1

مستطيل رأساه هما $J(3, 2)$ و $K(1, 2)$. ويبلغ طول المستطيل أربع وحدات. مثّل هذا المستطيل بيانيًا وعيّن الرأسين الأخرين.



مثال 2

أوجد $2 + (-6)$.

$|2| - |-6| = -4$ $2 + (-6) = -4$

المجموع سالب حيث إن $|2| < |-6|$.

تدريب سريع

المستوى الإحداثي مثّل كل شكل بيانيًا وعيّن الرؤوس الناقصة.

1. مستطيل له الرؤوس:
$B(-3, 3)$ و $C(-3, 0)$؛
طول احدى اضلاعه: 6 وحدات

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

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

الأعداد الصحيحة اجمع.

4. $-5 + 3 =$ _____

5. $7 + (-9) =$ _____

6. $-4 + (-9) =$ _____

7. $-2 + 8 =$ _____

8. $-8 + (-6) =$ _____

9. $0 + (-6) =$ _____

10. $-8 + 2 =$ _____

11. $3 + (-1) =$ _____

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 10 11

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

مختبر الاستكشاف 1

التحويلات

م٠ر الممارسات الرياضية 1, 3

الاستكشاف اذكر بعض الحركات الثابتة للمستوى؟

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

نشاط عملي 1

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



الخطوة 1 رتّب بطاقات الفهرسة العشر في كومة. في البطاقة الأولى، ارسم دائرة في الجانب الأيمن العلوي من الصفحة.



الخطوة 2 على البطاقة التالية، ارسم نفس الدائرة لأسفل وإلى اليسار قليلاً.



الخطوة 3 كرر هذه الخطوة لثلاث أو أربع بطاقات أخرى حتى تصبح الدائرة في أسفل البطاقة. استخدم بقية البطاقات لرسم الدائرة لأعلى ولليسار.



الخطوة 4 ضع رباط مطاطي حول الحزمة. امسك بالحزمة بالرباط المطاطي واقلب البطاقات من الأمام إلى الخلف.

صِف ما تراه عندما تقلب البطاقات من الأمام إلى الخلف.

_____



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

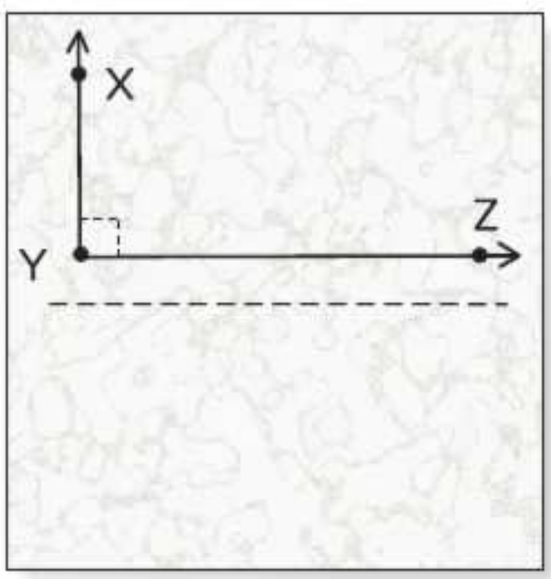
_____

_____

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط عملي 2



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

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

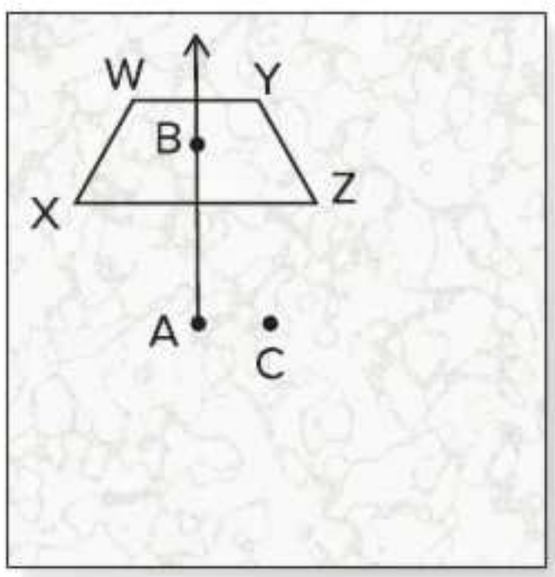
استخدم منقلة لإيجاد قياس $\angle XYZ$ و $\angle ABC$. هل تغير مقياس الزاوية بعد قلبها؟ _____

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

_____

_____

نشاط عملي 3



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

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

هل تغير شكل شبه المنحرف عندما تحرك؟ إذا كانت الإجابة نعم، فصِف التغير. _____

هل تغير أبعاد شبه المنحرف عندما تحرك؟ إذا كانت الإجابة نعم، فصِف التغير. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستكشاف

نشاط تعاوني

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

1. 1 سنتيمتر للأسفل وسنتيمتران لليسار.



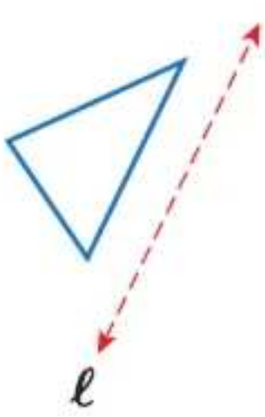
اكتب الحل هنا.

2. سنتيمتران للأعلى وسنتيمتران لليمين.

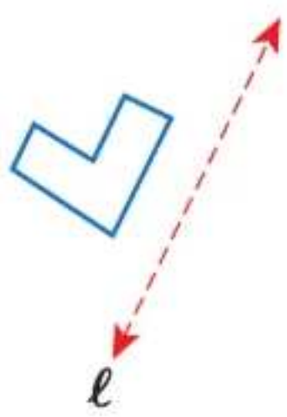


ارسم صورة عند قلب كل شكل عبر الخط ℓ.

3.

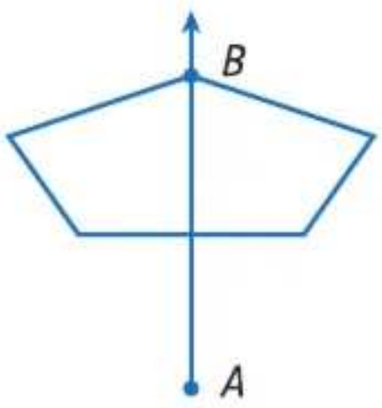


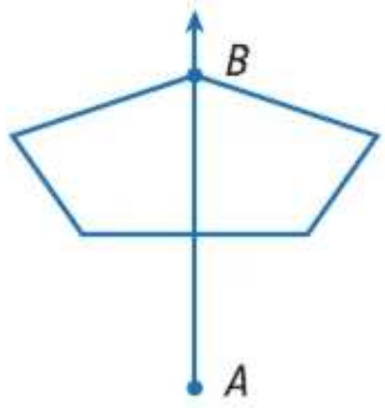
4.



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

5.







7. راجع التمارين 6–1.

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

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

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التحليل والتفكير

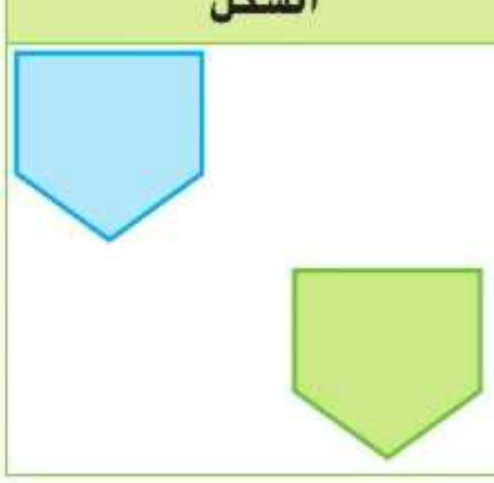
نشاط تعاوني

لكل زوج من الأشكال، صِف الحركة أو الحركات التي ستضع الشكل الأزرق فوق الشكل الأخضر.

8.

الحركة (الحركات)	الشكل
	

9.

الحركة (الحركات)	الشكل
	

10. راجع النشاط 1 والتمرينين 1 و 2. حوط الكلمة التي تصف بشكل أفضل حركة الأشكال:

الانعكاس　　الإزاحة　　الدوران

11. راجع النشاط 2 والتمرينين 3 و 4. حوط الكلمة التي تصف بشكل أفضل حركة الأشكال:

الانعكاس　　الإزاحة　　الدوران

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

13. م.ر **برر استنتاجاتك.** في النشاط 3. $\overline{WY}$ و $\overline{XZ}$ متوازيتان. هل تظل القطع المستقيمة متوازية بعد الدوران؟ هل تظل القطع المستقيمة متوازية بعد الإزاحة؟ أو بعد الانعكاس؟ فسر ذلك.

الابتكار

بنفسك

14. م.ر **الاستدلال الاستقرائي** يطلق على الإزاحة والانعكاس والدوران *الحركات الثابتة للمستوى*. بناء على الأنشطة، صِف اثنين من خصائص الحركات الثابتة للمستوى.

15. الاستكشاف ما بعض الحركات الثابتة للمستوى؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 1

الإزاحة

المفردات الأساسية

التحويل هو العملية التي تخطط شكلاً هندسيًا أصليًا، **أي الصورة الأصلية**، إلى شكل جديد يطلق عليه **الصورة**. بينما تتسبب **الإزاحة** في انزلاق شكل من مكان إلى آخر بدون دورانه.

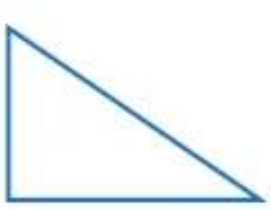
اقرأ الدرس قراءة سريعة وأكمل خريطة المفاهيم.

عرّف كلاً مما يلي بكلمات من عندك

القائمة 3 الخصائص

الإزاحة

ارسم مثالاً



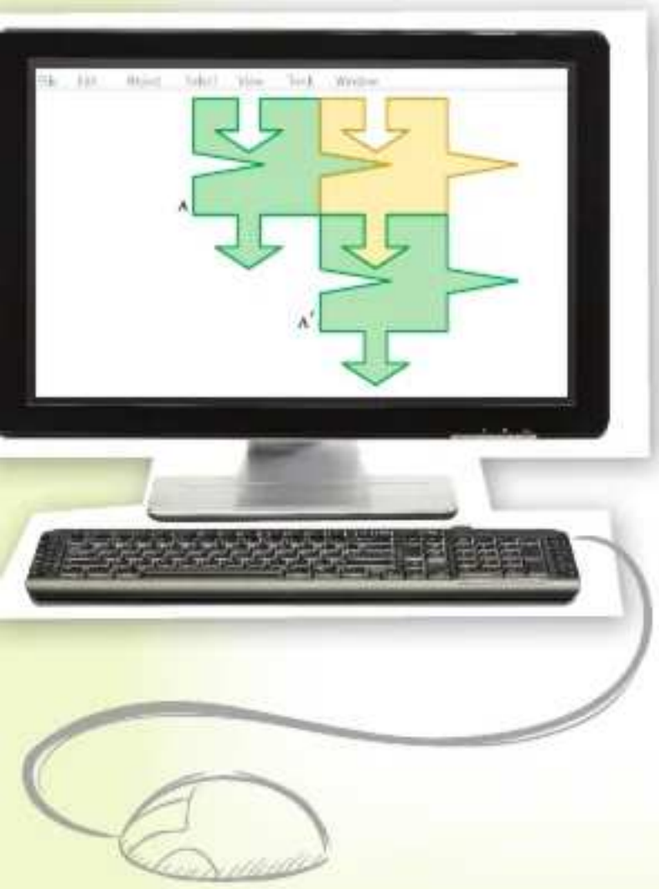
ارسم أمثلة خارجة عن التعريف

الربط بالحياة اليومية

ابتكرت أماني تصميمًا الموجود على اليمين في حاسبها الإلكتروني.

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

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



م.ر ما الممارسات الرياضية التي استخدمتَها؟
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 يمكننا أن نعرض التغير في موضع شكلٍ أو نصفه على النحو الأفضل؟

المفردات

التحويل transformation
الصورة الأصلية preimage
الصورة image
إزاحة translation
تطابق congruent

الرموز الرياضية

$(x, y) \rightarrow (x + a, y + b)$
A' يُقرأ A الأولية.

م.ر الممارسات الرياضية
1, 2, 3, 4, 8

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

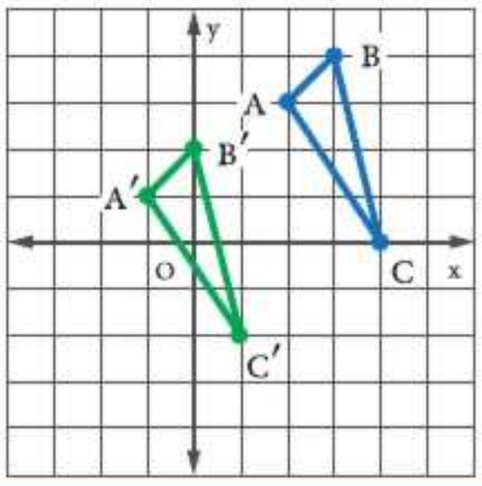
المفهوم الأساسي

الإزاحات في المستوى الإحداثي

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

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

استخدام النماذج

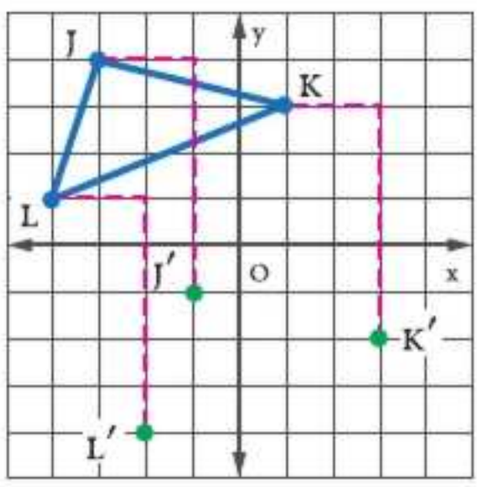


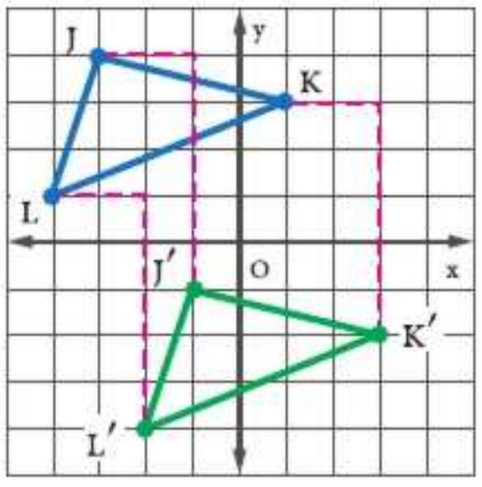
عند إزاحة أحد الأشكال، تتحرك كل نقطة من نقاط الصورة الأصلية نفس المسافة وفي نفس الاتجاه. وتكون الصورة والصورة الأصلية متطابقتين. وسيكون للأشكال **المتطابقة** نفس الشكل والأبعاد. ومن ثم، يكون طول القطع المستقيمة في الصورة الأصلية نفس طول القطع المستقيمة في الصورة. وبالمثل يكون قياس الزوايا في الصورة الأصلية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

مثال

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

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





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

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

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

منطقة العمل

الرموز الأولية

استخدم الرموز الأولية لرؤوس الصورة المحولة.

$A \rightarrow A'$

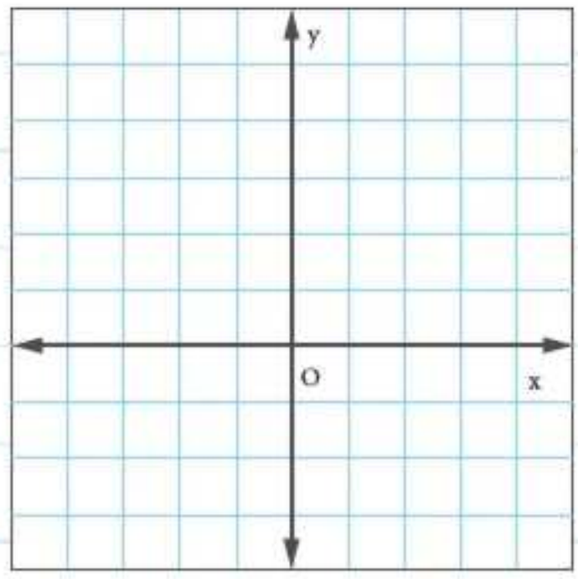
$B \rightarrow B'$

$B \rightarrow B'$

وتُقرأ A' بالطريقة A الأولية.

اكتب الحل هنا

a.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مثال

2. للمثلث XYZ الرؤوس $X(-1, -2)$ و $Y(6, -3)$ و $Z(2, -5)$. أوجد رؤوس $\triangle X'Y'Z'$ بعد إزاحة وحدتين إلى اليسار ووحدة لأعلى.

استخدم الجدول. اجمع -2 إلى إحداثيات x و 1 إلى الإحداثيات y.

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

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

اكتب الحل هنا.

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

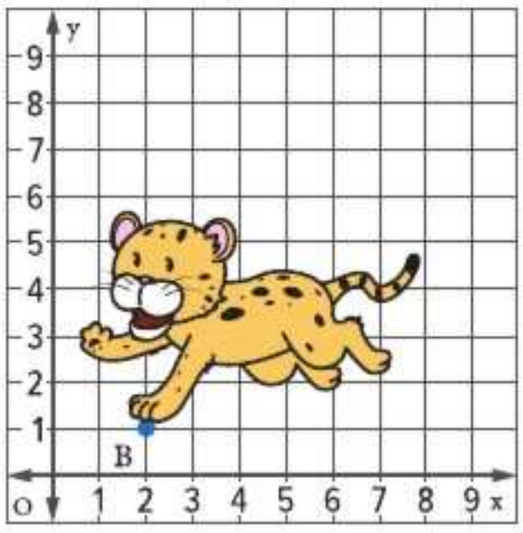
b. لرباعي الأضلاع $ABCD$ الرؤوس $A(0, 0)$ و $B(2, 0)$ و $C(3, 4)$ و $D(0, 4)$. أوجد رؤوس رباعي الأضلاع $A'B'C'D'$ بعد إزاحة 4 لليمين ووحدتين لأسفل.

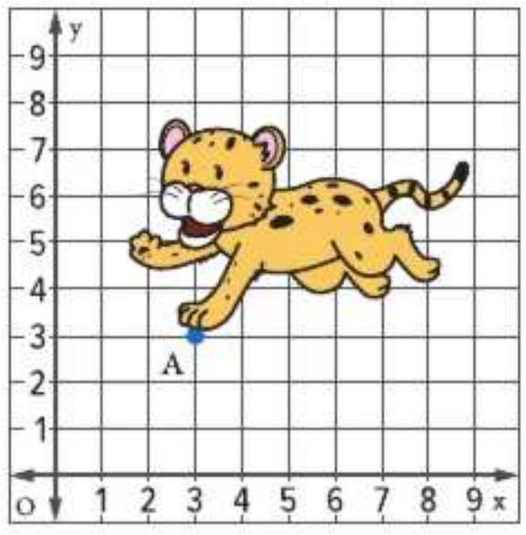




مثال

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





تقع النقطة A عند $(3, 3)$. وتقع النقطة B عند $(2, 1)$.

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

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

$$3 + a = 2 \qquad 3 + b = 1$$

$$a = -1 \qquad b = -2$$

إذًا، فالإزاحة $(x - 1, y - 2)$. وحدة لليسار ووحدتان لأسفل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

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

اكتب الحل هنا.

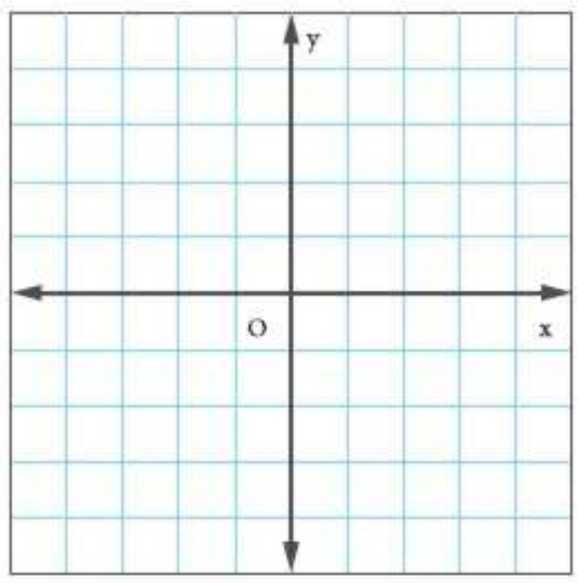
c. _____

تمرين موجّه

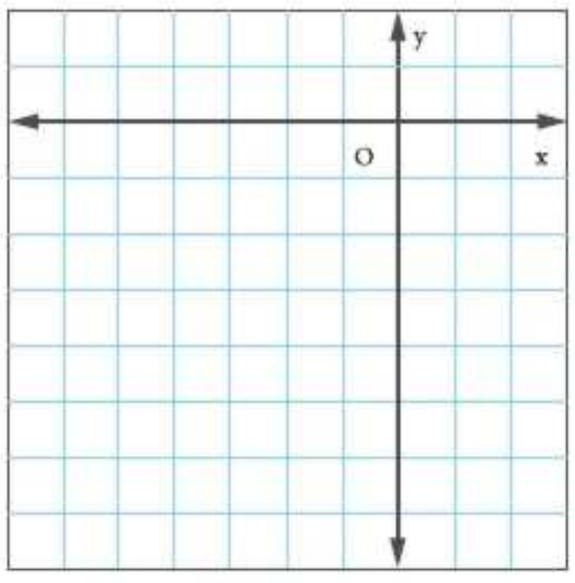
تحقق

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

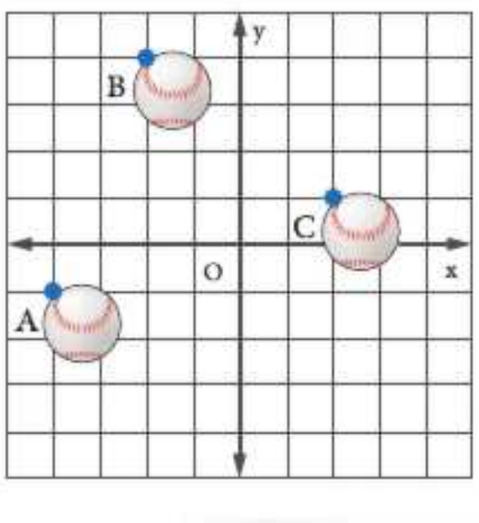
1. 3 وحدات لليمين و 4 وحدات إلى أعلى



2. وحدتان لليسار و 3 وحدات إلى أسفل



3. تم تصوير فيلم الكرة الموجودة إلى اليسار باستخدام تقنية إيقاف الحركة بالرسوم المتحركة بحيث تظهر وكأنها تم رميها في الهواء. استخدم ترميز الإزاحة لوصف النقطة A إلى النقطة B. (المثال 3)

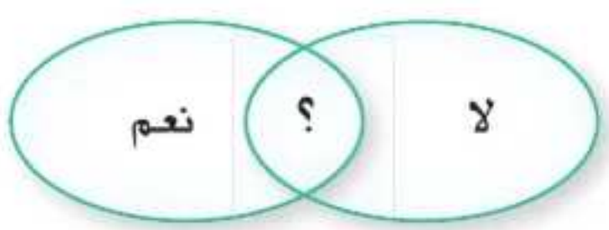


4. الشكل الرباعي $DEFG$ به الرؤوس $D(1, 0)$ و $E(-2, -2)$ و $F(2, 4)$ و $G(6, -3)$. أوجد الرؤوس $D'E'F'G'$ بعد إزاحة 4 وحدات لليمين و 5 وحدات إلى أسفل. (المثال 2)

5. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يتم إزاحة الأشكال في المستوى الإحداثي؟

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.

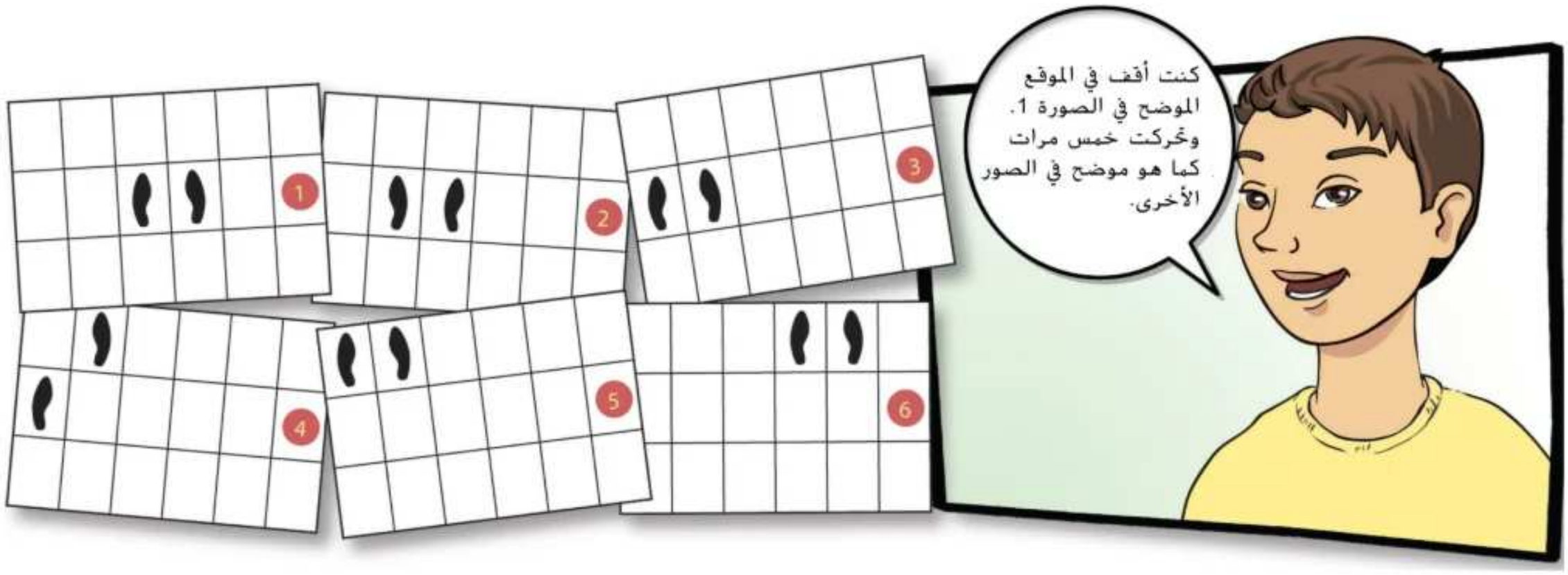


المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

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



مسائل مهارات التفكير العليا

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

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

11. **م.ر الاستدلال الاستقرائي** حدد أي من العبارات التالية صحيحة *دائمًا* أو *أحيانًا* أو غير صحيحة *على الإطلاق*. برر استنتاجك.

a. لا تؤثر الإزاحة على الاتجاه.

b. تكون الصورة الأصلية والصورة المزاحة بنفس الأبعاد ولكن ليس بنفس الشكل.

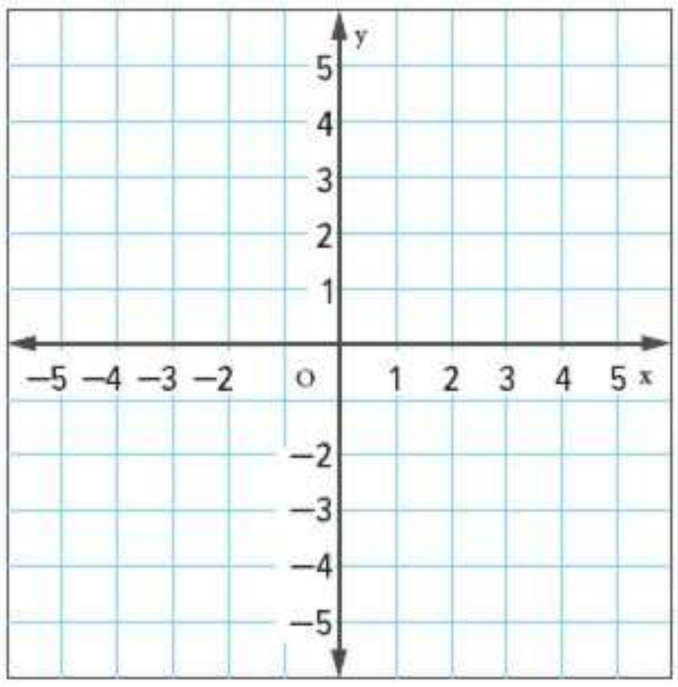
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

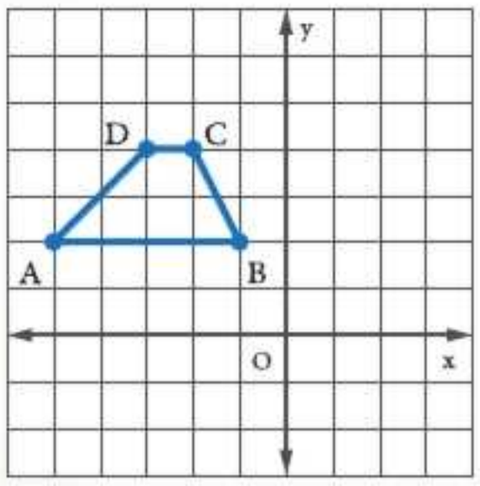
تمرين على الاختبار

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

ما رؤوس المثلث $D'E'F'$؟



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



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

مراجعة شاملة

أوجد مجموع كل مما يلي.

20. $-5 + 12 =$ _____

21. $23 + (-3) =$ _____

22. $-36 + (-42) =$ _____

23. $256 + (-82) =$ _____

24. $-121 + (-119) =$ _____

25. $-452 + 97 =$ _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 2

الانعكاس

الربط بالحياة اليومية

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

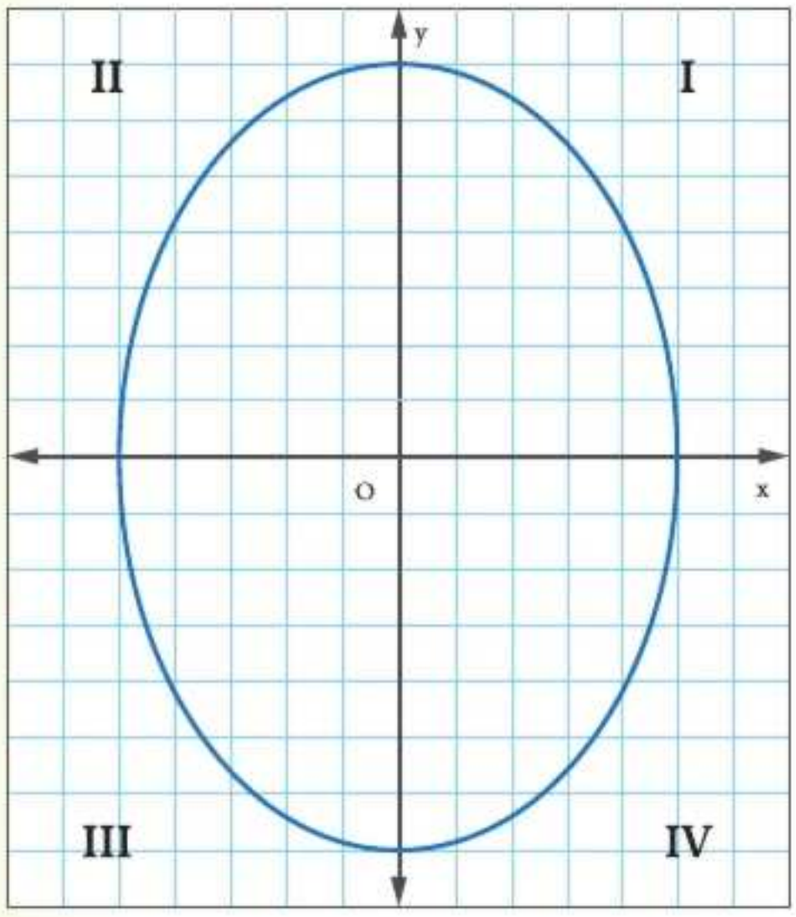
نشاط تعاوني

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

الخطوة 1 لتبتكر تصميم البيضة الخاص بك، ارسم تصميمًا في الربع الثاني.

الخطوة 2 لإكمال الربع الأول، ارسم صورة منعكسة عبر المحور x.

الخطوة 3 كرر الخطوات 2 و 3 لإكمال الربع الثالث والرابع. ويمكنك ابتكار تصميم جديد أو يمكنك رسم صورة منعكسة عبر المحور x.



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



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

السؤال الأساسي

كيف يمكنك أن تعرض التغير في موضع شكلٍ أو تصفه على النحو الأفضل؟

المفردات

الانعكاس reflection

خط الانعكاس line of reflection

الرموز الرياضية

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

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

م٠٢ الممارسات الرياضية

1, 3, 4, 7

م٠٢ ما الممارسات الرياضية التي استخدمتها؟

ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

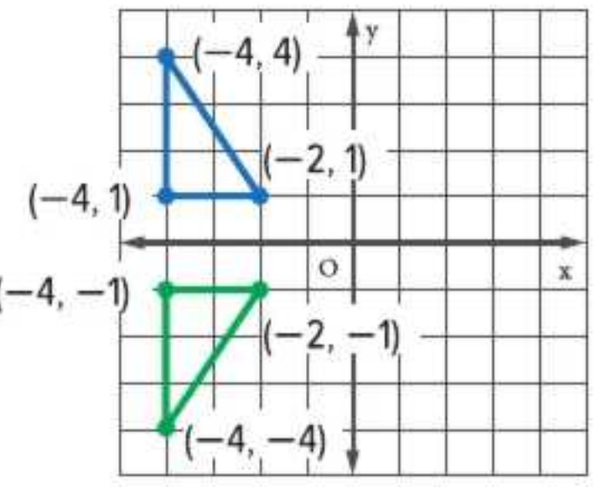
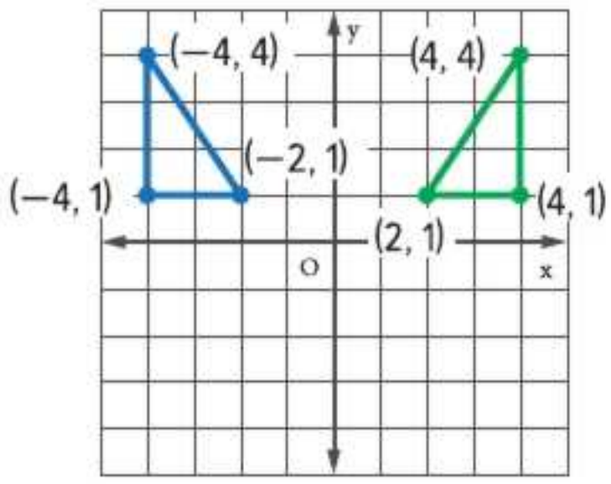
① المثابرة في حل المسائل
② التفكير بطريقة تجريدية
③ بناء فرضية
④ استخدام نماذج الرياضيات
⑤ استخدام أدوات الرياضيات
⑥ مراعاة الدقة
⑦ الاستفادة من البنية
⑧ استخدام الاستنتاج المتكرر

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفهوم الأساسي

الانعكاسات في المستوى الإحداثي

منطلقة العمل

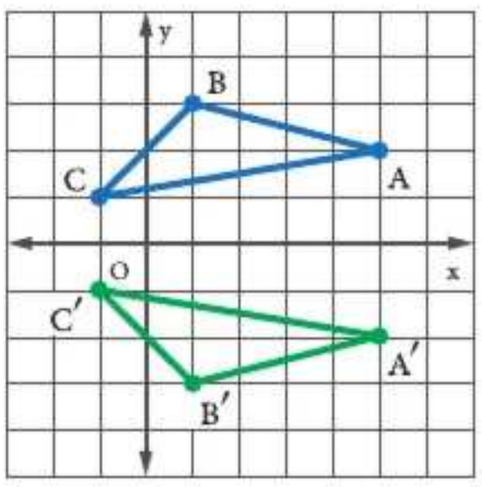
	عبر المحور x	عبر المحور y
الشرح	لينعكس الشكل عبر المحور x، اضرب الإحداثي y في -1.	لينعكس الشكل عبر المحور y، اضرب الإحداثي x في -1.
الرموز	$(x, y) \rightarrow (x, -y)$	$(x, y) \rightarrow (-x, y)$
النماذج		

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

أمثلة

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

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



النقطة A على بعد وحدتين أعلى المحور x. . . .

. . . إذًا تعين النقطة A' على بعد وحدتين أدنى المحور x

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

التحقق

تحقق من إحداثيات الصورة بضرب الإحداثي y في -1.

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

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

$(1, 3) \rightarrow (1, -3)$

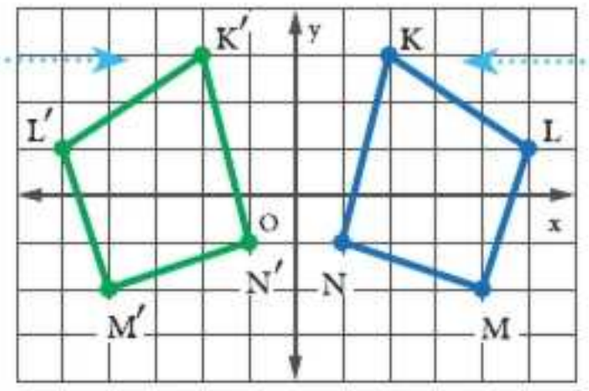
$(-1, 1) \rightarrow (-1, -1)$ ✓

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

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

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

تكون النقطة K' على بعد وحدتين إلى يسار المحور y.



تكون النقطة K على بعد وحدتين إلى يمين المحور y.

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

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

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



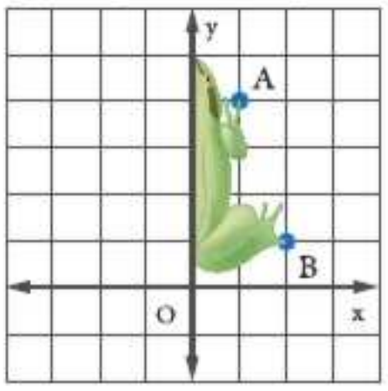
اكتب الحل هنا.

مثال

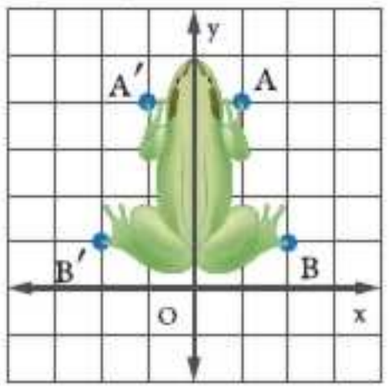
3. ينعكس الشكل أدناه عبر المحور y. أوجد إحداثيات النقطة A' والنقطة B'. ثم ارسم الشكل وصورته على المستوى الإحداثي.

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

$A(1, 4) \rightarrow A'(-1, 4)$



$B(2, 1) \rightarrow B'(-2, 1)$

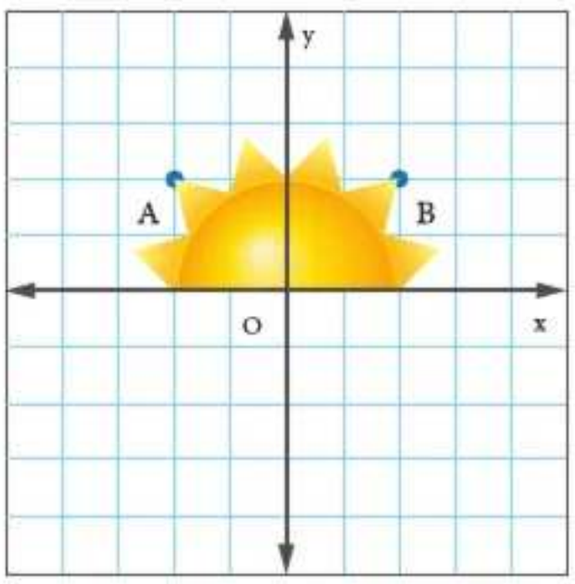


انتبه! والتفكير

فسّر أدناه العلاقة بين إحداثيات x و y لصورة وإحداثيات x و y للصورة الأصلية بعد انعكاسها عبر المحور y.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.



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

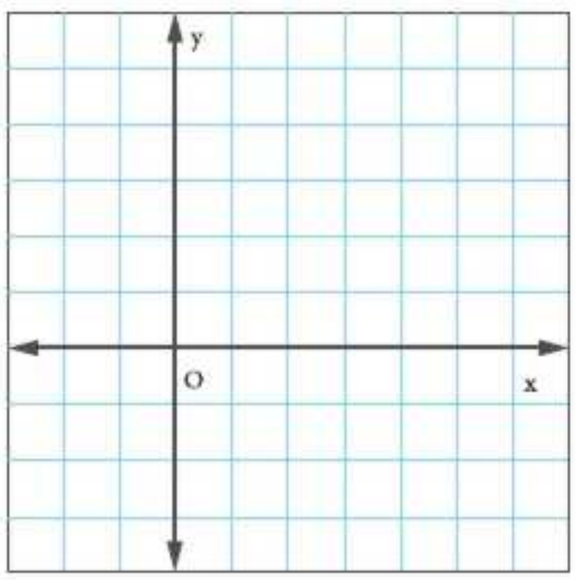
اكتب الحل هنا.

b. _____

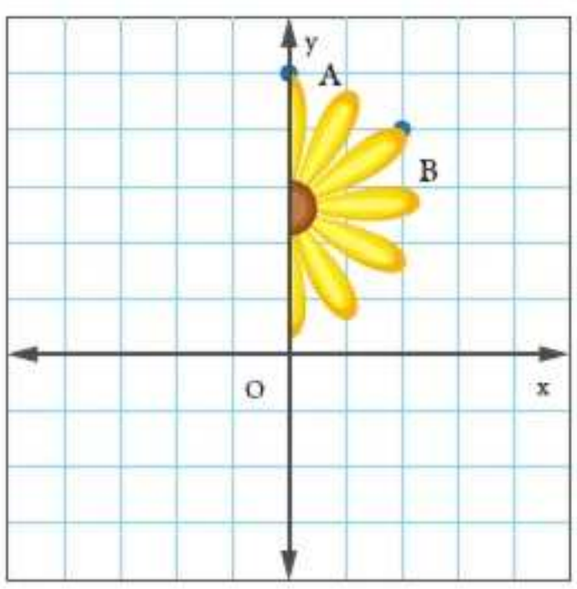
تمرين موجّه

تحقق

1. مثّل $\triangle ABC$ بيانيًا بالرؤوس $A(5, 1)$ و $B(1, 2)$ و $C(6, 2)$ وكذلك انعكاسه عبر المحور x. ثم أوجد إحداثيات الصورة. (المثالان 1 و2)



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



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

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك للانعكاس؟ حوط الصورة التي تنطبق.



غير واضح | واضح إلى حد ما | واضح

المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

مسائل مهارات التفكير العليا



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

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

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

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

12. م.ر **أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة؟** مثلث ABC رؤوسه $A(1, 2)$ و $B(1, 5)$ و $C(4, 2)$ وقد تعرض لتحويل. حوط مجموعة الرؤوس التي لا تنتمي للمجموعة. اشرح استنتاجك.

A′(5, 2), B′(5, 5), C′(8, 2)

A′(1, −1), B′(1, 2), C′(4, −1)

A′(3, 3), B′(3, 6), C′(6, 3)

A′(1, −2), B′(1, −5), C′(4, −2)

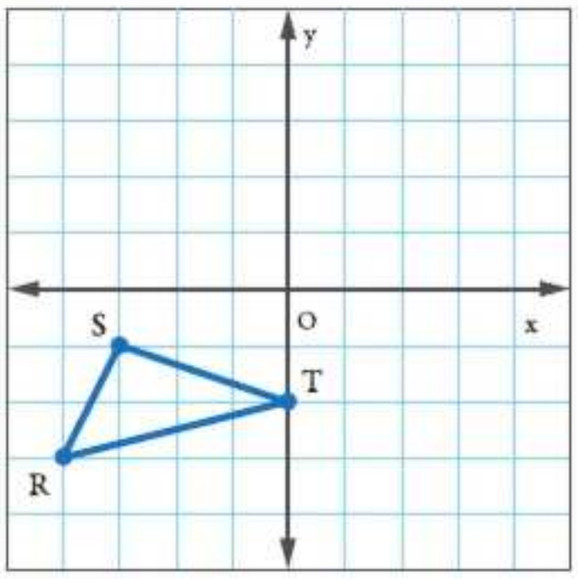
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الاسم ـــــــ

تمرين على الاختبار

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

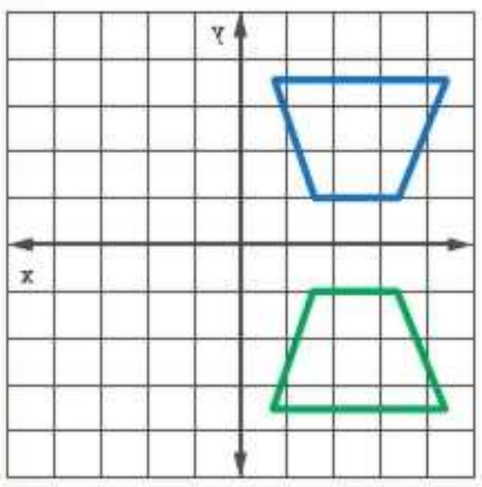
ما رؤوس المثلث $R'S'T'$؟



21. تم تحويل الشكل المبين إلى اليسار من الربع الأول إلى الربع الثالث.

أكمل كل مربع لتكون عبارة صحيحة تصف التحول.

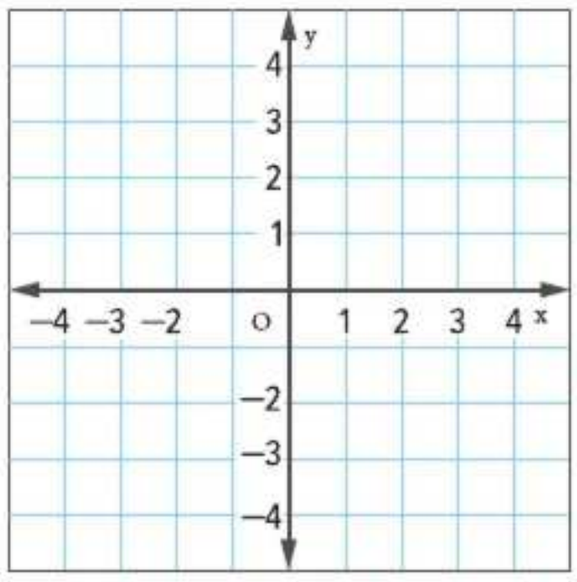
تم ☐ عبر ☐ .



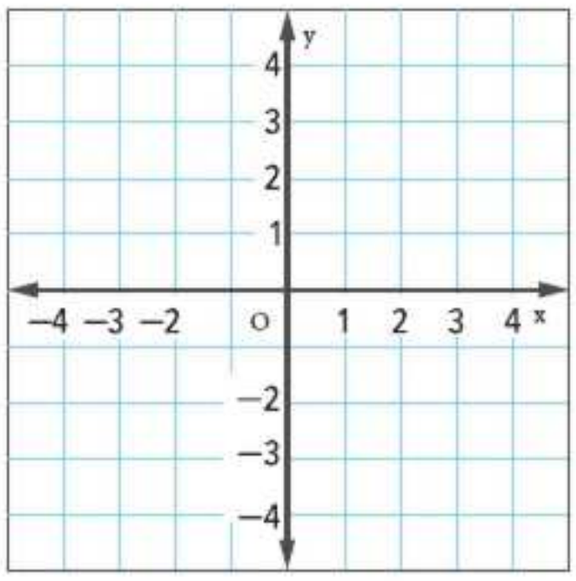
مراجعة شاملة

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

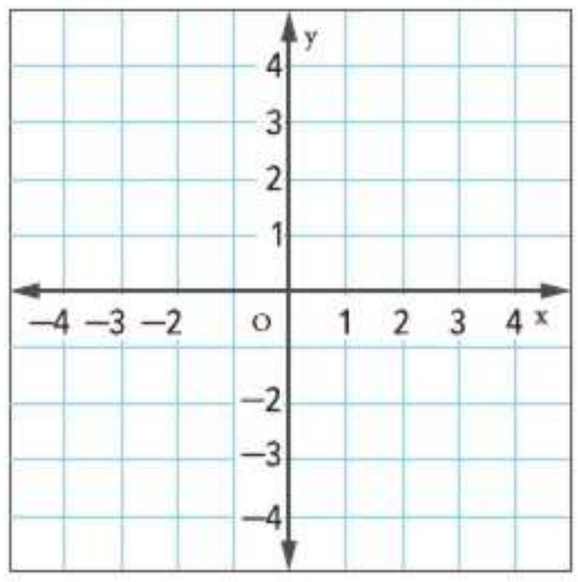
22. شبه منحرف $RSTU$ رؤوسه $R(-1, 3)$ و $S(2, 2)$ و $T(2, -1)$ و $U(-1, -2)$



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



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



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

م.ر استقصاء حل المسائل

مثّلها بنفسك

م.ر الممارسات الرياضية

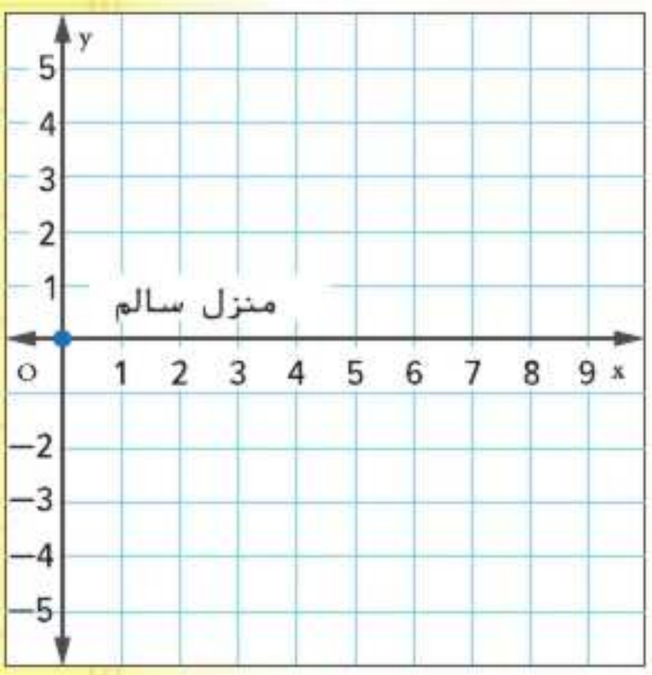
1, 3, 4

المسألة رقم 1 بطل الحزام الأسود

تقع مدرسة سالم على بعد 3 مربعات سكنية إلى الشرق و 4 مربعات سكنية إلى الجنوب من منزله. وهو يتدرب على الفنون القتالية على بعد مربعين سكنيين إلى الشرق و 6 مربعات سكنية إلى الشمال من المدرسة.

ما الطريقان المختلفان اللذان بإمكان سالم أن يسلكهما للوصول من مقرّ التدريب على الفنون القتالية إلى منزله؟





1 الفهم ما المعطيات؟

أنت بالفعل تعرف الإزاحات المتضمنة.

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

2 التخطيط ما الإستراتيجية التي ستستخدمها لحل هذه المسألة؟

مثّل الحالة على مستوًى إحداثي. وضع منزل سالم عند النقطة (0, 0) وخطّط المسار إلى مدرسته و مقرّ التدريب على الفنون القتالية. ثمّ حدّد إزاحتين تأخذان سالم من مقرّ التدريب إلى منزله.

3 الحل كيف يمكنك تطبيق الإستراتيجية؟

ما الطريقان المختلفان اللذان بإمكان سالم أن يسلكهما للوصول من مقرّ التدريب على الفنون القتالية إلى منزله؟

4 التحقق هل الإجابة منطقية؟

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

تحليل الإستراتيجية

م.ر **التخمين** على فرض أن سالم بحاجة إلى أن يقود مسافة 32 مربع سكني إلى الشرق و 15 مربع سكني إلى الشمال من المدرسة. فهل من الأكثر كفاءةً استخدام ترميز الإزاحة أم تمثيل المسألة على ورق التمثيل البياني؟ اشرح.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف



المسألة رقم 2 حافظ على التغيير

اشترى أيوب عصير تفاحٍ وكيسًا من البسكويت المملّح مقابل AED 4.55.
فإذا دفع للمحاسب باستخدام قسيمةٍ قيمتها AED 5.
فبكم طريقة مختلفة يمكن أن يعيد إليه المحاسب الصرافة
إذا أعطاه قطعًا نقديةً من فئة 25 فلس و 10 فلسات
و 5 فلسات

1 الفهم

اقرأ المسألة. ما المطلوب منك إيجاده؟

أحتاج إلى إيجاد _____.

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

بلغت مشتريات أيوب قيمة ☐ وقد سدّد ثمنها باستخدام قسيمة بقيمة ☐. وكانت الصرافة التي أعيدت إليه من فئة و
و .

2 التخطيط

اختر إستراتيجية لحل المسألة.

سأستخدم إستراتيجية _____.

3 الحل

استخدم الإستراتيجية التي تراها مناسبة لحل المسألة.

أستخدم مربعات العدّ أو القطع النقدية لتمثيل و و .
ونظرًا إلى أنّه أعيدت لأيوب صرافة تساوي ☐. استخدم القطع النقدية لإيجاد توافيق مختلفةً مجموعها ☐. سجّل كل توفيق. Q = القطع النقدية التي قيمتها 25 فلس و D = القطع النقدية التي قيمتها 10 فلسات و N = القطع النقدية التي قيمتها 5 فلسات.

التوافيق الممكنة: 1Q, ☐ D; 1Q, 1D, ☐ N; 1Q, 4N; ☐ D, 1 N;
☐ D, 3 N; 2 D, ☐ N; 1 D, 7 N; ☐ N.

إذًا، _____.

4 التحقق

استخدم المعلومات الموجودة في المسألة للتحقق من إجابتك.

_____

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

نشاط تعاوني

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



المسألة رقم 3 تبادل الصور

أقام النادي الفرنسي رحلةً ميدانيةً إلى معرضٍ للفنون الفرنسية في المتحف. وأقام خمسةٌ من أعضاء النادي نشاطًا لتبادل الصور من أجل مشاركة صورهم. وقد جلب سعيد صورًا أكثر من يوسف. وجلب ناصر صورًا أكثر من منصور وأقل من يوسف. بينما جلب محمود صورًا أكثر من ناصر، ولكنها لا تساوي ما جلبه يوسف من صور.

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

المسألة رقم 4 اللياقة البدنية

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

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

المسألة رقم 5 حفلات العشاء

أرسلت وفاء ثلاث رسائل نصيةً إلى ثلاثٍ من صديقاتها تدعو كلاً منهنّ إلى حفلة العشاء. وأرسلت كل واحدةٍ من الصديقات الرسالة إلى ثلاث صديقاتٍ أخريات ثم أرسلت كل واحدة من هؤلاء الصديقات الرسالة إلى ثلاثة أصدقاء آخرين.

إذا حضرت ثلثا الصديقات اللاتي تلقّين الرسالة النصية للعشاء. فكم عدد الصديقات اللاتي حضرن العشاء؟



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

اختبار منتصف الوحدة

مراجعة المفردات

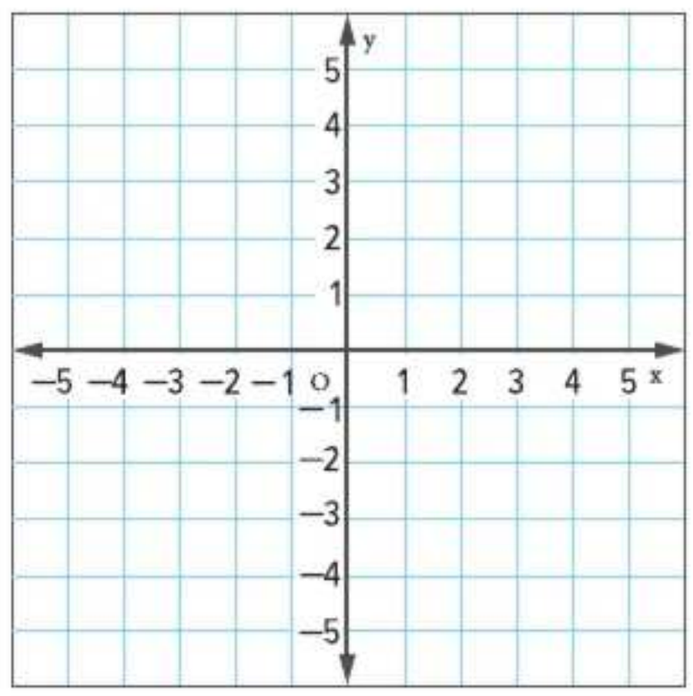
1. **م.د توخّ الدقّة** حدّد *التحويل* باستخدام كلمتي*الصورة الأصلية* و *الصورة*. (الدرس 1)

2. صِف دور محور الانعكاس في التحويل. (الدرس 2)

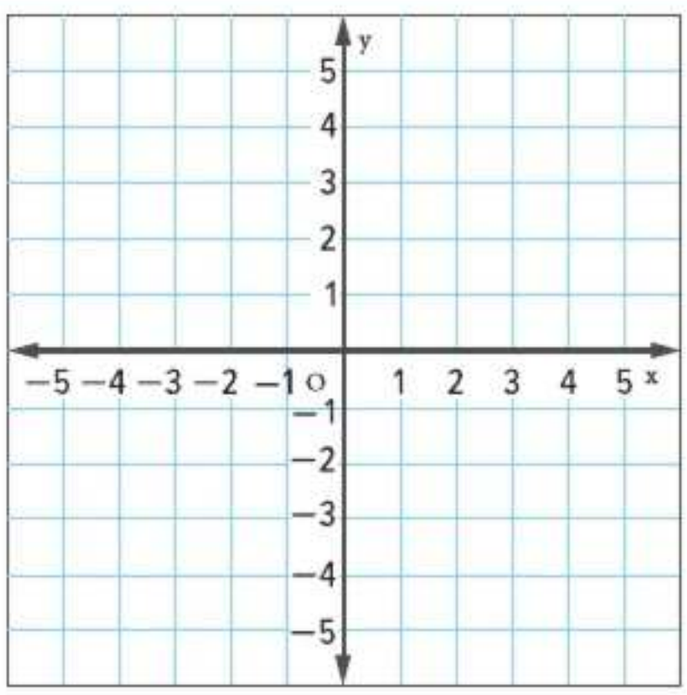
مراجعة المهارات وحل المسائل

مثّل كل مثلثٍ من المثلثات ذوات الرؤوس المعطاة. ثمّ مثل الصورة بعد التحويل المعطى واكتب إحداثيات رؤوس الصورة. (الدرسان 1 و 2)

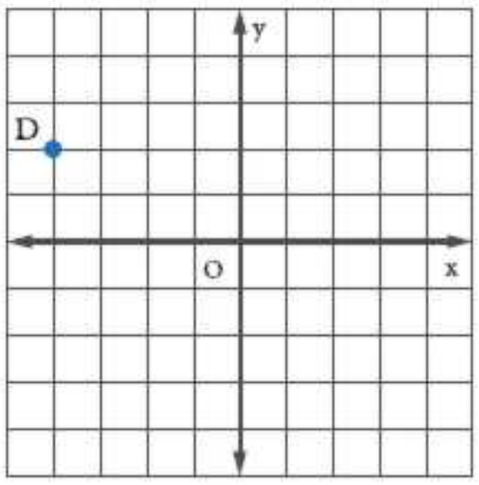
3. المثلث $\triangle ABC$ رؤوسه $A(3, 5)$ و $B(4,1)$ و $C(1, 2)$؛ تمت إزاحته 3 وحدات إلى اليسار و 4 وحدات إلى الأسفل



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



5. **م.د المثابرة في حل المسائل** تزاح النقطة D بمقدار 5 وحداتٍ إلى اليمين ووحدتين إلى الأسفل، ثم تنعكس بالنسبة للمحور الرأسي y. اكتب ترميزًا جبريًا لتمثيل الموضع النهائي للنقطة D. (الدرسان 1 و 2)



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر الاستكشاف 2

التماثل الدوراني

م.ر. الممارسات الرياضية 1, 3

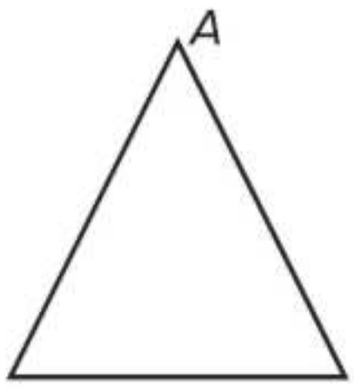
الاستكشاف كيف يمكنك تحديد التماثل الدوراني؟

لكثيرٍ من المنتجات شعاراتٌ كي يتعرف عليها الناس بسهولة. فإذا أدرت شعار الإسعافات الأولية أدناه بمقدار 180°، فهل سيبدو الشعار مماثلاً للشكل الأصلي؟

نشاط عملي

يتمتع الشكل **بتماثل دوراني** إذا كان من الممكن تدويره بزاوية أقل من 360° حول مركزه بحيث يبدو الشكل مماثلاً لما هو عليه في الموضع الأصلي.

الخطوة 1 انسخ الخط الخارجي للمثلث متساوي الأضلاع على ورقة. وسمِّ رأسًا واحدًا *A*.



الخطوة 2 ضع ورق الرسم الشفاف فوق الخط الخارجي المرسوم في الخطوة 1. وضع رأس القلم الرصاص في مركز الشكل لتثبيت ورق الرسم الشفاف. أدر ورق الرسم الشفاف باتجاه عقارب الساعة من موضعه الأصلي إلى أن يتطابق الشكلان. وارسم الشكل الجديد في الفراغ المعطى وضع تسمياته.

الخطوة 3 استمرّ بتدوير ورق الرسم الشفاف إلى أن يعود الشعار إلى موضعه الأصلي. فهل يتمتع الشكل بالتماثل الدوراني؟ اشرح.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

نشاط تعاوني

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

1. 

2. 

3. 

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

4. **الاستدلال الاستقرائي** يطلق على قياس زاوية دوران شكلٍ اسم **زاوية الدوران**. أوجد زاوية الدوران الأولى للمثلث متساوي الأضلاع عبر تقسيم 360° على العدد الكلي لمرات تطابق الشكل. _____

5. أدرج زوايا الدوران الأخرى للمثلث متساوي الأضلاع عبر جمع قياس زاوية الدوران الأولى مع قياس الزاوية السابقة. وتوقف عند الوصول إلى 360°. _____

6. ما زاوية دوران كل شكلٍ في التمارين 3-1؟ اكتبْ لا إذا لم يكن هناك تماثلٌ دوراني.

تمرين 1 _____ تمرين 2 _____ تمرين 3 _____

الابتكار

بتفسك

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

اكتب الحل هنا.

8. الاستكشاف كيف يمكنك تحديد التماثل الدوراني؟

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 3

الدوران

الربط بالحياة اليومية

الجوائز يدوّر ماجد عجلة الجوائز المعروضة أدناه.

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

باتجاه عقارب الساعة _____

بعكس اتجاه عقارب الساعة _____

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

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

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

_____

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

6. هل تتغير المسافة من المركز إلى الحافة مع دوران العجلة؟ اشرح

_____

_____

_____

السؤال الأساسي

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

المفردات

الدوران

مركز الدوران

الرموز الرياضية

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

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

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

الممارسات الرياضية

1, 3, 4, 7

م.ر. ما الممارسات الرياضية التي 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 © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education.

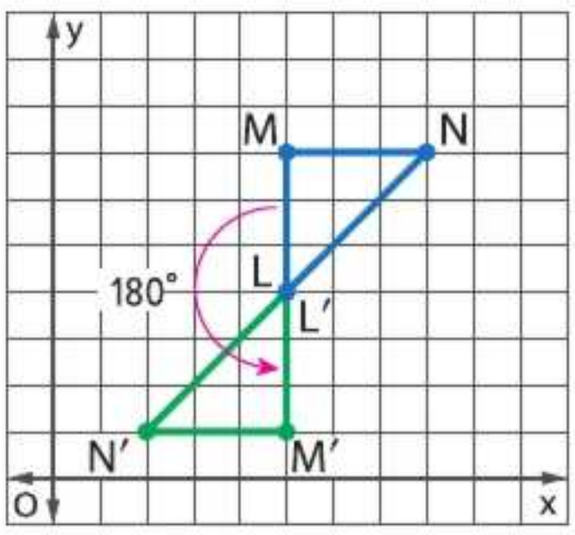
دوران شكلٍ حول نقطة

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

مثال

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

الخطوة 1 مثّل المثلث الأصلي بيانيًا.

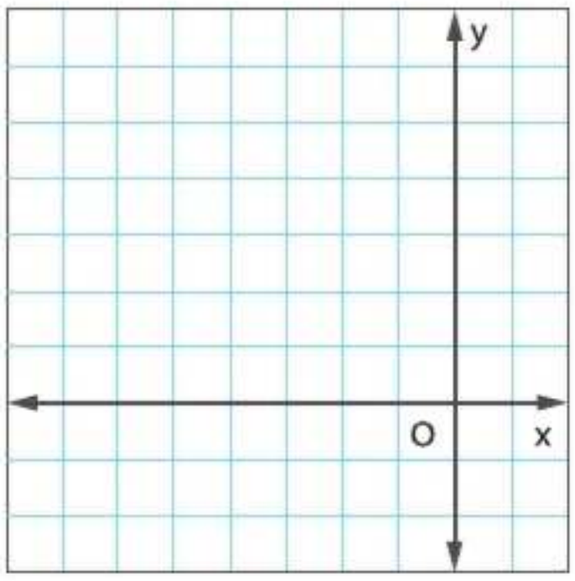


الخطوة 2 مثّل الصورة المدوّرة. واستخدم منقلةً لقياس زاويةٍ تساوي $180°$ بحيث تكون M نقطةٌ على الشعاع و L الرأس. حدّد نقطةً تقع على بعدٍ يساوي $\overline{ML}$. سَمِّ هذه النقطة M' كما هو موضح.

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

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

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.



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

a. _____

منطقة العمل

عمليات الدوران

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

اكتب الحل هنا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

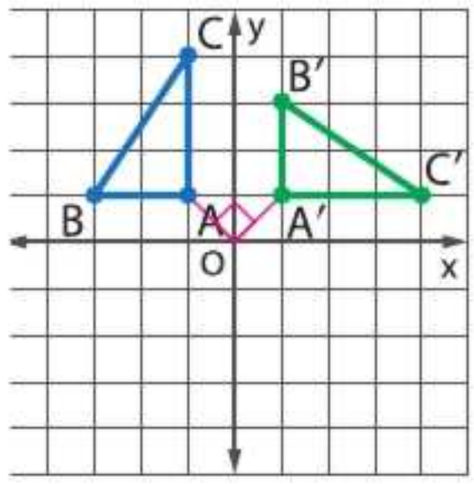
المفهوم الأساسي

عمليات الدوران حول نقطة الأصل

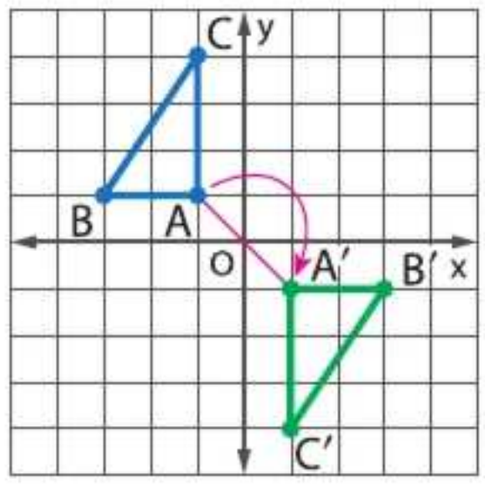
الكلمات الدوران هو تحويلٌ حول نقطةٍ ثابتة. تبعد كل نقطةٍ في الشكل الأصلي وفي صورته المسافة نفسها عن مركز الدوران.

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

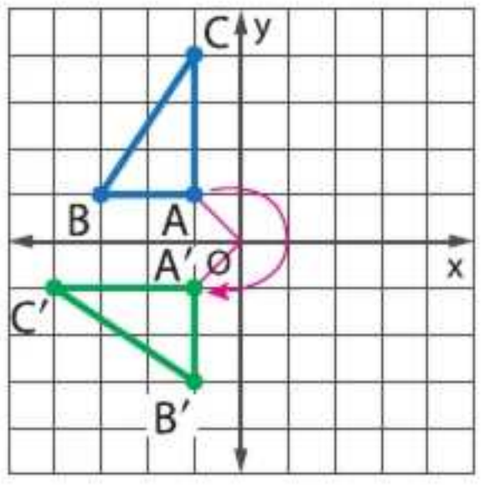
دوران بزاوية 90°



دوران بزاوية 180°



دوران بزاوية 270°



الرموز

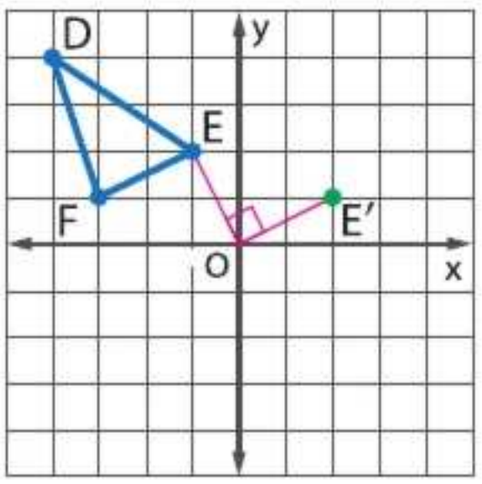
$(x, y) \rightarrow (y, -x)$ $(x, y) \rightarrow (-x, -y)$ $(x, y) \rightarrow (-y, x)$

ويمكن تدوير الأشكال أيضًا حول نقطة الأصل.

مثال

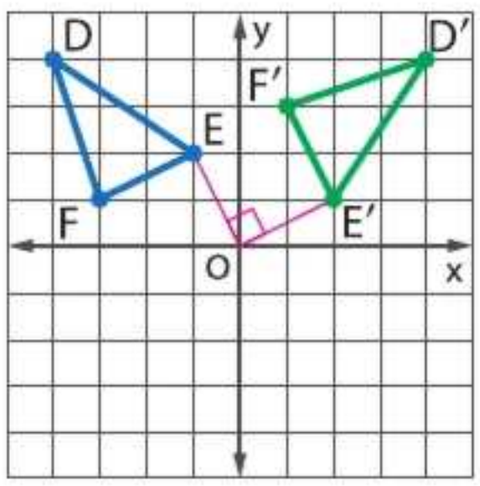
2. للمثلث DEF الرؤوس $D(-4, 4)$ و $E(-1, 2)$ و $F(-3, 1)$. مثّل الشكل وصورته بعد الدوران بزاوية 90° باتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل. ثمّ حدد إحداثيات رؤوس المثلث $\triangle D'E'F'$.

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



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

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



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

التحقق

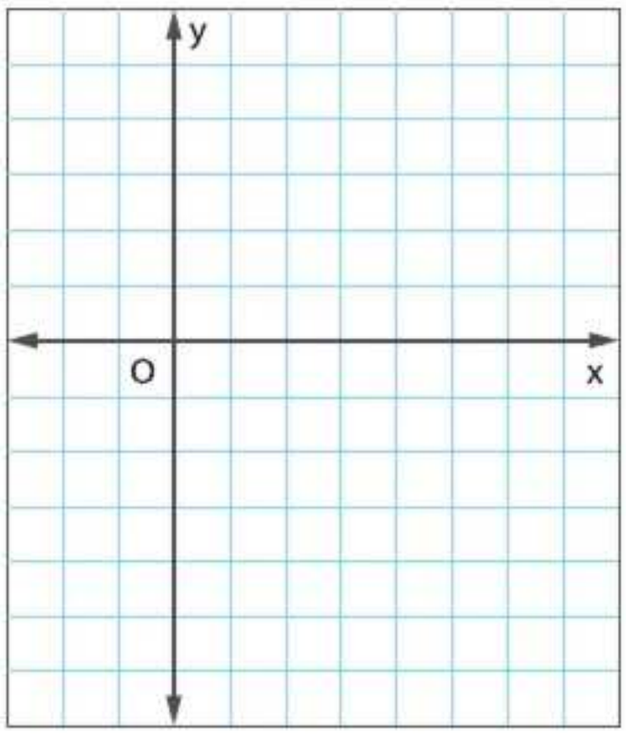
تحقق من إحداثيات الصورة.

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

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



اكتب الحل هنا.

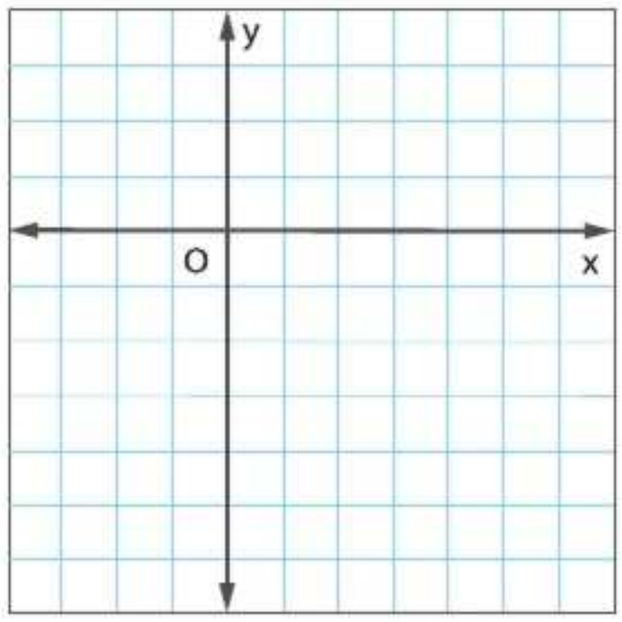
d. _____

تمرين موجّه

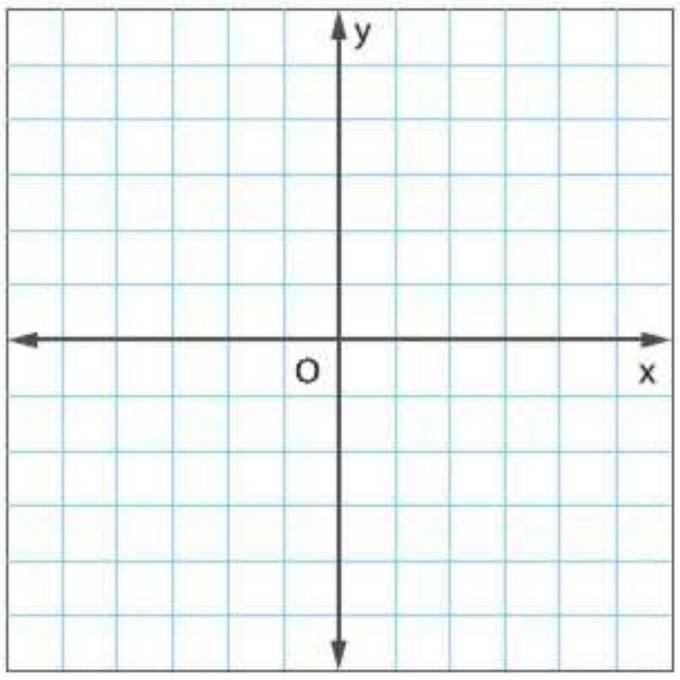
تحقق

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

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



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



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

قيّم نفسك!

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



المطويات حان الوقت لتحديث مطويتك!

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الاسم ـــــــ

5 ما هي الحروف الكبيرة التي لا تتغير في كلمة SOSCELES بعد دورانها بزاوية 180° في مستوى الصفحة؟ _____

مسائل مهارات التفكير العليا

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

_____

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

_____

8. م.ر.ر **استخدام نماذج الرياضيات** يدوَّر مثلثٌ بزاوية 90° باتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل. ثمّ تدوّر الصورة بزاوية 270° حول نقطة الأصل.

a. أكمل التمثيل الجبري لشرح أثر سلسلة التحويلات التي تمّت.

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

b. بناءً على إجابتك عن القسم a. فما الذي يمكنك استنتاجه حول الدوران بزاوية 90° ثم الدوران بزاوية 270°. _____

9. م.ر.ر **الاستدلال الاستقرائي** هل سيكون للشكل ولصورته المدوّرة المحيط نفسه *دائمًا* أم *أحيانًا* أم ليس لهما المحيط نفسه على الإطلاق؟ اشرح استنتاجك.

_____

_____

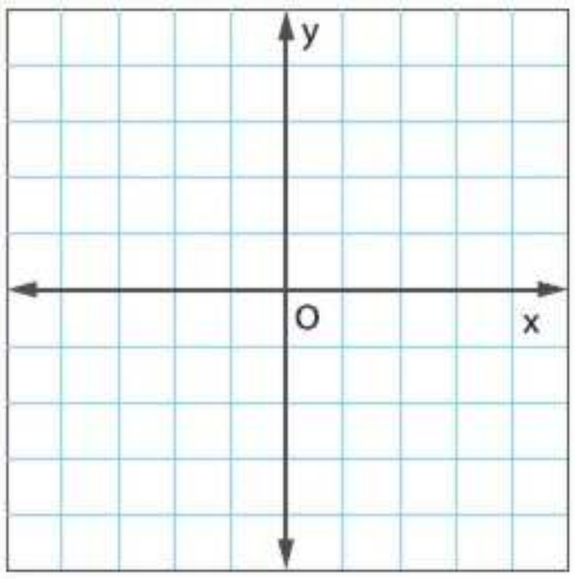
_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

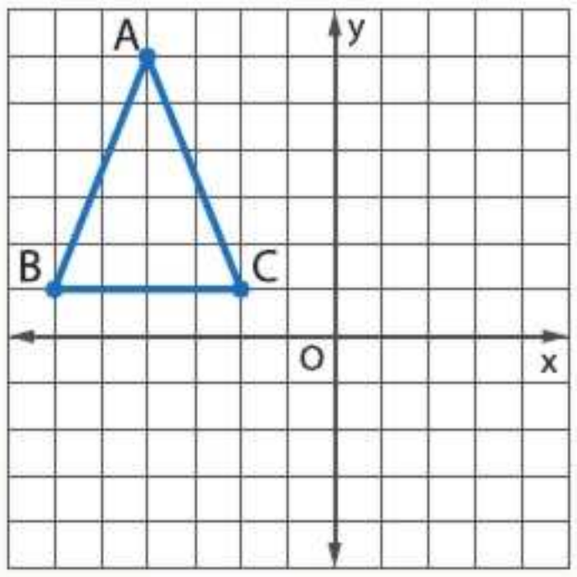
تمرين على الاختبار

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



ما إحداثيات زوايا السّرير المدوّر؟

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



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

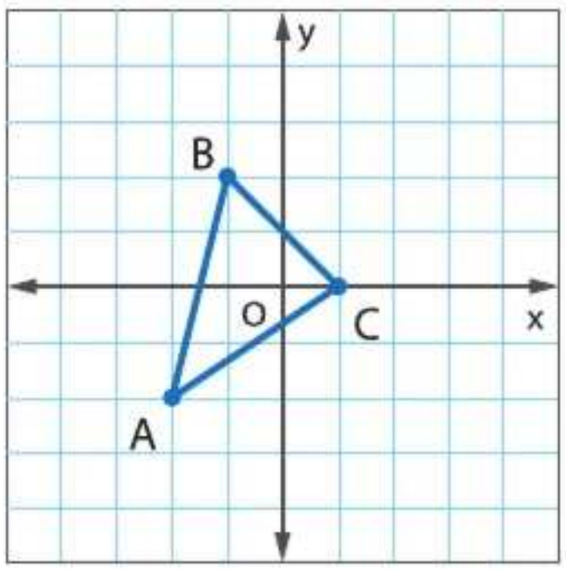
b. صورة النقطة B هي $B'(-1, -6)$. ☐ صحيحة ☐ خاطئة

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

مراجعة شاملة

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

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



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

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

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر الاستكشاف 3
التمدّد

الممارسات الرياضية م.ر. 1, 3, 5

الاستكشاف ما نتائج تمدّد مثلث؟

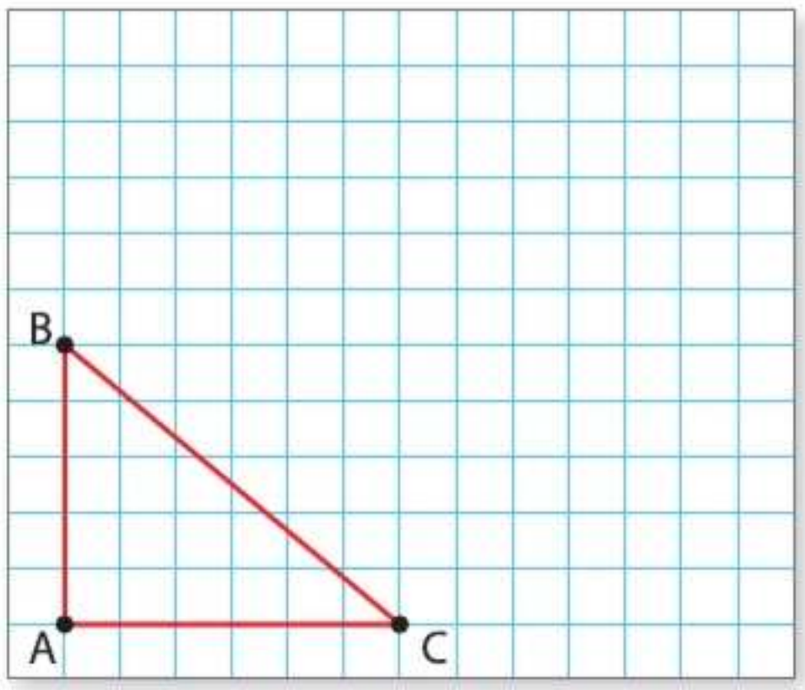
تقوم إحدى طرق عَمَل اللوحات الجدارية على استخدام طريقة رسم شبكة. حيث يرسم الفنانون شبكةً على اللوحة الفنية التي يودّون نسخها على الجدار ويرسمون شبكةً مماثلةً على الجدار. ومن خلال نقل مقاطع من اللوحة الفنية. ويكون للوحة الجدارية الشكل نفسه ولكن مقاسها مختلف.

نشاط عملي 1

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

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





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

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

ما نسبة طول $\overline{AB}$ إلى طول $\overline{AB'}$؟ _____

ما نسبة طول $\overline{AC}$ إلى طول $\overline{AC'}$؟ _____

ما نسبة طول $\overline{BC}$ إلى طول $\overline{B'C'}$؟ _____

ما الذي تلاحظه حول نسب الأضلاع المتناظرة؟ وهل المثلث ABC مشابهٌ للمثلث $AB'C'$؟

_____

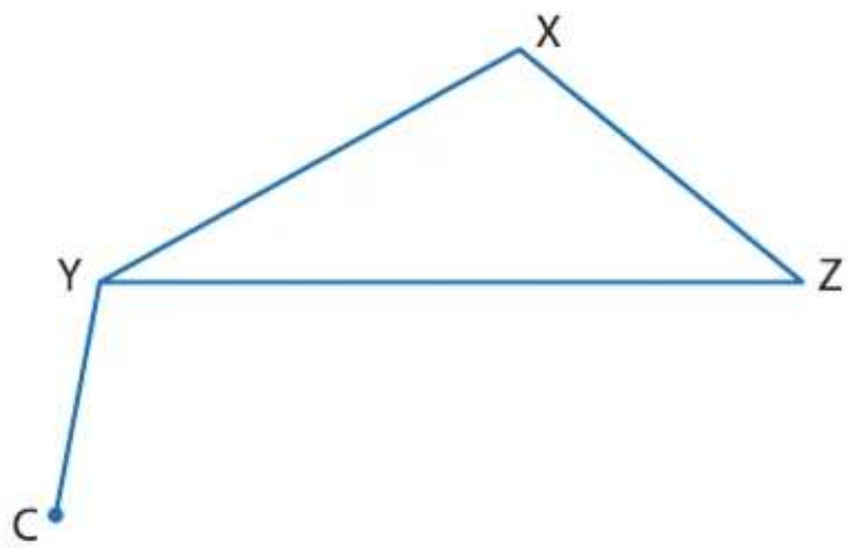
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education.

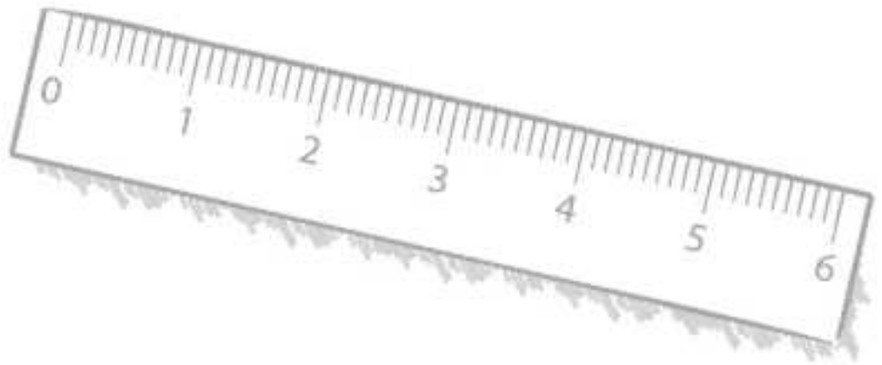
نشاط عملي 2

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

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

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





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

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

الخطوة 4 ارسم المثلث $X'Y'Z'$.

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

قِس الأطوال المتناظرة في المثلث الأصلي والجديد وقارنهما. وصِف العلاقة بين هذه القياسات.

قِس الزوايا المتناظرة في المثلث الأصلي والجديد وقارنهما. وصِف العلاقة بين هذه القياسات.

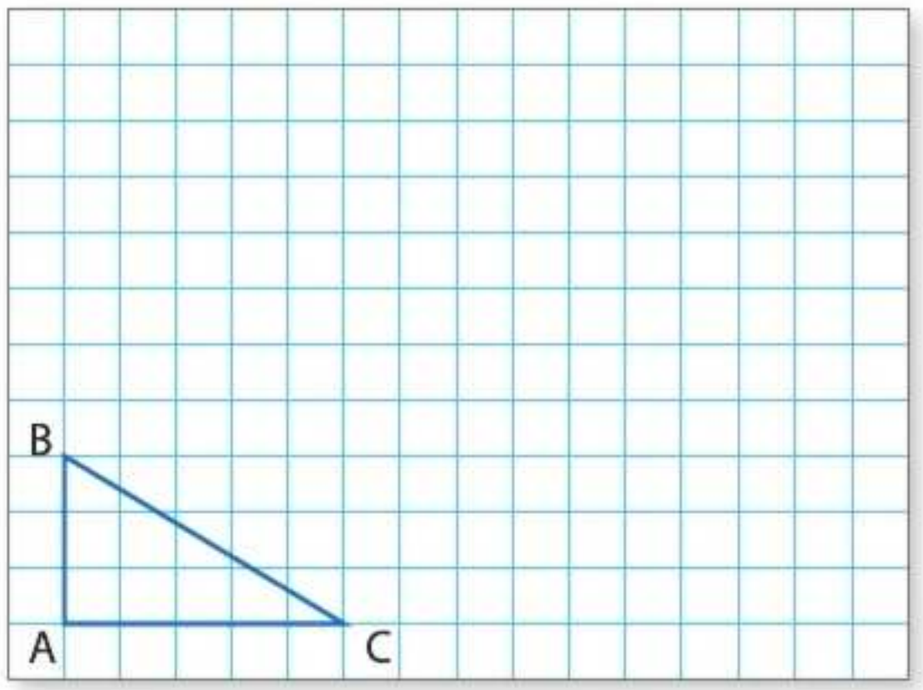
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

شاط تعاوني

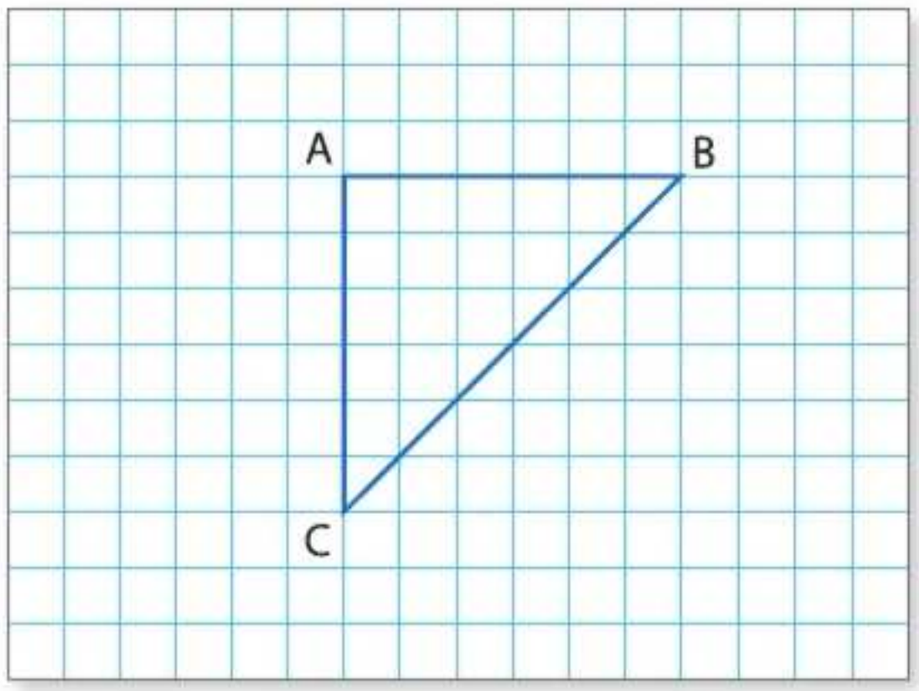
تعاون مع زميلك. ارسم الصورة بعد التمدّد بمعامل المقياس المعطى. النقطة *A* هي مركز التمدّد.

1. معامل المقياس: 3



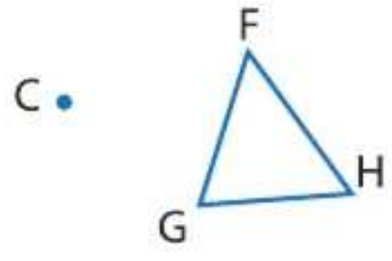
اكتب الحل هنا.

2. معامل المقياس: $\frac{1}{3}$

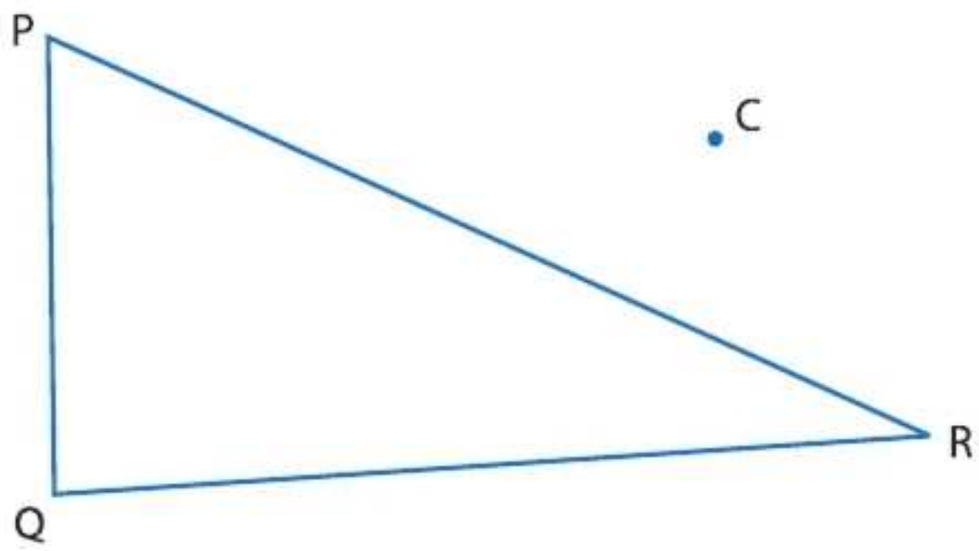


تعاون مع زميلك. استخدم مسطرةً لرسم الصورة بعد التمدّد بمعامل المقياس المعطى. النقطة *C* هي مركز التمدّد.

3. معامل المقياس: 3



4. معامل المقياس: $\frac{1}{5}$



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

م٠٢٠ استخدام أدوات الرياضيات في كل شكل في التمرين 3، قِس أطوال الأضلاع المعطاة بالمليمتر. وأكمل الجدول.

5.

الشكل	أطوال الأضلاع (mm)		
	HF	GH	FG
ΔFGH			

6.

الشكل	أطوال الأضلاع (mm)		
	H′F′	G′H′	F′G′
ΔF′G′H′			

7. ما نسبة الضلع FG إلى الضلع $F'G'$؟ _____

8. ما نسبة الضلع GH إلى الضلع $G'H'$؟ _____

9. ما نسبة الضلع HF إلى الضلع $H'F'$؟ _____

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

قياس الزاوية (°)		
∠H	∠G	∠F
∠H′	∠G′	∠F′

صف العلاقة بين الزوايا المتناظرة.

_____

_____

الابتكار

بنفسك

11. **م٠٢٠ الاستدال الاستقرائي** بناءً على الأنشطة والتمرينات. اكتب تخمينًا عن آثار التمدّد على أضلاع مثلثٍ وزواياه.

_____

_____

_____

12. **الاستكشاف** ما نتائج تمدّد مثلث؟

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 4

عمليات تغيير الأبعاد/التمدّد

السؤال الأساسي

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

الرموز الرياضية

$(x, y) \longrightarrow (kx, ky)$

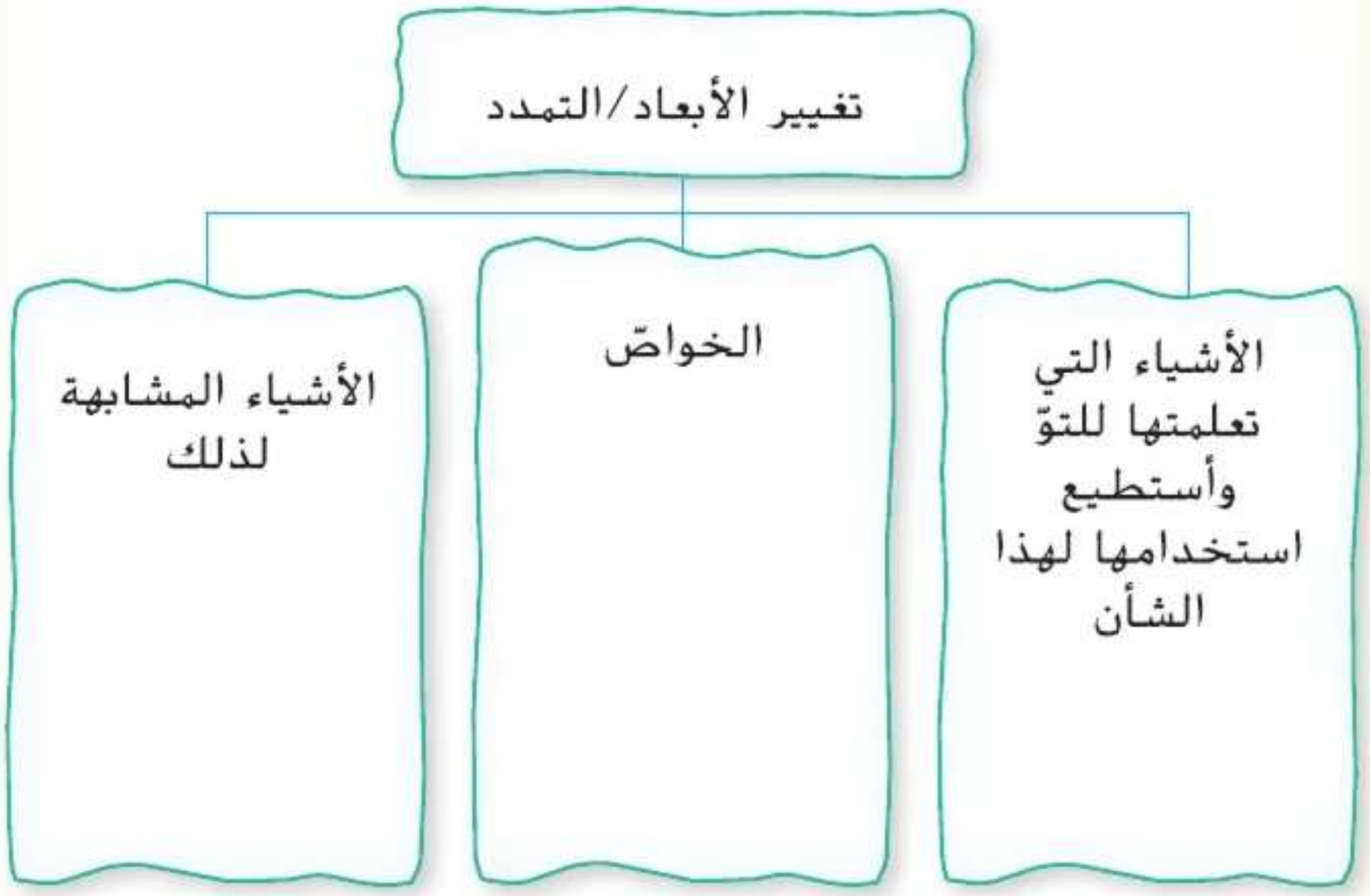
م.ر. الممارسات الرياضية

1, 3, 4

المفردات الأساسية

يستخدم تغيير الأبعاد معامل مقياسٍ لتكبير شكلٍ أو تصغيره.

اقرأ الدرس قراءة سريعة وأكمل خريطة المفاهيم.



الربط بالحياة اليومية

التصوير الفوتوغرافي تريد ندى إدراج صورةٍ لهرّتها في مدوّنتها. ويساوي القياس الحالي للصورة 480 بكسل في 640 بكسل.

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

2. ما هو معامل المقياس للتحويل من الشكل الأصلي إلى الشكل المصغّر؟



م.ر. ما الممارسات الرياضية التي 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 © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education.

المفهوم الأساسي

منطقة العمل

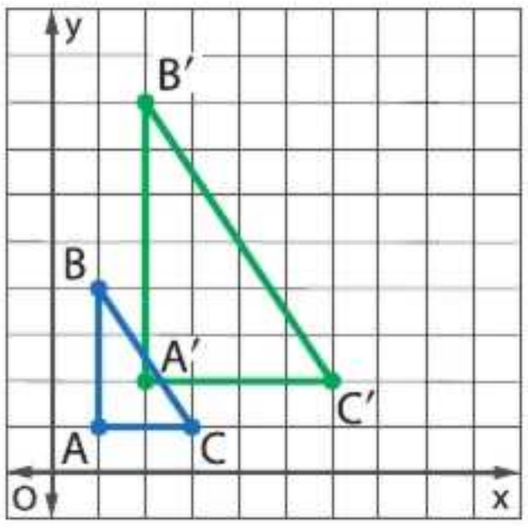
تغيير الأبعاد/التمدّد في المستوى الإحداثي

الكلمات

سيكون تغيير الأبعاد بمعاملٍ يساوي k:

- تكبيرًا أو تغييرًا للأبعاد أكبر من الأصل إذا كان $k > 1$
- تصغيرًا أو تغييرًا للأبعاد أصغر من الأصل إذا كان $0 < k < 1$
- سيكون قياس الصورة مماثلاً للشكل الأصلي إذا كان $k = 1$.

استخدام النماذج



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

الرموز $(x, y) \rightarrow (kx, ky)$

للصورة الأصلية والصورة الشكل نفسه ولكنهما ليستا بالضرورة من القياس نفسه بما أن الشّكل مكبرٌ أو مصغرٌ بمعامل مقياس.

مثال

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

تغيير الأبعاد هو $(x, y) \rightarrow (4x, 4y)$. اضرب إحداثيات كل رأسٍ بـ 4.

$A(0, 0) \rightarrow (4 \cdot 0, 4 \cdot 0) \rightarrow (0, 0)$
$B(8, 0) \rightarrow (4 \cdot 8, 4 \cdot 0) \rightarrow (32, 0)$
$C(3, -2) \rightarrow [4 \cdot 3, 4 \cdot (-2)] \rightarrow (12, -8)$

إذًا، الإحداثيات بعد تغيير الأبعاد هي $A'(0, 0)$ و $B'(32, 0)$ و$C'(12, -8)$.

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

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

اكتب الحل هنا.

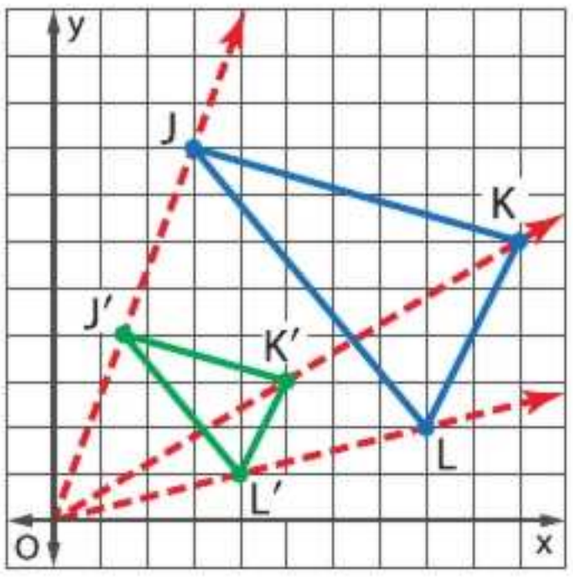
a. _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مثال

2. لديك شكلٌ رؤوسه $J(3, 8)$ و $K(10, 6)$ و $L(8, 2)$. مثّل الشكل وصورته بيانيًا بعد تغيير الأبعاد بمعامل مقياسٍ يساوي $\frac{1}{2}$.

تغيير الأبعاد هو $(x, y) \rightarrow \left(\frac{1}{2}x, \frac{1}{2}y\right)$. اضرب إحداثيات كل رأسٍ بـ $\frac{1}{2}$ ثمّ مثّل الشكلين بيانيًا على المستوى الإحداثي.



$$J(3, 8) \rightarrow \left(\frac{1}{2} \cdot 3, \frac{1}{2} \cdot 8\right) \rightarrow J'\left(\frac{3}{2}, 4\right)$$

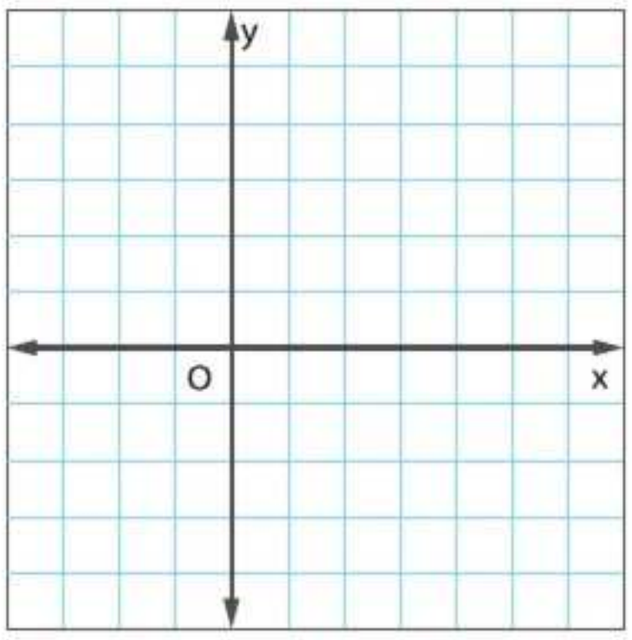
$$K(10, 6) \rightarrow \left(\frac{1}{2} \cdot 10, \frac{1}{2} \cdot 6\right) \rightarrow K'(5, 3)$$

$$L(8, 2) \rightarrow \left(\frac{1}{2} \cdot 8, \frac{1}{2} \cdot 2\right) \rightarrow L'(4, 1)$$

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

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

b. لديك شكلٌ رؤوسه $F(-1, 1)$ و $G(1, 1)$ و $H(2, -1)$ و $I(-1, -1)$. مثّل بيانيًا الشكل وصورته بعد التمدّد بمعاملٍ يساوي 3.



توقف وفكّر

اشرح أدناه كيف بوسعك أن تحدد إذا ما كانت عملية تغيير الأبعاد تصغيرًا أم تكبيرًا بناءً على معامل المقياس.

مثال

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

اكتب نسبةً تقارن قطري الصورتين.

$$\frac{\text{القطر في الصورة}}{\text{القطر في الصورة الأصلية}} = \frac{11.25}{0.25} = 45$$

إذًا، فمعامل مقياس الشّكل الممدّد هو 45.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

c. يريد فهد تكبير صورةٍ بعداها 7 و 12 إلى صورةٍ بعداها $17\frac{1}{2}$ في 30 سنتيمترًا. فما هو معامل مقياس تغيير الأبعاد؟

اكتب الحل هنا.

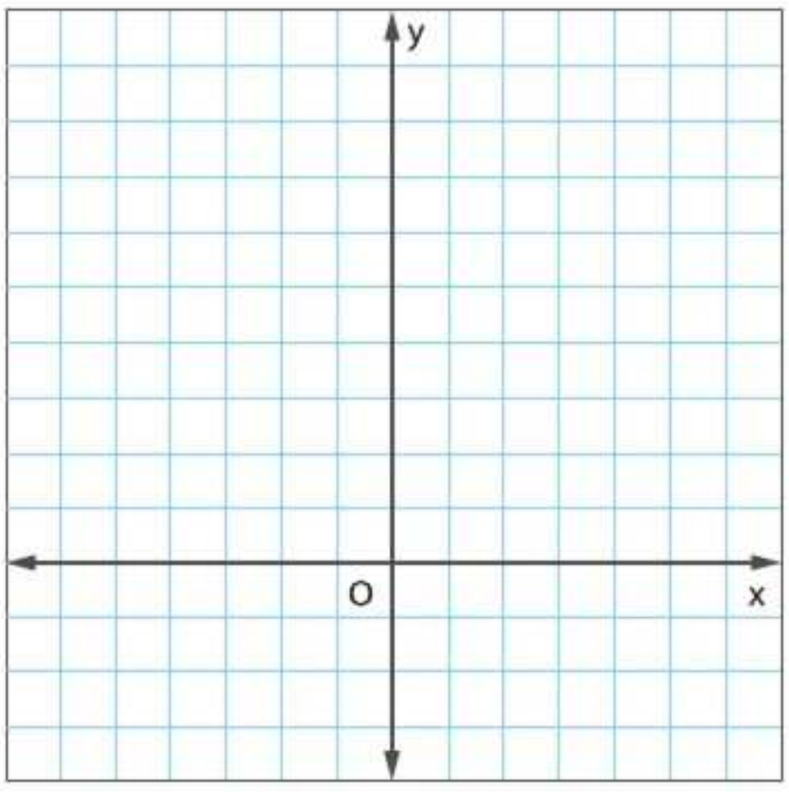
c. _____

تمرين موجّه

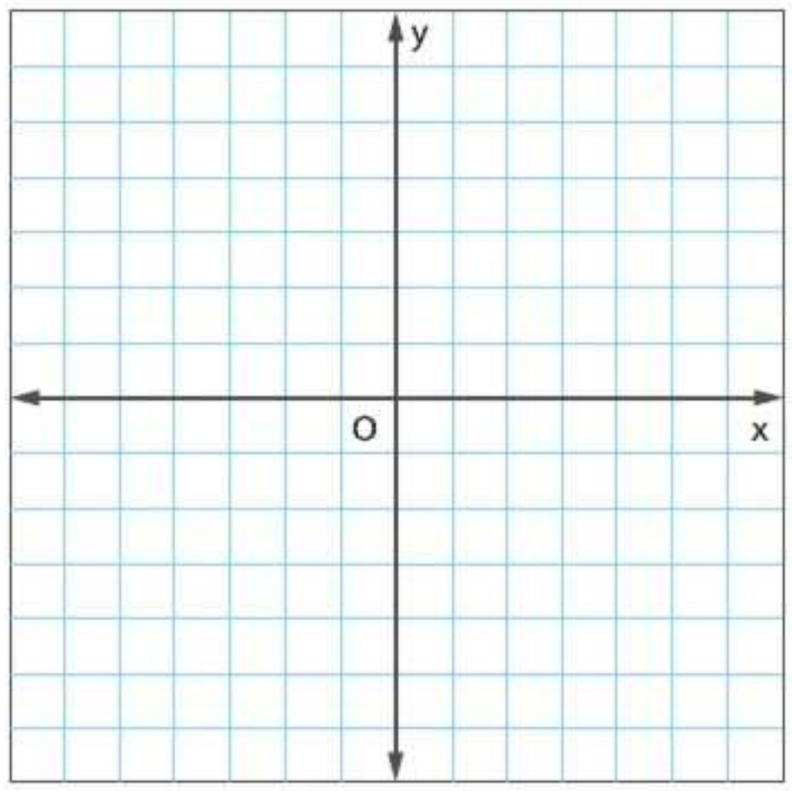
تحقق

أوجد إحداثيات رؤوس كل شكلٍ بعد تغيير الأبعاد بالمعامل المعطى k. ثمّ مثّل الصورة الأصلية والصورة مغيّرة الأبعاد بيانيًا. (المثالان 1 و 2)

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



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



اكتب الحل هنا.

3. STEM ينشأ طلاب المعلمة مريم صفحة ويب خاصة بموقع الشبكة الداخلية للمدرسة. ويتعين عليهم تصغير صورةٍ ممسوحةٍ ضوئيًا إلى 720 بكسل في 320 بكسل. فإذا كان بعدا الصورة الممسوحة ضوئيًا 1,080 في 480 بكسل.

فما هو معامل مقياس تغيير الأبعاد؟ (مثال 3) _____

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

_____

_____

_____

قيّم نفسك!

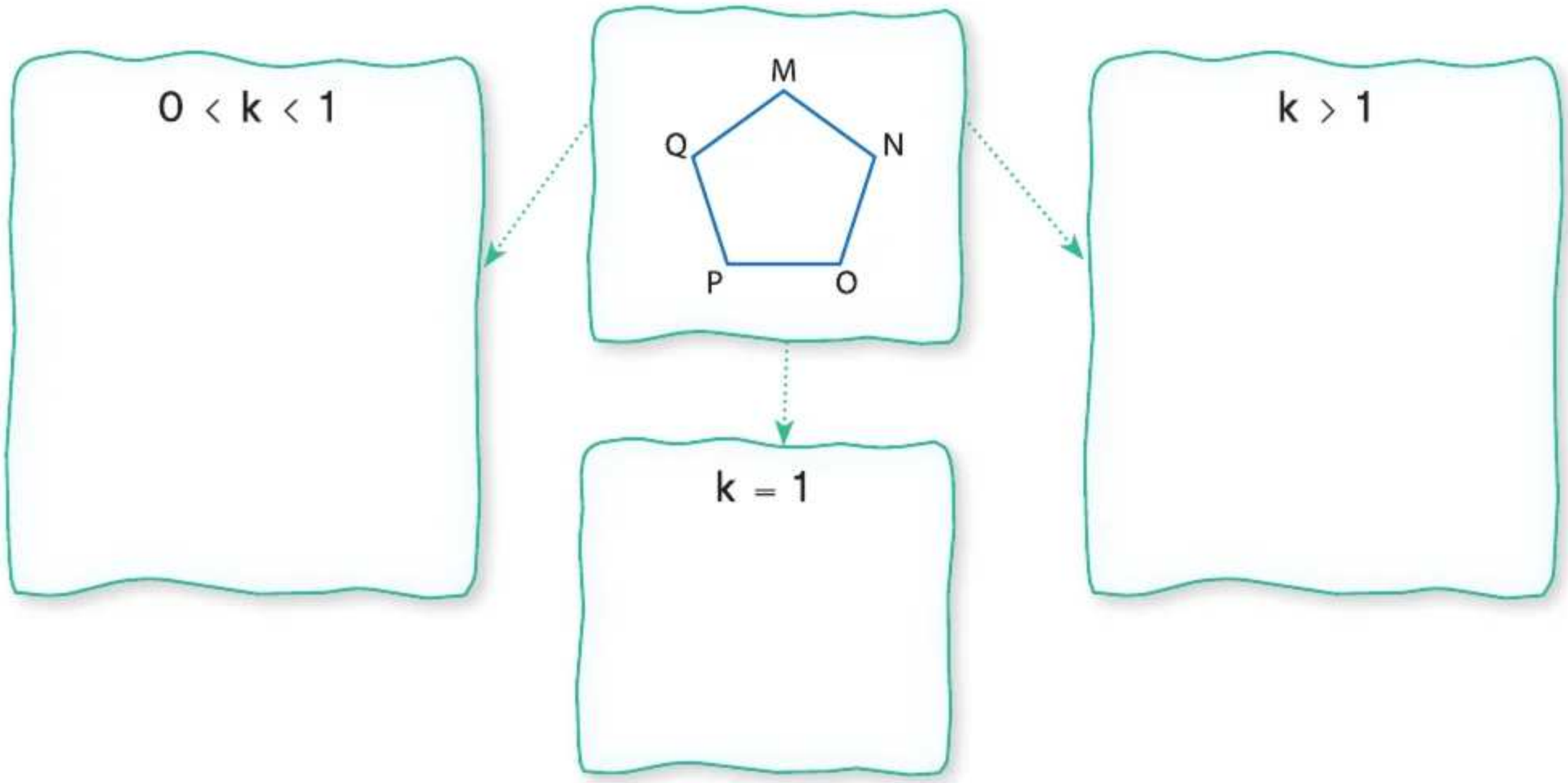
- ☐ انا أستوعب كيفية تغيير أبعاد شكل.
  - رائع! أنت مستعد للمضي قدمًا!
- ☐ لا تزال لدي بعض الأسئلة عن كيفية تغيير أبعاد الأشكال.

المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

6. م.ر.ر **استخدام النماذج الرياضية** في كل جزءٍ من خريطة المفاهيم، ارسم صورةً لخماسي الأضلاع *MNOPQ* بعد إجراء تغييرٍ للأبعاد وفق المعايير المعطاة.



مسائل مهارات التفكير العليا

7. م.ر.ر **التخمين** لديك شكلٌ يقع رأسه عند النقطة $(-4, -6)$. يتم تغيير أبعاد الشكل بحيث يقع مركز التغيير عند نقطة الأصل وبمعاملٍ يساوي 5. وبعد ذلك يتم تغيير أبعاد الصورة الناتجة بمعاملٍ يساوي $\frac{3}{5}$.

a. ما إحداثيات الرأس في الصورة الجديدة؟

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

c. هل تستطيع التنبؤ بمعامل المقياس الخاص بعملية تغييرٍ مركبةٍ للأبعاد؟ اشرح.

8. م.ر.ر **المثابرة في حل المسائل** يعرض الجدول إحداثيات مثلثين. هل المثلث *ABC* هو تغييرٌ لأبعاد المثلث *WXY*؟ اشرح.

WXY		*ABC*	
W	(a, b)	A	(4a, 2b)
X	(a, c)	B	(4a, 2c)
Y	(d, b)	C	(4d, 2b)

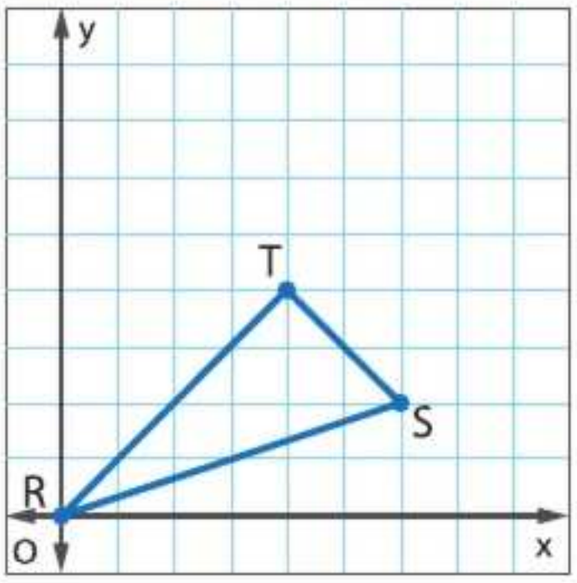
9. م.ر.ر **المثابرة في حل المسائل** التمثيل الجبري للتحويل هو $(x, y) \rightarrow \left(\frac{1}{a}x, \frac{1}{a}y\right)$. إذا كان تغيير الأبعاد المعطى تكبيرًا، أعطِ القيم الثلاث الممكنة لـ a.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

الاسم ـــــــ

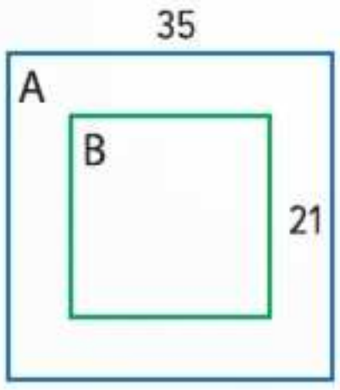
أطلق! تمرين على الاختبار

14. تُغيّر أبعاد المثلث RST بحيث تكون صورة النقطة T هي $T'(6, 6)$. ارسم المثلث $R'S'T'$.



ما هو معامل مقياس عملية تغيير الأبعاد؟ وهل يمثل تغيير الأبعاد تكبيرًا أم تصغيرًا؟ اشرح كيف توصلت إلى إجابتك.

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



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

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

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

مراجعة شاملة

16. يُبنى نموذج طائرةٍ بطول جناحٍ يساوي 45 سنتيمترًا. والطول الحقيقي لجناح الطائرة هو 27 مترًا. أوجد معامل التحويل.

أوجد معامل المقياس لكل مقياس.

17. 15 cm = 3 m _____

18. 4 cm = 2.5 mm _____

19. 500 cm = 45 m _____

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

المدينتان	البعد على الخريطة	البعد الحقيقي
من الرويس إلى العين	7.5 cm	
من دبي إلى أبو ظبي		150 km

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

القرن الحادي والعشرين

في مجال الرسومات الحاسوبية المتحرك



الرسومات الحاسوبية

هل تساءلت يومًا كيف يجعلون أفلام الرسوم المتحركة تبدو واقعية؟ يستخدم اختصاصيو الرسم الحاسوبي التقنية الحاسوبية ويطبقون مهاراتهم الفنية لبثّ الحياة في الجمادات. فإذا كنت مهتمًا بالرسم الحاسوبي، فعليك التدرّب على الرسم ودراسة حركات الإنسان والحيوان والمواظبة على دروس الرياضيات في المدرسة الثانوية كل عام. يقول (طوني دي روز)، وهو أحد علماء الحاسوب في أحد استوديوهات الرسم: "يساعد حساب المثلثات في تدوير الشخصيات وتحريكها، ويشكّل الجبر المؤثرات الخاصة التي تضفي على الصور البريق والسطوع، بينما يساعد حساب التفاضل والتكامل في إضاءة المشاهد."

هل هذه هي المهنة التي تلائمك؟

هل أنت مهتم بمهنة الرسّام الحاسوبي؟ ادرس بعض الدورات التالية في المدرسة الثانوية.

- الرسم ثنائي الأبعاد
- الجبر
- التفاضل والتكامل
- حساب المثلثات

اقلب الصفحة لكي تعرف مدى ارتباط الرياضيات بالعمل في مجال الرسم الحاسوبي.

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

م.ر. الحسّ الرّسومي

استخدم الأشكال 3-1 لحل كل مسألة.

1. في الشكل 1، تزاح السيارة 8 وحدات إلى اليسار و 5 وحدات إلى الأسفل بحيث تبدو أنها تتحرك. ما هي إحداثيات A' و B' بعد الإزاحة؟

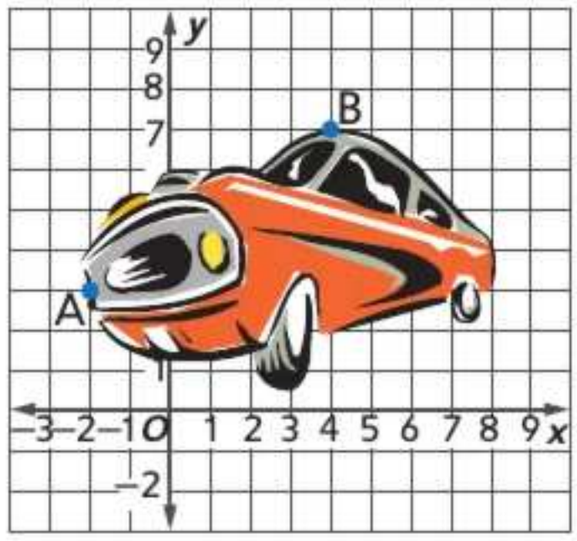
2. في الشكل 1، تزاح السيارة بحيث يكون لـ A' الإحداثيان $(-7, 2)$. صِف الإزاحة في صورة زوجٍ مرتّب. ثم أوجد إحداثيي النقطة B'.

3. في الشكل 1، تُعكس السيارة بالنسبة للمحور الأفقي x لكي تبدو صورتها المنعكسة في صفحة ماء البحيرة. فما إحداثيات النقطة A' والنقطة B' بعد الانعكاس؟

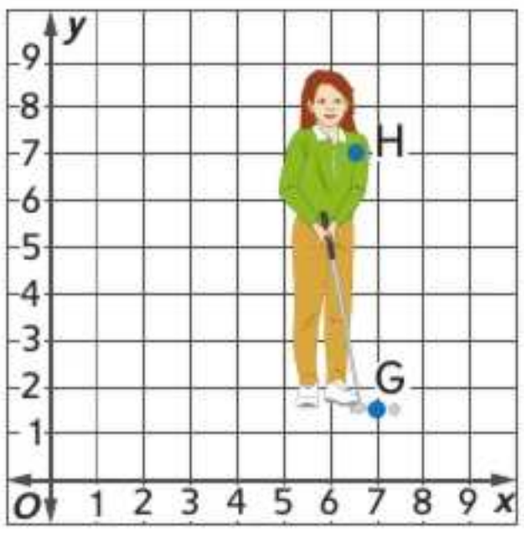
4. في الشكل 2، يستخدم الفنان الدوران لإظهار أرجحة مضرب الجولف الذي في قبضة الفتاة. صِف إحداثيي النقطة G' إذا أدير مضرب الجولف بزاوية $90°$ باتجاه عقارب الساعة حول النقطة H.

5. تكبّر الشخصية الظاهرة في الشكل 3 بمعامل مقياسٍ يساوي $\frac{5}{2}$. فما إحداثيات النقطتين Q' و R' بعد تغيير الأبعاد؟

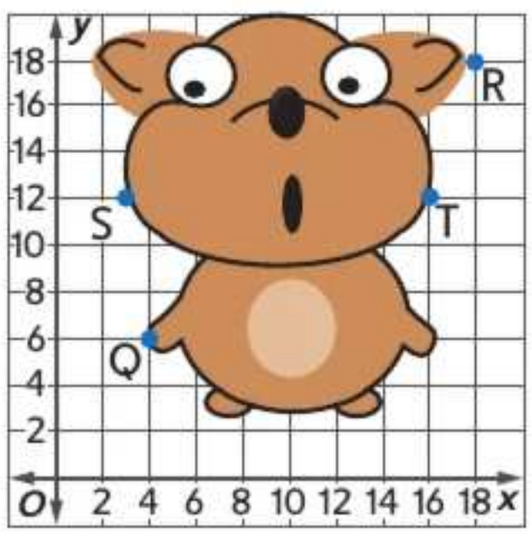
6. تُصغّر الشخصية الظاهرة في الشكل 3 بمعامل مقياسٍ يساوي $\frac{2}{3}$. ما عدد الوحدات بين S' و T'. والذي يمثّل عرض وجه الشخصية بعد تغيير الأبعاد؟



الشكل 1



الشكل 2



الشكل 3

م.ر. مشروع مهنة

لقد حان الوقت لتغيير ملفّك الوظيفي! اختر فيلمًا رُسم كليًا أو جزئيًا عن طريق الحاسوب. وابحث في شبكة الإنترنت عن الكيفية التي استخدمت بها التكنولوجيا لتكوين المشاهد في الفيلم. وصِف أي تحدياتٍ قد واجهها الرسّامون الحاسوبيون.

اذكر بعضًا من الأهداف قصيرة الأجل التي تحتاج لتحقيقها لتصبح رسامًا حاسوبيًا.

-
-
-
-
-

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مراجعة على الوحدة

مراجعة المفردات

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

ق ا م ط ت ب

ا ي ل ع ت ا ب غ أ ر ي د

ة ص ر و

أ ة ص ل ر ي و ص ة

ن ك س ا ع ل ا

ي ت ل و ح

إ ا ة ل ز ا ح

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

1. _____ هو اسمٌ آخر للانزلاق.
2. تدعى الصورة الناتجة عن تكبير شكلٍ أو تصغيره بـ _____.
3. _____ هو عمليةٌ تعيد تخطيط الشكل الهندسي الأصلي، والذي يدعى _____ إلى شكلٍ جديدٍ يدعى _____.
4. _____ هو الصورة المقلوبة للشكل الأصلي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مراجعة المفاهيم الأساسية

استخدم المطويات®

استخدِم المطوية في مراجعة الوحدة.

الصق هنا

الصق هنا

التحويلات

التبويب 1

التبويب 2

استخدام النماذج

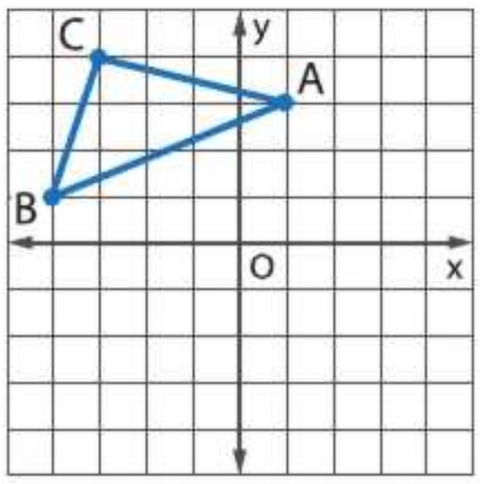
استخدام النماذج

استخدام النماذج

استخدام النماذج

هل فهمت؟

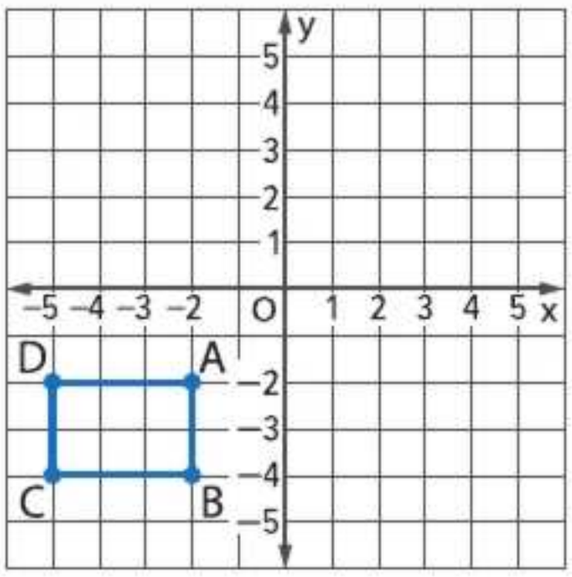
قد تشتمل المسائل أدناه على أخطاء أو لا. إذا كانت المسألة صحيحة، فضع علامة "✓" بجانب الإجابة. وإذا كانت المسألة خاطئة، فضع علامة "X" فوق الإجابة وصحّح المسألة.



1. إحداثيا النقطة A بعد تغيير الأبعاد بمعامل قياس يساوي 2 هو (2, 6).
2. إحداثيا النقطة A بعد الانعكاس بالنسبة للمحور الرأسي ***y*** هما (3- ,1).
3. إحداثيا النقطة A بعد الدوران بزاوية °90 باتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل هما (1- ,3).
4. إحداثيا النقطة A بعد الإزاحة لمسافة 3 وحدات إلى الجهة اليسرى ووحدتين إلى الأعلى هما (2, 5).

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تخطيط الكتاب السنوي



يجرّب الطلاب في الحصّة الخامسة للمعلمة سمية العديد من تخطيطات الصفحات على شاشة الحاسوب. وتمثل شبكة الإحداثيات على الجهة اليمنى صفحةً واحدةً من صفحتين متقابلتين. وقد وضعت صورةٌ واحدةٌ على الصفحة في الأصل.

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

الجزء A

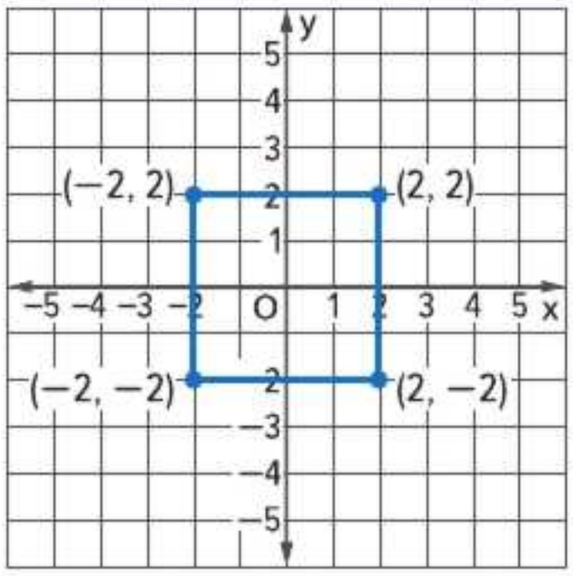
ستضاف صورةٌ ثانيةٌ عبر انعكاس الصورة الأصلية بالنسبة للمحور الأفقيx.استخدم مستوًى إحداثيًّا منفصلاً لرسم الصورة الثانية وتسميتها. وأدرج إحداثيات تلك الصورة.

الجزء B

تريد المعلمة سمية تدوير الصورة الثانية بزاوية 90° باتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل. ثم تريد إزاحتها بمقدار وحدتين إلى الأسفل ووحدة واحدة إلى اليمين لإدخال صورةٍ ثالثة. ارسم الصورة الثالثة على مستواك الإحداثي وضع تسمياتها. وأدرج إحداثيات تلك الصورة الثالثة.

الجزء C

وضع عيسى صورةً مربعةً في مركز الشاشة كما هو موضّح. غيّر أبعاد الصورة بحيث تمتدّ الصورة عبر الشاشة بأكملها. فما هو معامل المقياس؟ سمّ الإحداثيات الجديدة لكلّ نقطة.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الإجابة عن السؤال الأساسي

استخدم ما تعلمته عن التحويلات لإكمال خريطة المفاهيم. وحدّد إن كنت ستوضح كل تحويلٍ باستخدام الكلمات أو الرموز أو النماذج. ثم اكتب مثالاً عن كل تحويلٍ باستخدام طريقتك.

الإزاحة

الانعكاس

السؤال الأساسي

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

الدوران

تغيير الأبعاد/التمدد

أجب عن السؤال الأساسي كيف يمكننا أن نعرض التغير في موضع شكلٍ أو نصفه على النحو الأفضل؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 7

التطابق والتشابه

السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

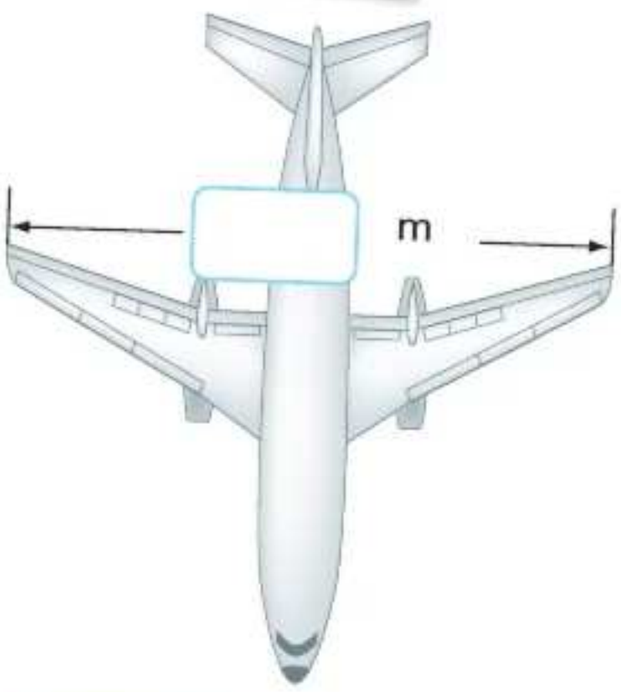
م.ر **الممارسات الرياضية**

1, 2, 3, 4, 5, 7

الرياضيات في الحياة اليومية

نماذج يبلغ طول جناح نموذج طائرة تجارية طراز (737)، 17 سنتيمتر. عامل المقياس هو 1 cm = 200 cm.

استخدم عامل المقياس لإيجاد طول جناح الطائرة 737 الحقيقية بالسنتيمتر. ثم حوّل القيمة بالسنتيمتر إلى أمتار.



المطويات® منظم الدراسة

1. قُص المطوية الموجودة في الصفحة FL9 من هذا الكتاب.
2. ضع مطويتك في الصفحة 578.
3. استخدم المطوية طوال هذه الوحدة لتساعدك في التعرف على التطابق والتشابه.

7. Congruence and Similarity, from Glencoe Course 3 Vol 2 Chapter 07 © 2015 McGraw-Hill Education

ما الأدوات التي تحتاج إليها؟

المفردات

composition of transformations تركيب التحويلات

corresponding parts أجزاء متناظرة

indirect measurement قياس غير مباشر

scale factor عامل المقياس

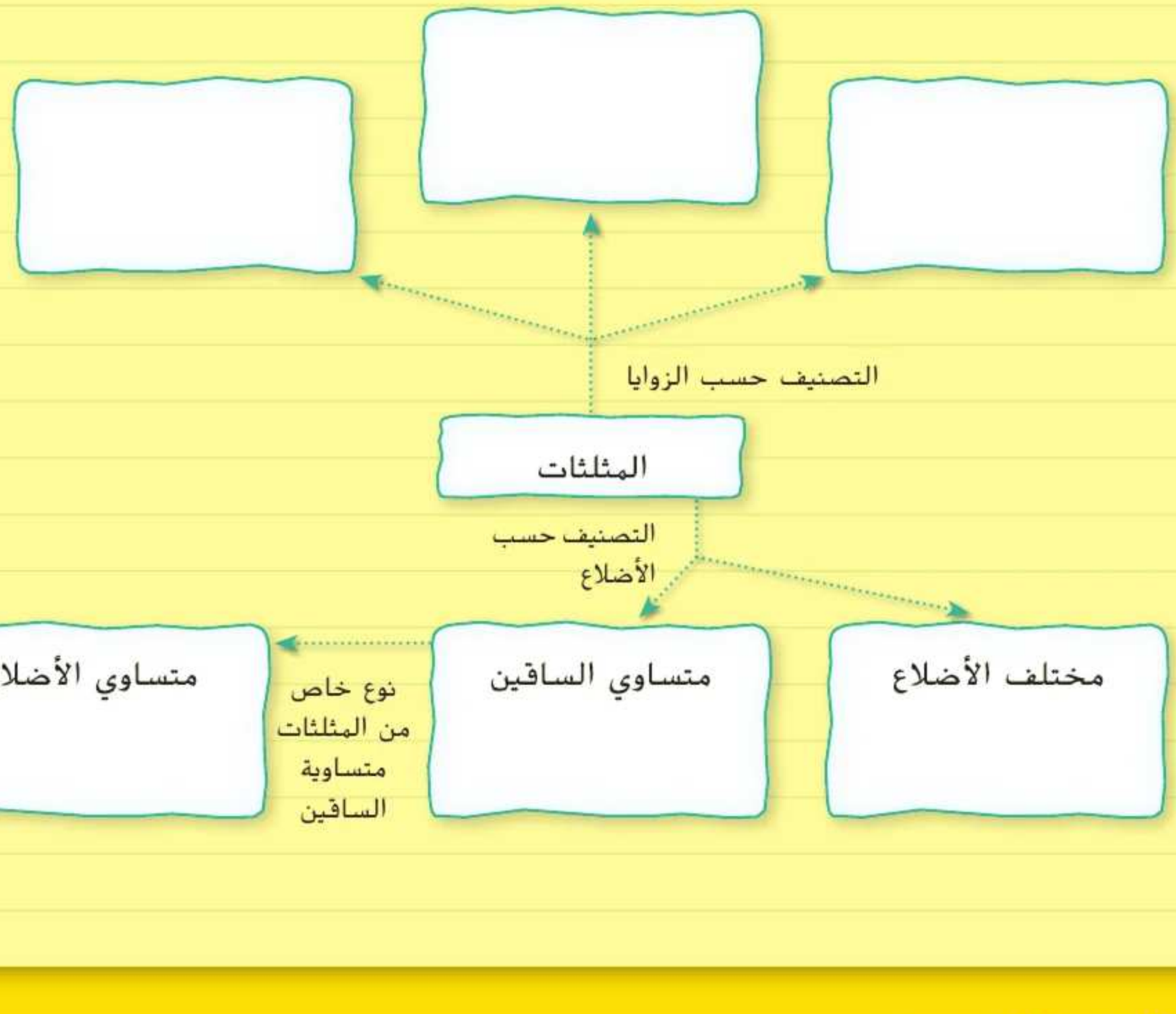
similar تشابه

similar polygons مضلعات متشابهة

مهارات دراسية: استخدام شبكة مفاهيم

استخدام شبكة مفاهيم بإمكان شبكة *المفاهيم* مساعدتك في استيعاب أوجه ارتباط مفاهيم الرياضيات مع بعضها البعض. لإعداد شبكة مفاهيم، اكتب الموضوع الرئيسي في منتصف القطعة الورقية. ثم ارسم "أفرع" من المنتصف بعدد التصنيفات المطلوب.

فيما يلي شبكة مفاهيم جزئية للموضوع الرئيسي للمثلثات. أكمل الشبكة بإضافة وصف للتصنيفات حسب الأضلاع. ثم أضف التصنيف حسب الزوايا.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما الذي تعرفه حتى الآن؟

اذكر ثلاثة أشياء تعرفها بالفعل عن التطابق والتشابه في القسم الأول. ثمَّ اذكر ثلاثة أشياء ترغب في معرفتها عن التطابق والتشابه في القسم الثاني.

التطابق والتشابه

ما أعرفه	ما أريد أن أعرفه

متى ستستخدم ذلك؟

فيما يلي مثال عن كيفية استخدام المثلثات في الحياة اليومية.

نشاط هل سبق لك اللعب بطائرة ورقية؟ ما مقدار الخيط الموجود في البكرة؟



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

هل أنت مستعد؟

حاول الإجابة عن أسئلة التدريب السريع التالي.

مراجعة سريعة

مثال 1

أوجد حل $\frac{w}{12} = \frac{5}{6}$.

$\frac{w}{12} = \frac{5}{6}$ اكتب التناسب.

$6 \times w = 12 \times 5$ أوجد ناتج الضرب التقاطعي.

$6w = 60$ بسّط.

$w = 10$ خاصية القسمة في المعادلة

مثال 2

أوجد ميل الخط الذي يمر بالنقطة (3, 8) و (−1, 0).

$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ قانون الميل

$m = \frac{0 - 8}{-1 - 3}$ $(x_1, y_1) = (3, 8), (x_2, y_2) = (-1, 0)$

$m = \frac{-8}{-4} = 2$ بسّط.

تدريب سريع

التناسبات حِل كلاً من التناسبات التالية.

1. $\frac{x}{15} = \frac{7}{30}$ _____

اكتب الحل هنا.

2. $\frac{4}{9} = \frac{14}{y}$ _____

3. $\frac{12}{z} = \frac{30}{37}$ _____

4. $\frac{8}{15} = \frac{m}{21}$ _____

5. $\frac{n}{5} = \frac{18}{45}$ _____

6. $\frac{3}{7} = \frac{21}{p}$ _____

أوجد الميل أوجد ميل المستقيم المار بكل زوج من النقاط.

7. (−1, 1). (−3, 7) _____

8. (2, 0). (0, 2) _____

9. (−6, −1). (−3, 4) _____

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

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

مختبر الاستكشاف 1

تركيب التحويلات

الاستكشاف

يستخدم مصممو الجرافيك غالبًا عدة تحويلات لابتكار تصميمات. عند تطبيق تحويل على أحد الأشكال ثم تطبيق تحويل آخر على الصورة، فإن هذه النتيجة تسمى **تركيب التحويلات.**



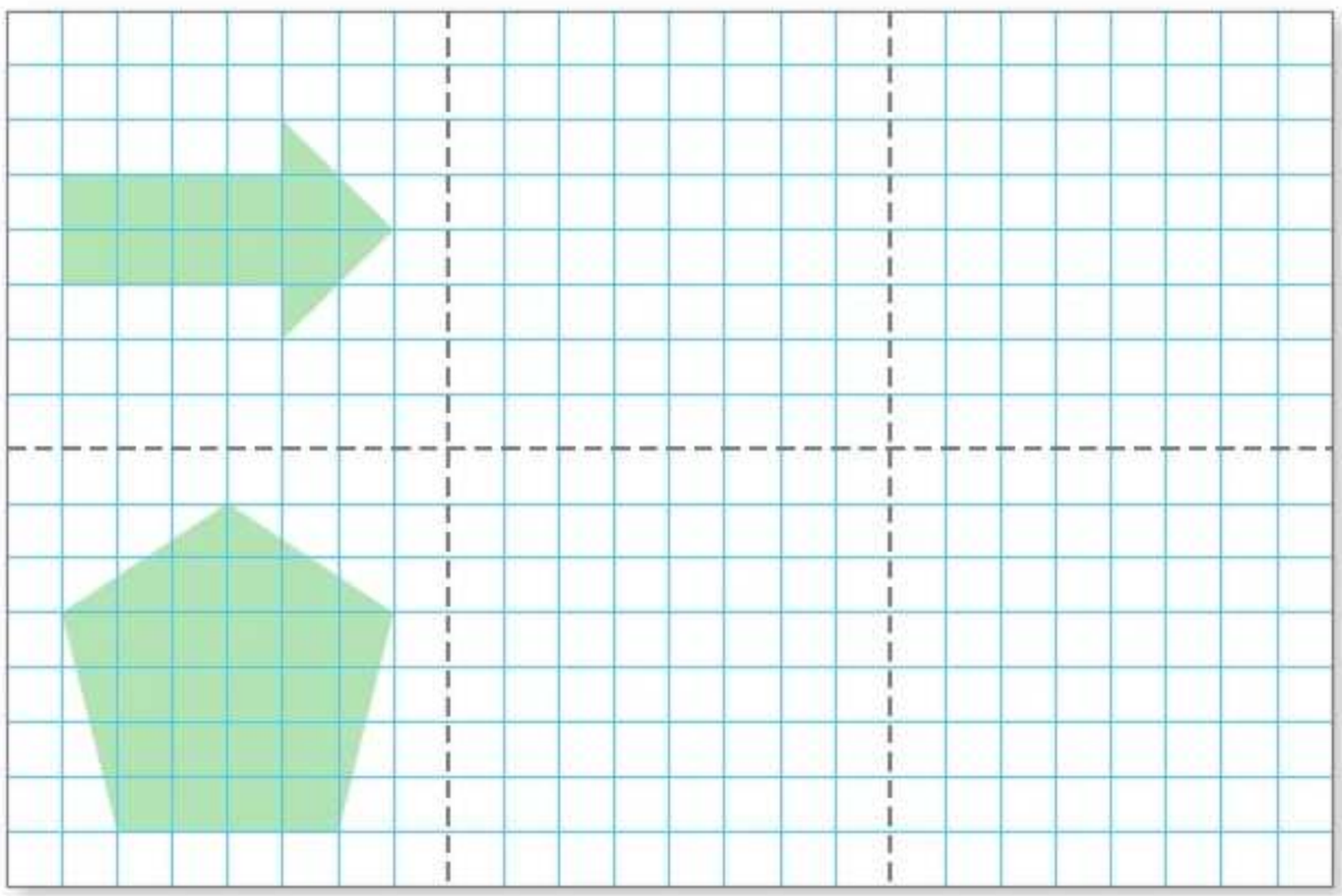
نشاط عملي 1

الخطوة 1 قم بطي صفحة كتابك عموديًا إلى ثلاثة أقسام بطول الخطوط المنقطة.

الخطوة 2 ارسم انعكاس السهم على الطيّة الموجودة في الجزء الوسط.

الخطوة 3 ارسم انعكاس السهم الثاني على الطيّة الموجودة في الجزء الأيمن.

الخطوة 4 كرّر الخطوتين رقم 2 و 3 بالشكل الخماسي.



كيف ترتبط الأشكال الأصلية بالأشكال النهائية؟

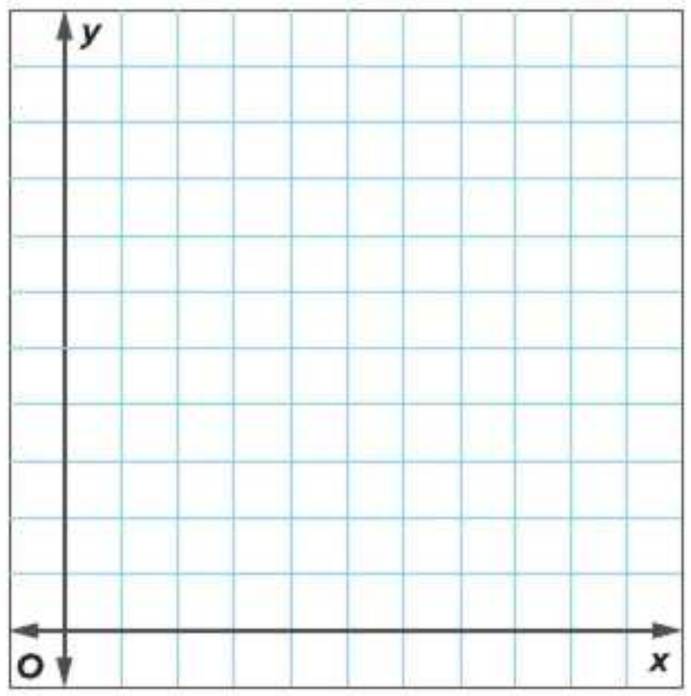
هل تكُون الصور النهائية مماثلة للشكل الأصلي إذا كان الانعكاس الثاني منعكسًا على المستقيم الأفقي؟ اشرح.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

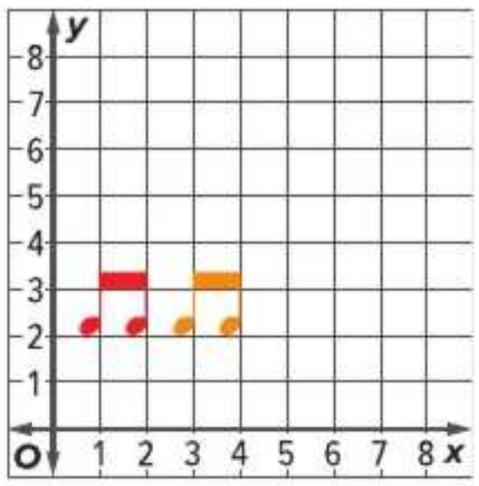
نشاط عملي 2

في هذا النشاط، ستستخدم الإزاحة والانعكاس لإنشاء حد ديكوري.

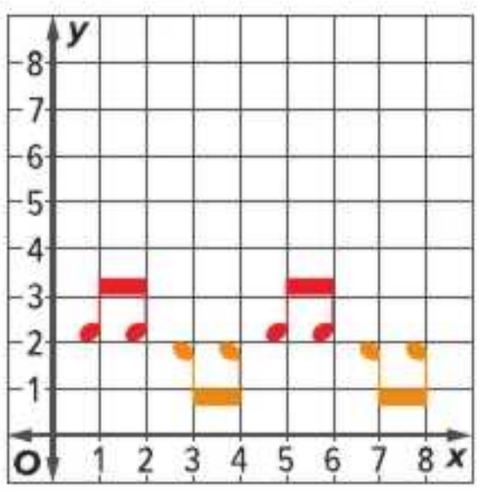
الخطوة 1 ارسم شكلاً على المستوى الإحداثي الموضح، بحيث يكون قريبًا من الأصل.



الخطوة 2 على المستوى الإحداثي المذكور في الخطوة 1. قم بإزاحة الشكل. ثم ارسم الصورة بخط غير واضح جدًا بما أنها لن تكون في موقعها النهائي. في هذا المثال، تمت إزاحة الشكل الأحمر بمقدار وحدتين إلى اليمين.



الخطوة 3 على المستوى الإحداثي المذكور في الخطوة 1. اعكس الصورة المرسومة عبر المستقيم الأفقي. وهذا سيكون الموقع النهائي، لذا يمكنك رسم هذه الصورة في كتابك. في هذا المثال، تم عكس الصورة عبر المستقيم $y = 2$.



الخطوة 4 كرر هذا النشاط لإنشاء الحد.

ما وجه ارتباط قياس ومظهر الشكل الأصلي بقياس ومظهر الصور؟

افترض أنك تريد أن يرتفع الحد على هامش الصفحة بدلاً من التعامد على أسفل الصفحة. صِف التحويلات التي قد تستخدمها للقيام بذلك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط تعاوني استكشاف

تعاون مع زميلك. صِف التحويلات المضمنة لابتكار الأنماط الملخّصة والتي تم توضيحها في التمارين 4-1.

1.



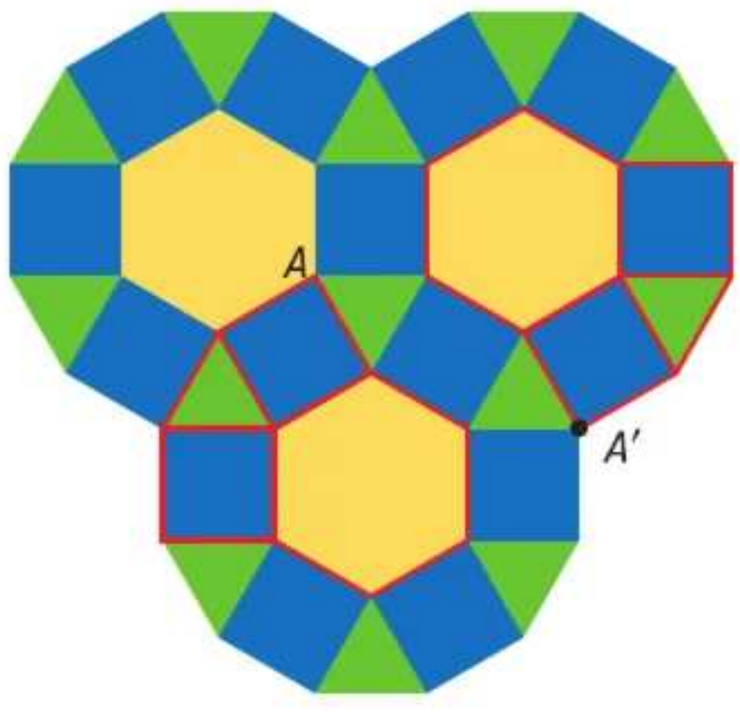
2.



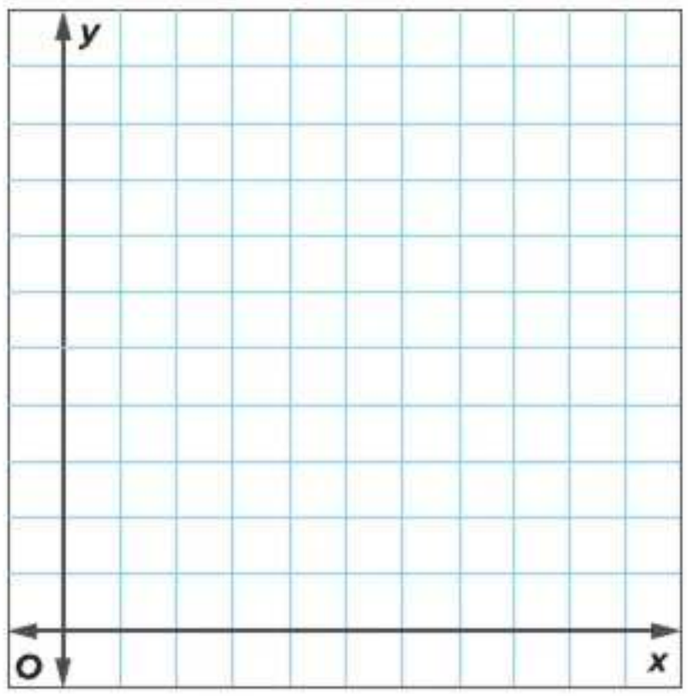
3.



4.



5. ارسم شكلاً على المستوى الإحداثي الموضح. ثم استخدم الانعكاس والدوران لابتكار شعار للشركة.



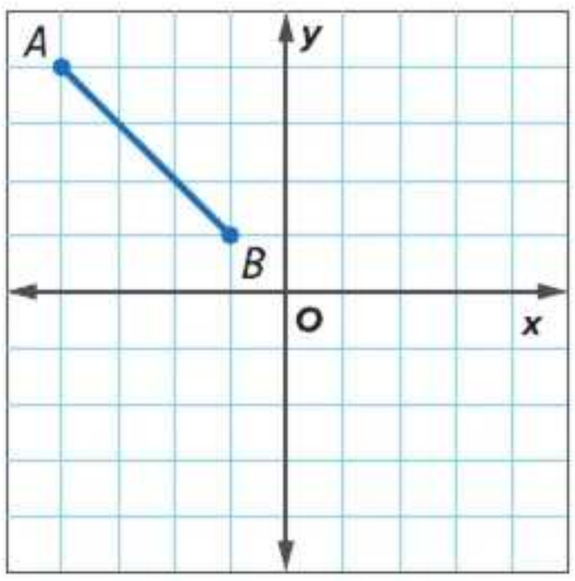
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التحليل والتفكير

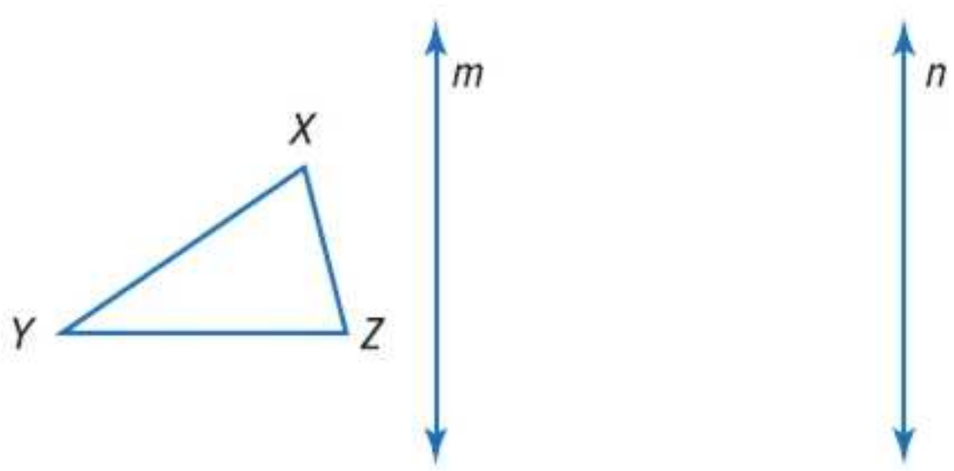
نشاط تعاوني

في بعض الحالات، يكون تركيب التحويلات مماثلاً لعملية تحويل فردية. ارسم تركيب التحويلات الموصوفة. ثم حدد التحويل الفردي الذي ستنتج عنه الصورة نفسها مثل كل تركيب.

6. $\overline{AB}$ معكوس عبر المحور y ثم أصبح معكوسًا عبر المحور x.



7. $\triangle XYZ$ معكوس عبر المستقيم m ثم أصبح معكوسًا عبر المستقيم n.



الابتكار

بنفسك

8. م.ر **التخمين** عمليات التحويل في "الأنشطة" و"التمارين" كانت عبارة عن إزاحات وانعكاسات ودورانات تحافظ على المسافة. قم بتخمين موضع أحد الأشكال قياسه وشكله إذا كان تركيب تحويلات يتضمن تغيير الأبعاد (التمدّد).

9. الاستكشاف ما وجه الاختلاف بين مجموعة تحويلات وتحويل واحد؟ وما وجه تشابههما؟

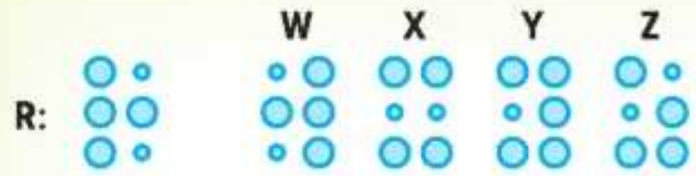
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 1

التطابق والتحويلات

الربط بالحياة اليومية

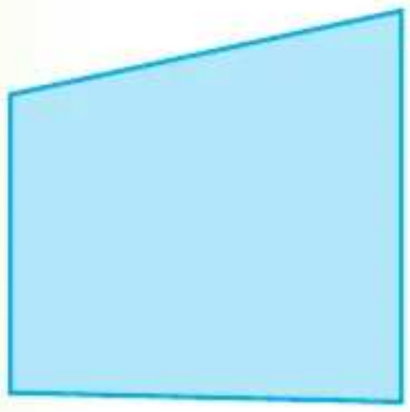
طريقة برايل الحرف R في أبجدية برايل يتألف من أربع نقاط كبيرة ونقطتين أصغر بالنمط الموضح. حوط الحرف الذي له شكل مشابهة للحرف R.



نشاط تعاوني

كيف يمكنك تحديد ما إذا كان الشكلان لهما القياس والشكل نفسهما؟

الخطوة 1 انسخ الشكل الموضح على ورقة رسم شفاف مرتين، ثم اقطع كلا الشكلين. قم بتسمية الشكلين A و B.



الخطوة 2 ضع الشكل B أعلى الشكل A. هل أطوال الأضلاع هي نفسها؟ وهل مقاييس الزوايا متساوية؟

هل الشكلان لهما القياس والشكل نفسهما؟

الخطوة 3 قم بإزاحة الشكل B لأعلى وفوق طاولة مقعدك. الآن، كيف يمكنك تحريك الشكل A على الشكل B بحيث تتطابق جميع الأضلاع والزوايا؟

الخطوة 4 اقلب الشكل B. كيف يمكنك تحريك الشكل A على الشكل B بحيث تتطابق جميع الأضلاع والزوايا؟



م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

م.ر الممارسات الرياضية

1, 3, 4

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

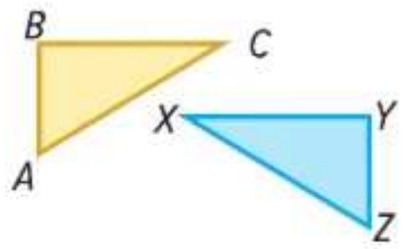
تحديد التطابق

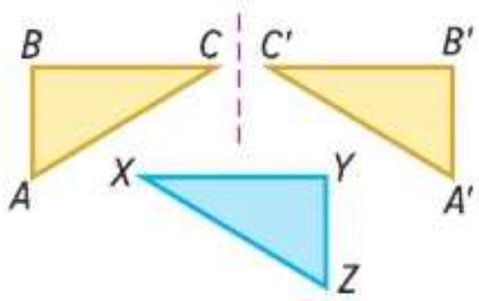
في الصفحة السابقة، طابقتَ الشكل A مع الشكل B بواسطة الإزاحة والانعكاس. يكون الشكلان متطابقين إذا كان يمكن الحصول على الشكل الثاني من الأول بواسطة مجموعة من عمليات الدوران و/أو الانعكاس و/أو الإزاحة.

أمثلة

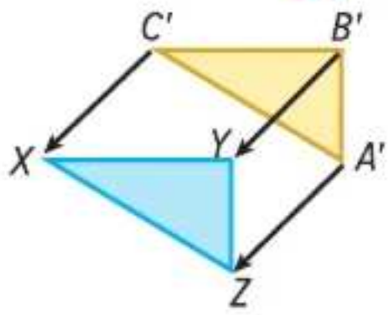
حدد ما إذا كان الشكلان متطابقين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك.

1.





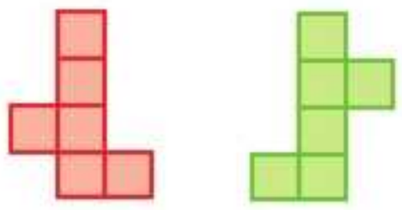
الخطوة 1 اعكس $\triangle ABC$ على المستقيم الرأسي. ثم قم بتسمية رؤوس الصورة A' و B' و C'.



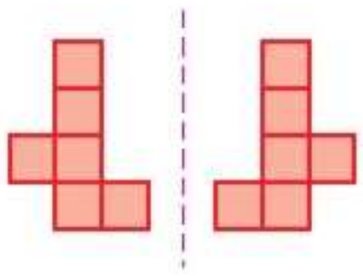
الخطوة 2 قم بإزاحة $\triangle A'B'C'$ إلى أن تتطابق جميع الأضلاع والزوايا مع $\triangle XYZ$.

إذًا، المثلثان متطابقان لأن الانعكاس المتبوع بإزاحة سيطابق $\triangle ABC$ على $\triangle ZYX$.

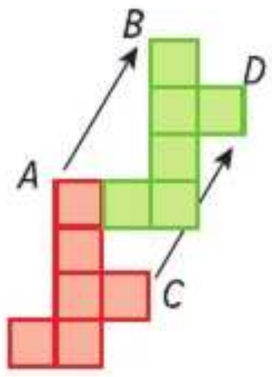
2.



اعكس الشكل الأحمر على مستقيم رأسي.



حتى إذا ما تمت إزاحة الشكل المنعكس إلى أعلى وفي المقدمة، فلن يطابق الشكلَ الأخضر بدقة. الشكلان ليسا متطابقين.



التحويلات

الإزاحات والانعكاسات والدورانات كلها تسمى تساوي أبعاد. وفي تساوي الأبعاد، تكون المسافة بين نقطتين في صورة ناتجة هي نفس المسافة في الصورة الأصلية.

الأبعاد

↓ ↓

ذاتها

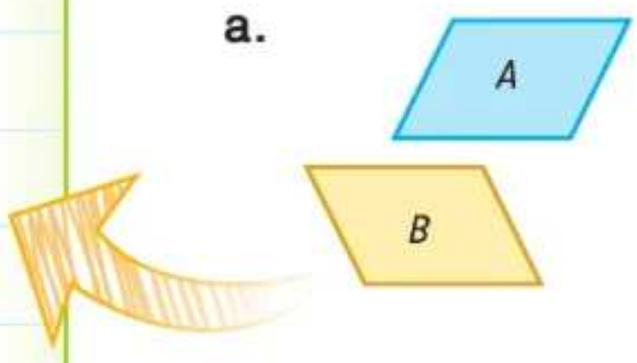
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

a. _____

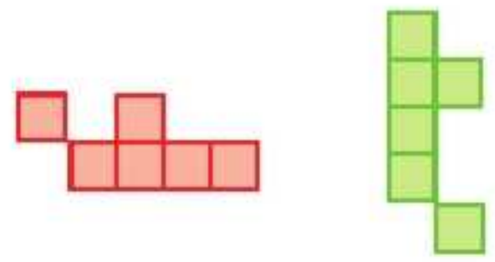
b. _____

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

a.

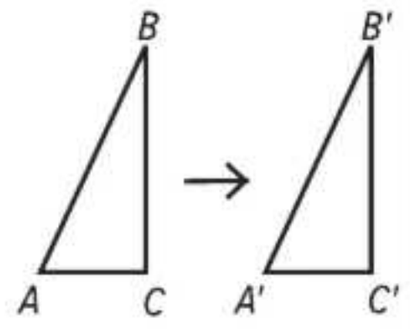
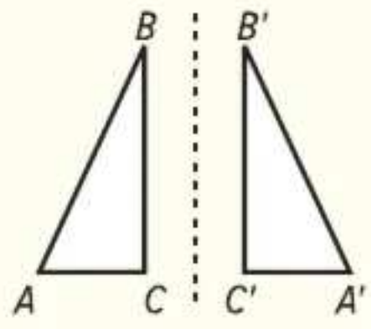
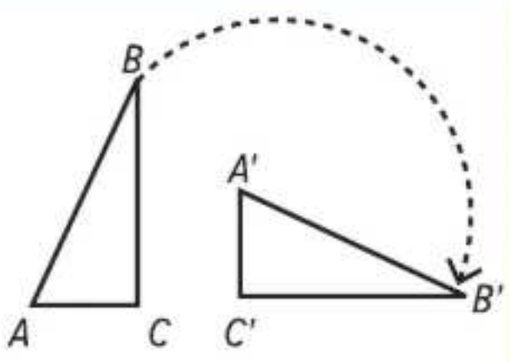


b.



تحديد التحويلات

إذا كان لديك شكلان متطابقين، فبإمكانك تحديد التحويل، أو مجموعة التحويلات، التي تطابق أحد الشكلين على الآخر بواسطة تحليل الاتجاه أو الموضع النسبي للشكلين.

إزاحة	انعكاس	دوران
• الطول هو نفسه • الاتجاه هو نفسه	• الطول هو نفسه • الاتجاه معكوس	• الطول هو نفسه • الاتجاه هو نفسه
		

مثال

3. قامت إيمان بإعداد الشعار الموضح، فما التحويلات التي استخدمتها إذا كان الحرف "d" هو الصورة الأصلية والحرف "p" هو الصورة الناتجة؟ هل كلا الشكلان متطابقان؟

الخطوة 1 ابدأ بالصورة الأصلية. قم بتدوير الحرف "d" بزاوية 180° حول النقطة A.



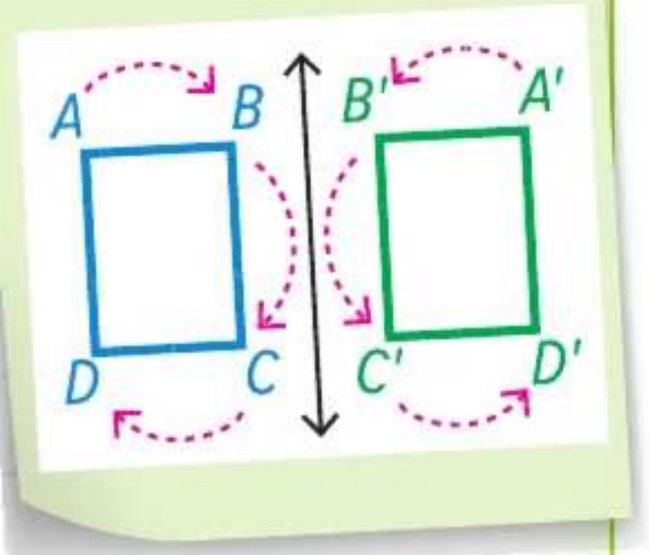
الخطوة 2 قم بإزاحة الصورة الجديدة لأعلى.



استخدمتْ إيمان الدوران والإزاحة لإنشاء الشعار. ستجد أن الحروف متطابقة لأن الصورتين الجديدتين بواسطة الدوران والإزاحة لهما الشكل والقياس نفسهما.

اكتب الحل هنا

الترتيب الذي تتم به تسمية رؤوس الأشكال يحدد اتجاه الشكل. ففي الانعكاس الموضح، سنجد أن رؤوس الصورة الأصلية تمت تسميتها باتجاه عقارب الساعة. لكن رؤس الصورة الناتجة تمت تسميتها في اتجاه عكس اتجاه عقارب الساعة. لذا تم عكس الاتجاه.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

اكتب الحل هنا.

.c _____

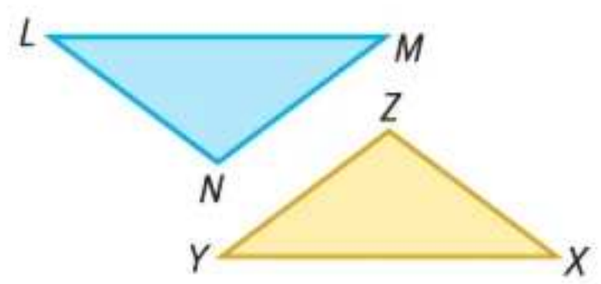
c. ما التحويلات الممكن استخدامها إذا كان الحرف "W" هو الصورة الأصلية والحرف "M" هو الصورة الناتجة في الشعار الموضح؟ هل كلا الشكلان متطابقان؟ اشرح.

تمرين موجّه

تحقق

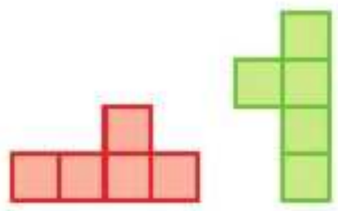
حدد ما إذا كان الشكلان متطابقين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك. (المثالان 1 و 2)

1.

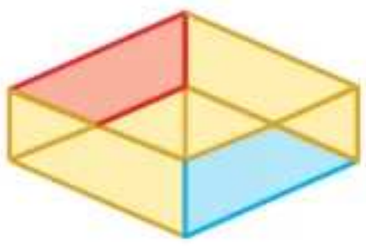


اكتب الحل هنا.

2.



3. تستخدم شركة النور لخدمات النقل الشعار الموضح. فما التحويلات التي يمكن استخدامها إذا كان شبه المنحرف الأحمر هو الصورة الأصلية وكان شبه المنحرف الأزرق هو الصورة الناتجة؟ هل كلا الشكلان متطابقان؟ اشرح. (مثال 3)



4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** لماذا تنتج عن عمليات الإزاحة والانعكاس والدوران صورًا متطابقة؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك للعلاقة بين التطابق والتحويلات؟ ضع علامة في المربع المناسب.



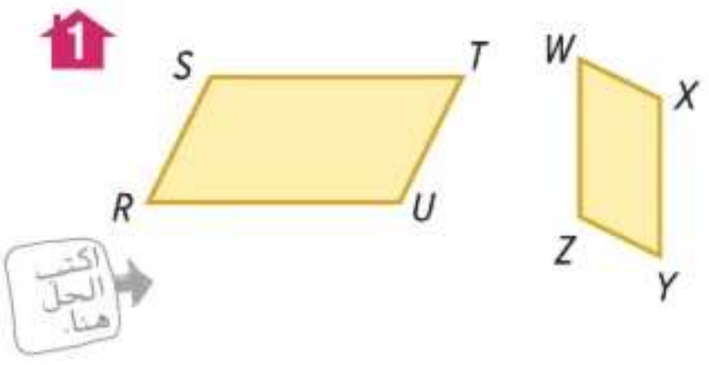
المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

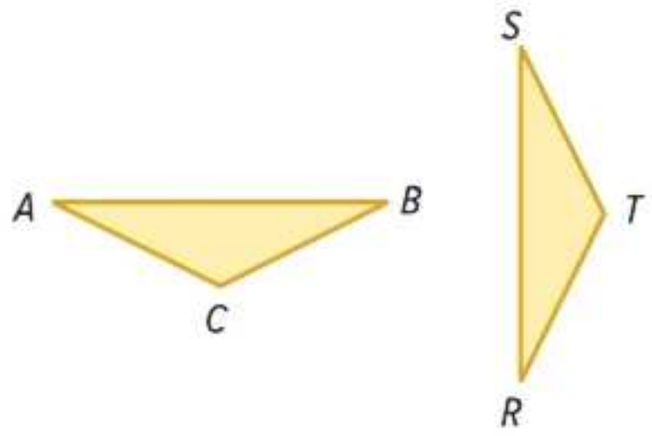
تمارين ذاتية

حدد ما إذا كان الشكلان متطابقين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك. (المثالان 1 و 2)

1



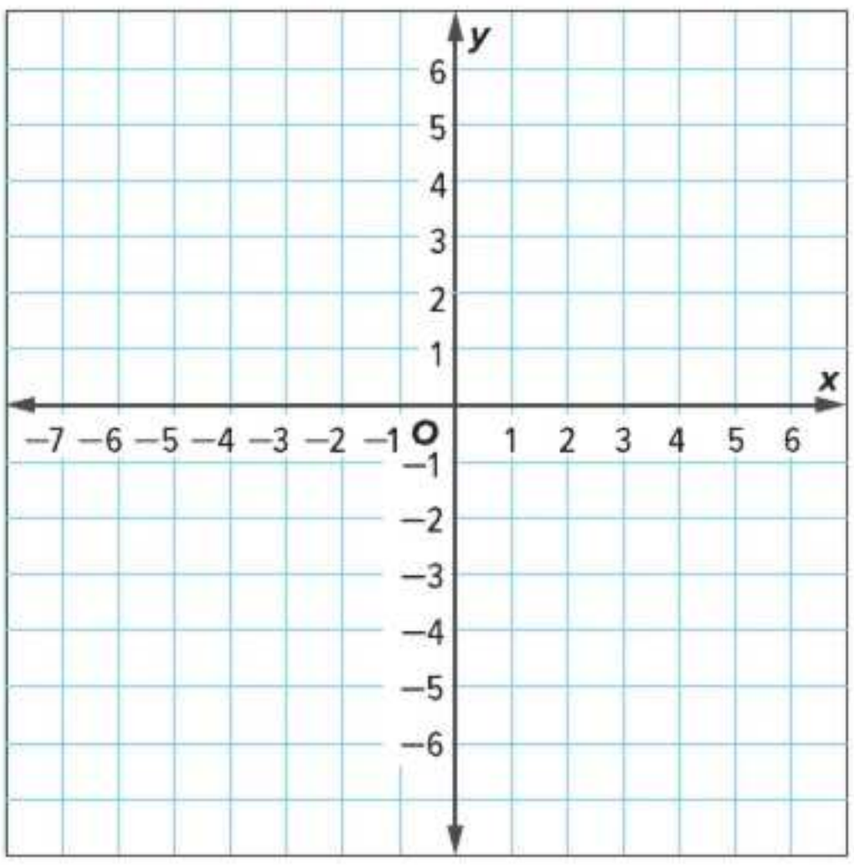
2.





3 اشترت زينة بعض الأدوات المكتبية المطبوعة خصيصًا بالحروف الأولى من اسمها. فما التحويلات التي يمكن استخدامها إذا كان الحرف "Z" هو الصورة الأصلية وكان الحرف "N" هو الصورة الناتجة في التصميم الموضح؟ هل الشكلان متطابقان؟ اشرح (مثال 3)

4. م.ر **التمثيلات المتعددة** الطريقة الوحيدة لتحديد مثلثات متطابقة هي إثبات أن الأضلاع المتطابقة لها نفس المقياس. المثلث CDE به الرؤوس عند النقاط (4 ,1) و (1 ,1) و (1 ,5).



a. التمثيلات البيانية مثّل بيانيًا $\triangle CDE$.

b. الأعداد أوجد أطوال أضلاع $\triangle CDE$.

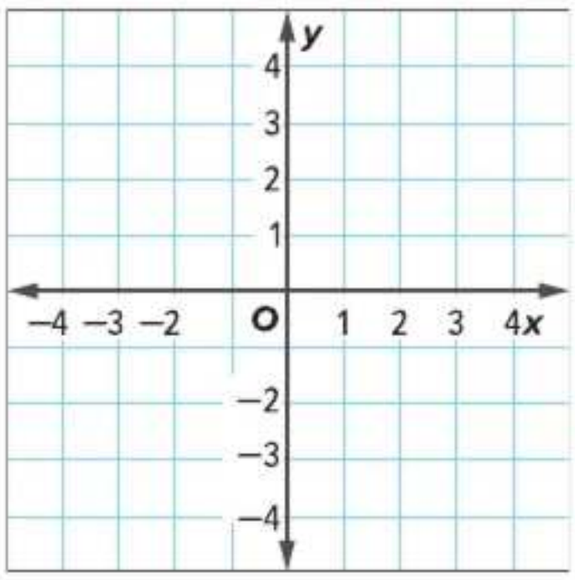
c. الهندسة اعكس $\triangle CDE$ على المحور y. ثم قم بإزاحته بمقدار وحدتين إلى اليسار. وقم بتسمية رؤوس الصورة $C'D'E'$. اكتب إحداثيات $\triangle C'D'E'$ أدناه.

d. الأعداد أوجد أطوال أضلاع $\triangle C'D'E'$.

e. الشرح هل المثلثان متطابقان؟ برّر إجابتك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

5. مثّل بيانيًا $\triangle GHJ$ به رؤوس عند النقاط $G(0, 1)$ و $H(4, 0)$ و $J(4, 1)$. ثم مثّل بيانيًا صورة المثلث بعد إزاحة 3 وحدات لأعلى متبوعة بانعكاس على المحور y. أوجد أطوال كل ضلع للصورة الأصلية والصورة الناتجة. ثم حدد ما إذا كان الشكلان متطابقين.



مسائل مهارات التفكير العليا

6. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** أنشئ تصميمًا في المساحة الموجودة على اليسار، باستخدام مجموعة من التحويلات التي تنتج أشكالاً متطابقة. ثم بادل التصميمات مع أحد زملاء الصف الدراسي وحدد التحويلات التي تم استخدامها لابتكار التصميم.

اكتب الحل هنا.

7. م.ر **المثابرة في حل المسائل** المثلث $A'B'C'$ به الرؤوس $A'(-4, 5)$ و $B'(-1, 4)$ و $C'(-2, 0)$. المثلث ABC تم تدويره بزاوية $90°$ باتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل، ثم تمت إزاحته بنحو وحدتين لأعلى وانعكس على المحور y. فأين وقعت إحداثيات رؤوس المثلث ABC؟

8. م.ر **المثابرة في حل المسائل** القطعة المستقيمة XY لها نقاط نهاية عند $X(3, 1)$ و $Y(-2, 0)$. صورتها بعد مجموعة من التحويلات لها نقاط نهاية عند $X'(0, 1)$ و $Y'(5, 0)$. أوجد مجموعة التحويلات التي تطابق $\overline{XY}$ على $\overline{X'Y'}$. ثم أوجد أطوال كلا المستقيمين بدقة.

9. م.ر **تبرير الاستنتاجات** قطعة مستقيمة لها نقاط نهاية عند (a, b) و (c, d). حدد ما إذا كانت العبارات التالية صواب أم خطأ. اشرح تبريرك.

a. القطعة المستقيمة التي لها نقاط نهاية عند $(a + x, b)$ و $(c + x, d)$ متطابقة مع القطعة الأصلية.

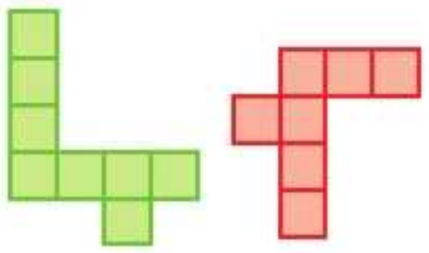
b. القطعة المستقيمة التي لها نقاط نهاية عند $\left(\frac{2}{3}a, \frac{2}{3}b\right)$ و $\left(\frac{2}{3}c, \frac{2}{3}d\right)$ متطابقة مع القطعة الأصلية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

حدد ما إذا كان الشكلان متطابقين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك.

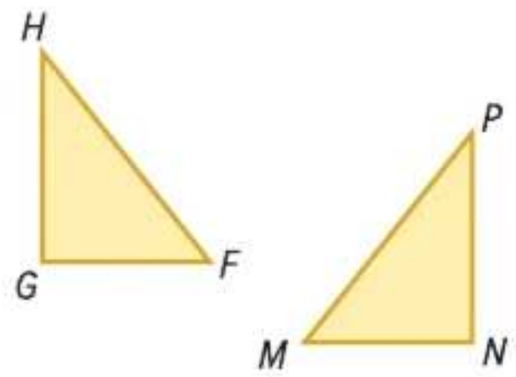
10.



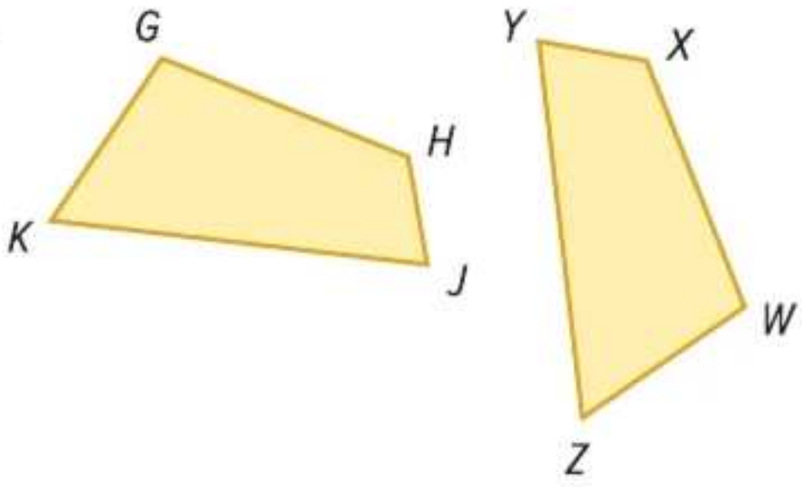
الشكلان غير متطابقين لعدم وجود تسلسل في التحويلات يطابق الشكل الأخضر على الشكل الأحمر تمامًا.

مساعد الواجب المنزلي

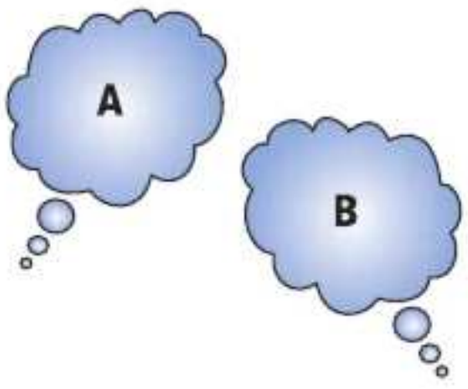
11.



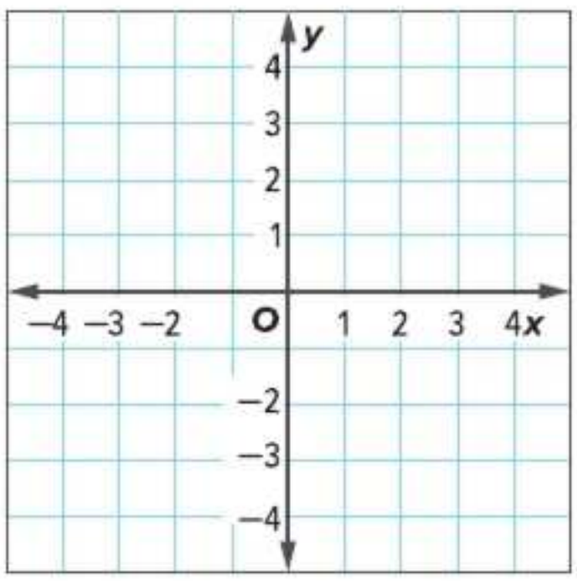
12.



13. يوضّح إسماعيل الرواية المصورة لأحد أصدقائه. وقد استخدم فقاعتي الأفكار الموضحتين. فما التحويلات التي استخدمها إذا كان الشكل A هو الصورة الأصلية وكان الشكل B هو الصورة الناتجة؟

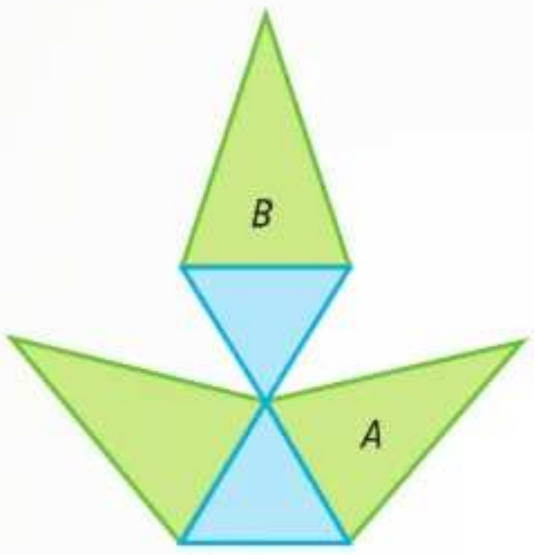


14. م-ر **استخدام نماذج الرياضيات** مثّل بيانيًا $\triangle PQR$ به رؤوس عند $P(0, 0)$ و $Q(2, 0)$ و $R(0, 2)$. ثم مثّل بيانيًا صورة المثلث بالانعكاس على المحور x متبوعًا بتغيير أبعاد (تمدّد) بعامل مقياس 2. أوجد أطوال كل ضلع من أضلاع الصورة الأصلية والصورة الناتجة، ثم حدد ما إذا كان الشكلان متطابقين.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

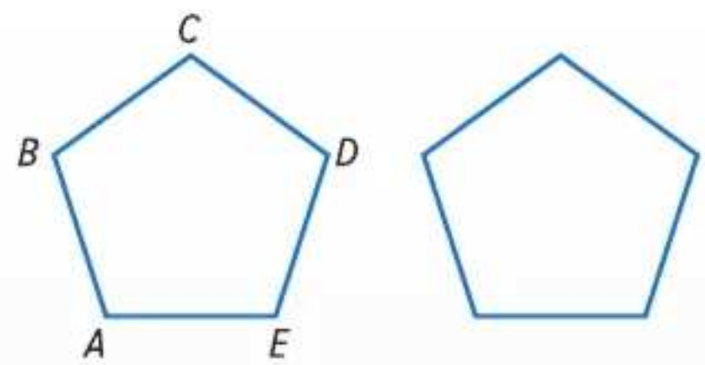
انطلق! تمرين على الاختبار



15. يقوم أسامة بابتكار قطعة فسيفساء للمعرض الفني. وقد استخدم فيها قطعًا مثلثة كما هو موضح.

المثلثان A و B متطابقان. اشرح التحويلات الممكنة التي قد يستخدمها إذا كان المثلث A هو الصورة الأصلية وكان المثلث B هو الصورة الناتجة؟

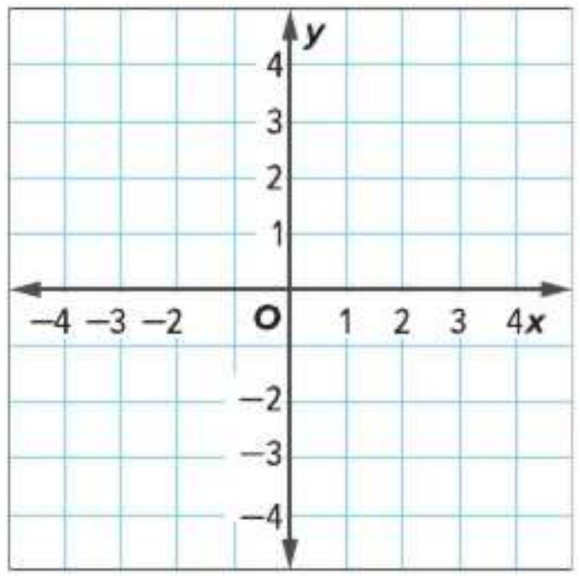
16. الشكل الخماسي $ABCDE$ انعكس على المستقيم الموضح ثم تم تدويره بزاوية $72°$ باتجاه عقارب الساعة حول نقطة المركز لابتكار شكل خماسي متطابق $FGHIJ$. حدد تسمية لرؤوس $FGHIJ$ في المواضع الصحيحة على الصورة.



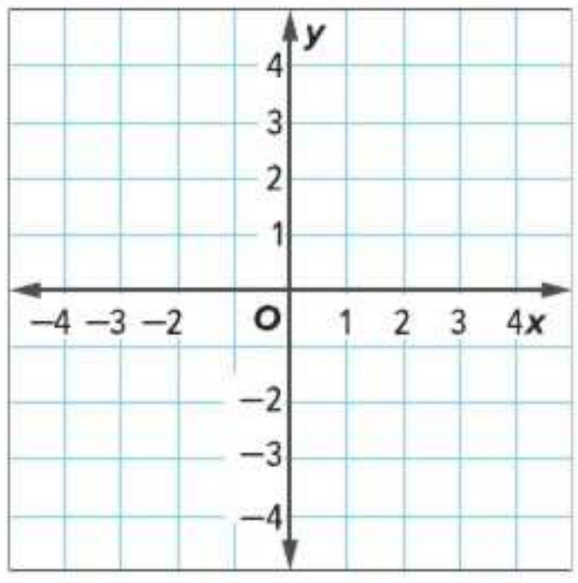
مراجعة شاملة

مثّل بيانيًا كل شكل حسب الرؤوس المعطاة وصورته بعد التحويل المحدد. ثم حدد إحداثيات الصورة النهائية.

17. $\overline{CD}$: $C(-2, 4)$ و $D(0, 0)$؛ إزاحة 3 وحدات إلى اليمين ووحدتين إلى أسفل



18. $\triangle XYZ$: $X(-1, 1)$ و $Y(3, 1)$ و $Z(1, 3)$؛ انعكاس على المحور y



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر الاستكشاف 2

استكشاف المثلثات المتطابقة

الاستكشاف **ما الأزواج الثلاثة في الأجزاء المتناظرة التي يمكن استخدامها لتوضيح أن مثلثين متطابقان؟**

م.ر **الممارسات الرياضية** 1, 3

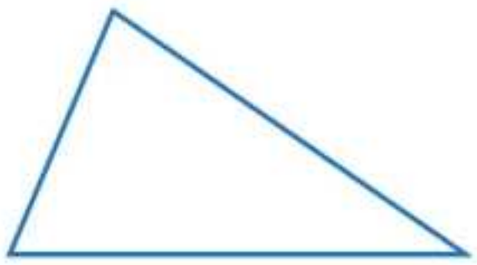
لاحظ أيمن أثناء قيادة السيارة عابرًا جسرًا مع أسرته أن الأطواق الحديدية للجسر كانت مصنوعة من مثلثات متطابقة.



نشاط عملي 1

في هذا النشاط، ستستكشف ما إذا كان يمكن توضيح تطابق مثلثين بدون توضيح تطابق الأزواج الستة الأخرى من الأجزاء المتناظرة.

الخطوة 1 انسخ أضلاع المثلث الموضح على ورق صغير شفاف ثم قصها.



الخطوة 2 قم بترتيب قطع الورق ولصقها معًا لتشكيل مثلث.

هل المثلث الذي شكلته متطابق مع المثلث الأصلي؟ اشرح. _____

_____

قم بتدوير المثلث الذي شكلته بزاوية 180°. هل المثلث متطابق مع المثلث الأصلي؟ اشرح. _____

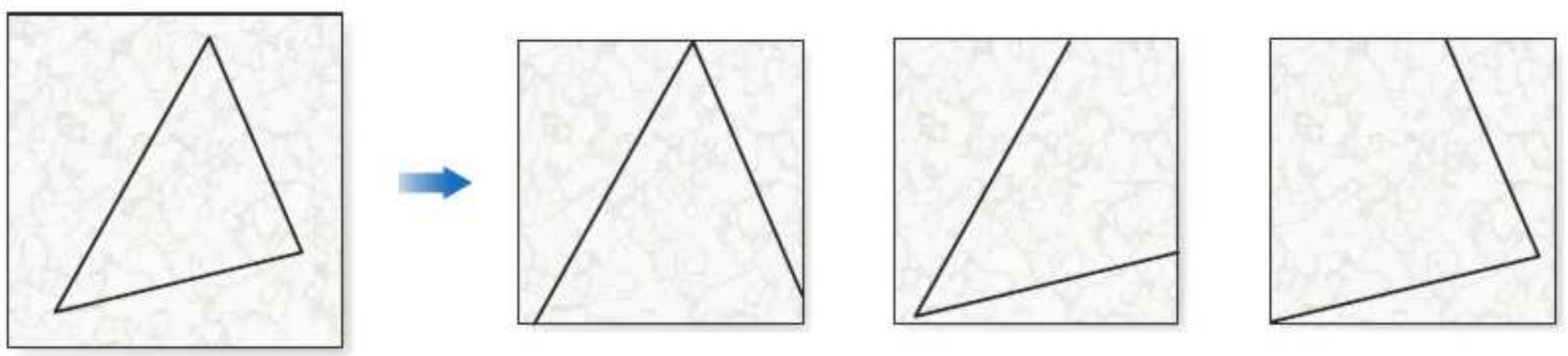
_____

حاول تشكيل مثلث آخر باستخدام الأضلاع المعطاة. هل يتطابق مع المثلث الأصلي؟ _____

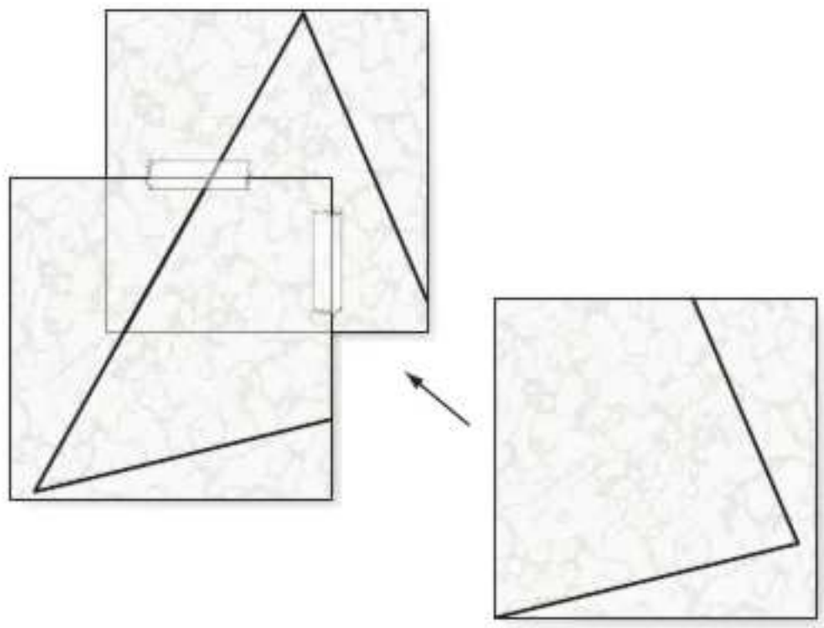
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط عملي 2

الخطوة 1 ارسم مثلثًا على قطعة ورق صغيرة شفافة. ثم انسخ كل زاوية من زوايا المثلث على قطعة منفصلة من الورق الصغير الشفاف. ثم قم بتمديد كل ضلع من أضلاع الزاوية إلى حافة الورقة الشفافة.



الخطوة 2 قم بترتيب قطع الورق ولصقها معًا لتشكيل مثلث.



هل يتطابق المثلث الذي شكلته مع المثلث الأصلي؟ اشرح.

حاول تشكيل مثلث آخر باستخدام الزوايا المعطاة. هل يتطابق مع المثلث الأصلي؟

مثال مضاد يُبطِل عبارة بتوضيح مثال عندما تكون العبارة غير صحيحة. بناءً على هذا النشاط، هل العبارة التالية صحيحة؟ إذا لم تكن كذلك، فاذكر مثالاً مضادًا.

إذا تطابقت زوايا أحد المثلثات مع زوايا مثلث آخر، فسيكون المثلثان متطابقين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

نشاط تعاوني

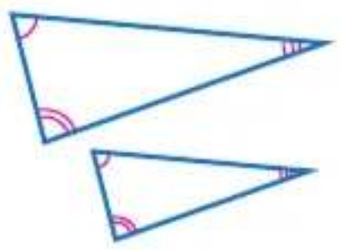
1. ارسم مثلثًا على قطعة من الورق الشفاف. ثم انسخ ضلعين من المثلث والزاوية الواقعة بينهما على قطع ورق منفصلة من الورق الشفاف ثم قصّها. ثم رتّب قطع الورق والصقها بحيث ينضم ضلعان معًا لتكوين أشعة الزاوية. ثم وصّل الشعاعين لتكوين مثلث.

   a. *هل المثلث الذي شكلته متطابق مع المثلث الأصلي؟ اشرح.* _____

   _____

   b. حاول تشكيل مثلث آخر باستخدام الأضلاع والزاوية المعطاة. هل تتطابق مع المثلث الأصلي؟ _____

2. حدد ما إذا كان مثلثان بالأجزاء المتطابقة التالية متطابقين. إذا لم يكونا متطابقين. فارسم مثالاً مضادًا.

أجزاء مختلفة	تطابق؟	مثال مضاد
3 زوايا	لا	
ضلعان		
زاويتان وضلع واحد		
زاويتان والضلع الواقع بينهما		
زاويتان		
3 أضلاع		

اكتب الحل هنا

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

3. بناءً على النشاط 1، هل يمكن استخدام الأزواج الثلاثة من الأضلاع المتطابقة لتوضيح أن مثلثين متطابقين؟ _____

4. بناءً على النشاط 2، هل يمكن استخدام الأزواج الثلاثة من الزوايا المتطابقة لتوضيح أن مثلثين متطابقين؟ _____

5. بناءً على التمرين 1، هل يمكن استخدام زوجين من الأضلاع المتطابقة وزوج من الزوايا المتطابقة بينهم لتوضيح أن مثلثين متطابقين؟ _____

الابتكار

بنفسك

6. م.ر **التخمين** استخدم ورق صغير شفافًا لاستكشاف العلاقة بين مثلثين باستخدام المعلومات المعطاة. ثم خمّن ما إذا كان يمكن استخدام كل مسألة من هذه المسائل لتوضيح أن مثلثين متطابقين.

الخطوة 1 زوجان من الأضلاع المتطابقة وزوج من الزوايا المتطابقة ليس بينهما _____

_____

_____

الخطوة 2 زوجان من الزوايا المتطابقة وزوج الأضلاع المتطابقة بينهما _____

_____

_____

الخطوة 3 زوجان من الزوايا المتطابقة وزوج من الأضلاع المتطابقة ليس بينهما _____

_____

_____

7. الاستكشاف ما الأزواج الثلاثة في الأجزاء المتناظرة التي يمكن استخدامها لتوضيح أن مثلثين متطابقين؟

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 2

التطابق

السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

المفردات

المفردات

أجزاء متناظرة corresponding parts

رموز الرياضيات

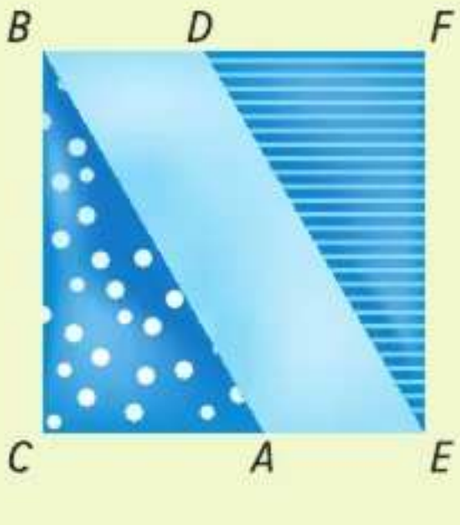
≅ يتطابق مع

م.ر الممارسات الرياضية

1, 2, 3, 4

الربط بالحياة اليومية

الحِرف اليدوية تقوم بثينة بإعداد لحاف باستخدام النمط الهندسي الموضح. وقد أرادت التأكد من أن جميع المثلثات الموجودة في النمط لها الشكل والقياس نفسهما.



1. ما الذي تحتاج بثينة إلى عمله لتوضيح تطابق المثلثين؟

2. أكمل قوائم أجزاء $\triangle ABC$ و $\triangle DEF$. ثم ارسم مستقيمات بين الأجزاء المتناظرة في كل مثلث.

$\angle$ ____ $\angle ABC$ $\angle BAC$ $\overline{BA}$ ____ $\overline{CB}$

$\angle EDF$ $\angle$ ____ $\angle$ ____ $\overline{ED}$ ____

3. افترض أنك اقتصصت المثلثين ووضعت أحدهما أعلى الآخر بحيث تتطابق الأجزاء ذات المقاييس ذاتها. فما الصواب بشأن المثلثين؟





م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

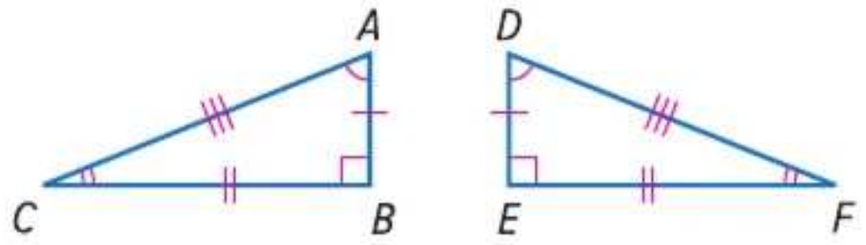
المفهوم الأساسي

الأجزاء المتناظرة في أشكال متطابقة

منطقة العمل

الشرح إذا كان شكلان متطابقين، فإن أضلاعهما وزواياهما المتناظرة ستكون متطابقة.

النماذج



الرموز

$\triangle ABC \cong \triangle DEF$

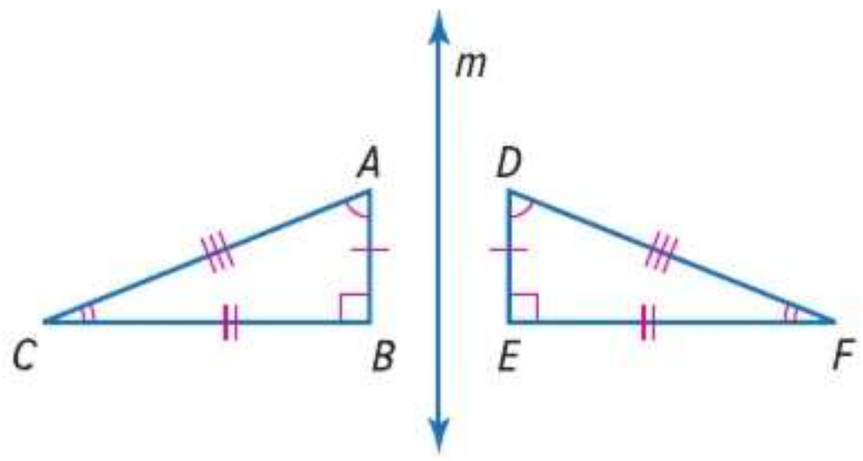
الزوايا المتطابقة: $\angle A \cong \angle D;\ \angle B \cong \angle E;\ \angle C \cong \angle F$

الأضلاع المتطابقة: $\overline{AB} \cong \overline{DE};\ \overline{BC} \cong \overline{EF};\ \overline{CA} \cong \overline{FD}$

التطابق

للإشارة إلى أن أضلاع متطابقة: يتم رسم عدد متساوٍ من العلامات على الأضلاع المتناظرة. ولتوضيح أن هذه الزوايا متطابقة، يتم رسم عدد متساوٍ من الأقواس على الزوايا المتطابقة.

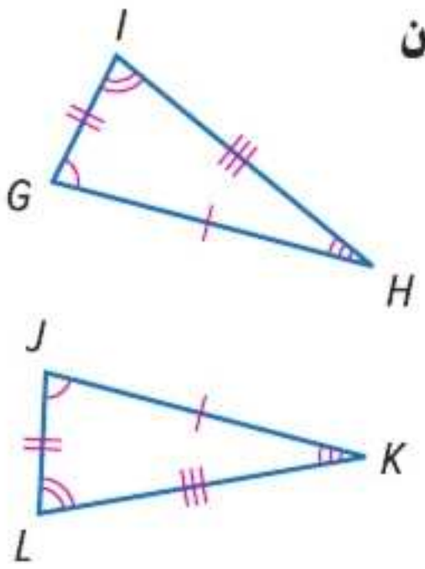
في الشكل أدناه، المثلثان متطابقان لأن $\triangle DEF$ عبارة عن صورة من $\triangle ABC$ معكوسة على المستقيم m. الترميز $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ يُقرأ هكذا: *المثلث ABC متطابق مع المثلث DEF*.



أجزاء الأشكال المتطابقة التي تتطابق أو تتوافق، تسمى **أجزاء متناظرة** (أو متطابقة).

مثال

1. اكتب عبارات متطابقة تقارن الأجزاء المتناظرة في المثلثين المتطابقين الموضحين.



استخدم أقواس التطابق والعلامات لتحديد الأجزاء المتناظرة.

زوايا متناظرة: $\angle J \cong \angle G,\ \angle L \cong \angle I,\ \angle K \cong \angle H$

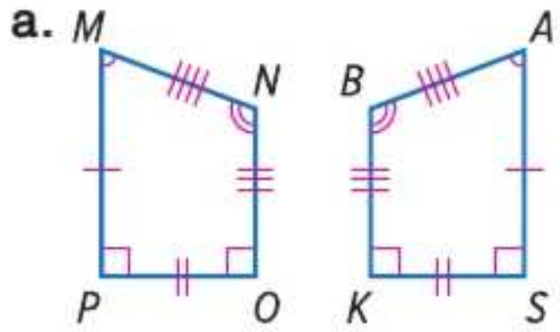
أضلاع متناظرة: $\overline{JK} \cong \overline{GH}, \overline{KL} \cong \overline{HI}, \overline{LJ} \cong \overline{IG}$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اكتب الحل هنا.

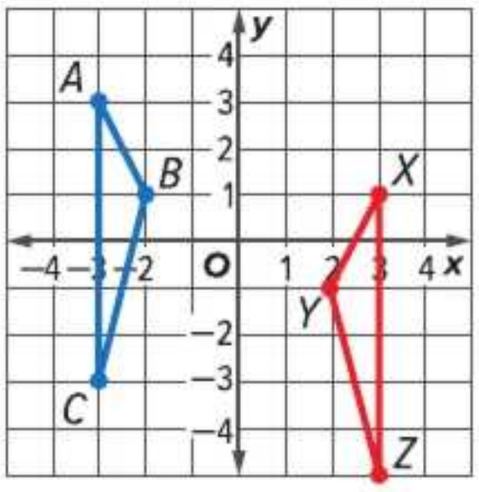
a. _____

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

a. 

مثال

2. **المثلث ABC متطابق مع $\triangle XYZ$.**
اكتب عبارات تَطابق لمقارنة الأجزاء المتناظرة،
ثم حدد التحويلات التي تطابق $\triangle ABC$ على $\triangle XYZ$.



الخطوة 1 حلل الأشكال لتحديد الزوايا والأضلاع المتناظرة.

زوايا متناظرة: $\angle A \cong \angle X, \angle B \cong \angle Y, \angle C \cong \angle Z$
أضلاع متناظرة: $\overline{AB} \cong \overline{XY}, \overline{BC} \cong \overline{YZ}, \overline{CA} \cong \overline{ZX}$

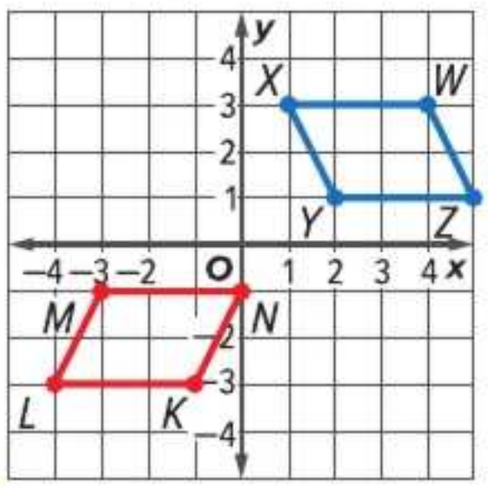
الخطوة 2 حدد أي تغييرات في توجيه المثلثين. التوجيه معكوس لذا على الأقل إحدى التحويلات عبارة عن انعكاس. في حالة انعكاس $\triangle ABC$ على المحور y ثم إزاحته إلى أسفل بمقدار وحدتين، سوف يتطابق مع $\triangle XYZ$. التحويلات التي تطابق $\triangle ABC$ على $\triangle XYZ$ تتألف من عملية انعكاس على المحور y متبوعة بإزاحة وحدتين إلى أسفل.

انتبه! وفكّر

عند كتابة عبارات تَطابق، ما سبب أهمية مطابقة النقاط المتناظرة في العبارة؟

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

b. يتطابق متوازي الأضلاع $WXYZ$ مع متوازي الأضلاع $KLMN$. اكتب عبارات تطابق لمقارنة الأجزاء المتناظرة. ثم حدد التحويل/التحويلات التي تطابق متوازي الأضلاع $WXYZ$ على متوازي الأضلاع $KLMN$.



b. _____

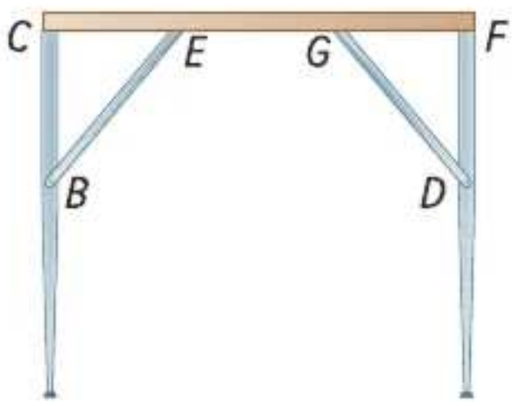
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إيجاد القياسات المجهولة

يمكنك استخدام خواص الأشكال المتطابقة لإيجاد المقاييس المجهولة للزوايا والأضلاع في أحد الأشكال.

مثال

3. تَستخدم بدرية دعامة لتوفير الدعم لسطح الطاولة. في الشكل، $\triangle DFG \cong \triangle BCE$. إذا كان $m\angle CEB = 50°$، فما قياس $\angle FGD$؟



بما أن $\angle CEB$ و $\angle FGD$ عبارة عن أجزاء متناظرة في أشكال متطابقة؛ فهما متطابقان. إذًا، قياس $\angle FGD$ هو $50°$.

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

c. في الشكل الموضح أعلاه، يبلغ طول $\overline{CE}$ 0.6 متر. فما طول $\overline{FG}$؟

c. _____

التطابق

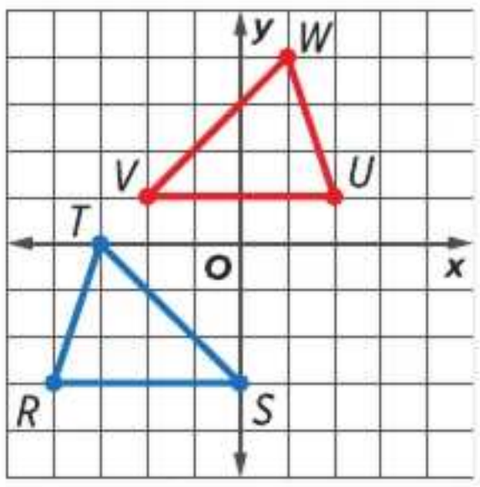
الزوايا المتطابقة لها المقياس نفسه والأضلاع المتطابقة تكون متساوية الطول.

اكتب الحل هنا.

تمرين موجّه

تحقق

1. المثلث RST متطابق مع $\triangle UVW$. اكتب عبارات تَطابق لمقارنة الأجزاء المتناظرة، ثم حدد التحويل/التحويلات التي تطابق $\triangle RST$ على $\triangle UVW$. (المثالان 2 ,1)



اكتب الحل هنا.

2. في مثال تصميم الطاولة الموضح رقم 3. افترض أن $BE = 45$ cm. ما طول DG؟ (مثال 3)

3. الاستفادة من السؤال الأساسي كيف يساعد المستوى الإحداثي في تحديد تطابق الأضلاع المتناظرة؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك لعمليات التطابق؟ ضع علامة في المربع المناسب.

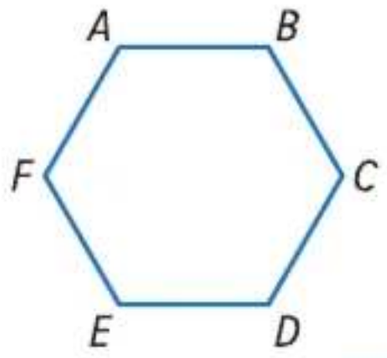


المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الاسم ـــــــ

7. م.ر **التخمين** الشكل السداسي *ABCDEF* له ستة أضلاع متطابقة.



a. ارسم $\overline{CF}$ و $\overline{CA}$ ، و $\overline{CE}$.

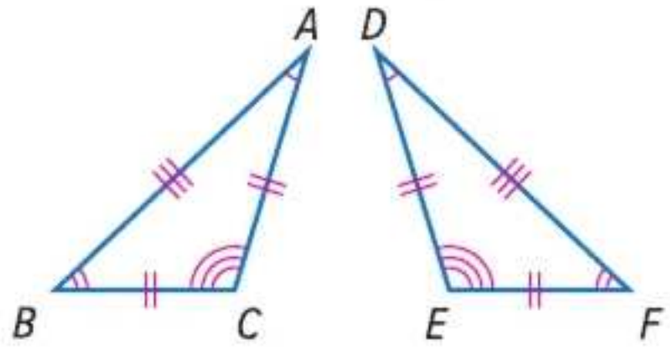
b. كم عدد المثلثات التي تشكلّت؟ _____

c. خمّن المثلثات المتطابقة. ثم تحقق من تخمينك بقياس أضلاع المثلثات وزواياها.

مسائل مهارات التفكير العليا

8. م.ر **البحث عن الخطأ** يقوم بلال بإعداد عبارة تَطابق للمثلثات المتطابقة الموضحة. ابحث عن خطئه ثم صححه.





9. م.ر **المثابرة في حل المسائل** حدد ما إذا كانت كل عبارة *صواب* أم *خطأ*. وإذا كانت العبارة صحيحة، فاشرح تبريرك. وإذا كانت خطأ، فاذكر مثالاً مضادًا.

a. إذا كان الشكلان متطابقين، فإن محيطهما سيكون متساويًا.

b. إذا كان شكلان لهما المحيط ذاته، فسيكونان متطابقين.

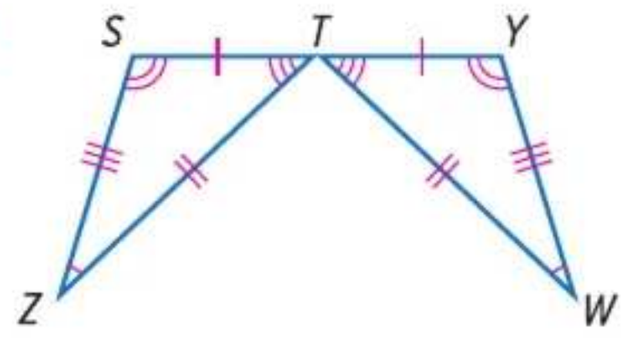
10. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** اكتب وحل مسائل من الحياة اليومية تتضمن استخدام خواص الأشكال المتطابقة لإيجاد قياس مجهول.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

اكتب عبارات تَطابق لمقارنة الأجزاء المتناظرة في كل مجموعة أشكال متطابقة.

11.



استخدم أقواس التطابق والعلامات لتحديد الأجزاء المتطابقة.

مساعد الواجب المنزلي

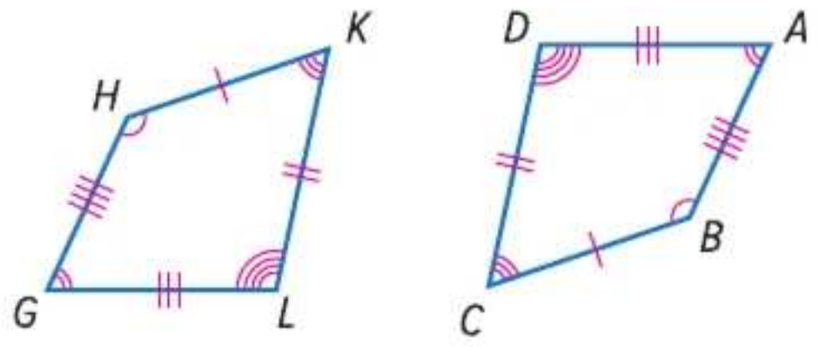
الزوايا المتناظرة:

$\angle S \cong \angle Y, \angle STZ \cong \angle YTW, \angle Z \cong \angle W$

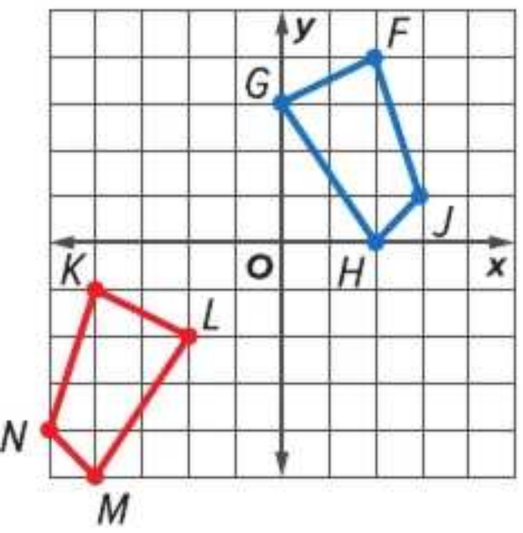
الأضلاع المتناظرة:

$\overline{SZ} \cong \overline{YW}, \overline{ZT} \cong \overline{WT}, \overline{TS} \cong \overline{TY}$

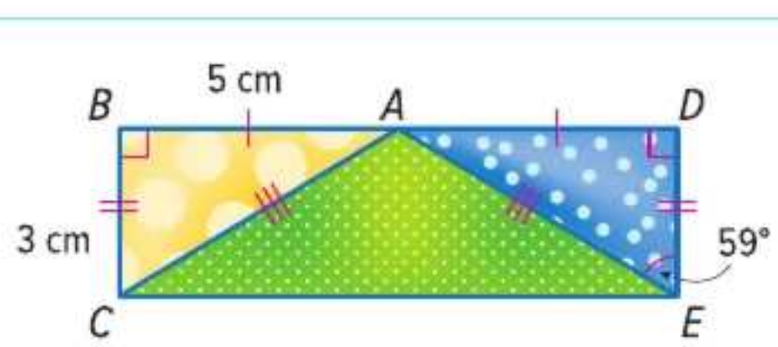
12.



13. الشكلان رباعيا الأضلاع $KLMN$ و $FGHJ$ متطابقان. اكتب عبارات تَطابق لمقارنة الأجزاء المتناظرة. ثم حدد التحويل/التحويلات التي تطابق الشكل رباعي الأضلاع $KLMN$ على رباعي الأضلاع $FGHJ$.



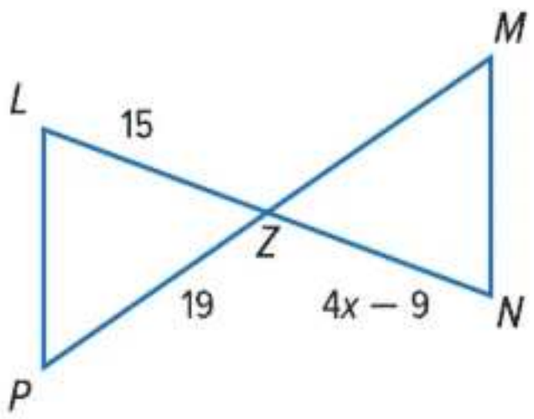
14. في تصميم اللحاف الموضح، $\triangle ADE \cong \triangle ABC$. ما مقياس $\angle BCA$؟



15. م.ر **التفكير بطريقة تجريدية** في الشكل، $\triangle NZM \cong \triangle LZP$.

a. على الشكل، ارسم قوسًا وعلامات لتحديد الأجزاء المتناظرة.

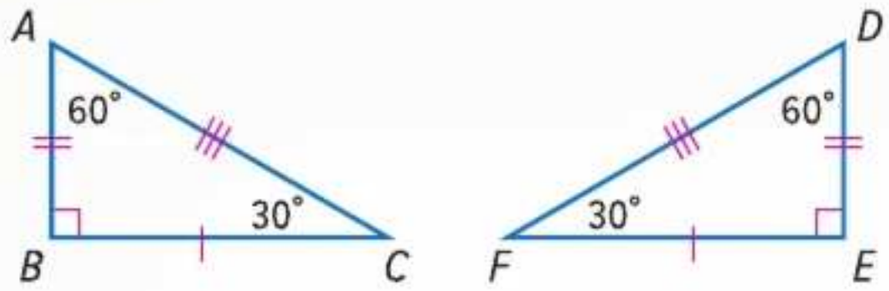
b. أوجد قيمة x.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين على الاختبار

16. المثلثات الموضحة متطابقة.



$\angle A$	$\angle D$	$\overline{AB}$	$\overline{DE}$
$\angle B$	$\angle E$	$\overline{AC}$	$\overline{DF}$
$\angle C$	$\angle F$	$\overline{BC}$	$\overline{EF}$

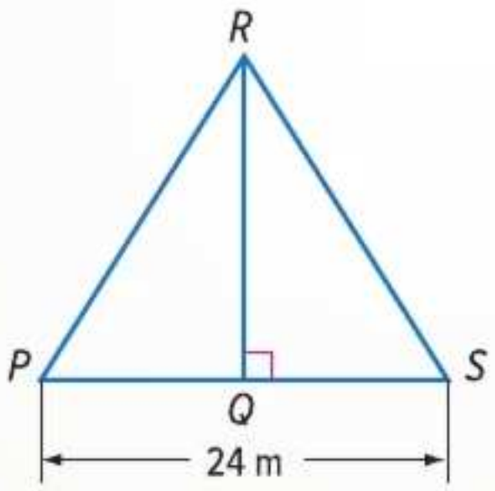
أكمل عبارات التطابق لمقارنة الأجزاء المتناظرة.

a. $\angle A \cong$ ____ b. $\angle B \cong$ ____

c. $\angle C \cong$ ____ d. $\overline{AB} \cong$ ____

e. $\overline{BC} \cong$ ____ f. $\overline{AC} \cong$ ____

17. في الشكل، $\triangle SQR \cong \triangle PQR$. أيًا مما يلي يمثّل عبارة تطابق للأجزاء المتناظرة؟ حدد كل ما ينطبق.

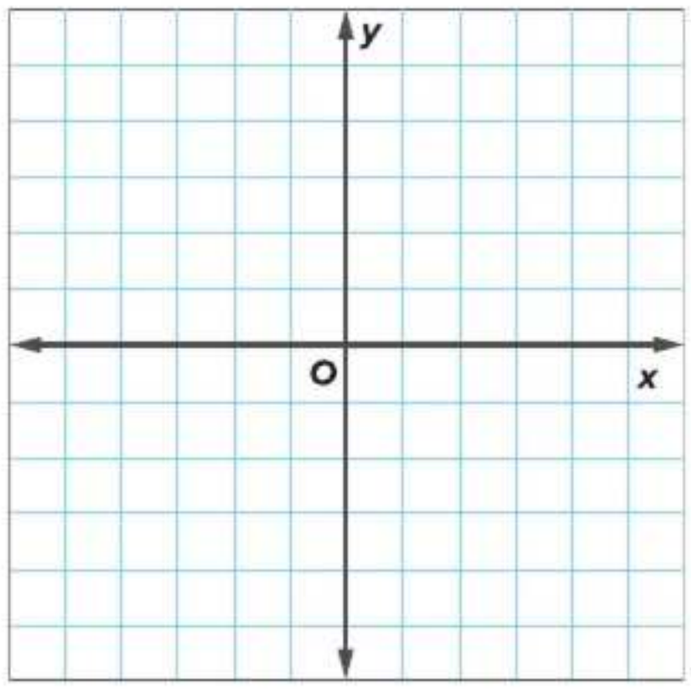


- ☐ $\angle RQP \cong \angle QSR$
- ☐ $\overline{PQ} \cong \overline{RQ}$
- ☐ $\overline{RP} \cong \overline{RS}$
- ☐ $\angle SRQ \cong \angle PRQ$

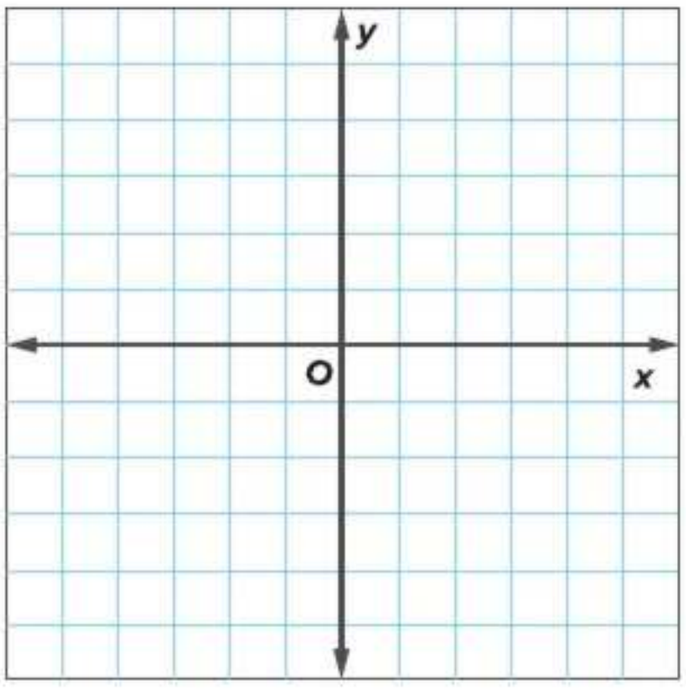
مراجعة شاملة

مَثّل بيانيًا كل شكل حسب الرؤوس المعطاة وصورته بعد التحويلات المحددة. ثم حدد إحداثيات الصورة النهائية.

18. $\triangle ABC$: $A(-4, 2)$, $B(-2, -3)$, $C(-4, -3)$؛ الدوران بزاوية 90° عكس اتجاه عقارب الساعة حول النقطة A متبوعًا بإزاحة 4 وحدات إلى اليمين



19. رباعي الأضلاع $RSTU$: $R(4, 3)$, $S(5, -1)$, $T(4, -3)$, $U(3, -1)$؛ الانعكاس على المحور x متبوعًا بانعكاس على المحور y



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

م.ر استقصاء حل المسائل

تصميم رسم تخطيطي

م.ر **الممارسات الرياضية**
1, 3, 4



المسألة رقم 1 حان وقت العمل

يريد حسن إعداد رفوف لتخزين نظام ألعابه وغيره من الإلكترونيات في غرفته. وأراد إعداد دعائم على شكل مثلثات قائمة الزاوية لحمل الرفوف. وبما أن الشكل مثلث قائم الزاوية، فإن إحدى الزوايا قياسها 90°.

ما العلاقة بين الزاويتين الأخريين في مثلث قائم الزاوية؟

1 2 3

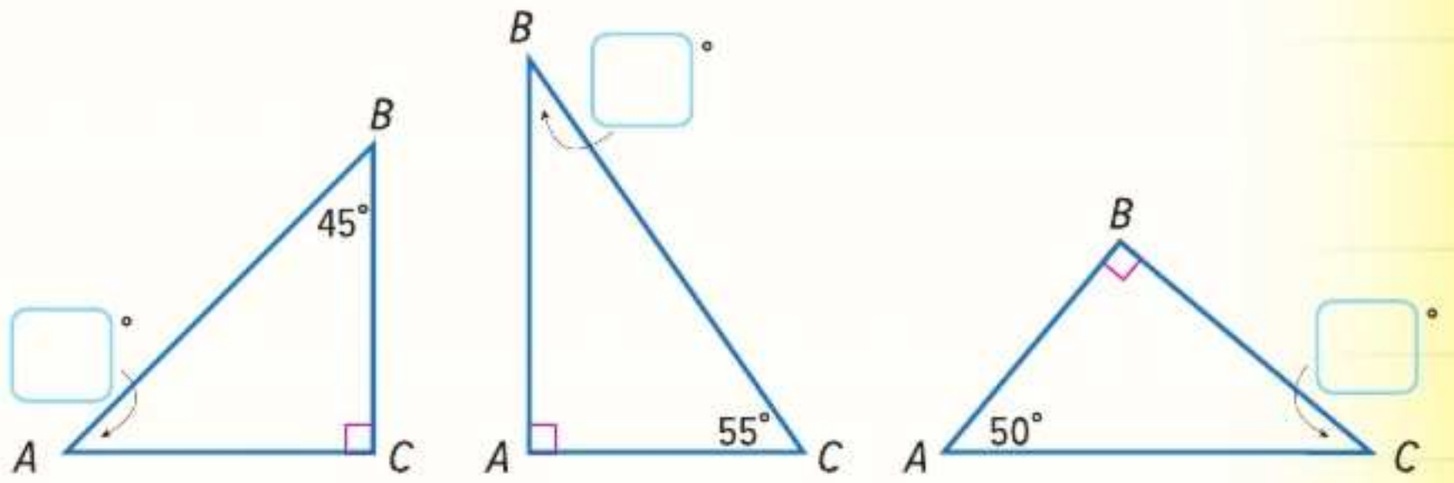
الفهم *ما المعطيات؟*

الدعامة بشكل مثلث قائم الزاوية، إذًا إحدى الزوايا قياسها 90°.

التخطيط *ما الإستراتيجية التي ستستخدمها لحل هذه المسألة؟*

ارسم عدة مثلثات قائمة الزاوية، ثم قسّ كل زاوية، وابحث عن النمط.

الحل *كيف يمكنك تطبيق الإستراتيجية؟*



يبدو أن مجموع قياس الزاويتين الحادتين للمثلث قائم الزاوية يساوي ☐. إذًا،

الزوايا الحادة _____.

4

التحقق هل الإجابة منطقية؟

يمكنك تجربة العديد من الأمثلة الإضافية لمعرفة ما إذا كان تخمينك صحيحًا. لكن عند هذه النقطة، سيكون ذلك مجرد تخمين وليس برهانًا حقيقيًا.

تحليل الإستراتيجية

م.ر **تبرير الاستنتاجات** الاستدلال الاستقرائي هو عملية التخمين بعد ملاحظة عدة أمثلة. هل استخدم حسن الاستدلال الاستقرائي؟ اشرح. _____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



المسألة رقم 2 سباق الدراجات الخيري

يشارك أحمد في سباق دراجات في طريق إلى البحيرة لجمع تبرعات.

بعد 45 كيلومترًا، اجتاز $\frac{5}{6}$ من المسافة.

مقدار الكيلومترات التي يتعين عليه قطعها للوصول إلى البحيرة؟

1 الفهم

اقرأ المسألة. ما المطلوب منك إيجاده؟

أحتاج إلى إيجاد _____.

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

قطع أحمد بالدراجة مسافة _____ من الطريق المؤدي إلى البحيرة. وهذا يساوي _____.

2 التخطيط

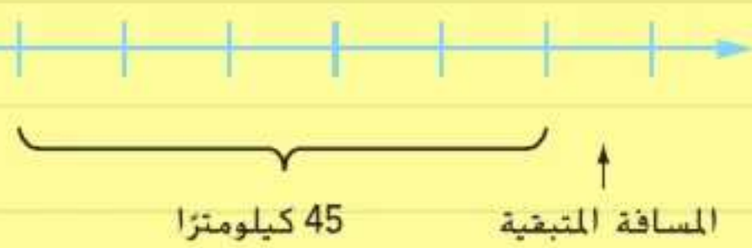
اختر إستراتيجية لحل المسألة.

سأستخدم إستراتيجية _____.

3 الحل

استخدم الإستراتيجية التي تراها مناسبة لحل المسألة.

ارسم مستقيمًا يمثل المسافة إلى البحيرة. قسّم المستقيم إلى 6 أجزاء متساوية.



_____ من 6 أجزاء = 45 إذًا كل جزء يساوي _____ كيلومترات.

_____ + _____ + _____ + _____

45 = _____ + _____

المسافة إلى البحيرة هي

45 + _____ = _____ كيلومترات.

إذًا، تبقى أمام أحمد _____ من المسافة.

4 التحقق

استخدم المعلومات الموجودة في المسألة للتحقق من إجابتك.

_____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

نشاط تعاوني

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



المسألة رقم 3 العزف

يجلس طلاب صف حليمة الدراسي لدروس العزف على شكل دائرة.

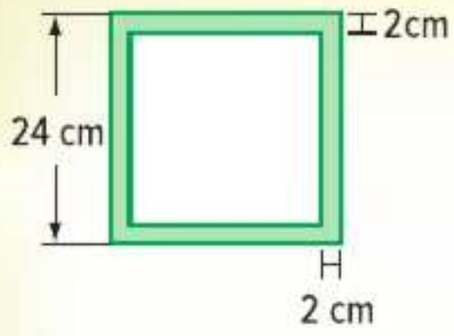
فإذا كان الشخص السادس يقابل الشخص السادس عشر مباشرة، فكم عدد الأشخاص الموجودين في الدائرة؟

المسألة رقم 4 مقاعد الاستاد

تم إعداد أحد أقسام ملعب كرة سلة بحيث يضم كل صف عدد المقاعد ذاته. تجلس حَمْدَة في الصف السابع اعتبارًا من الخلف. وفي الصف الثامن اعتبارًا من الأمام. ومقعدها يقع في الصف الرابع من اليمين والسابع من اليسار.

كم عدد المقاعد الموجودة في كل قسم من الملعب؟





المسألة رقم 5 قصاصات صغيرة

صفحة قصاصات صغيرة أبعادها 24 سنتيمترًا طولاً في 24 سنتيمترًا عرضًا.

كم عدد الصور الفوتوغرافية الأفقية ذات الأبعاد 6 سنتيمترات في 10 سنتيمترات يمكن وضعها على الصفحة إذا أمكن تخصيص مسافة 1 سنتيمترات بين كل صورة وترك ما لا يقل عن 2 سنتيمتر في الهامش على الجوانب الأربعة؟

المسألة رقم 6 الهندسة

أضلاع مثلث قائم الزاوية هي بالتناسب 5 :4 :3. محيط المثلث يبلغ 84 مترًا.

فما مساحة المثلث؟

استخدم أي إستراتيجية!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اختبار منتصف الوحدة

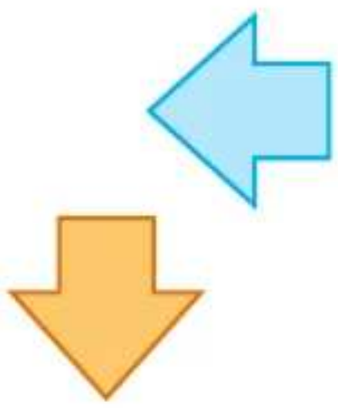
مراجعة المفردات

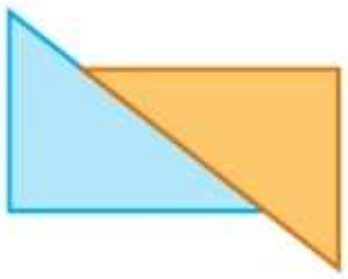
1. ما التحويلات التي يمكن استخدامها لتوضيح أن شكلين متطابقان؟ (الدرس 1)

2. اذكر صفتين من صفات مضلعين متطابقين. (الدرس 2)

مراجعة المهارات وحل المسائل

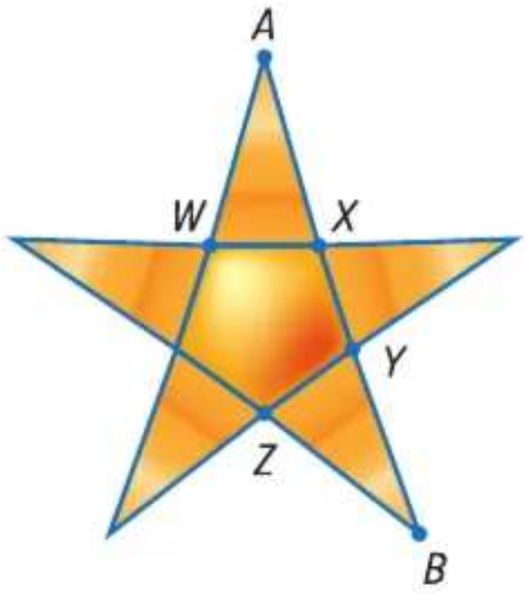
حدد ما إذا كان الشكلان متطابقين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك. (الدرس 1)

3. 

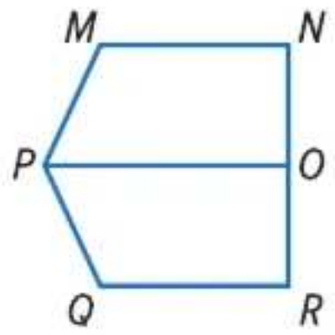
4. 

5. 

6. يقوم حسام بابتكار الشعار الموضح باستخدام شكل خماسي وخمسة مثلثات متطابقة. المثلث WAX متطابق مع المثلث YBZ. صِف التحويلات التي تطابق $\triangle WAX$ على $\triangle YBZ$. إذا كان WX طوله 5 سنتيمترات، فما طول YZ؟ (الدرس 2)



7. **م.د المثابرة في حل المسائل** شبه المنحرف $MNOP$ متطابق مع شبه المنحرف $QROP$. ما التحويلات التي تطابق $MNOP$ على $QROP$؟ (الدرس 2)



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر الاستكشاف 3

المثلثات المتشابهة

م.ر الممارسات الرياضية
1, 3

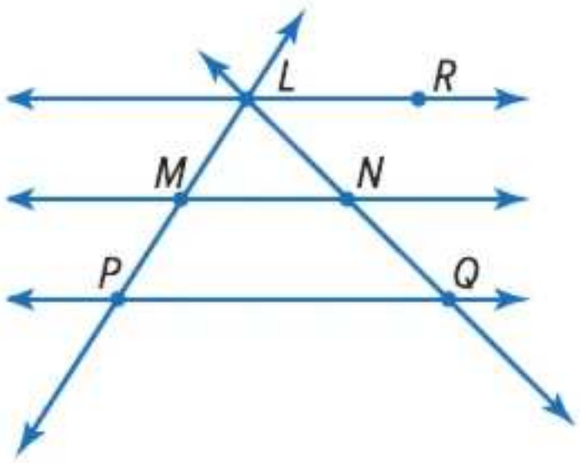
الاستكشاف **كيف يكون مثلثان مترابطين إذا كان لهما الشكل نفسه مع اختلاف القياس؟**



أثناء الطيران في طائرة، نظرت حورية عبر النافذة ورأت طُرقًا وحقلاً مثل ما هو موضح في الصورة. وقد تساءلت عما إذا كانت توجد علاقة بين المثلثين اللذين رأتهما أم لا.

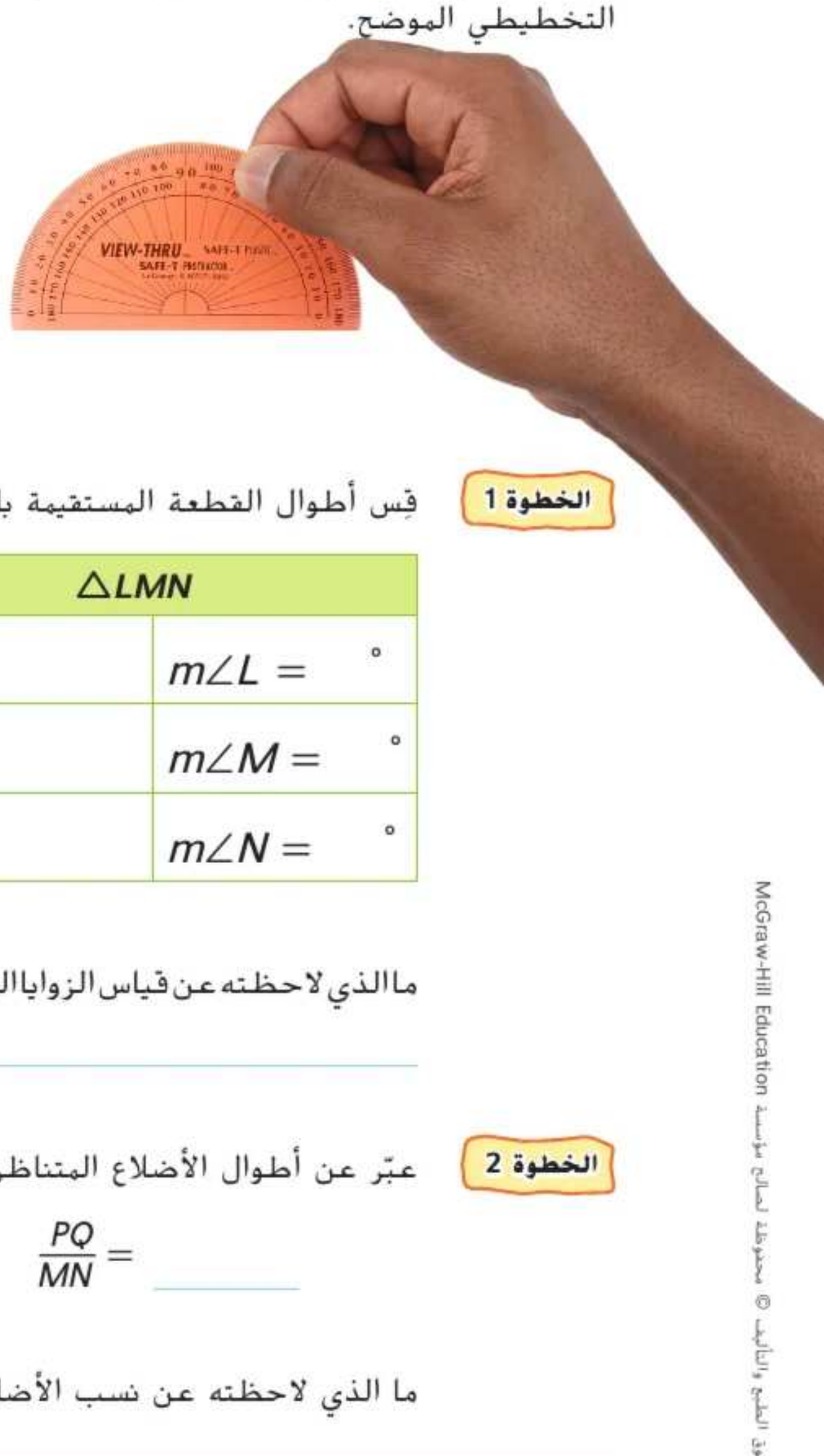
نشاط عملي

لتحديد ما إذا كانت توجد علاقة بين المثلثين، استخدم الرسم التخطيطي الموضح.



$\overleftrightarrow{LR} \parallel \overleftrightarrow{MN} \parallel \overleftrightarrow{PQ}$

$\overleftrightarrow{LP}$ و $\overleftrightarrow{LQ}$ قاطعان.



الخطوة 1 قِس أطوال القطعة المستقيمة بالمِلّليمتر والزوايا بالدرجة ثم سجّلهما في الجدول.

$\triangle LPQ$		$\triangle LMN$	
$LP =$	$m\angle L =$ °	$LM =$	$m\angle L =$ °
$LQ =$	$m\angle P =$ °	$LN =$	$m\angle M =$ °
$PQ =$	$m\angle Q =$ °	$MN =$	$m\angle N =$ °

ما الذي لاحظته عن قياس الزوايا المتناظرة في المثلثين؟ _____

_____

الخطوة 2 عبّر عن أطوال الأضلاع المتناظرة للمثلثين في صورة نسبة.

$\frac{LP}{LM} =$ _____ $\frac{LQ}{LN} =$ _____ $\frac{PQ}{MN} =$ _____

ما الذي لاحظته عن نسب الأضلاع المتناظرة بالمثلثين؟ _____

_____

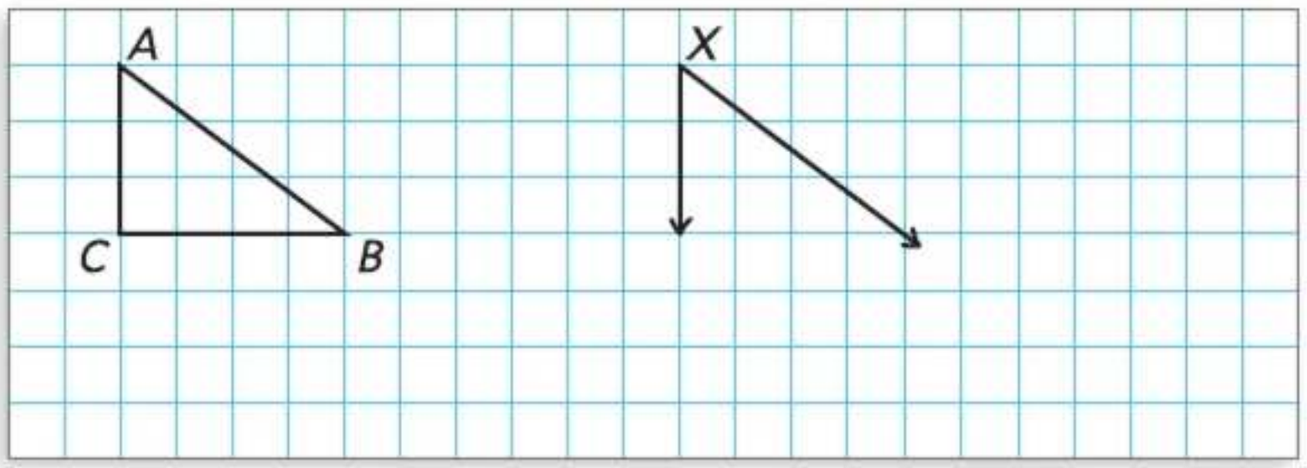
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

نشاط تعاوني

تعاون مع زميلك.

1. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** المثلث ABC هو مثلث قائم الزاوية وفيه $m\angle A = 53°$. على الشبكة، ارسم مثلثًا آخر قائم الزاوية، وقم بتسميته XYZ، باستخدام الزاوية المعطاة x، والتي قياسها 53° أيضًا.



ماذا تلاحظ بشأن شكل المثلثين؟ _____

_____

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

بالنسبة للتمارين 4–2، راجع المثلثات الموجودة في التمرين 1.

2. ما قياس $\angle B$؟ قياس الزاوية المتناظرة مع $\angle B$ في $\triangle XYZ$؟ _____

3. عبّر عن أطوال الأضلاع المتناظرة للمثلثين في صورة نسبة.

$$\frac{AC}{\square} = \frac{\square}{\square} \quad \frac{\square}{\square} \quad \frac{CB}{\square} = \frac{\square}{\square} \quad \frac{\square}{\square} \quad \frac{AB}{\square} = \frac{\square}{\square} \quad \frac{\square}{\square}$$

4. ما الذي تلاحظه عن النسب؟ _____

الابتكار

بنفسك

5. م.ر **الاستدلال الاستقرائي** المثلثان الموجودان في النشاط والتمرين 1 يطلق عليهما *مثلثان متشابهان*. بناءً على استكشافاتك، قم بتخمين خواص المثلثات المتشابهة.

_____

_____

6. الاستكشاف كيف يرتبط مثلثان إذا كان لهما الشكل نفسه مع اختلاف القياس؟

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 3

التشابه والتحويلات

المفردات الأساسية

تذكّر أن تغيير الأبعاد (التمدّد) يعمل على تغيّر قياس الشكل بواسطة معامل المقياس. لكنها لا تغيّر من مظهر الشكل. وبما أن القياسات تتغير، فإن الصورة الناتجة والصورة الأصلية لن تتطابقا.

أكمل خريطة المفاهيم، مع التفكير في كل كلمة موجودة في "مقياس التقييم" ثم ضع علامة ✓ في العمود المناسب المجاور للكلمة. وإذا لم تكن تعرف معنى الكلمة فابحث عن المعنى في القاموس أو على الإنترنت.

مقياس التقييم				
الكلمة	تعرفها جيدًا	رأيتها أو سمعتها	ليست لدي فكرة عنها	المقصود منها
تغيير الأبعاد (التمدّد)				
معامل المقياس				
أشكال متشابهة				

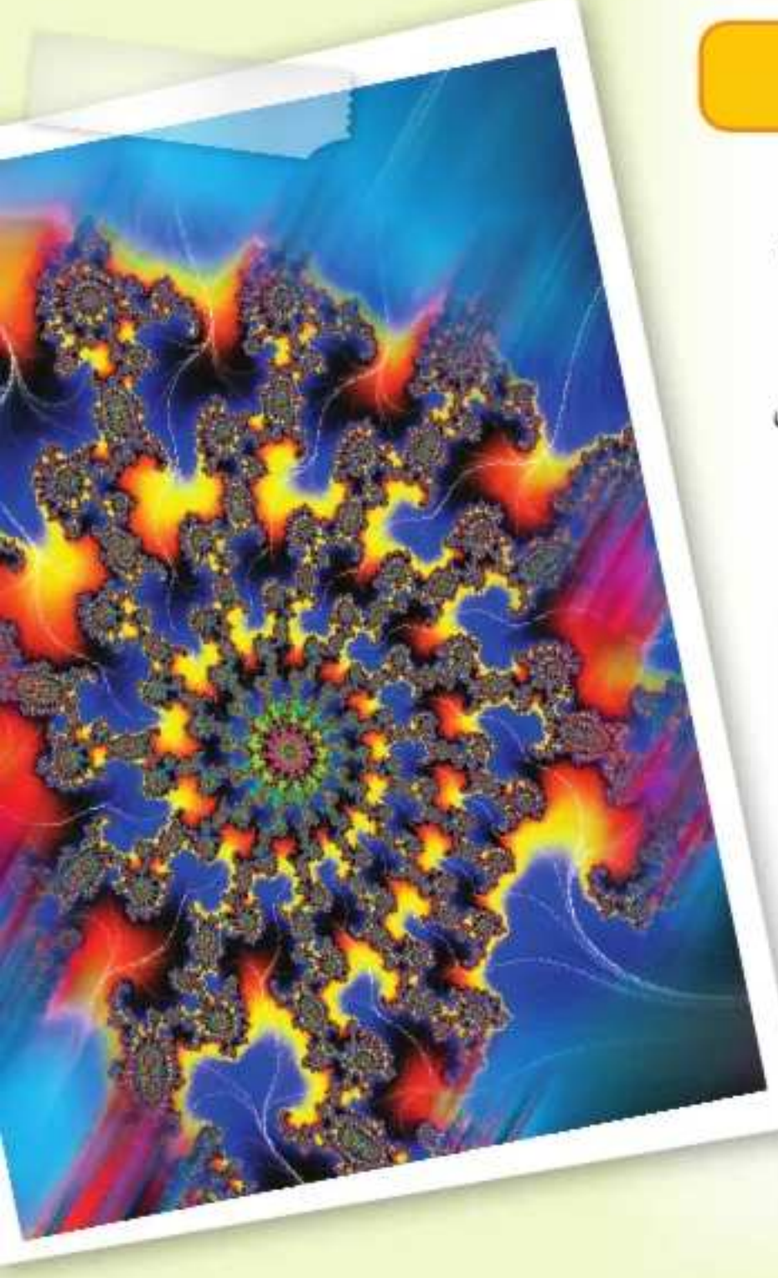
الربط بالحياة اليومية

النمط الهندسي المتكرر هو صورة هندسية يمكن قسمتها إلى أجزاء تكون بمثابة نُسخ أصغر من الشكل الكلي. وتعتبر الصورة الموجودة على اليسار مثالاً لذلك.

1. حوط جزأين مختلفين في القياس من الشكل واللذان يعتبران نُسختين أصغر من الشكل الكلي.

م.ر ما *الممارسات الرياضية* التي 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 الاستنتاجات المتكررة



السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

المفردات

متشابه similar

م.ر الممارسات الرياضية

1, 3, 4, 7

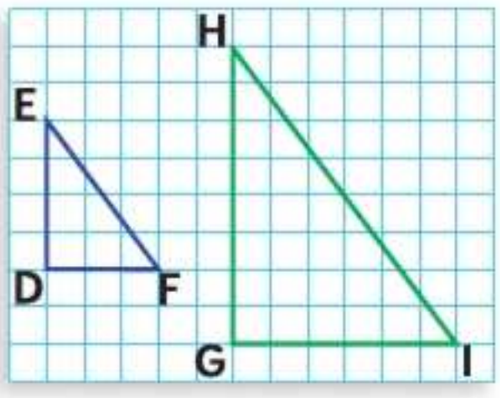
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تعريف التشابه

يكون الشكلان **متشابهين** إذا كان الثاني يمكن الحصول عليه من الأول بواسطة تسلسل التحويلات وتغييرات الأبعاد (التمدّد).

أمثلة

1. حدد ما إذا كان المثلثان متشابهين باستخدام التحويلات.



بما أن اتجاه الشكلين متماثل، فربما تكون إحدى التحويلات عبارة عن إزاحة.

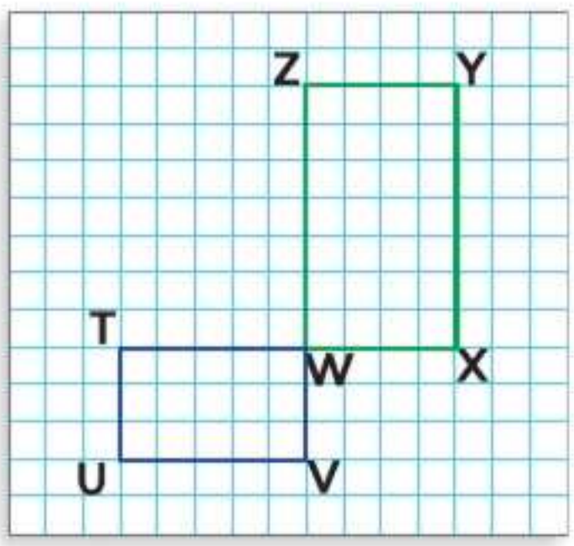
الخطوة 1 قم بإزاحة $\triangle DEF$ للأسفل بمقدار وحدتين وبمقدار خمس وحدات إلى اليمين بحيث يتطابق D مع G.

الخطوة 2 اكتب تناسبًا لمقارنة أطوال كل ضلع.

$$\frac{HG}{ED} = \frac{8}{4} = \frac{2}{1} \qquad \frac{GI}{DF} = \frac{6}{3} = \frac{2}{1} \qquad \frac{IH}{FE} = \frac{10}{5} = \frac{2}{1}$$

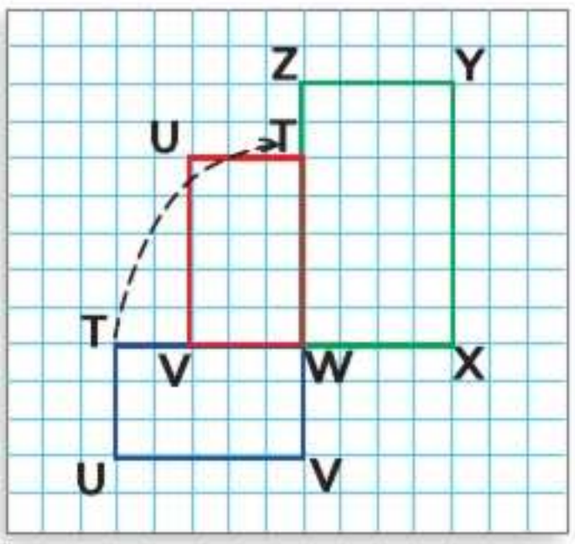
بما أن النسب متساوية، فإن المثلث $\triangle HGI$ يعتبر صورة متغيرة الأبعاد من المثلث $\triangle EDF$. إذًا، المثلثان متشابهان لأن الإزاحة وتغيير الأبعاد (التمدّد) تطابق $\triangle EDF$ على $\triangle HGI$.

2. حدد ما إذا كان المستطيلان متشابهين باستخدام التحويلات.



اتجاه الشكلين متماثل، وبالتالي ربما تكون إحدى التحويلات عبارة عن عملية دوران.

الخطوة 1 قم بتدوير المستطيل $VWTU$ بزاوية $90°$ باتجاه عقارب الساعة حول W وبالتالي يتم تدويره بالطريقة ذاتها مثل المستطيل $WXYZ$.



الخطوة 2 اكتب تناسبًا لمقارنة أطوال كل ضلع.

$$\frac{WT}{XY} = \frac{5}{7} \qquad \frac{TU}{YZ} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{UV}{ZW} = \frac{5}{7} \qquad \frac{VW}{WX} = \frac{3}{4}$$

التناسبات غير متساوية. إذًا، المستطيلان ليسا متشابهين لأن تغيير الأبعاد (التمدّد) لم يحدث.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

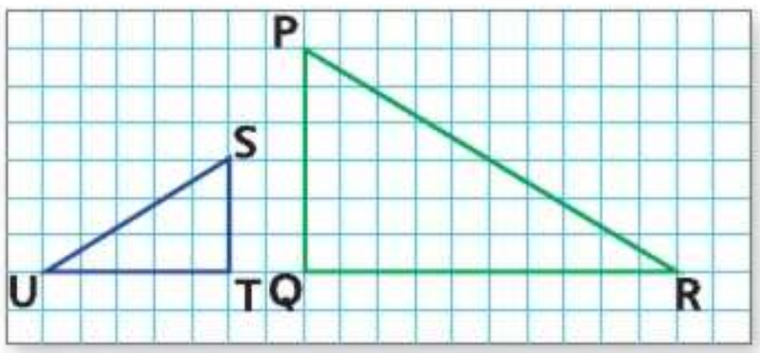
اكتب الحل هنا.

a. _____

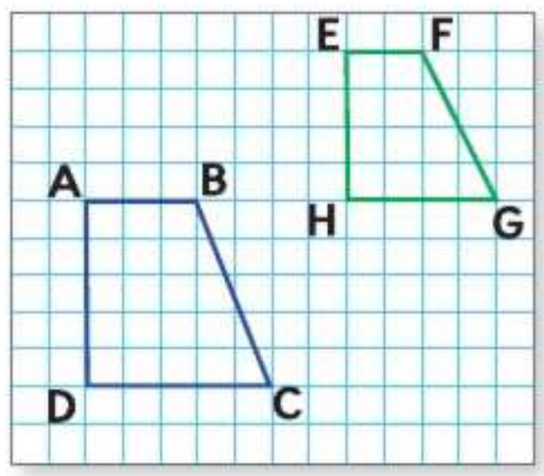
b. _____

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

a.



b.



استخدام معامل المقياس

الأشكال المتشابهة لديها الشكل ذاته، لكن ربما تكون قياساتها مختلفة. فقياس الشكلين مرتبط بمعامل مقياس تغيير الأبعاد (التمدّد).

إذا كان معامل مقياس تغيير الأبعاد...	فإن الشكل الذي تم تغيير أبعاده سيكون...
بين 0 و 1	أصغر من الأصل
يساوي 1	القياس نفسه مثل الأصل
أكبر من 1	أكبر من الأصل

مثال

3. قام حمد بتكبير الصورة الموضحة بواسطة معامل المقياس 2 لصفحة الويب الخاصة به، ثم قام بتكبير صور صفحة الويب بواسطة معامل المقياس 1.5 للطباعة. إذا كانت الصورة الأصلية أبعادها 5 سنتيمترات في 7.5 سنتيمترات، فما أبعاد الطباعة؟ وهل الصور التي تم تكبيرها مشابهة للأصل؟



اضرب كل بُعد في الصورة الأصلية في 2 لإيجاد أبعاد صورة صفحة الويب.

$5 \text{ cm} \times 2 = 10 \text{ cm}$ $\quad$ $7.5 \text{ cm} \times 2 = 15 \text{ cm}$

إذًا، صورة صفحة الويب ستكون 10 سنتيمترات في 15 سنتيمترًا. اضرب أبعاد هذه الصورة في 1.5 لإيجاد أبعاد الطباعة.

$10 \text{ cm} \times 1.5 = 15 \text{ cm}$ $\quad$ $15 \text{ cm} \times 1.5 = 22.5 \text{ cm}$

الصورة المطبوعة ستكون 15 سنتيمترًا في 22.5 سنتيمترًا. جميع الصور الثلاث متشابهة لأن كل عملية تكبير كانت نتيجة لتغيير الأبعاد (التمدّد).

انتبه!

وفكّر

اسرد أدناه ما لا يقل عن موضوعين في الرياضيات يُستخدم فيهما معامل مقياس.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

c. رسم فني يعرض طبعات مختلفة القياس من الصورة ذاتها. كانت أبعاد الصورة الأصلية 24 سنتيمترًا في 30 سنتيمترًا. كبّرت الصورة الأصل بواسطة معامل مقياس 1.5 ثم كبّرت النسخة الثانية بواسطة معامل مقياس 3. فما أبعاد الصورة الأكبر؟ وهل كلتا الصورتين المكبرتين متشابهتين مع الصورة الأصلية؟

اكتب الحل هنا.

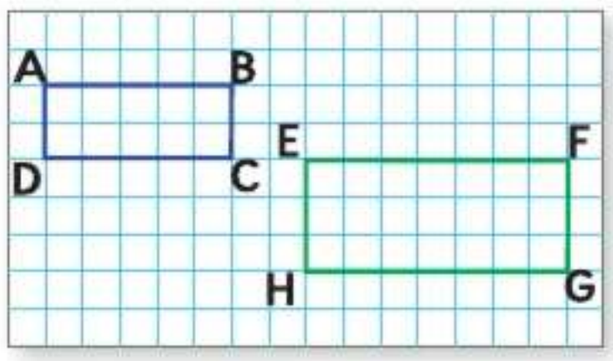
C. _____

تمرين موجّه

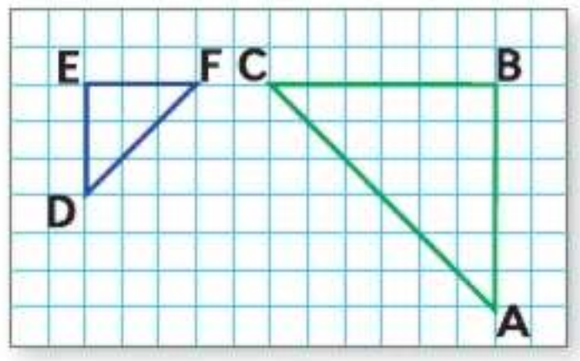
تحقق

حدد ما إذا كان الشكلان متشابهين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك. (المثالان 1 و 2)

1.



2.



اكتب الحل هنا.

3. ملصق يتم تثبيته بالكيّ أبعاده 5 cm في 2.5 cm لقميص ما. تم تكبيره بواسطة معامل مقياس 3 للجزء الخلفي من القميص. أما الملصق الثاني فقد تم تكبيره بواسطة معامل مقياس 2 للجزء الأمامي من القميص. فما أبعاد الملصق الأكبر؟ هل كلا الملصقين اللذين تم تكبيرها مشابهين للأصل؟ (مثال 3)

4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** ما الاختلاف بين استخدام التحويلات لإنشاء أشكال متشابهة مقابل استخدام التحويلات لإنشاء أشكال متطابقة؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك للأشكال المتشابهة؟ ظلل الحلقة التي تصف حالتك.



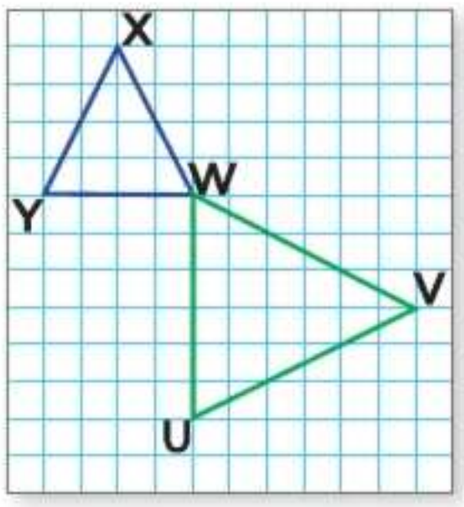
المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

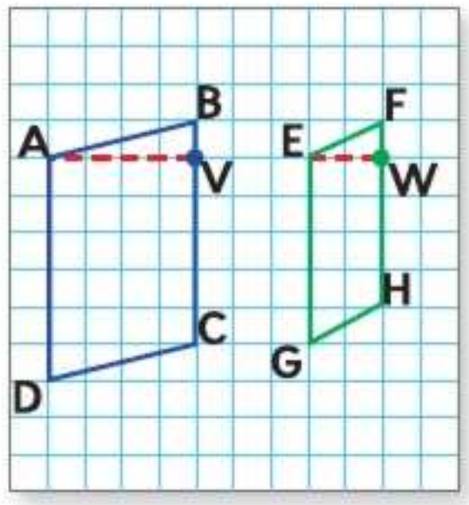
تمارين ذاتية

حدد ما إذا كان الشكلان متشابهين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك. (المثالان 1 و 2)

1



2.

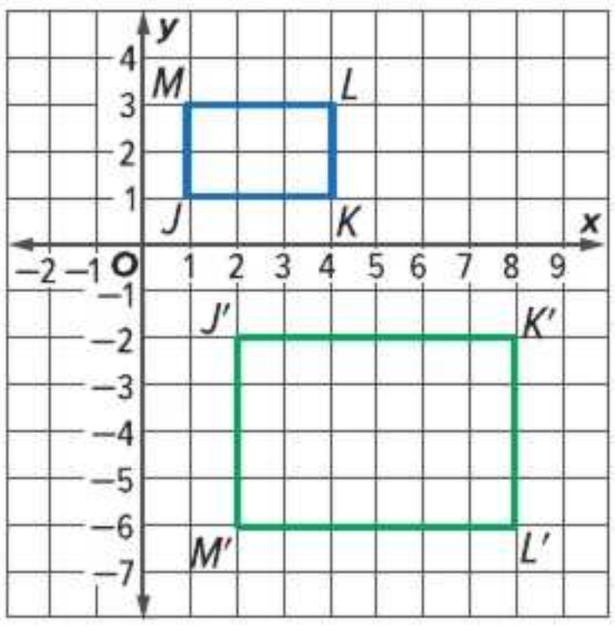


اكتب الحل هنا.

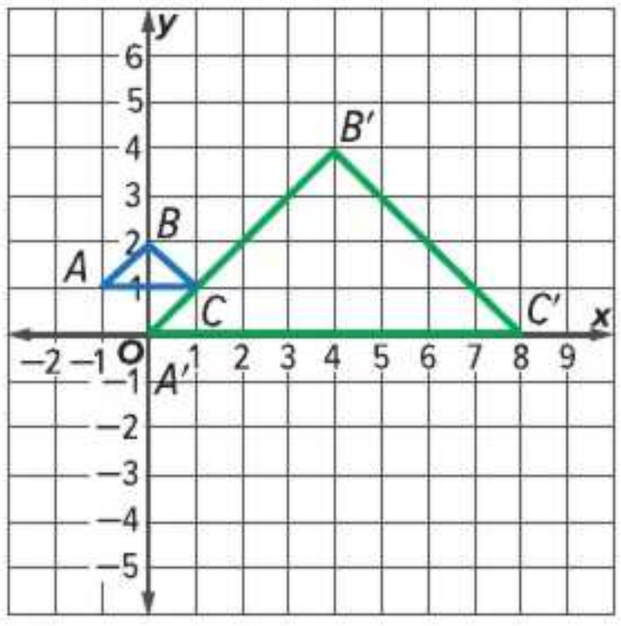
3 تقوم رنا بابتكار كتيب قصاصات لأسرتها. كانت صورة جدتها أبعادها 6 سنتيمترات في 10 سنتيمترات وقد قامت بتكبيرها بواسطة معامل مقياس 1.5 لوضعها في الكتيب. ثم قامت بتكبير الصورة الثانية بمعامل مقياس 1.5 لوضعها على غلاف للكتيب. فما أبعاد صورة غلاف الكتيب؟ هل جميع الصور متشابهة؟ (مثال 3)

م.ر المثابرة في حل المسائل كل صورة أصلية وصورة ناتجة متشابهة. صِف تسلسل التحويلات التي تطابق صورة أصلية على صورة متشابهة.

4.



5.



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

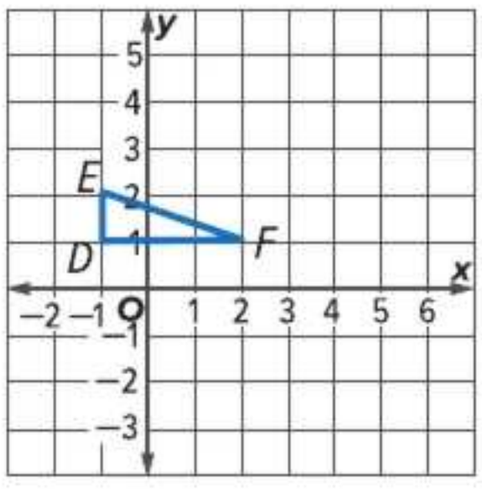
6. **م.ر تحديد البنية** استخدم خريطة المفاهيم لمقارنة الأشكال المتشابهة والمتطابقة وتوضيح الفرق بينهما.

	أشكال متشابهة	أشكال متطابقة
مقاييس الأضلاع		
مقاييس الزاوية		
التحويلات المستخدمة		

مسائل مهارات التفكير العليا

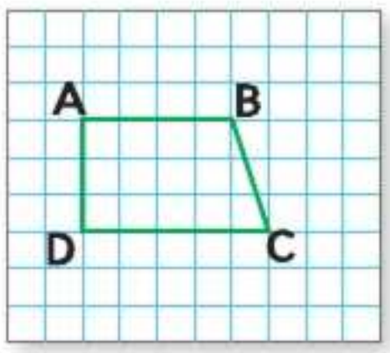
7. **م.ر المثابرة في حل المسائل** استخدم ما لا يقل عن تغيير أبعاد (تمدّد) واحد؛ يصف سلسلة من التحويلات تتطابق فيها الصورة المتشابهة مع الصور الأصلية.

8. **م.ر استخدام نماذج الرياضيات** الصورة الناتجة عن $\triangle DEF$ بعد إزاحتين لها رؤوس عند $D'(3, 3)$ و $E'(6, 3)$ و $F'(3, -6)$. إذا كان المثلثان متشابهين، فحدد التحويلين اللذين يطابقان $\triangle DEF$ على $\triangle D'E'F'$.



9. **م.ر بناء فرضية** *صواب أم خطأ*. إذا حدث تغيير أبعاد (تمدّد) في تركيب تحويلات، فإن ترتيب تنفيذ التركيب ليس مهمًا. اشرح تبريرك.

10. **م.ر استخدام نماذج الرياضيات** شبه المنحرف $ABCD$ موضح على اليسار. نفّذ مجموعة من التحويلات على شبه المنحرف وارسم الصورة على المستوى الإحداثي. اسرد التحويلات المستخدمة أدناه.

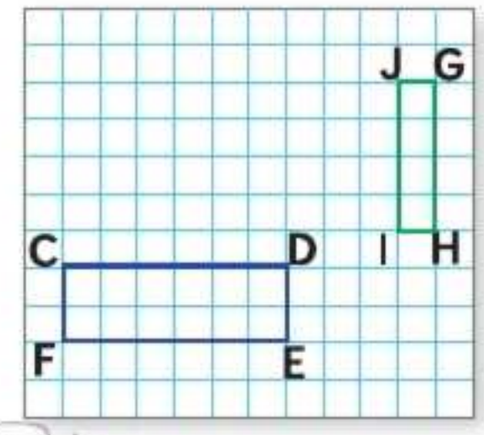


McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تمرين إضافي

حدد ما إذا كان الشكلان متشابهين باستخدام التحويلات. اشرح تبريرك.

11.



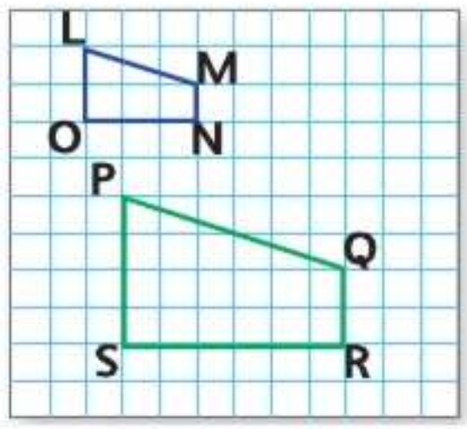
مساعد الواجب المنزلي

لا؛ نسب أطوال الأضلاع ليست متساوية.

أوجد نسب أطوال الأضلاع.

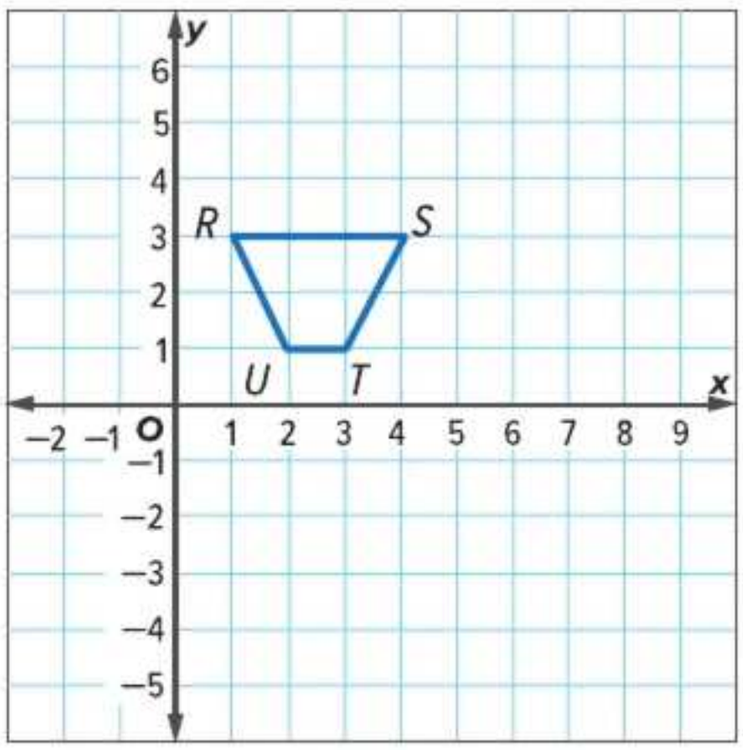
$\frac{CD}{GH} = \frac{6}{4}$ و $\frac{DE}{JG} = \frac{2}{1}$؛ $\frac{6}{4} \neq \frac{2}{1}$. إذًا الشكلان ليسا متشابهين.

12.



13. تقوم ريهام بإعداد بطانيات بثلاثة أحجام مختلفة من المادة ذاتها. البطانية الأولى أبعادها متر واحد في 0.6 متر وقد أرادت تكبيرها بواسطة معامل أبعاد 2 لإعداد البطانية الثانية. ثم أرادت تكبير البطانية الثانية بواسطة معامل أبعاد 1.5 لإعداد البطانية الثالثة. فما أبعاد البطانية الثالثة؟ وهل البطانيات متشابهة؟

14. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** في الشكل الموضح. شبه المنحرف $RSTU$ له رؤوس $R(1, 3)$ و $S(4.3)$ و $T(3, 1)$ و $U(2, 1)$.



a. ارسم صورة الشكل $RSTU$ بعد إزاحة وحدتين للاسفل متبوعًا بتغيير أبعاد بمعامل مقياس 2. قم بتسمية الرؤوس $ABCD$.

b. ارسم صورة الشكل $RSTU$ بعد تغيير الأبعاد (التمدّد) بمعامل مقياس 2، متبوعًا بإزاحة وحدتين لأسفل. قم بتسمية الرؤوس $EFGH$.

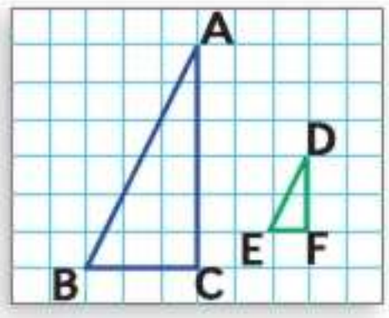
c. ما الأشكال المتشابهة؟ ما الأشكال المتطابقة؟

d. هل الشكلان $ABCD$ و $EFGH$ في الموقع ذاته؟ وإذا لم يكونا كذلك، فما التحويل الذي سيطابق $ABCD$ على $EFGH$؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أطلق! تمرين على الاختبار

15. المثلث DEF هو صورة من المثلث ABC بعد سلسلة من التحويلات.



حدد ما إذا كانت كل عبارة صحيحة أم خطأ.

a. $\triangle ABC$ تم تغيير أبعاده بمعامل مقياس 3 لإنشاء $\triangle DEF$. ☐ صواب ☐ خطأ

b. التحويل يمثل شكلاً مصغرًا. ☐ صواب ☐ خطأ

c. النسب $\frac{AB}{DF}$ و $\frac{AC}{DE}$ متساوية. ☐ صواب ☐ خطأ

16. ما تسلسل التحويلات الذي ستنتج عنها أشكال متشابهة تمثل تكبيرات أو تصغيرات؟ اذكر جميع ما ينطبق.

☐ الإزاحة، تغيير الأبعاد (التمدّد)، الدوران، الانعكاس

☐ الانعكاس، الإزاحة، الدوران

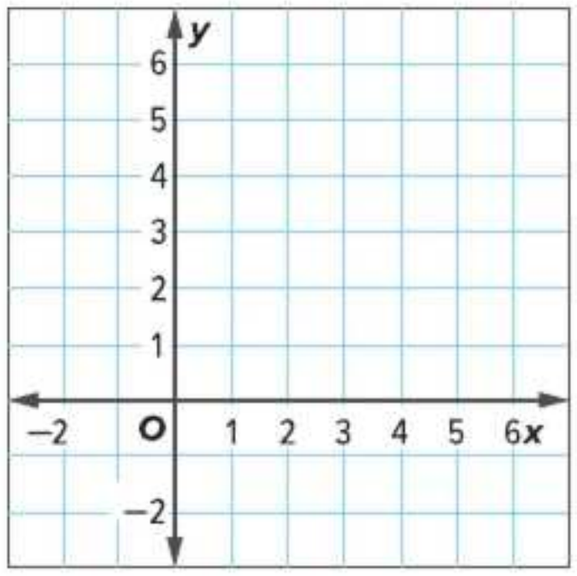
☐ الإزاحة، الانعكاس، الدوران، الانعكاس

☐ الدوران، الإزاحة، تغيير الأبعاد (التمدّد).

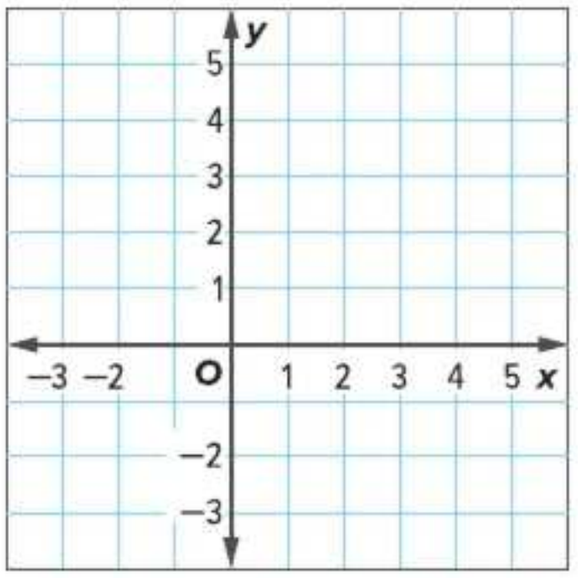
مراجعة شاملة

أوجد إحداثيات رؤوس كل شكلٍ بعد تغيير الأبعاد بالمعامل المعطى k. ثمّ مثّل الصورة الأصلية والصورة مغيّرة الأبعاد بيانيًا.

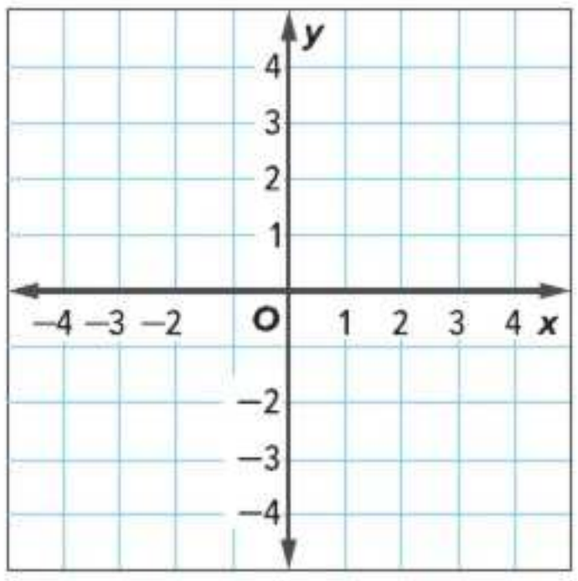
17. $M(0, 0)$, $N(-1, 1)$, $O(2, 3)$; $k = 2$



18. $A(-3, 3)$, $B(3, 3)$, $C(3, -3)$; $k = \frac{2}{3}$



19. $G(4, 4)$, $H(2, -4)$, $I(-4, -4)$, $J(0, 2)$; $k = \frac{1}{2}$



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدرس 4

خصائص المضلعات المتشابهة

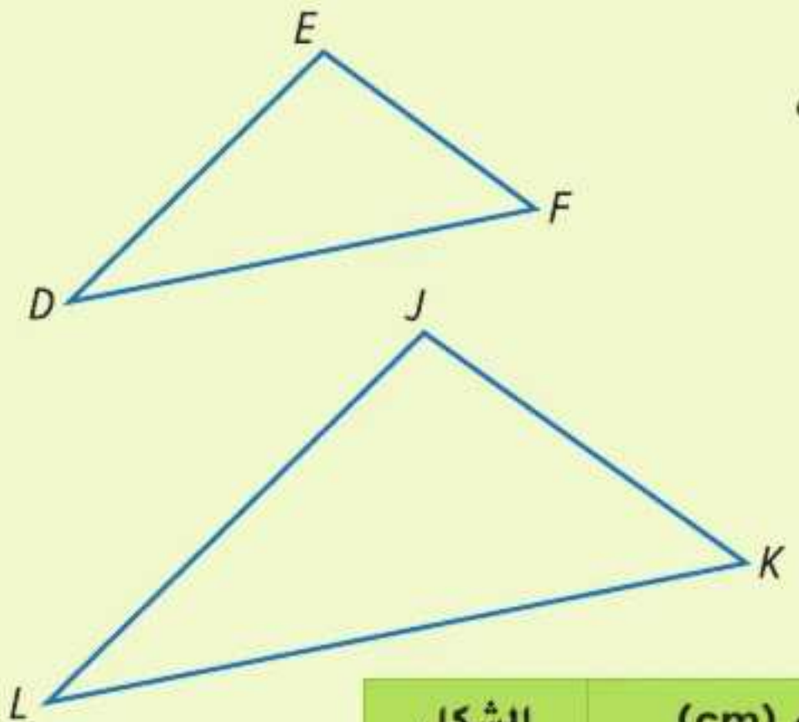
الربط بالحياة اليومية

الصور تطبع سلمى صورًا عند أحد أكشاك الصور في المتجر. ويمكن الاختيار ما بين الطباعة بحجم 6 × 4 أو 7 × 5. هل أطوال الطباعتين متناسبة؟ اشرح.

نشاط تعاوني

اتبع الخطوات لاستكشاف كيفية ارتباط المثلثين.

1. باستخدام مسطرة سنتيمترية، قِس أضلاع مثلثين. ثم استخدم منقلة لقياس الزوايا واكتب النتائج في الجدول.



الشكل	طول الضلع (cm)			قياس الزاوية (°)		
△EFD	FD	EF	DE	∠F	∠E	∠D
△LJK	KL	JK	LJ	∠K	∠J	∠L

2. هل أطوال الأضلاع متناسبة؟ اشرح.

3. ماذا تلاحظ بالنسبة لزوايا المثلثين؟

م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

المفردات

مضلعات متشابهة similar polygons
معامل مقياس scale factor

رموز الرياضيات

~ يشابه

م.ر الممارسات الرياضية

1, 2, 3, 4

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

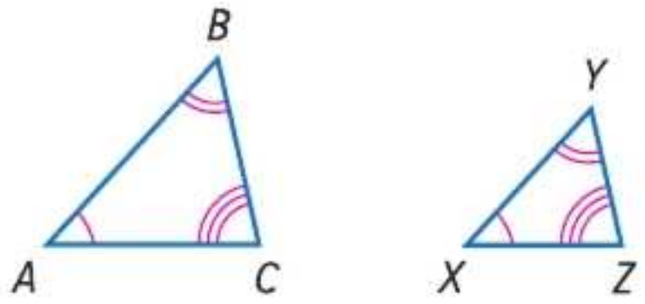
المفهوم الأساسي

منطقة العمل

المضلعات المتشابهة

الشرح إذا كان مضلعان متشابهين، فإن
- زواياهما المتناظرة متطابقة
- وأطوال أضلاعهما المتناظرة متناسبة.

النماذج



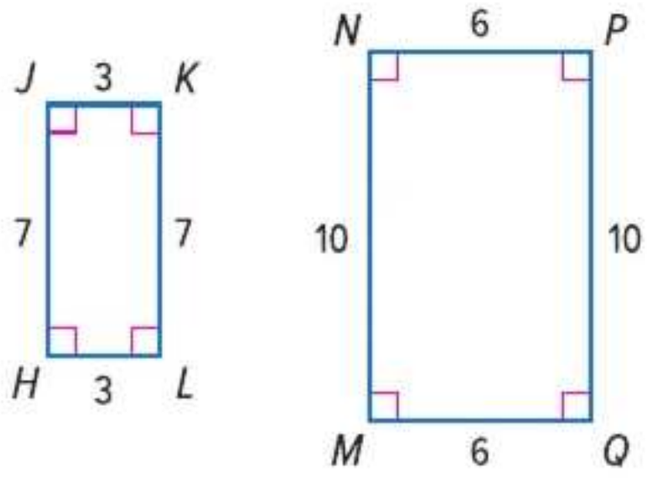
$\triangle ABC \sim \triangle XYZ$

الرموز $\angle A \cong \angle X,\ \angle B \cong \angle Y,\ \angle C \cong \angle Z$ و $\frac{AB}{XY} = \frac{BC}{YZ} = \frac{AC}{XZ}$.

المضلعات التي لها نفس الشكل تسمى **مضلعات متشابهة**. في مربع "المفهوم الأساسي"، المثلث ABC مشابه للمثلث XYZ. وهذا يُكتب في صورة $\triangle ABC \sim \triangle XYZ$. أجزاء الأشكال المتشابهة التي "تتطابق" تسمى أجزاء متناظرة.

مثال

1. حدد ما إذا كان المستطيل HJKL مشابهًا للمستطيل MNPQ. اشرح.



أولاً، تحقق لمعرفة ما إذا كانت الزوايا المتناظرة متطابقة.

بما أن المضلعين عبارة عن مستطيلين، فجميع زواياهما قائمة. وبالتالي، جميع الزوايا المتناظرة تكون متطابقة.

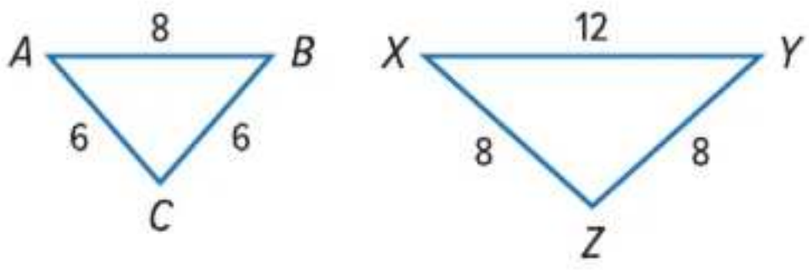
ثانيًا، تحقق لمعرفة ما إذا كانت الاضلاع المتناظرة متناسبة.

$$\frac{HJ}{MN} = \frac{7}{10} \qquad \frac{JK}{NP} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \qquad \frac{KL}{PQ} = \frac{7}{10} \qquad \frac{LH}{QM} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

بما أن $\frac{7}{10}$ و $\frac{1}{2}$ غير متكافئين، فسيكون المستطيلان غير متشابهين.

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

a. حدد ما إذا كان $\triangle ABC$ متشابهًا مع $\triangle XYZ$. اشرح.



خطأ شائع

لا تفترض أن مستطيلين متشابهين بمجرد تطابق زواياهما المتناظرة، حيث يجب أن تتناسب أضلاعهما المتناظرة أيضًا.

اكتب الحل هنا.

a. _____

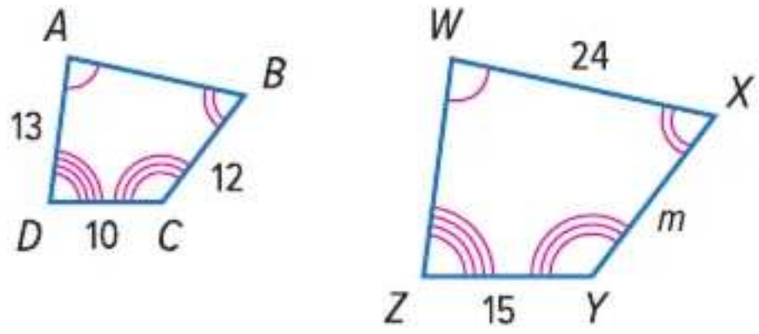
McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

إيجاد القياسات المجهولة

معامل المقياس هو نسبة أطوال ضلعين متناظرين من مضلعين متشابهين. يمكنك استخدام معامل مقياس الأشكال المتشابهة لإيجاد المقاييس المجهولة.

مثال

2. رباعي الأضلاع WXYZ متشابه مع رباعي الأضلاع ABCD.



a. صِف التحويلات التي تطابق WXYZ على ABCD.

بما أن الأشكال متشابهة، فلن يكون لهما القياس نفسه. اختر ضلعين متناظرين وحدد التحويلات التي ستطابق أحدهما على الآخر. إزاحة متبوعة بتغيير أبعاد (تمدّد) ستطابق $\overline{AB}$ على $\overline{WX}$.

b. أوجد القياس المجهول.

الطريقة 1

أوجد معامل مقياس رباعي الأضلاع $ABCD$ إلى رباعي الأضلاع $WXYZ$.

معامل المقياس: $\frac{XY}{CD} = \frac{15}{10}$ أو $\frac{3}{2}$

إذًا، طول أضلاع $WXYZ$ يعادل $\frac{3}{2}$ ضعف طول الأضلاع المتناظرة على المضلع $ABCD$. فلنفترض أن m يمثل مقياس $\overline{XY}$.

$m = \frac{3}{2}(12)$ اكتب المعادلة.

$m = 18$ اضرب.

الطريقة 2

ضع تناسبًا لإيجاد المقياس المجهول.

$\frac{XY}{BC} = \frac{YZ}{CD}$ اكتب التناسب.

$\frac{m}{12} = \frac{15}{10}$ $XY = m, BC = 12, YZ = 15, CD = 10$

$m \cdot 10 = 12 \cdot 15$ أوجد ناتج الضرب التقاطعي.

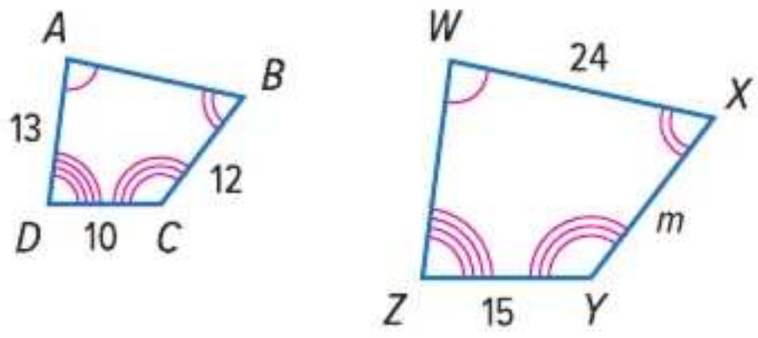
$10m = 180$ بسّط.

$m = 18$ خاصية القسمة في المعادلة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

أوجد كل قياس مجهول فيما يلي.



b. WZ

c. AB

اكتب الحل هنا.

b. _____

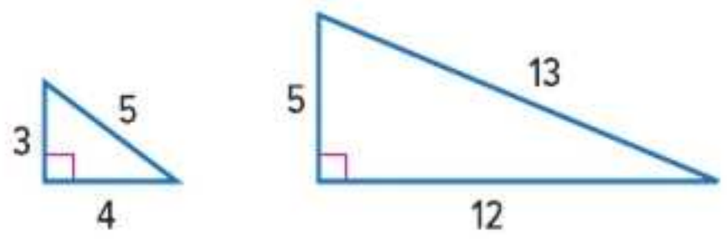
c. _____

تمرين موجّه

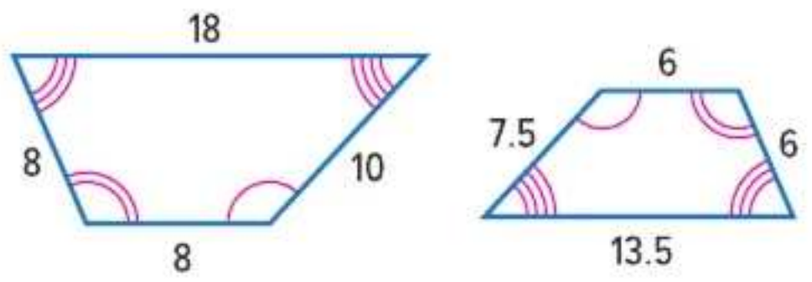
تحقق

حدد ما إذا كان كل زوجين من المضلعات متشابهين. اشرح. (المثال 1)

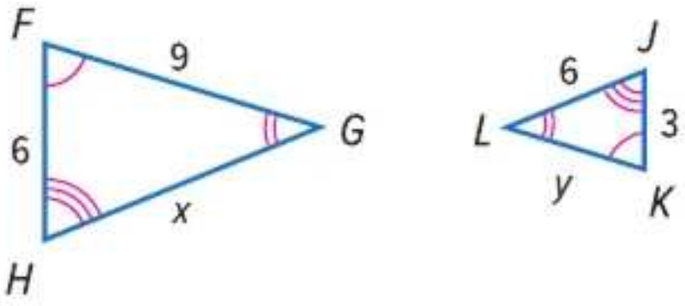
1.



2.



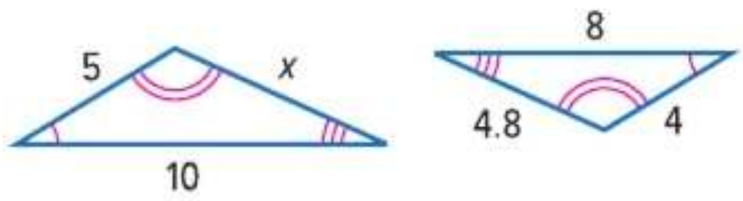
3. المثلثان متشابهان. (المثال 2)



a. حدد التحويلات التي تطابق أحد الأشكال على الآخر.

b. أوجد أطوال الأضلاع المجهولة.

4. المثلثان متشابهان. (المثال 2)



a. حدد التحويلات التي تطابق أحد الأشكال على الآخر.

b. أوجد طول الضلع المجهول.

5. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يرتبط معامل مقياس تغيير الأبعاد (التمدّد) مع تناسب ضلعين متناظرين من الصورة الأصلية والصورة الناتجة؟

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.



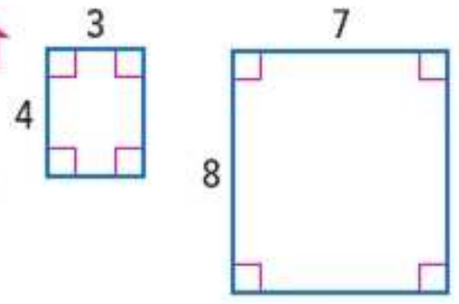
المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

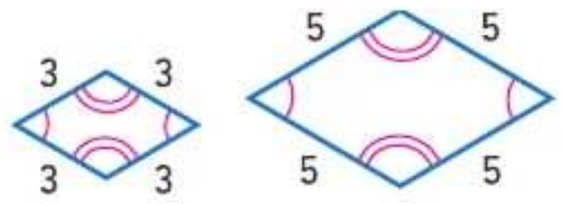
تمارين ذاتية

حدد ما إذا كان كل زوجين من المضلعات متشابهين. اشرح. (المثال 1)

1.

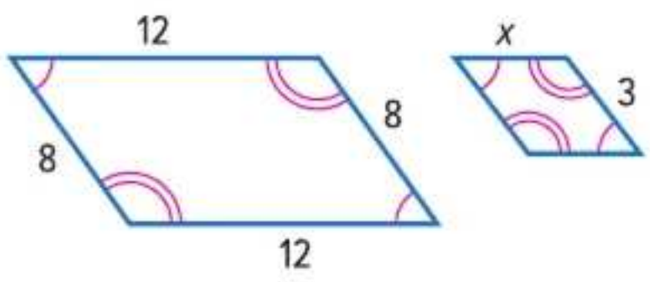


2.

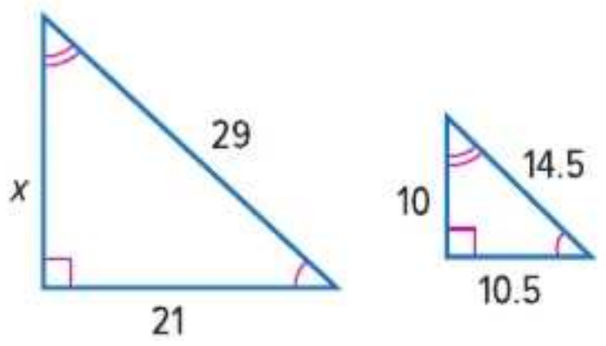


كل زوجين من المضلعات متشابهين. حدد التحويلات التي تطابق أحد الأشكال على الآخر. ثم أوجد أطوال الأضلاع المجهولة. (المثال 2)

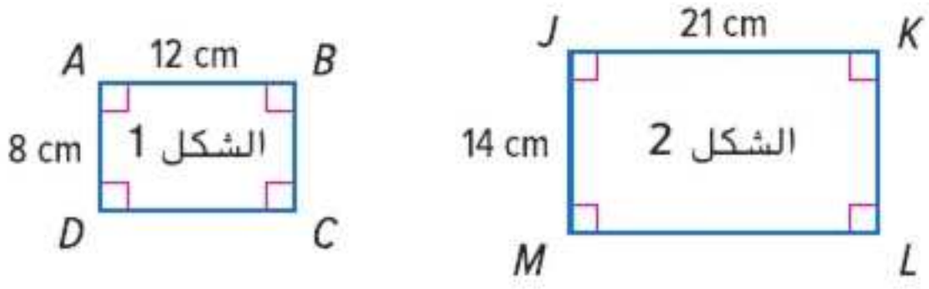
3.



4.



5. **م.ر المثابرة في حل المسائل** الأشكال الموجودة على اليسار متشابهة.



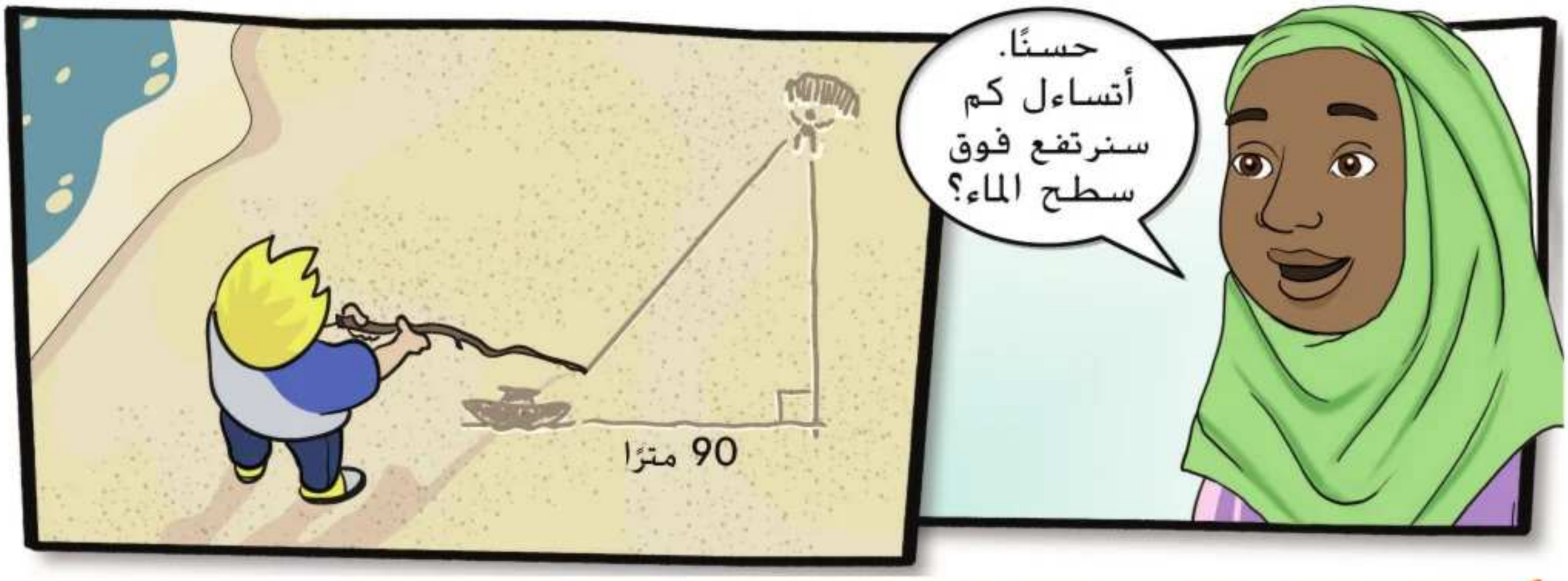
a. أوجد مساحة كلا الشكلين.

b. قارن معامل مقياس أطوال الضلع وتناسب المساحة.

6. STEM معامل المقياس (النسبي) من نموذج للأذن الداخلية للإنسان إلى الأذن الحقيقية هو 55:2. إذا كان طول إحدى عظام النموذج هو 8.25 سنتيمترات، فما مقدار طول العظمة الحقيقية في أذن الإنسان؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

7. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** لاحظ الإطار الرسومي المصور أدناه. يفيد المنشور الدعائي أن طول الحبل 150 مترًا. استخدم خصائص المثلثات المتشابهة لإيجاد ارتفاع لاعب رياضة الإبحار بالمظلة أعلى الماء.



مسائل مهارات التفكير العليا

8. م.ر **المثابرة في حل المسائل** افترض أن مستطيلين متشابهين بمعامل مقياس 2. فما تناسب مساحتيهما؟ اشرح.

م.ر **تبرير الاستنتاجات حدد ما إذا كانت كل عبارة من العبارات التالية صحيحة أم *خاطئة*. وإذا كانت العبارة صحيحة، فاشرح تبريرك. وإذا كانت خاطئة، فاذكر مثالاً مضادًا.**

9. كل المستطيلات متشابهة.

10. كل المربعات متشابهة.

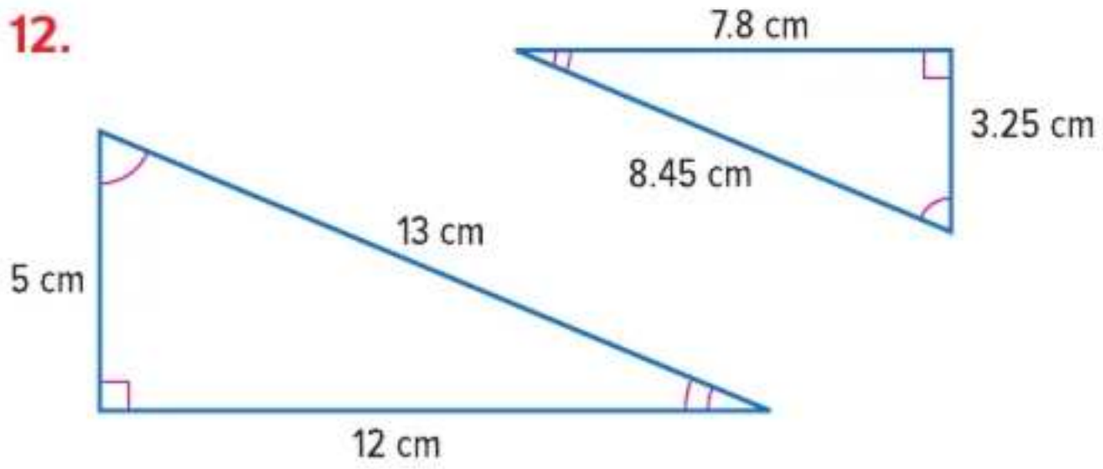
11. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** ارسم مضلعين متشابهين في المساحة المتوفرة. قم بتضمين مقاييس الأضلاع على رسمك، وحدد معامل المقياس.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

حدد ما إذا كان كل زوجين من المضلعات متشابهين. اشرح.

12.



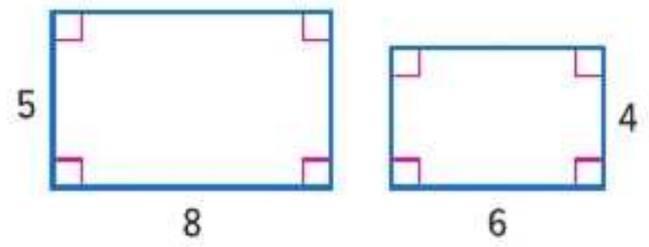
مساعد الواجب المنزلي

وفقًا لما أشارت إليه علامات القوس، الزوايا المتناظرة تكون متطابقة. تحقق لمعرفة ما إذا كانت الأضلاع المتناظرة متناسبة أم لا.

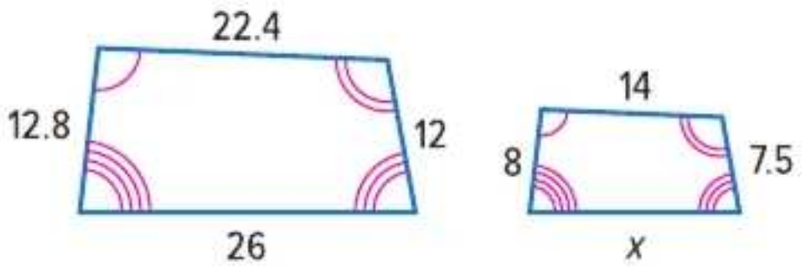
$\frac{3.25}{5} = \frac{8.45}{13} = \frac{7.8}{12}$

هذه الأضلاع متناسبة، إذًا فالمثلثان متشابهان.

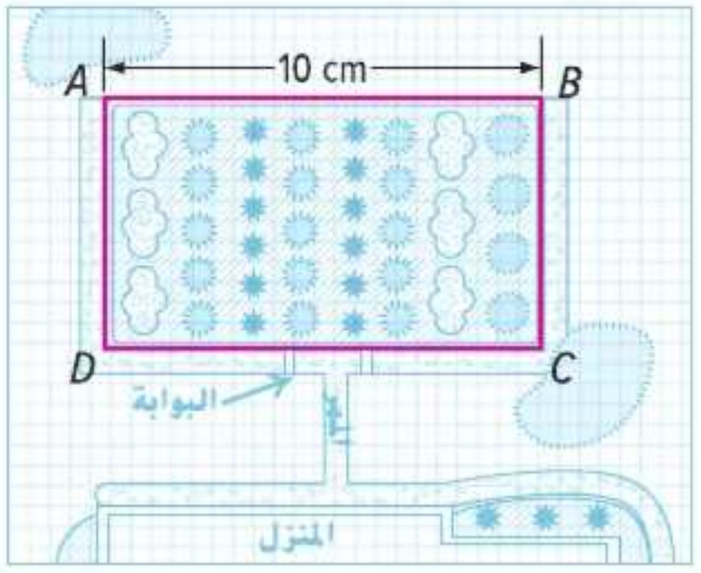
13.



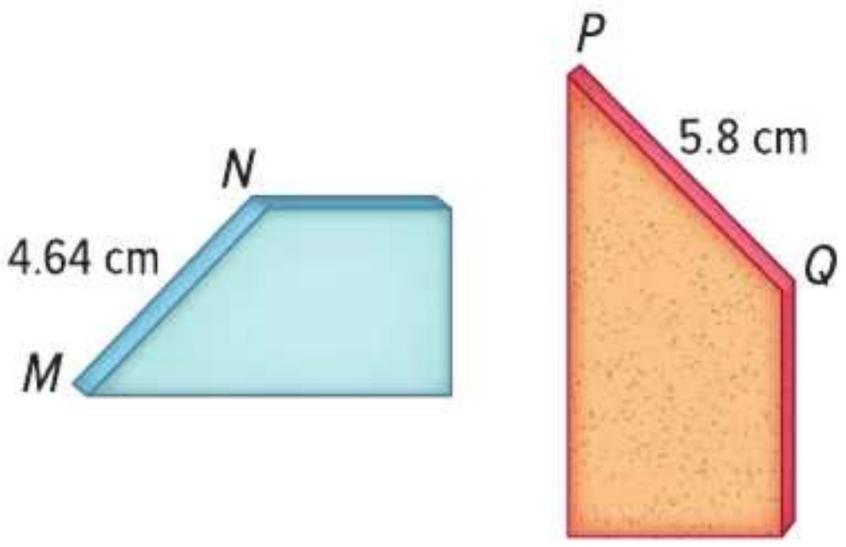
14. الشكلان متشابهان. حدد التحويلات التي تطابق أحد الأشكال على الآخر. ثم أوجد طول الضلع المجهول.



15. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** تريد منال بناء سياج حول حديقتها المستطيلة الموجودة في منزلها الخلفي. وفي المقياس المرسوم، يبلغ محيط الحديقة 34 سنتيمترًا. إذا كان الطول الفعلي للضلع $\overline{AB}$ هو 6 أمتار، فكم عدد أمتار السياج التي ستحتاجها؟



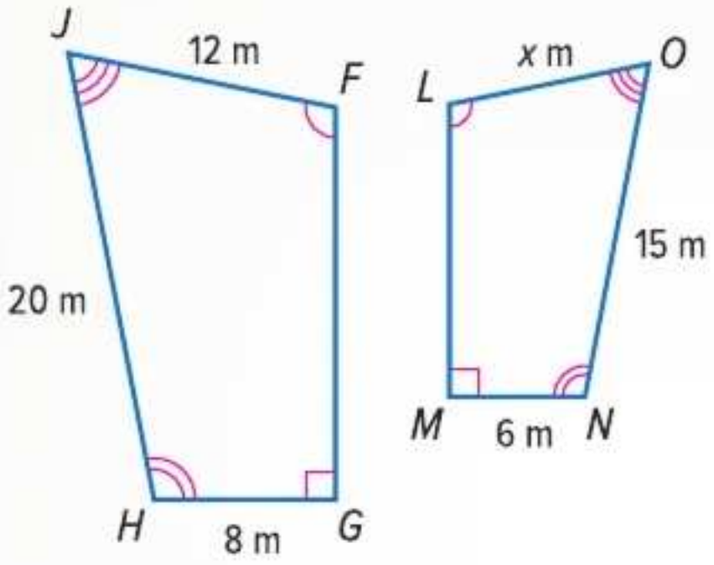
16. يقوم عبد العزيز بإعداد قطعة فسيفساء باستخدام قطع بلاط. قطع البلاط المعروضة على اليسار متشابهة. إذا كان محيط قطعة البلاط الكبرى هو 23 سنتيمترًا. فما محيط قطعة البلاط الصغرى؟



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انطلق! تمرين على الاختبار

17. تم تحويل رباعي الأضلاع *FGHJ* لإعداد رباعي أضلاع متشابه *LMNO*.



حدد ما إذا كانت كل عبارة صواب أم خطأ.

a. تم عكس *المضلع FGHJ* وتغيير *أبعاده* (تمدّده) لإعداد المضلع *LMNO*. ☐ صواب ☐ خطأ

b. معامل المقياس لتغيير الأبعاد (التمدّد) هو $\frac{3}{4}$. ☐ صواب ☐ خطأ

c. قيمة x هي 16. ☐ صواب ☐ خطأ

18. المثلث *FGH* متشابه مع المثلث *RST*. حدد القيم الصحيحة لتسمية أطوال الضلع المجهولة في المثلث *RST*.

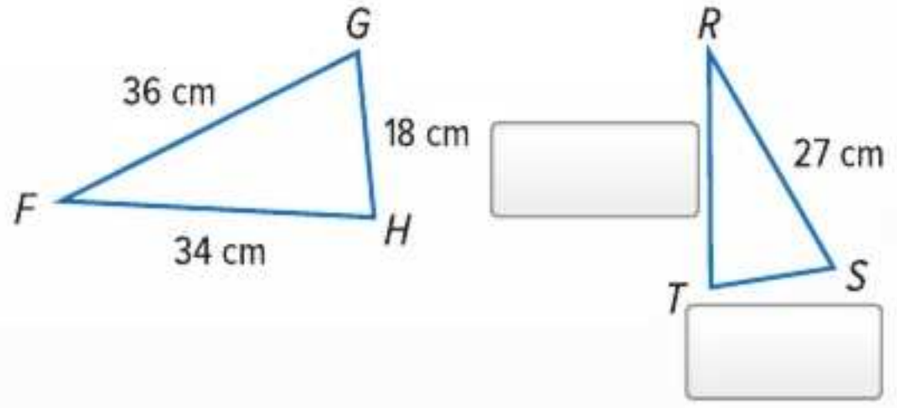
$13\frac{1}{2}$ cm

$14\frac{5}{7}$ cm

$22\frac{2}{3}$ cm

24 cm

$25\frac{1}{2}$ cm



مراجعة شاملة

أوجد معامل المقياس لكل رسم بمقياس نسبي.

19. 6 cm = 1.44 m _____

20. 20 cm = 10 m _____

21. 15 cm =0.3 m _____

22. 8 cm = 2.5 mm _____

23. 2 cm = 0.5 km _____

24. 5 m = 5 km _____

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

الدرس 5

المثلثات المتشابهة والقياس غير المباشر

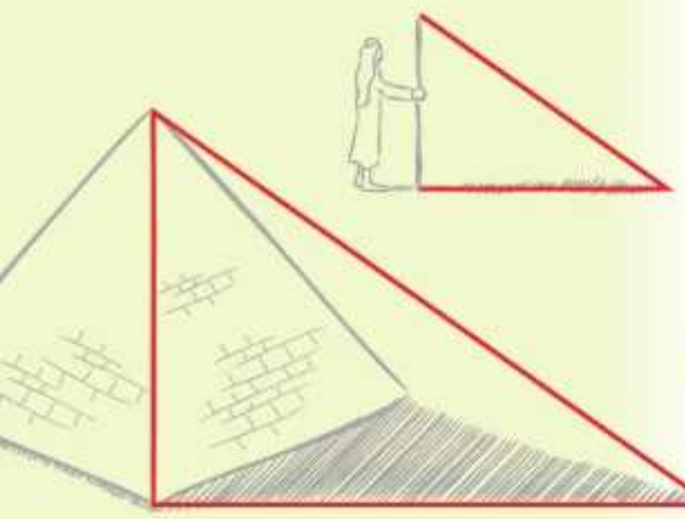
السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

المفردات

القياس غير المباشر
indirect measurement

م.ر الممارسات الرياضية
1, 3, 4, 7

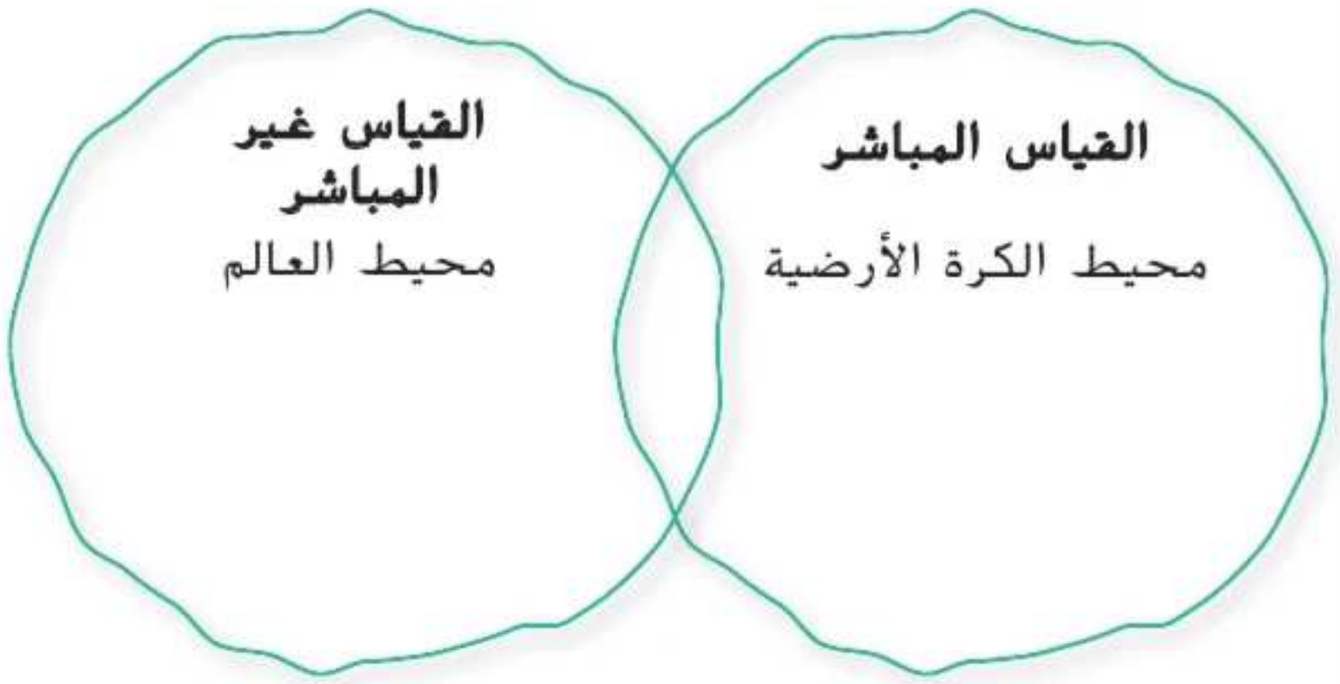




المفردات الأساسية

القياس غير المباشر يسمح لك باستخدام خواص المضلعات المتشابهة لإيجاد المسافات أو الأطوال التي يصعب قياسها مباشرة.

أكمل خريطة المفاهيم. اسرد ثلاثة أمثلة من الحياة اليومية في مخطط فِن لكل وسيلة قياس.



اكتب اسم أحد العناصر التي يمكن قياسها بواسطة أي من الوسائل.

الربط بالحياة اليومية

الظلال تقول الأسطورة إن طاليس، عالم الرياضيات اليوناني، كان أول مَن حدد ارتفاع الأهرامات بواسطة فحص الظلال الحاصلة بفعل الشمس.

1. ما الذي يبدو صحيحًا بشأن الزاويتين المتناظرتين في مثلثين؟ _____

2. إذا كانت الأضلاع المتناظرة متناسبة؛ فما الذي يمكنك استخلاصه بشأن المثلثين؟ _____

م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

المفهوم الأساسي

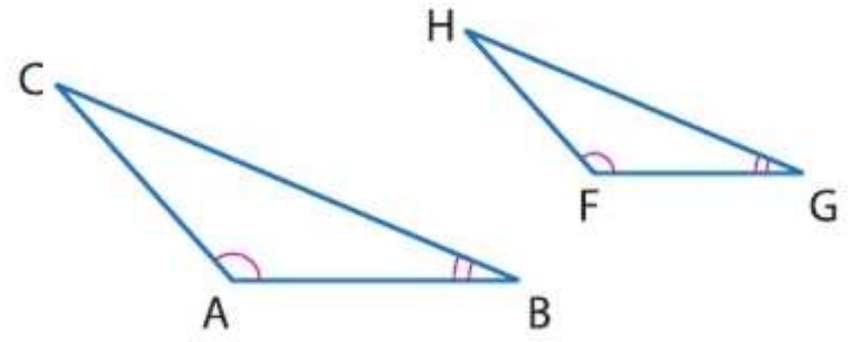
منطقة العمل

نظرية التشابه (زاوية-زاوية)

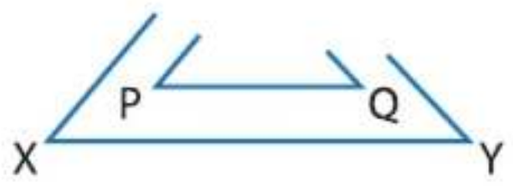
الشرح إذا تطابقت زاويتان في مثلث مع زاويتين في مثلث آخر، فإذًا يكون المثلثان متشابهين.

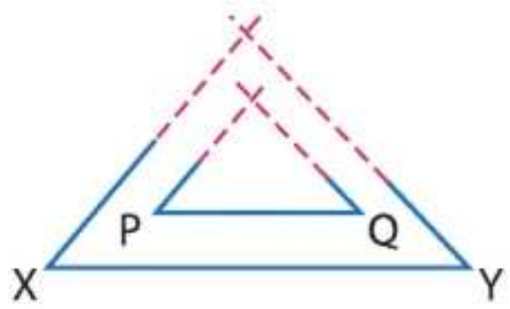
الرموز إذا كان $\angle F \cong \angle A$ و $\angle G \cong \angle B$، فإن $\triangle ABC \sim \triangle FGH$.

النماذج



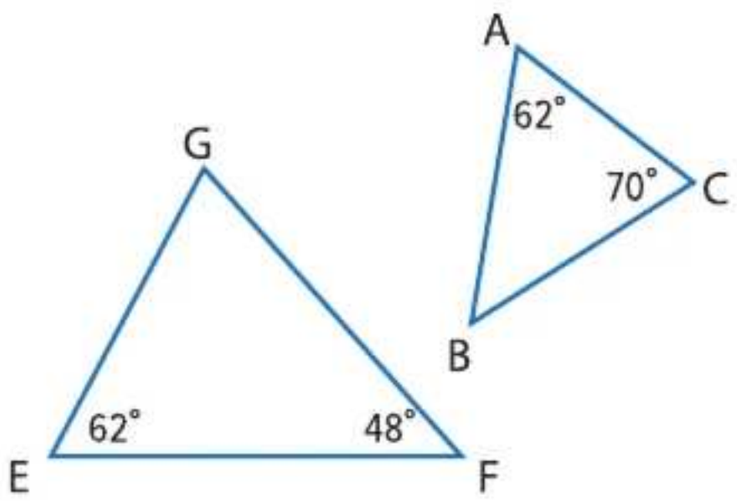
في الشكل أدناه، $\angle P \cong \angle X$ و $\angle Q \cong \angle Y$. في حالة تمديد أضلاع كل شكل لتكوين مثلث، بإمكانك رؤية المثلثين متشابهين. وبالتالي، يمكن إثبات تشابه المثلثين بتوضيح تطابق زوجين من الزوايا المتناظرة.





مثال

1. حدّد ما إذا كان المثلثان متشابهين. وإذا كانا كذلك، فاكتب عبارة تشابه.

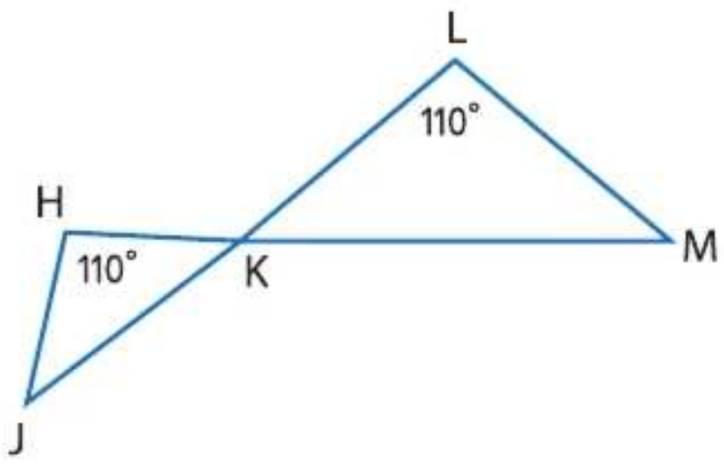


الزاويتان A و E لهما المقياس نفسه، إذًا فهما متطابقتان. بما أن $180 - 62 - 48 = 70$.

$\angle G$ قياسها $70°$. فإن زاويتي $\triangle EFG$ متطابقتان مع زاويتي $\triangle ABC$، إذًا $\triangle ABC \sim \triangle EFG$.

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

a.



انتبه! وفكّر

ما المعطيات التي تعرفها عن الزوج الثالث من زوايا المثلث؟

اكتب الحل هنا.

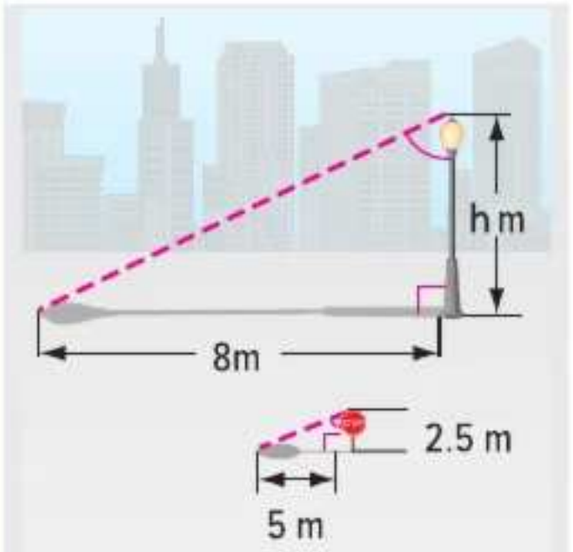
a. _____

استخدام القياس غير المباشر

أحد أنواع القياس غير المباشر هو تقدير *الظلال*. شكلان وظلالهما يتكوّن منهما ضلعان لمثلثين قائمي الزاوية. في مسائل الظل، يمكنك افتراض أن الزوايا المكوّنة بواسطة أشعة الشمس من عنصرين موجودين في الموقع ذاته هما زاويتان متطابقتان. وبما أن زوجي الزوايا المتناظرة بينهما علاقة تطابق، فسوف يكون المثلثان قائما الزاوية متشابهين. يمكنك أيضًا استخدام مثلثات متشابهة ليست لها ظلال لإيجاد القياسات المجهولة.

أمثلة

2. لافتة طريق ارتفاعها 2.5 متر تلقي ظلاً طوله 5 أمتار، فما طول إضاءة الشارع التي تلقي ظلاً بطول 8 أمتار في الوقت ذاته؟ افترض أن h يمثل ارتفاع إضاءة الشارع.



	الارتفاع	الظل
لافتة الطريق	2.5	5
لافتة الطريق	h	8

$\frac{2.5}{5} = \frac{h}{8}$ ← لافتة الطريق ← لافتة الطريق

$5h = 8 \cdot 2.5$ أوجد ناتج الضرب التقاطعي.

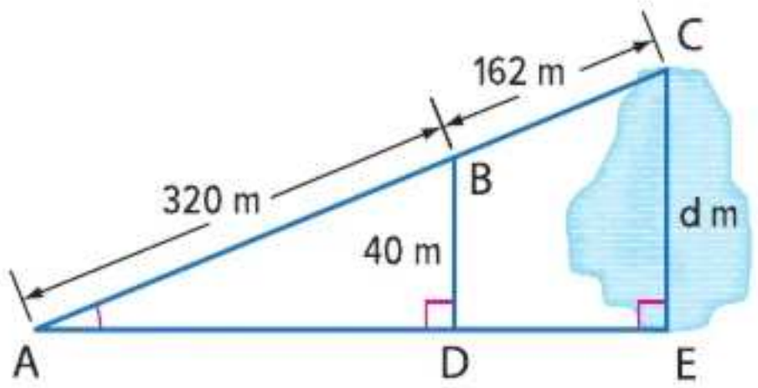
$5h = 20$ اضرب.

$\frac{5h}{5} = \frac{20}{5}$ اقسم كل ضلع على 5.

$h = 4$

ارتفاع عمود إضاءة الشارع يبلغ 4 أمتار.

3. في الشكل الموضح على اليسار، المثلث DBA متشابه مع المثلث ECA. يريد رامي معرفة المسافة عبر البحيرة.



$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{CE}$ $\overline{AB}$ متناظر مع $\overline{AC}$ و $\overline{BD}$ متناظر مع $\overline{CE}$.

$\frac{320}{482} = \frac{40}{d}$ استبدل AB بالقيمة 320 وAC بالقيمة 482 وBD بالقيمة 40.

$320d = 482 \cdot 40$ أوجد ناتج الضرب التقاطعي.

$\frac{320d}{320} = \frac{19{,}280}{320}$ اضرب. ثم اقسم كل ضلع على 320.

$d = 60.25$

المسافة عبر البحيرة 60.25 مترًا.

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

اكتب الحل هنا.

b. في الوقت ذاته. تلقي لافتة شارع طولها متران ظلاً بارتفاع 3 أمتار. وأحد أعمدة خطوط الهاتف القريبة يلقي ظلاً ارتفاعه 12.3 مترًا. فما مقدار ارتفاع عمود خطوط الهاتف؟

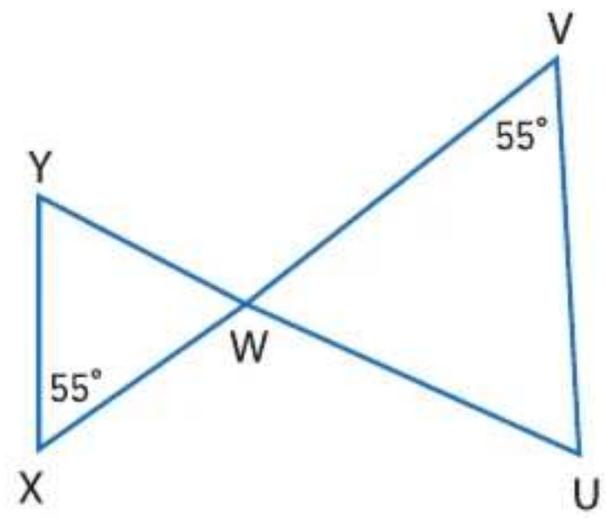
d. _____

تمرين موجّه

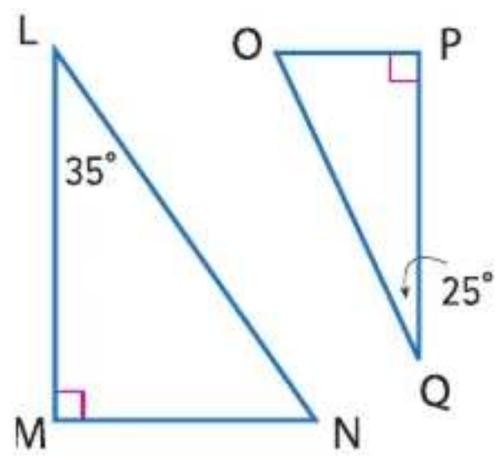
تحقق

حدّد ما إذا كان المثلثان متشابهين أم لا. وإذا كانا كذلك، فاكتب عبارة تشابه. (مثال 1)

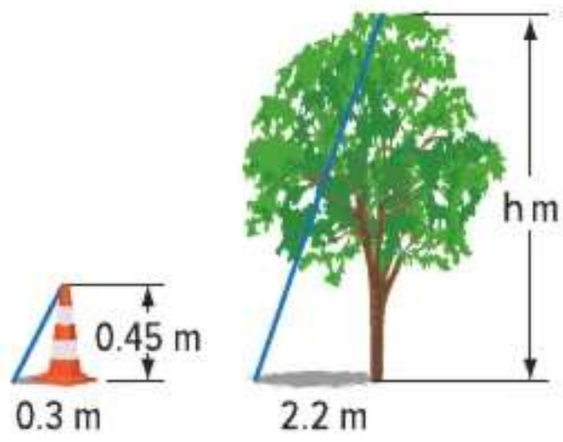
1.



2.

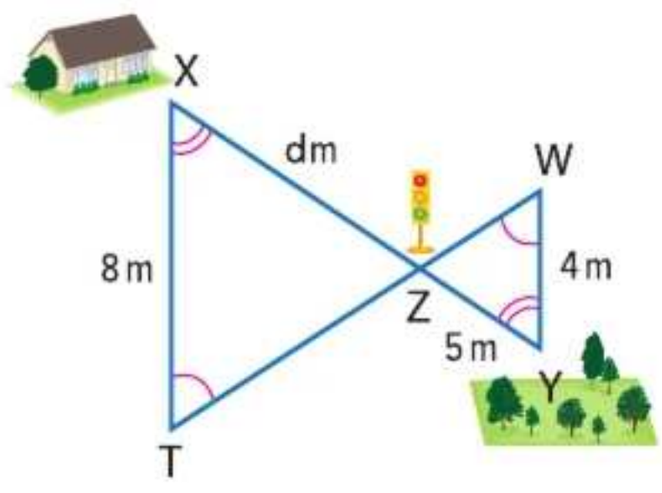


3. ما مقدار طول الشجرة؟ (مثال 2) _____



4. أوجد المسافة من المنزل إلى إضاءة الشارع.

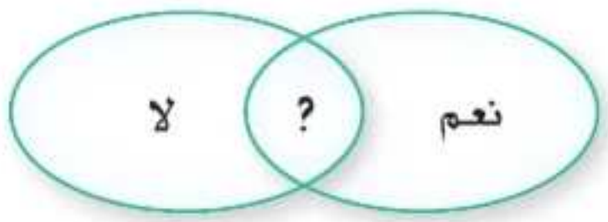
(مثال 3) _____



5. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف تساعد المثلثات المتشابهة في تسهيل قياس العناصر شاهقة الطول؟

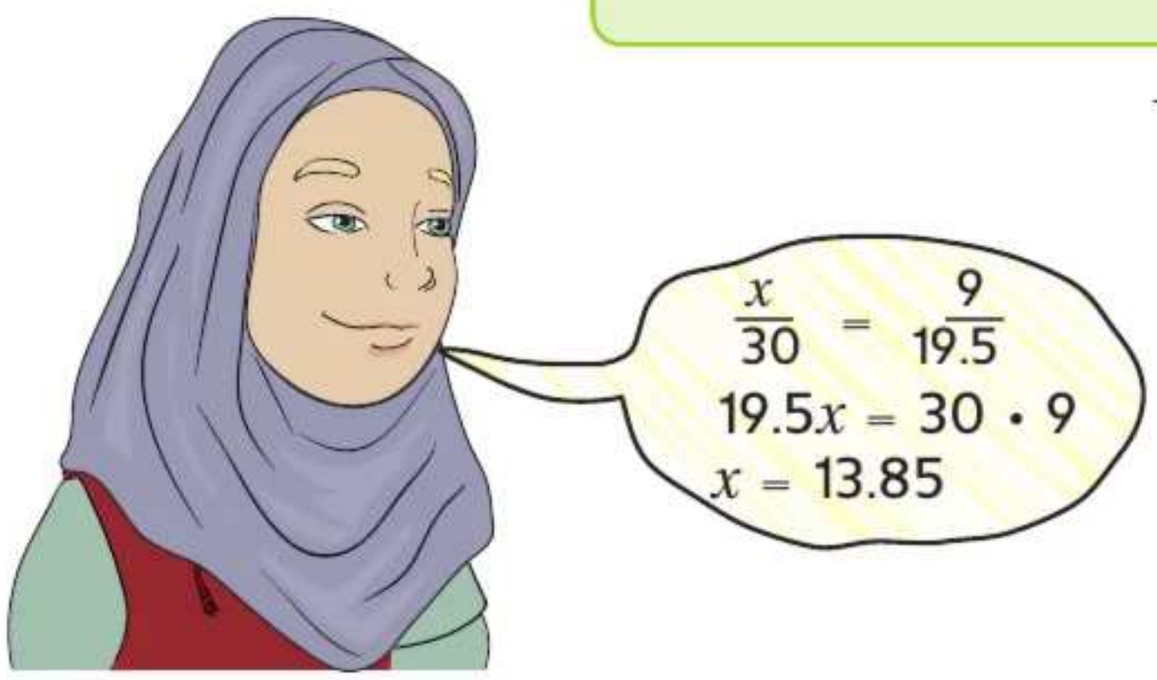
قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.

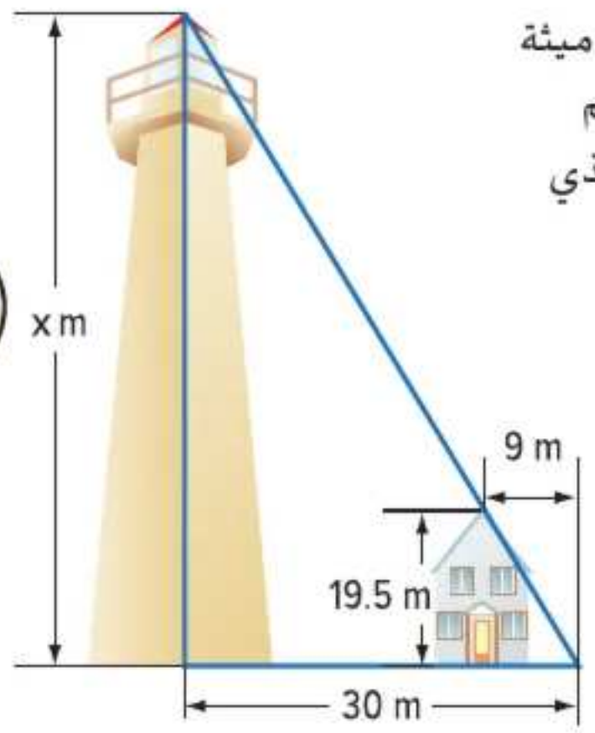


الاسم ـــــــ

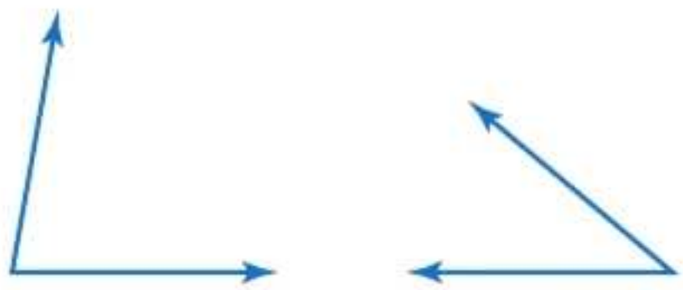
مسائل مهارات التفكير العليا



8. م.ر **البحث عن الخطأ** تُحدّد ميثة ارتفاع المنارة الموضحة في الرسم التخطيطي. اعثر على الخطأ الذي وقعت فيه وصححه.



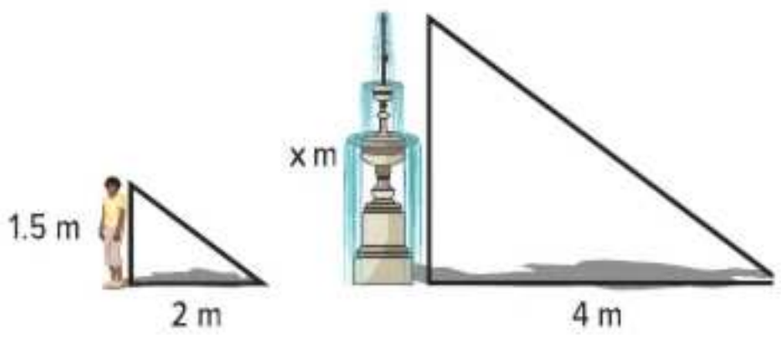
9. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** على قطعة ورق منفصلة، ارسم مثلثين مختلفين بحيث يحتوي كل منهما على الزوايا الموضحة. ثم اثبت أنهما متشابهين بواسطة تحديد التحويل الذي سيطابق أحدهما على الآخر.



10. م.ر **المثابرة في حل المسائل** قمتَ بإحداث فتحة دائرية قطرها $\frac{1}{2}$ سنتيمتر في قطعة من الورق المقوى. وبوضع قطعة الورق المقوى البالغ حجمها 60 سنتيمترًا على وجهك، يظهر القمر من الفجوة بوضوح. وبمعرفة أن القمر يبتعد قرابة 390,000 كيلومترًا من الكرة الأرضية، فهل قطر القمر يزيد عن 2,500 كيلومتر؟ اشرح تبريرك.

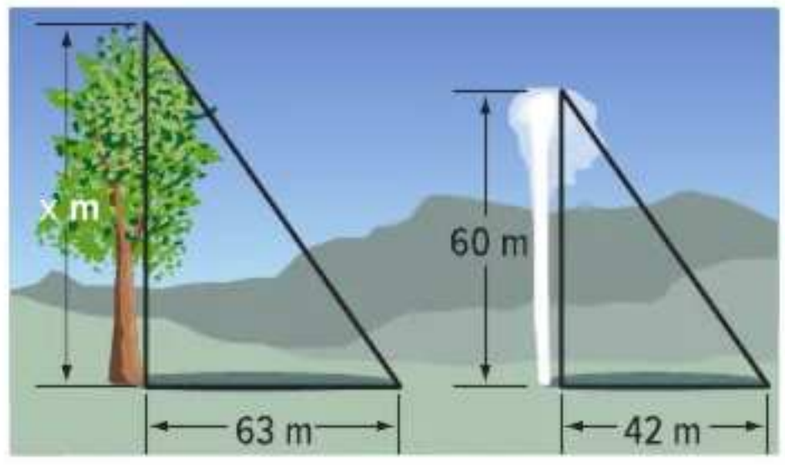
11. م.ر **تحديد البنية** ما المقاييس التي ينبغي معرفتها لاحتساب ارتفاع أطوال العناصر باستخدام تقدير الظلال؟

12. م.ر **الاستدلال الاستقرائي** يريد عَليّ تقدير ارتفاع النافورة في المتنزه المحلي. علمًا بأن طول عَلي وطول ظل كل منهما موضح في الرسم التخطيطي. فهل تقدير ارتفاع النافورة بنحو 5 أمتار منطقي؟ اشرح تبريرك.



تمرين إضافي

13. ما ارتفاع الشجرة؟ 90 m



مساعد الواجب المنزلي

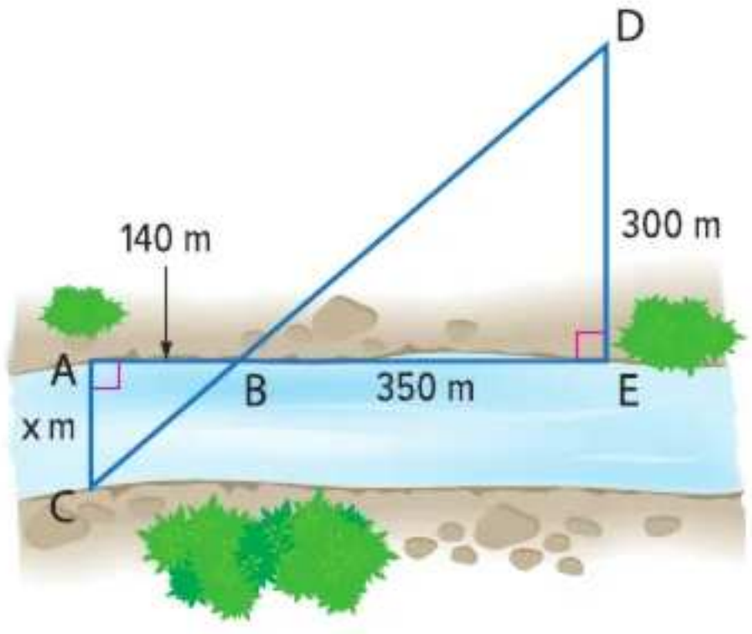
المثلثان متشابهان. اكتب وحل التناسب.

$$\frac{63}{42} = \frac{x}{60}$$

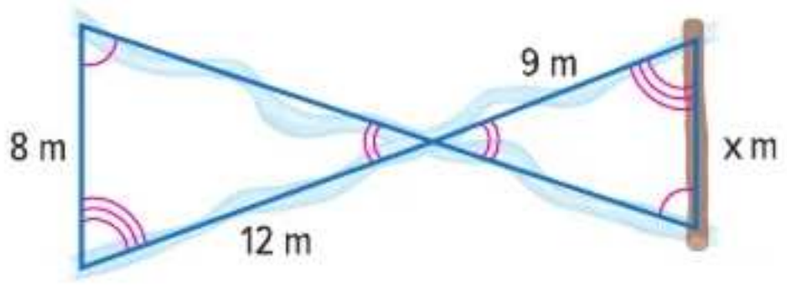
$$63 \cdot 60 = 42x$$

$$90 = x$$

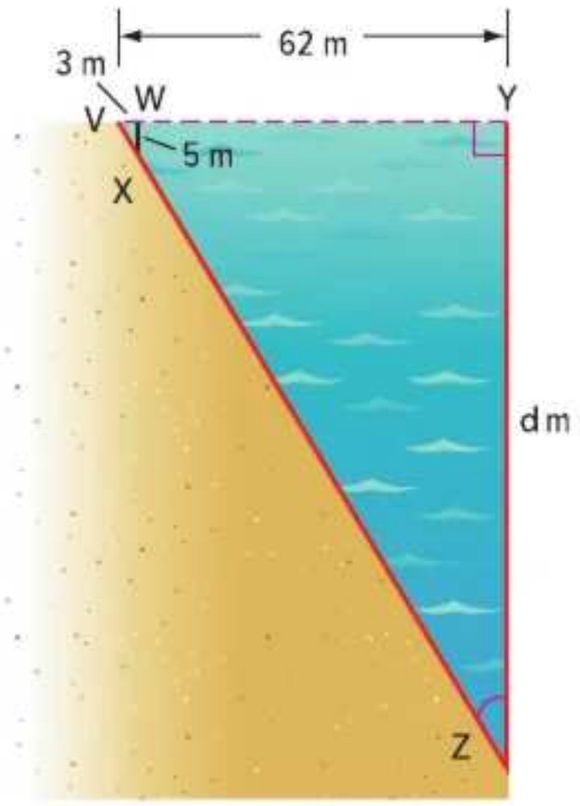
14. أوجد المسافة عبر النهر. _____



15. ما مقدار طول قطعة الخشب المتعامدة مع القناة؟ _____



16. ما مقدار العمق عند مسافة 62 مترًا من الشاطئ؟

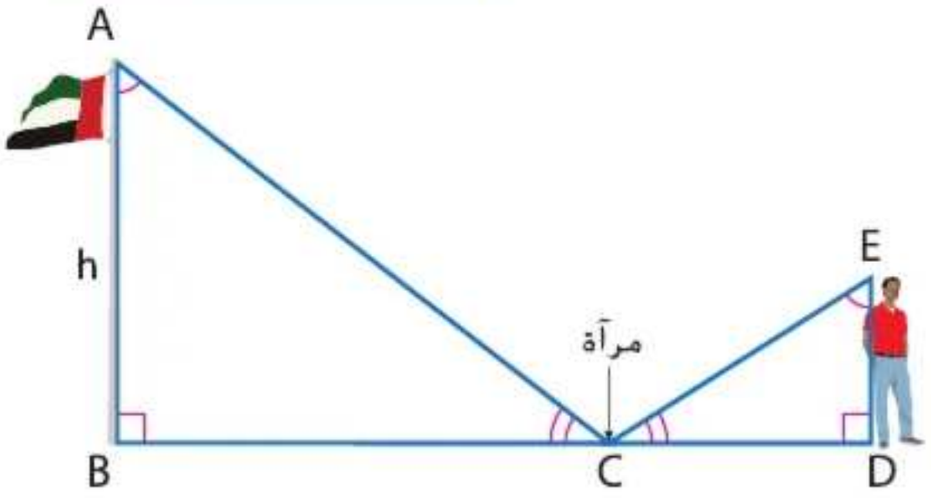


_____

17. في الرسم التخطيطي الموضح على اليسار، $\triangle ABC \sim \triangle EDC$.

a. اكتب تناسبًا يمكن استخدامه لإيجاد ارتفاع h من سارية العلم. _____

b. ما المعلومات التي يلزم معرفتها لحل هذا التناسب؟



_____

_____

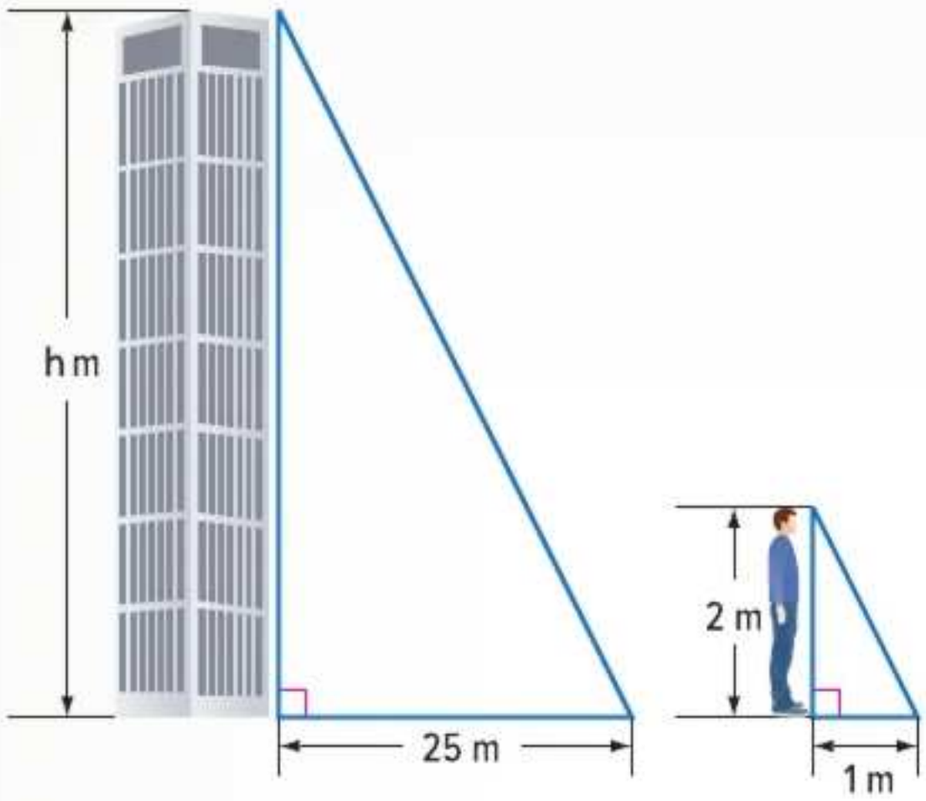
_____

18. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** طفل طوله 72 سنتيمترًا يلقي ظلاً بطول 48 سنتيمترًا. في الوقت نفسه، يلقي بناء قريب ظلاً طوله 16 مترًا. اكتب تناسبًا وحله لإيجاد ارتفاع المبنى.

_____

انطلق! تمرين على الاختبار

19. يبلغ طول عُمر مترين ويلقي ظلاً طوله متر واحد. في الوقت نفسه، يلقي بُرج قريب ظلاً يبلغ طوله 25 مترًا.



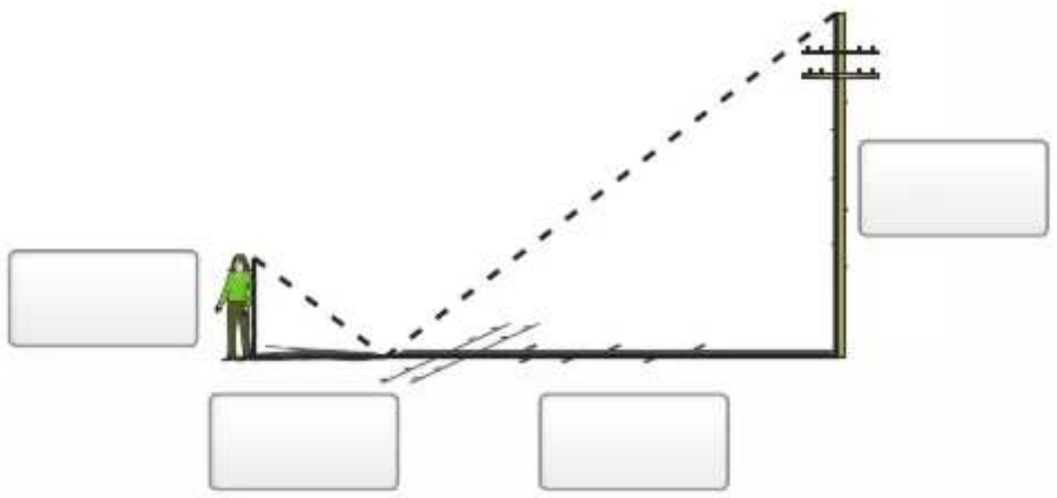
اكتب تناسبًا يمكن لعُمر استخدامه لإيجاد

ارتفاع البرج. ☐

باستخدام التناسب: ارتفاع البرج يبلغ ☐ مترًا.

20. يبلغ عيسى من الطول **1.6** متر ويستخدم مثلثات متشابهة ومرآة لإيجاد ارتفاع عمود خطوط الهاتف. المسافة الأفقية بين عيسى وبين عمود خطوط الهاتف تبلغ **9** أمتار. وقد وضع المرآة على الأرض بعيدة عنه بمسافة **2.4** متر ليتمكن من رؤية أعلى العمود في انعكاس المرآة كما هو موضح في الشكل أدناه.

4.5 m	4.0 m	2.4 m	1.6 m
6.6 m	*h* m	9 m	



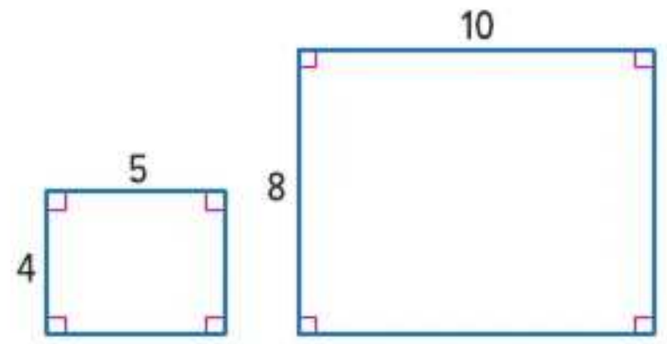
حدد القيم لتسمية الرسم التخطيطي بالأبعاد الصحيحة.

ما ارتفاع عمود خطوط الهاتف؟ ☐

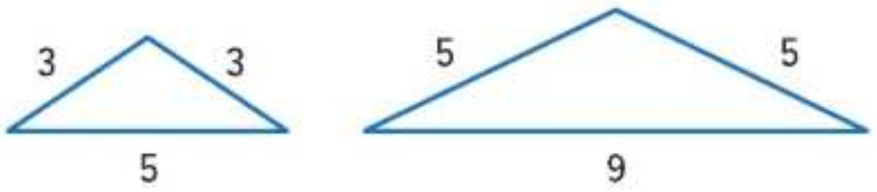
مراجعة شاملة

حدد ما إذا كان كل زوجين من المضلعات متشابهين. اشرح.

.21



.22



الدرس 6

المثلثات المائلة والمتشابهة

السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

م.ر الممارسات الرياضية

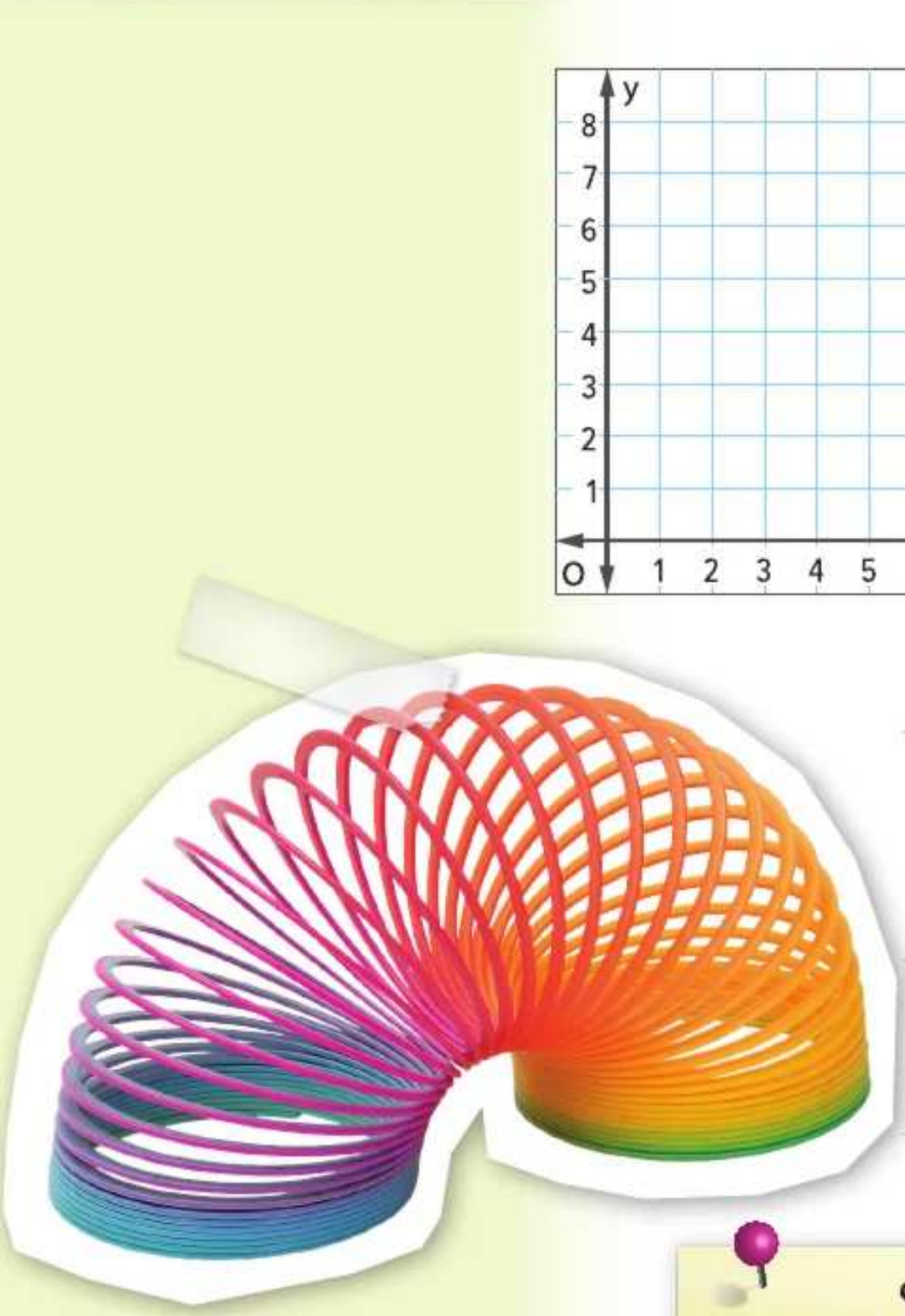
1, 2, 3, 4

الربط بالحياة اليومية

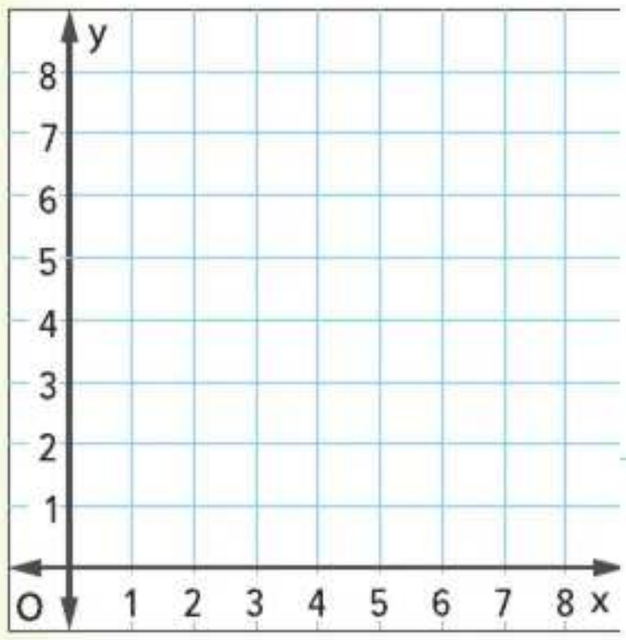


الفيزياء في تجربة باستخدام لعبة الملفوف اللولبي، قرر كل من فارس وفالح حاجتهم إلى زيادة جانب لوح واحد يحتوي على 5 وحدات بمقدار وحدتين لتتحرك اللعبة.

1. أوجد ميل اللوح. (*تلميح:* استخدم نظرية فيثاغورس لإيجاد مقدار بُعد طرف اللوح عن الكتب.) _____



تعاون مع زميلك. استخدم التمثيل البياني لاكتشاف كيفية ارتباط المثلثات المائلة.



1. ارسم المثلث المشكّل بواسطة النقاط $A(0, 2)$ و $B(0, 4)$ و $C(3, 4)$. ما نوع المثلث الذي رسمته؟

2. ارسم المثلث المشكّل بواسطة النقاط $D(6, 6)$ و $F(6, 8)$ و $G(9, 8)$. ما وجه ارتباط المثلث $\triangle DFG$ بالمثلث $\triangle ABC$؟

3. ارسم المثلث المشكّل بواسطة النقاط $A(0, 2)$ و $K(0, 6)$ و $D(6, 6)$. ما وجه ارتباط المثلث $\triangle AKD$ بالمثلث $\triangle ABC$؟

4. ما حقيقة أوتار المثلثات الثلاثة في الخطوات 1 و 2 و 3؟

م.ر ما الممارسات الرياضية التي استخدمتها؟

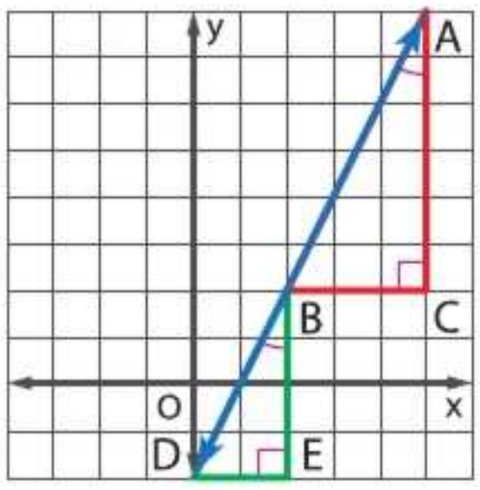
ظلل الدائرة (الدوائر) التي تنطبق.

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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

منطقة العمل

المثلثات المتشابهة والمستوى الإحداثي



في الشكل الموضح، $\triangle ABC$ و $\triangle BDE$ هما مثلثان مائلان. المثلثات المائلة متشابهة.

$\angle BAC \cong \angle DBE$ معطى

$\angle ACB \cong \angle BED$ معطى

$\triangle ABC \sim \triangle BDE$ تطابق زاويتين

يمكنك استخدام خواص المثلثات المتشابهة لتوضيح أن نسب الارتفاع إلى المنحدر لكل مثلث قائم الزاوية متساوية.

مثال

1. اكتب تناسبًا لمقارنة الارتفاع إلى المنحدر لكل مثلث مائل متشابه تم توضيحه أعلاه. ثم أوجد القيمة العددية.

$\frac{AC}{BE} = \frac{BC}{DE}$ الأضلاع المتناظرة للمثلثات المتشابهة تكون تناسبية.

$AC \cdot DE = BE \cdot BC$ أوجد ناتج الضرب التقاطعي.

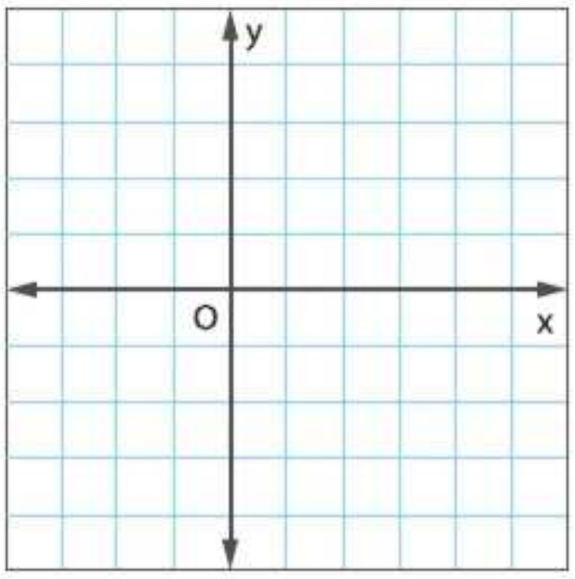
$\frac{AC \cdot DE}{BC \cdot DE} = \frac{BE \cdot BC}{BC \cdot DE}$ خاصية القسمة في المعادلة

$\frac{AC}{BC} = \frac{BE}{DE}$ بسّط.

$\frac{6}{3} = \frac{4}{2}$ $AC = 6,\ BC = 3,\ BE = 4,\ DE = 2$

إذًا، $\frac{AC}{BC} = \frac{BE}{DE}$ أو $\frac{6}{3} = \frac{4}{2}$.

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



a. مثّل بيانيًا $\triangle MNO$ بالرؤوس $M(3, 1)$ و $N(1, 0)$ و $O(3, 0)$. و $\triangle PQR$ بالرؤوس $P(5, 2)$ و $Q(-1, -1)$ و $R(5, -1)$. ثم اكتب تناسبًا لمقارنة الارتفاع إلى المنحدر لكل مثلث مائل متشابه وأوجد القيمة العددية.

اكتب الحل هنا.

a. _____

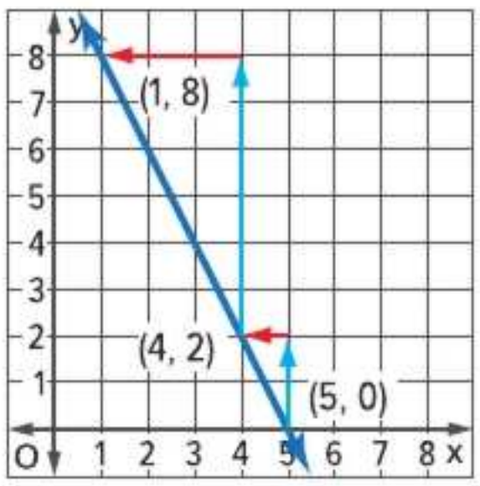
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

المفهوم الأساسي

المثلثات المتشابهة والميل

الشرح نسبة الارتفاع إلى المنحدر لمثلثين مائلين تكوّنا بواسطة مستقيم تكون متساوية مع ميل المستقيم.

مثال



المثلث الأكبر

$$\frac{\text{الارتفاع}}{\text{المنحدر}} = \frac{6}{-3}, = -2$$

المثلث الأصغر

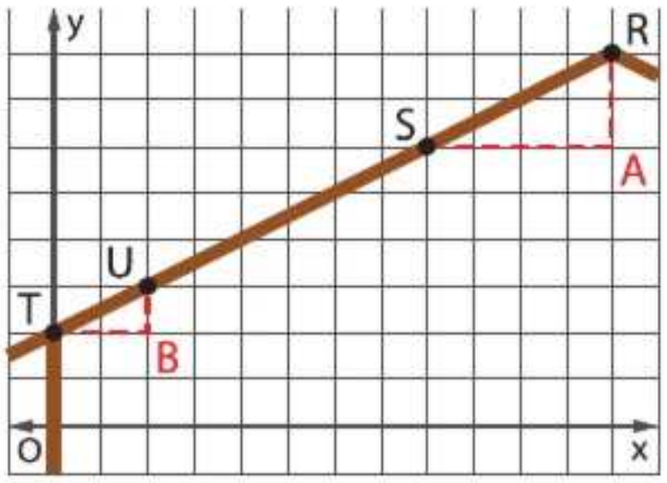
$$\frac{\text{الارتفاع}}{\text{المنحدر}} = \frac{2}{-1}, = -2$$

$$\text{الميل} = \frac{-2}{1}, = -2$$

نسب الارتفاع إلى المنحدر لمثلثين مائلين متشابهين في المثال رقم 1 هي نفسها مثل ميل المستقيم. وبما أن النسب متساوية، فإن ميل m بالمستقيم هو نفسه بين أي نقطتين متميزتين على مستقيم غير عمودي في المستوى الإحداثي.

مثال

2. يشير ميلُ السطح إلى ميل مستوى السقف. اختر نقطتين على السطح وأوجد درجة الميل للسطح الموضح. ثم أثبت أن درجة الميل هي نفسها باختيار مجموعة نقاط مختلفة.



$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$ قانون الميل

$$m = \frac{8 - 6}{12 - 8}$$ استخدم النقطتين S و R. $(x_1, y_1) = (8, 6)$ و $(x_2, y_2) = (12, 8)$

$$m = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$ بسّط.

ميل السطح هو $\frac{1}{2}$. أثبت أن الميل هو نفسه باستخدام نقطتين أخريين.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$ قانون الميل

$$m = \frac{2 - 3}{0 - 2}$$ استخدم النقطتين U و T. $(x_1, y_1) = (2, 3)$ و $(x_2, y_2) = (0, 2)$

$$m = \frac{-1}{-2} = \frac{1}{2}$$ بسّط. الميل هو ذاته.

انتبه!

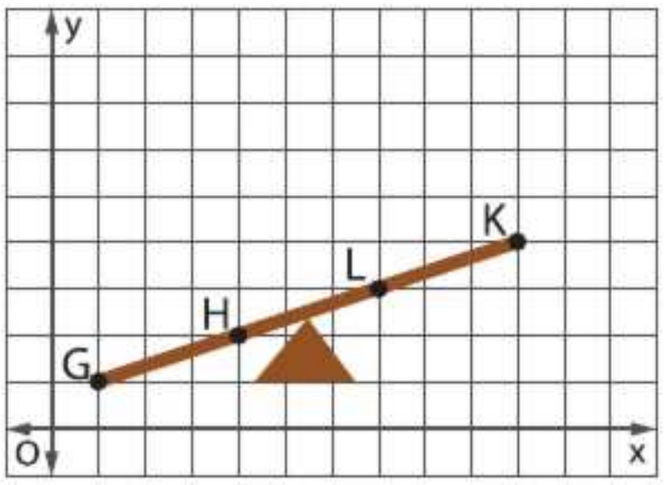
وفكّر

هل العبارة $\Delta RAS \sim \Delta UBT$ صحيحة؟ اشرح أدناه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

b. تخطيطات الأرجوحة معروضة على اليسار. باستخدام النقطتين G و L؛ أوجد ميل الأرجوحة. ثم أثبت أن الميل هو ذاته عند موقع مختلف باختيار مجموعة نقاط مختلفة.



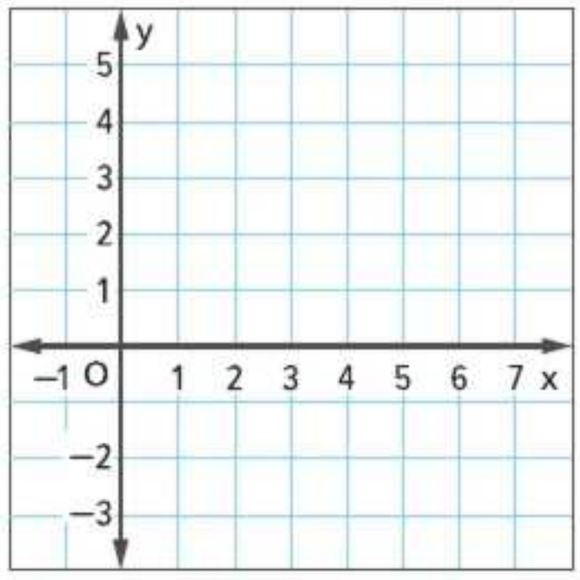
اكتب الحل هنا.

d. _____

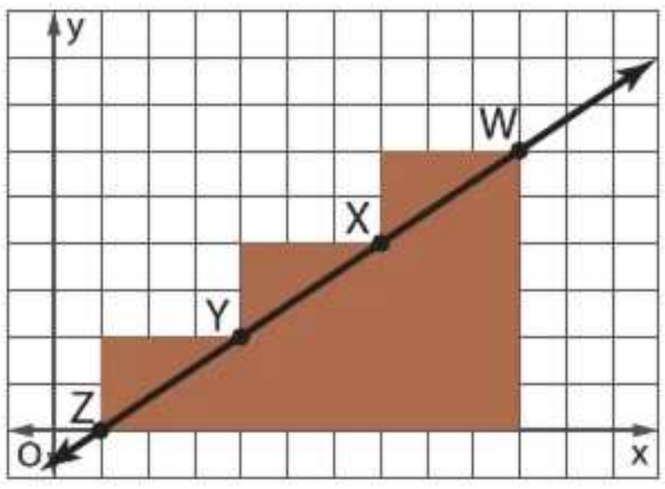
تمرين موجّه

تحقق

1. مثّل بيانيًا $\triangle ACG$ بنقاط الرؤوس $A(1, 4)$ و$C(3, -2)$ و $G(1, -2)$. والمثلث $\triangle BCF$ بنقاط الرؤوس $B(2, 1)$ و $C(3, -2)$ و $F(2, -2)$. ثم اكتب تناسبًا يقارن الارتفاع إلى المنحدر لكل مثلث مائل متشابه ثم أوجد القيمة العددية. (المثال 1)



2. تخطيطات مجموعة من السلالم معروضة أدناه. باستخدام النقطتين X و Z. أوجد ميل مستقيم السلالم. ثم أثبت أن الميل هو ذاته عند موقع مختلف باختيار مجموعة مختلفة من النقاط. (المثال 2)



3. **الاستفادة من السؤال الأساسي** ما وجه ارتباط ميل المستقيم بالمثلثين المائلين المتشابهين المُشكّلين بواسطة المستقيم؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك للمثلثات المتشابهة والمائلة؟ ضع علامة في المربع المناسب.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

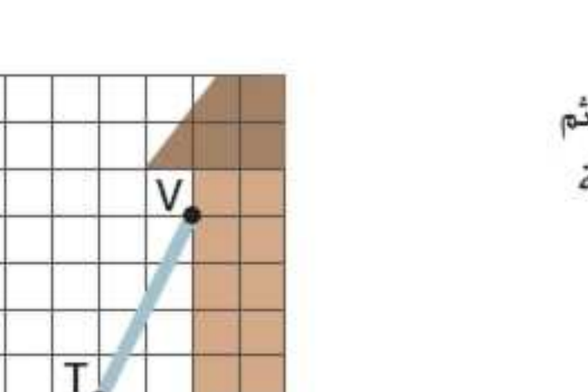
مثّل بيانيًا كل زوج من المثلثات المتشابهة. ثم اكتب تناسبًا يقارن الارتفاع إلى المنحدر لكل مثلث من المثلثات المائلة المتشابهة وأجد القيمة العددية. (المثال 1)

1 $\triangle ABC$ بنقاط الرؤوس $A(-6, -1)$ و $B(-4, -1)$ و $C(-6, -3)$؛ والمثلث $\triangle NLM$ بنقاط الرؤوس $N(-3, 3)$ و $L(0, 3)$ و $M(-3, 0)$

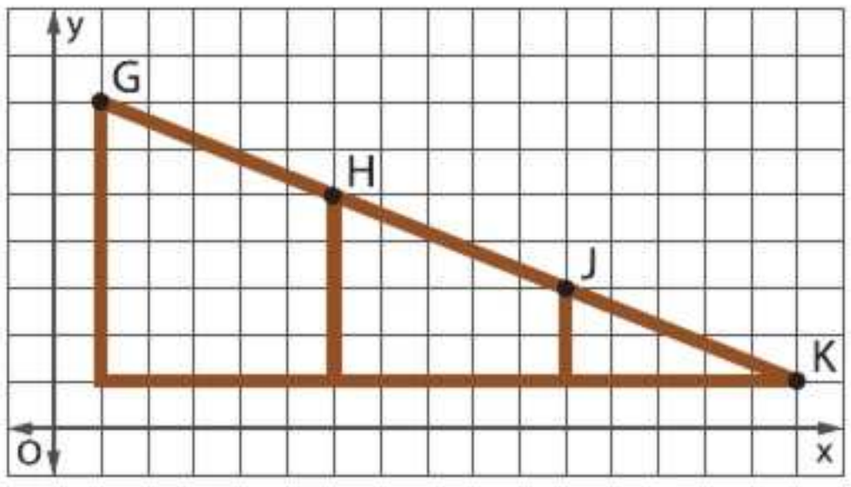
اكتب الحل هنا.



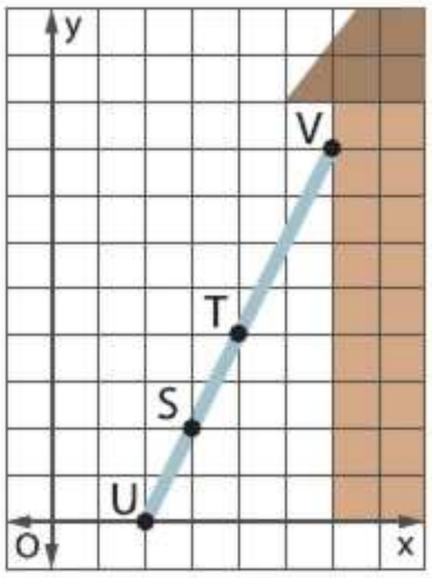
2. المثلث $\triangle FGH$ بنقاط الرؤوس $F(2, 3)$ و $G(2, -1)$ و $H(-6, 3)$؛ والمثلث $\triangle JKL$ بنقاط الرؤوس $J(0, 2)$ و $K(0, 0)$ و $L(-4, 2)$



3 تخطيطات منحدر التزلج على الألواح. استخدم نقطتين لإيجاد ميل المنحدر. ثم أثبت أن الميل هو ذاته عند موقع مختلف بواسطة اختيار مجموعة مختلفة من النقاط. (المثال 2)



4. سلّم يستند لأعلى إلى جانب المنزل. استخدم نقطتين لإيجاد ميل السلّم. ثم أثبت أن الميل هو ذاته عند موقع مختلف بواسطة اختيار مجموعة مختلفة من النقاط. (المثال 2)



5. م.ر **التفكير بطريقة تجريدية** المثلث XYZ له نقاط الرؤوس $X(0, 0)$ و $Y(10, 0)$ و $Z(0, 6)$. والمثلث MYP له نقاط الرؤوس $M(5, 0)$ و $Y(10, 0)$ و $P(x, y)$. أوجد الإحداثي المجهول للرأس P إذا كان $\triangle MYP \sim \triangle XYZ$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

6. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** راجع الإطار الرسومي المصور أدناه. على الشاطئ، تم ربط كابل بالرصيف البحري. المستقيم المكوّن بواسطة الكابل به ميل بمقدار $\frac{3}{5}$. هل المثلث المكوّن بواسطة الرصيف البحري والشاطئ والكابل متشابه مع المثلث المكوّن بواسطة القارب ولاعبة رياضة الإبحار بالمظلة والحبل؟ اشرح.



مسائل مهارات التفكير العليا

7. م.ر **استخدام نماذج الرياضيات** على قطعة منفصلة من ورقة تمثيل بياني، ارسم التمثيل البياني لمستقيم بميل موجب. ارسم مثلثين مائلين تم تكوينهما بواسطة المستقيم. ثم أثبت أن النسب المبسطة من الارتفاع إلى المنحدر لكل مثلث مساوية للميل.

8. م.ر **المثابرة في حل المسائل** يبلغ ميل مستقيم ما 3.5−. أوجد مقياسين محتملين لسيقان مثلثات مائلة متشابه. اشرح تبريرك.

9. م.ر **الاستدلال الاستقرائي** المثلث JKL له نقاط الرؤوس J(0, 0) و K(1, 0) و L(1, 2). حدد ما إذا كان كل مثلث متشابهًا و/أو مائلاً بالنسبة للمثلث △JKL.

a. △ABC: A(1, 2), B(1, 6), C(3, 6)

b. △MNP: M(3, 1), N(6, 1), P(6, 7)

c. △RST: R(1, 2), S(4, 2), T(4, 5)

d. △WXY: W(0, 0), X(−1, −2), Y(0, −2)

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

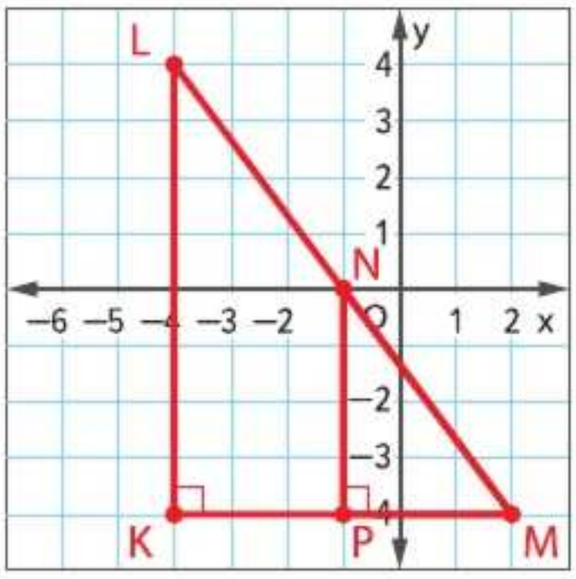
مَثّل بيانيًا كل زوج من المثلثات المتشابهة. ثم اكتب تناسبًا يقارن الارتفاع إلى المنحدر لكل مثلث من المثلثات المائلة المتشابهة وأوجد القيمة العددية.

10. المثلث $\triangle LKM$ بنقاط الرؤوس $L(-4, 4)$ و $K(-4, -4)$ و $M(2, -4)$؛ المثلث $\triangle NPM$ بنقطتي الرأس $N(-1, 0)$ و $P(-1, -4)$

$\frac{LK}{KM} = \frac{NP}{PM}$، أو $-\frac{4}{3}$

مثّل بيانيًا كل مثلث مع تسميته.

مساعد الواجب المنزلي

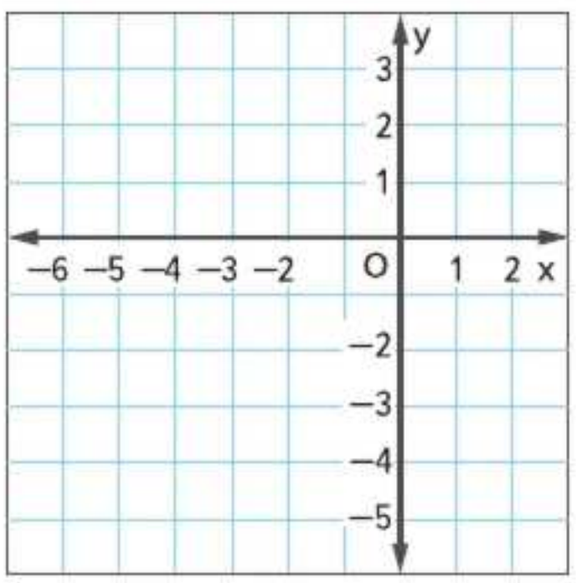


اكتب التناسب باستخدام تسميات الأضلاع.

$\frac{LK}{KM} = \frac{NP}{PM}$

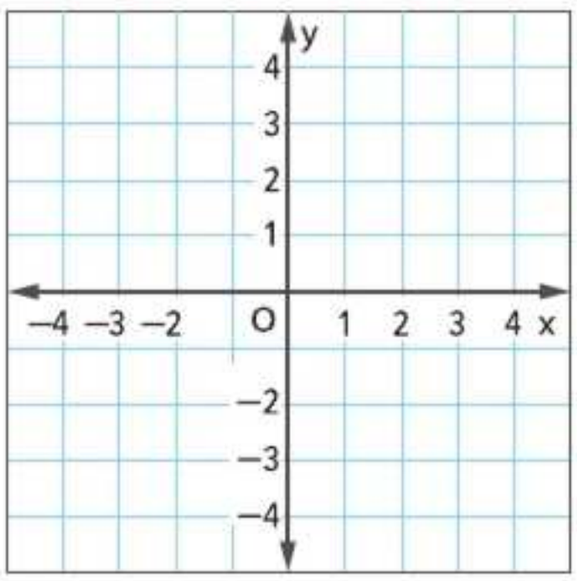
$-\frac{8}{6} = -\frac{4}{3}$

11. المثلث $\triangle ABC$ بنقاط الرؤوس $A(-5, -6)$ و $B(1, -6)$ و $C(1, 3)$؛ المثلث $\triangle GFD$ بنقاط الرؤوس $G(-3, -3)$ و $F(-1, -3)$ و $D(-1, 0)$

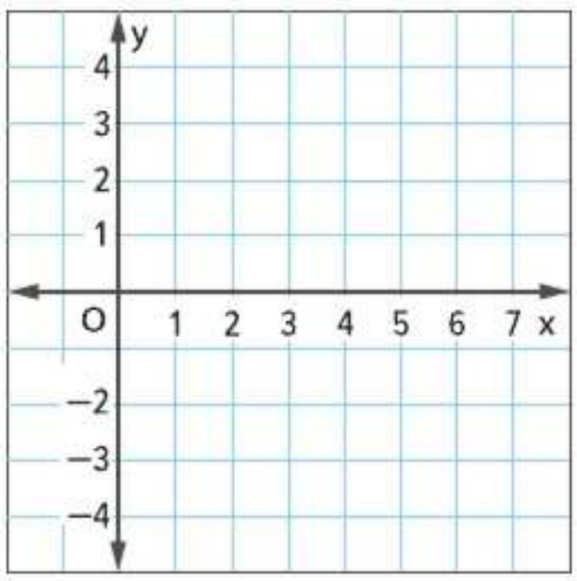


م·د استخدام نماذج الرياضيات استخدم التمثيل البياني لإيجاد الإحداثيات المجهولة للنقطة Z إذا كان $\triangle XYZ \sim \triangle MNP$.

12. $M(-2, -3)$, $N(2, -3)$, $P(2, 3)$, $X(0, 0)$, $Y(2, 0)$



13. $M(5, 0)$, $N(5, -3)$, $P(2, -3)$, $X(7, 2)$, $Y(1, 2)$



انسخ وأوجد الحل أوجد الإحداثيات المجهولة للنقطة D إذا كان $\triangle DEF \sim \triangle ABC$. اكتب الحل على ورقة منفصلة.

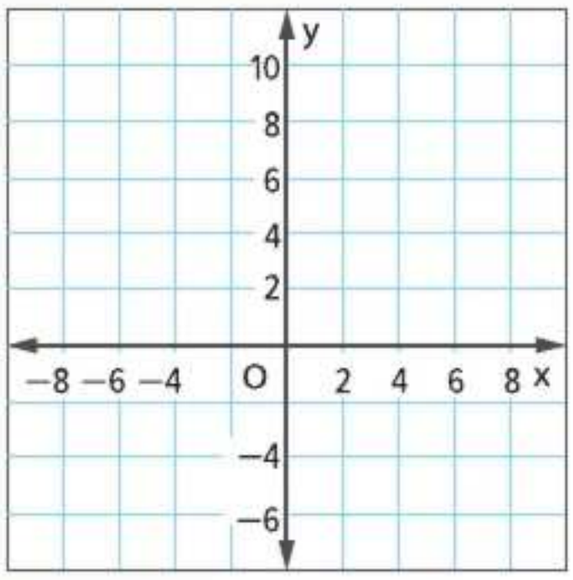
14. $A(-1, 3)$, $B(1, 3)$, $C(1, 6)$, $E(-4, -7)$, $F(-4, -1)$

15. $A(1, 11)$, $B(1, 6)$, $C(3, 6)$, $E(1, 1)$, $F(5, 1)$

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

انطلق! تمرين على الاختبار

16. المثلث ABC له نقاط الرؤوس $A(-3, 7)$ و $B(-3, 5)$ و $C(0, 5)$. و المثلث CDE له نقاط الرؤوس $C(0, 5)$ و $D(0, 1)$ و $E(6, 1)$ هما مثلثان مائلان.



ارسم المثلثين والمستقيم الذي يمثلانه على المستوى الإحداثي.

أوجد ميل المستقيم. ثم أوصف العلاقة بين المثلثين المائلين وميل المستقيم.

17. تشير العبارات التالية إلى أي مستقيم غير رأسي على المستوى الإحداثي. حدد ما إذا كانت كل عبارة صحيحة أم خاطئة

a. جميع المثلثات المائلة الواقعة على المستقيم متشابهة ☐ صواب ☐ خطأ

b. الميل هو نفسه بين أي نقطتين مميزتين على المستقيم. ☐ صواب ☐ خطأ

c. في المثلثات المائلة، نسب الارتفاع إلى المنحدر تكون مساوية للقيمة المطلقة للميل. ☐ صواب ☐ خطأ

مراجعة شاملة

أوجد ميل المستقيم المار بكل زوج من النقاط.

18. (2, 2), (−2, −2) _____

19. (5, −4), (9, −4) _____

20. (4, 3), (−1, 6) _____

21. (3, 3), (3, 5) _____

22. (0, 0), (3, −6) _____

23. (−8, −15), (−2, −5) _____

24. (−3, 5), (3, 6) _____

25. (0.2, 0.7), (1.7, 1.2) _____

26. (−5, 0), (3, −2) _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدرس 7

مساحة الأشكال المتشابهة ومحيطها

السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

م.ر الممارسات الرياضية

1, 2, 3, 4

الربط بالحياة اليومية

الألعاب لعبة المربعات الأربعة عبارة عن لعبة تمارس على سطح صلب. تبلغ ابعاد الملعب 4 أمتار في 4 أمتار مربعة مقسمة إلى أربعة مربعات متساوية.

1. استخدم الشكل لرسم مساحة اللعب للعبة المربعات الأربعة. ثم قسّم كل جانب إلى نصفين. وارسم مستقيمات لتقسيم مساحة اللعب إلى أربعة مربعات متساوية. هل كل مربع صغير مشابه للمربع الكبير أم مطابق له؟ اشرح.

2. ما محيط المربع الأكبر المرسوم أعلاه؟

سنتيمتر؛ المربع الأصغر؟ سنتيمتر

3. ما وجه ارتباط محيط أحد المربعات الصغرى بمحيط المربع الأكبر ومعامل المقياس؟



م.ر ما الممارسات الرياضية التي 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 الاستنتاجات المتكررة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفهوم الأساسي

منطقة العمل

مساحة الأشكال المتشابهة ومحيطها

الشرح	إذا كان الشكل B مشابهًا للشكل A بواسطة معامل مقياس. فإن محيط B يكون مساويًا لمحيط A بمقدار ضعف معامل المقياس.
الرموز	محيط الشكل B = محيط الشكل A • معامل المقياس
الشرح	إذا كان الشكل B مشابهًا للشكل A بواسطة معامل مقياس. فإن مساحة B تكون مساوية لمساحة A بمقدار ضعف مربع معامل المقياس.
الرموز	مساحة الشكل B = مساحة الشكل A • (مربع معامل المقياس)

النماذج

a

الشكل A

p

الشكل B

في الأشكال المتشابهة، يكون المحيط مرتبطًا بواسطة معامل المقياس، k. فما وجه الارتباط بالمساحة؟ مساحة أحد الأشكال المتشابهة تساوي مساحة الشكل المتشابه الآخر بمقدار ضعف مربع معامل المقياس، أو k^2.

مثال

1. مستطيلان متشابهان. يبلغ طول أحدهما 6 سنتيمترات ومحيطه يبلغ 24 سنتيمترًا. بينما الآخر فيبلغ طوله 7 سنتيمترات. فما محيط هذا المستطيل؟

معامل المقياس هو $\frac{7}{6}$ إذًا محيط الأصل يبلغ 24 سنتيمترًا.

$x = 24\left(\frac{7}{6}\right)$ اضرب في معامل المقياس.

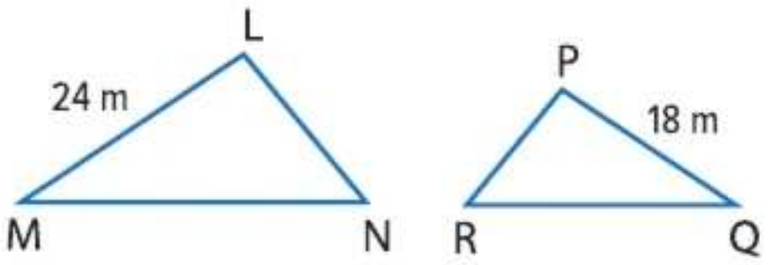
$x = \frac{24}{1}\left(\frac{7}{6}\right)$ قسّم العوامل المشتركة.

$x = 28$ بسّط.

إذًا، محيط المستطيل الجديد 28 سنتيمترًا.

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

a. المثلث LMN متشابه مع المثلث PQR. إذا كان محيط $\triangle LMN$ يبلغ 64 مترًا، فما محيط $\triangle PQR$؟



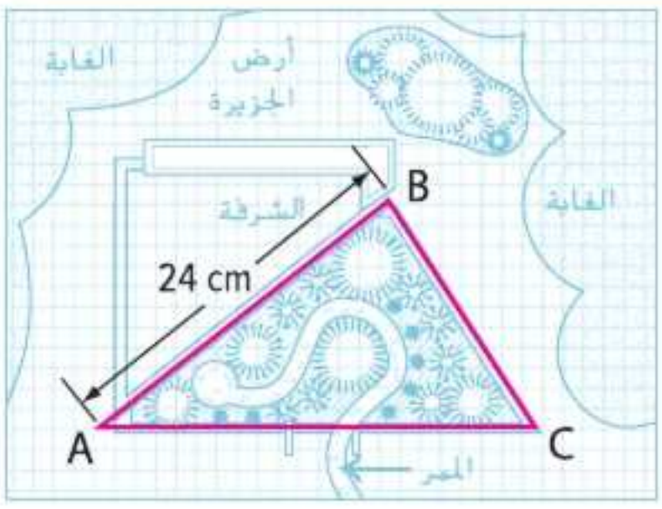
اكتب الحل هنا.

a. _____

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

مثال

2. في رسم المقياس النسبي، يبلغ محيط الحديقة 64 سنتيمترًا. وعلمًا بأن الطول الفعلي $\overline{AB}$ هو 18 مترًا. فما محيط الحديقة الفعلي؟



الخطوة 1 الطول الفعلي تناسبي مع الطول المذكور في الرسم بنسبة $\frac{18\text{ m}}{24\text{ cm}}$. أوجد معامل المقياس.

$\frac{18\text{ m}}{24\text{ cm}} = \frac{1{,}800\text{ cm}}{24\text{ cm}} = \frac{75}{1}$ حوّل الأمتار إلى سنتيمترات وقسّم الوحدات.

الخطوة 2 أوجد محيط الحديقة الفعلي.

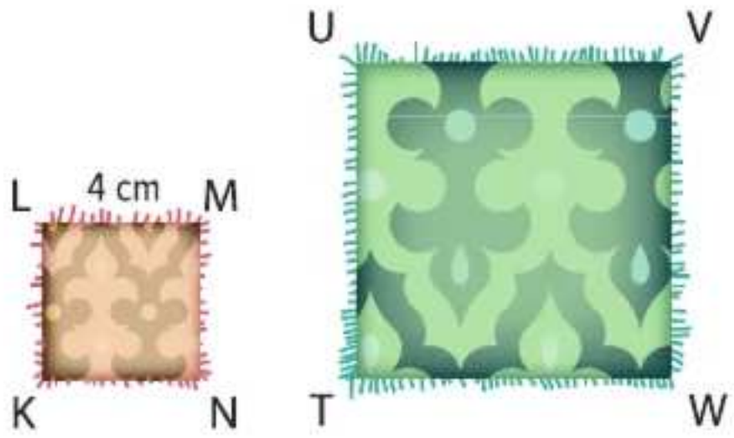
محيط الحديقة = محيط الرسم • معامل المقياس

$P = 64 \cdot 75 = 4{,}800$ اضرب. ثم بسّط.

محيط الحديقة الفعلي يبلغ 4,800 cm أو 48 مترًا.

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

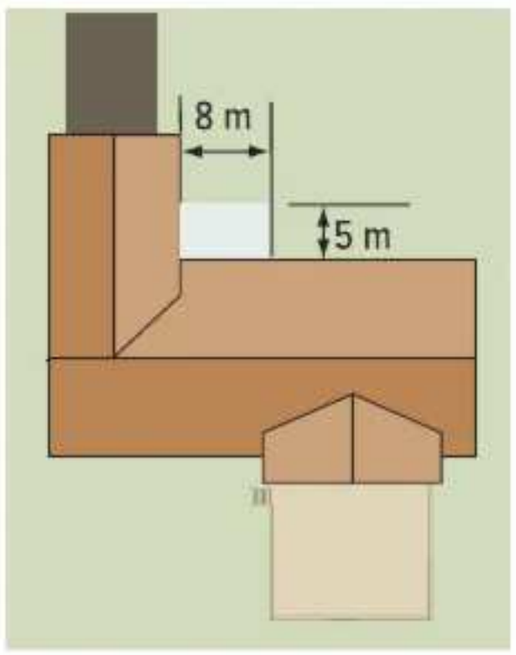
b. موضح مربعا خياطة لحاف. علمًا بأن معامل المقياس يبلغ 3:2. فما محيط المربع $TUVW$؟



اكتب الحل هنا.

مثال

3. لدى عائلة جمال فناء مرصوف ابعاده 5 أمتار في 8 أمتار مقابل منزلهم. وسوف يقومون ببناء فناء مرصوف مماثل في الخلف بأبعاد مقدارها الضعف. أوجد مساحة الفناء المرصوف الخلفي.



معامل المقياس هو 2.

مساحة الفناء المرصوف الأمامي هي (8)(5) أو 40 مترًا مربعًا.

$x = 40(2)^2$ اضرب في تربيع معامل المقياس.

$x = 40(4) = 160$ أوجد قيمة الأس.

سيحتوي الفناء المرصوف الخلفي على مساحة قدرها 160 مترًا مربعًا.

معامل المقياس

عند إيجاد معامل المقياس من أحد الأشكال إلى الآخر، يجب أن تكون الوحدات متشابهة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

اكتب الحل هنا.

C. _____

c. ترسم نورا لوحة جدارية على جدار السرير. تبلغ ابعاد الصورة التي تعيد رسمها 4.8 سنتيمترات في 7.2 سنتيمترات. إذا كانت أبعاد اللوحة الجدارية تبلغ 10 أضعاف أبعاد الصورة الأصلية، فأوجد مساحة اللوحة الجدارية بالسنتيمتر المربع.

تحقق

تمرين موجّه

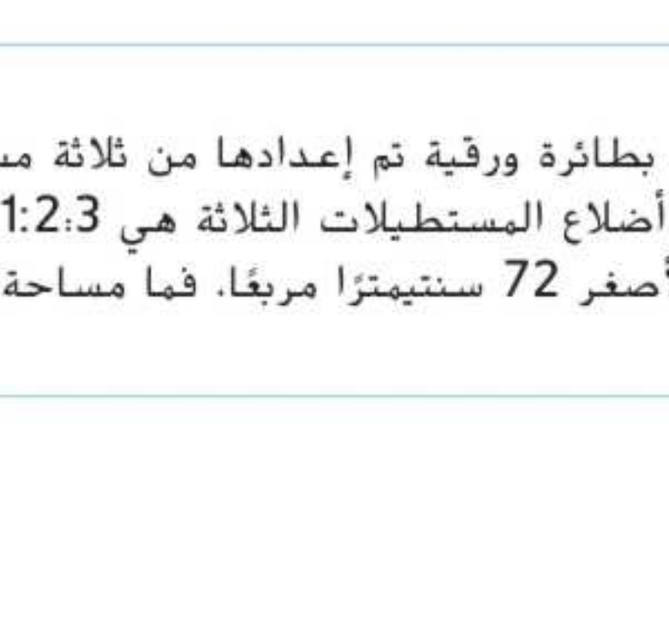
لكل زوج من الأشكال المتشابهة، أوجد محيط الشكل الثاني.

(المثال 1)

1.



2.



3. تقوم هداية بتكبير صورة رقمية على جهاز الكمبيوتر. وكان ابعاد الصورة الأصلية 5 سنتيمترات في 7 سنتيمترات. فإذا قامت بتكبير الأبعاد بمقدار 1.5 ضعفاً، فكم سيبلغ محيط الصورة الجديدة ومساحتها؟ (المثالان 2 و 3)

4. يلعب محمود بطائرة ورقية تم إعدادها من ثلاثة مستطيلات متشابهة. وكانت نسب أضلاع المستطيلات الثلاثة هي 1:2:3. إذا كانت مساحة المستطيل الأصغر 72 سنتيمترًا مربعًا، فما مساحة المستطيلين الآخرين؟

(المثال 3)

5. **الاستفادة من السؤال الأساسي** إذا كنت تعرف أن شكلين متشابهين مع علمك بمساحة كلا الشكلين، فكيف يمكنك تحديد معامل مقياس التشابه؟

قيّم نفسك!

- ☐ أفهم كيفية إيجاد محيط الأشكال المتشابهة ومساحتها.

رائع! أنت مستعدٌ للمضي قدمًا!

- ☐ لا تزال لدي بعض الأسئلة عن محيط الأشكال المتشابهة ومساحتها.

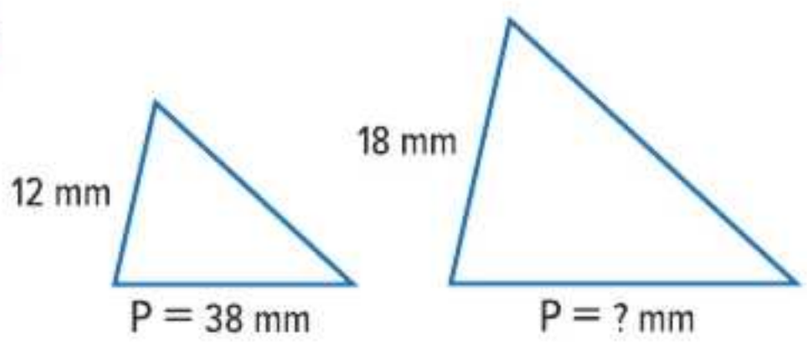
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

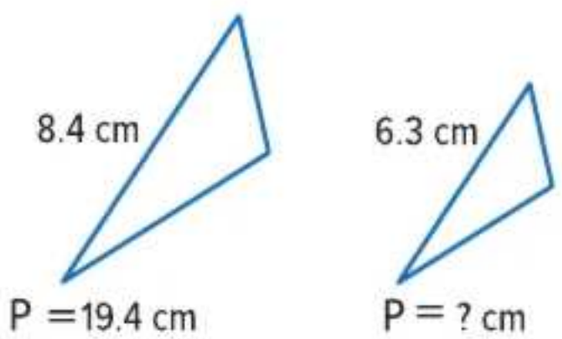
لكل زوج من الأشكال المتشابهة، أوجد محيط الشكل الثاني.

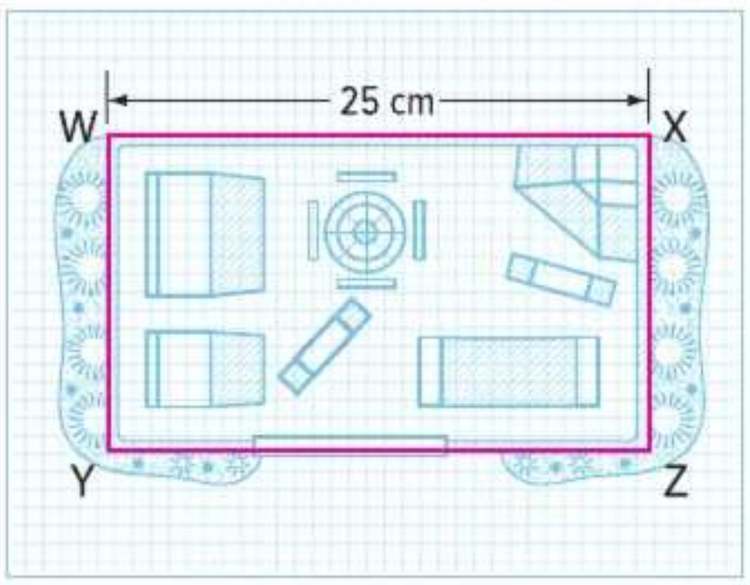
(المثال 1)

1



2.





3. تخطط مدينة لبناء متنزه للتزلج. وقد صمم المهندس المعماري المساحة المعروضة على اليسار. وفي التخطيط، بلغ محيط المتنزه 80 سنتيمترًا. إذا كان الطول الفعلي للضلع $\overline{WX}$ يساوي 50 مترًا، فكم سيبلغ محيط متنزه التزلج الفعلي؟ (مثال 2)

4. يتم إعداد مكتب طفل بأبعاد مقدارها ثلثي أبعاد مكتب الكبار ذي الحجم الطبيعي. افترض أن مقياس الجزء العلوي من المكتب ذي الحجم الطبيعي هو 135 سنتيمترًا للطول و90 سنتيمترًا للعرض. فما محيط الجزء العلوي من مكتب الطفل وما مساحته؟ (المثالان 2 و3)

5 يقوم منصور بإعداد نموذج مصغّر لملعب جولف في الساحة الخلفية. وقد أراد أن يكون مشابهًا لملعب الجولف الموجود في نادي الجولف المحلي، لكن بمقدار ثلث الأبعاد. وكانت مساحة الملعب الموجود في نادي الجولف مقدارها 378 مترًا مربعًا. فكم ستبلغ مساحة الملعب الذي يتولى منصور إعداده؟

6. يقوم ناصر بإعداد نموذج للحي يضم نموذج للقطارات. النسبة بين نموذج القطار والقطار الفعلي هي 1:64. ويغطي الحي مساحة قدرها 18,432 مترًا مربعًا. فكم ستبلغ مساحة نموذج الحي؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

7. م.ر **تحديد البنية** أكمل خريطة المفاهيم لمقارنة كيفية تأثير معامل المقياس على أطوال ومحيط ومساحة أضلاع المستطيلات المتشابهة.

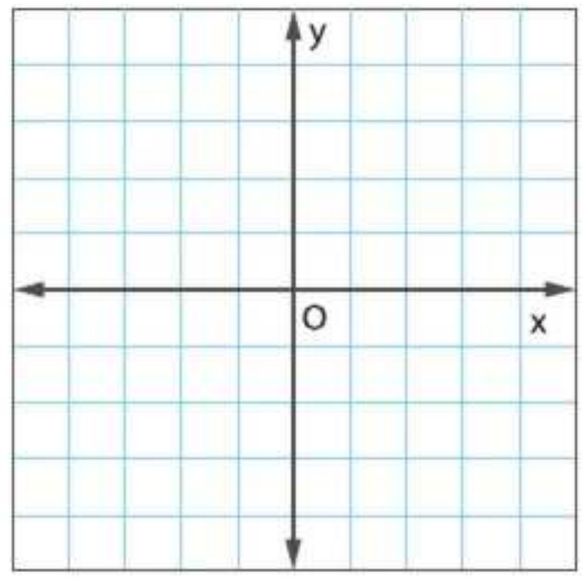
إذا كان معامل المقياس هو...	اضرب...		
	الطول في	العرض في	المحيط في	المساحة في
2				
4				
0.5				
$\frac{2}{3}$				
k				

مسائل مهارات التفكير العليا

8. م.ر **المثابرة في حل المسائل** دائرتان لهما محيط دائرة π و 3π. فما نسبة مساحة الدائرتين؟ ومحيطهما؟ ونصف أقطارهما؟

9. م.ر **تبرير الاستنتاج** تريد شركة تقليل أبعاد شعارها من 15 سنتيمترًا في 10 سنتيمترات إلى 7.5 سنتيمترات في 5 سنتيمترات لاستخدامه على بطاقة الأعمال. ويعتقد يوسف أن حجم الشعار الجديد يبلغ $\frac{1}{4}$ حجم الشعار الأصلي. بينما يعتقد سعيد أن الحجم يبلغ $\frac{1}{2}$ الحجم الأصلي. اشرح اعتقادهما للصف.

10. م.ر **استخدام أدوات الرياضيات** استخدم المستوى الإحداثي لرسم مستطيل. وقم بتغيير أبعاد المستطيل وارسم تغيير الأبعاد (التمدّد). ثم حدد محيط ومساحة كل مستطيل لتمثيل تأثير تغيير الأبعاد (التمدّد).



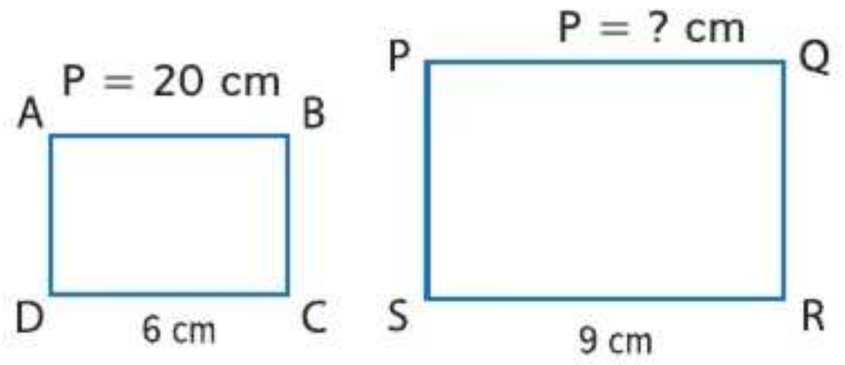
اكتب الحل هنا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

لكل زوج من الأشكال المتشابهة، أوجد المحيط المجهول.

11.



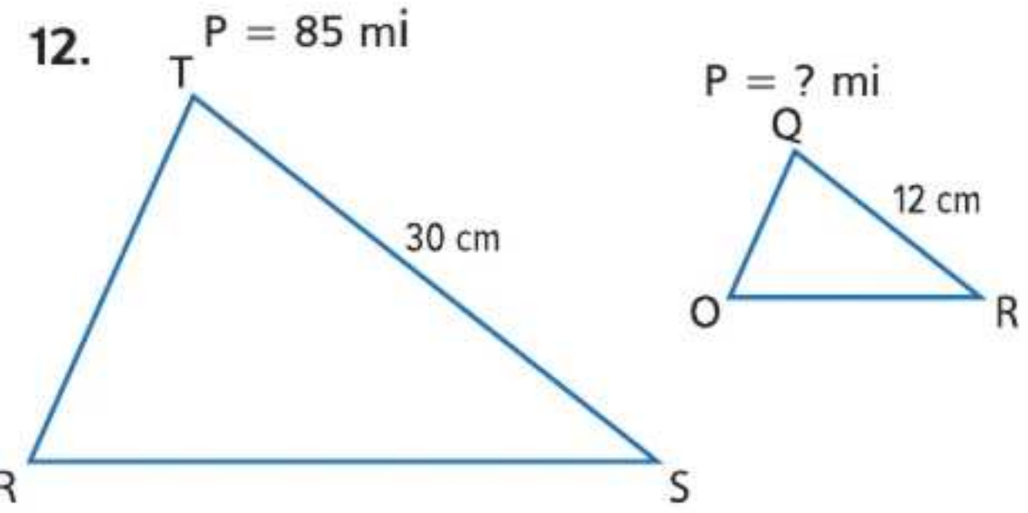
مساعد الواجب المنزلي

معامل المقياس هو $\frac{3}{2}$. اضرب محيط ABCD في $\frac{3}{2}$.

$P = 20 \cdot \frac{3}{2} = 30$

30 cm

12.



13. من أجل حفلة العشاء، قمتَ بإعداد بطاقة فهرسة عرضها 3 سنتيمترات وطولها 5 سنتيمترات تعرض فيها خريطة للوصول إلى منزلك. فكم سيبلغ محيط ومساحة الخريطة إذا استخدمتَ آلة نسخ لتكبيرها ليصبح طولها 8 سنتيمترات؟

14. تريد شركة تقليل أبعاد شعارها بنحو ربع واحد لاستخدامه على بطاقات الأعمال. فإذا كانت مساحة الشعار الأصلي 16 سنتيمترًا مربعًا، فكم ستبلغ مساحة الشعار الذي سيتم استخدامه على بطاقات الأعمال؟

15. لديك إطار متشابه لصورتين. نسبة محيط الصورتين هو 3:5. إذا كانت مساحة الإطار الأصغر 108 سنتيمترات مربعة، فما مساحة الإطار الأكبر؟

16. م.ر **المثابرة في حل المسائل** يقوم السيد أيوب بتكبير شعار لطباعته على الجزء الخلفي من قميص. وقد أراد تكبير الشعار البالغة ابعاده 3 سنتيمترات في 5 سنتيمترات بحيث تكون أبعاده أكبر من الشعار الأصلي بنحو 3 أضعاف. فما مقدار مضاعفة المساحة الأصلية للشعار الذي ستكون عليه مساحة الطباعة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

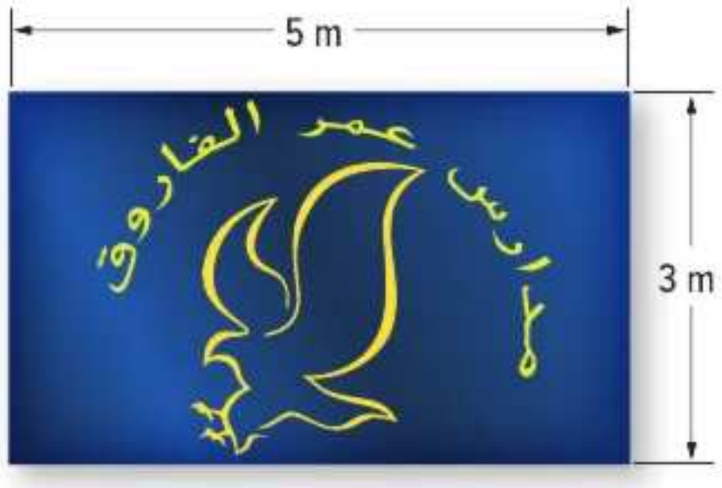
أطلق! تمرين على الاختبار

17. تم تكبير صورة فوتوغرافية بنحو 3 مرات مقارنة بالقياس الأصلي. أكمل المربعات لإكمال كل عبارة.

مساحة التكبير هي ☐ أضعاف المساحة الأصلية.

محيط التكبير هو ☐ أضعاف المحيط الأصلي.

18. تم إعداد النسخة المصغرة من هذه اللافتة المدرسية لتظهر على الغلاف الأمامي لكتب منهج الواجبات المنزلية للطلاب.



محيط النسخة الأصغر من الافتة يبلغ مترين.

حدد القيم الصحيحة لإكمال كل عبارة.

1	2	4	8	16
$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{15}{64}$	

a. محيط اللافتة ذي الحجم الكامل ☐ مترًا

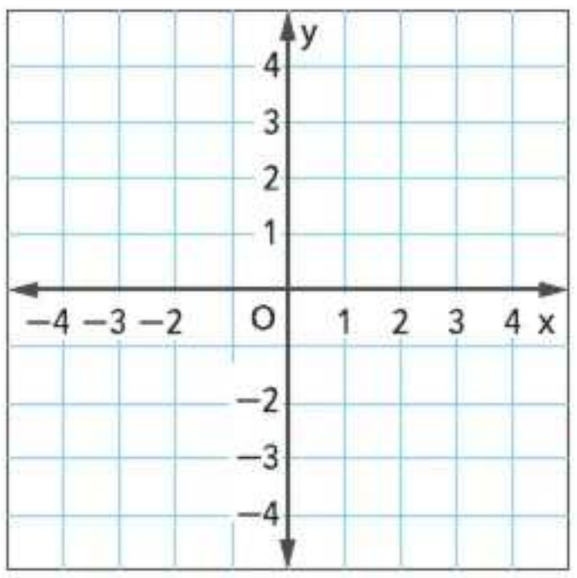
b. معامل مقياس النسخة المصغرة هو ☐.

c. مساحة النسخة الأصغر من اللافتة هي ☐ متر مربع.

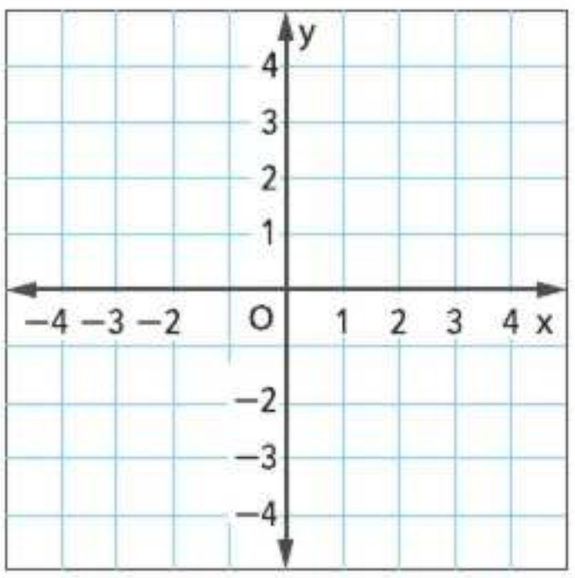
مراجعة شاملة

مثّل بيانيًا كل شكل له الرؤوس المعطاة وصورته بعد التحويل المشار إليه.

19. $\triangle ABC$: $A(0,-1)$, $B(0,3)$, $C(3,3)$
الدوران بزاوية $90°$ في اتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل



20. $\overline{XY}$: $X(1,1)$, $Y(-2,-3)$ إزاحة وحدة واحدة يمينًا و 3 وحدات لأعلى



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

21 مهن القرن الحادي والعشرين

تصميم السيارات



مصمم السيارات

هل تحب الرسم؟ هل أنت مبدع ودقيق في رسوماتك؟ إذا كان الأمر كذلك، يجب أن تضع في اعتبارك مهنة مصمم نماذج السيارات. فمصمم السيارات يستخدم "التصميم بمساعدة الحاسوب" لابتكار رسومات فنية متخصصة تُستخدم في التصنيع والبناء. كذلك، تُستخدم المعلومات المستمدة من المهندسين على وجه العموم وبالأخص من المهندسين المعماريين لابتكار رسومات فائقة التخصص توضح كيفية بناء كل شيء بدءًا من منضدة صغيرة وانتهاءً بالمركبة الفضائية.



هل هذه هي المهنة التي تلائمك؟

هل أنت مهتم بمهنة مصمم نماذج السيارات؟ ادرس بعض الدورات التالية في المدرسة الثانوية.

- الهندسة
- الرسم الميكانيكي
- الرسومات الحاسوبية
- التصميم

اقلب الصفحة لكي تعرف مدى ارتباط الرياضيات بالعمل في مجال تصميم السيارات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

م.ر حفّز نفسك للنجاح

استخدم المعلومات الواردة في الرسم لحل كل مسألة.

1. ما التحويل الذي يطابق الرسم مع السيارة الحقيقية؟ _____

2. هل مناظر رسم السيارة مشابهة لمناظر السيارة الحقيقية؟ اشرح.

_____

_____

3. إذا كان معامل المقياس هو $\frac{1}{25}$، فأوجد ما يلي:

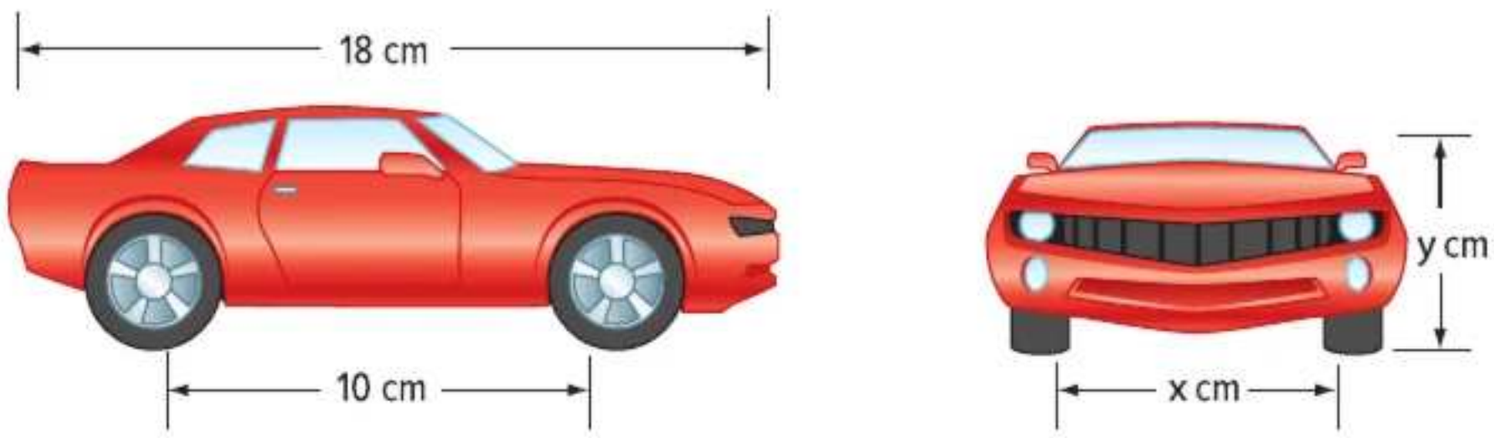
   a. طول السيارة الفعلي _____

   b. المسافة من العجلة الأمامية إلى العجلة الخلفية بالسيارة الحقيقية _____

4. إذا كان الارتفاع الحقيقي للسيارة هو 150 سنتيمترًا، فما مقدار y؟ _____

5. إذا كان $x = 7$ سنتيمترات، فما مقدار المسافة الفعلية بين إطارات السيارة؟

_____



م.ر مشروع مهنة

حان الوقت لتحديث خبراتك المهنية! صف المواصفات التي ستدمجها، بصفتك مصمم سيارات، في تصميم سيارة جديدة. حدد ما إذا كانت هذه المواصفات موجودة بالفعل في السيارات اليوم أم لا.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

اذكر عدة تحديات متعلقة بهذه المهنة.

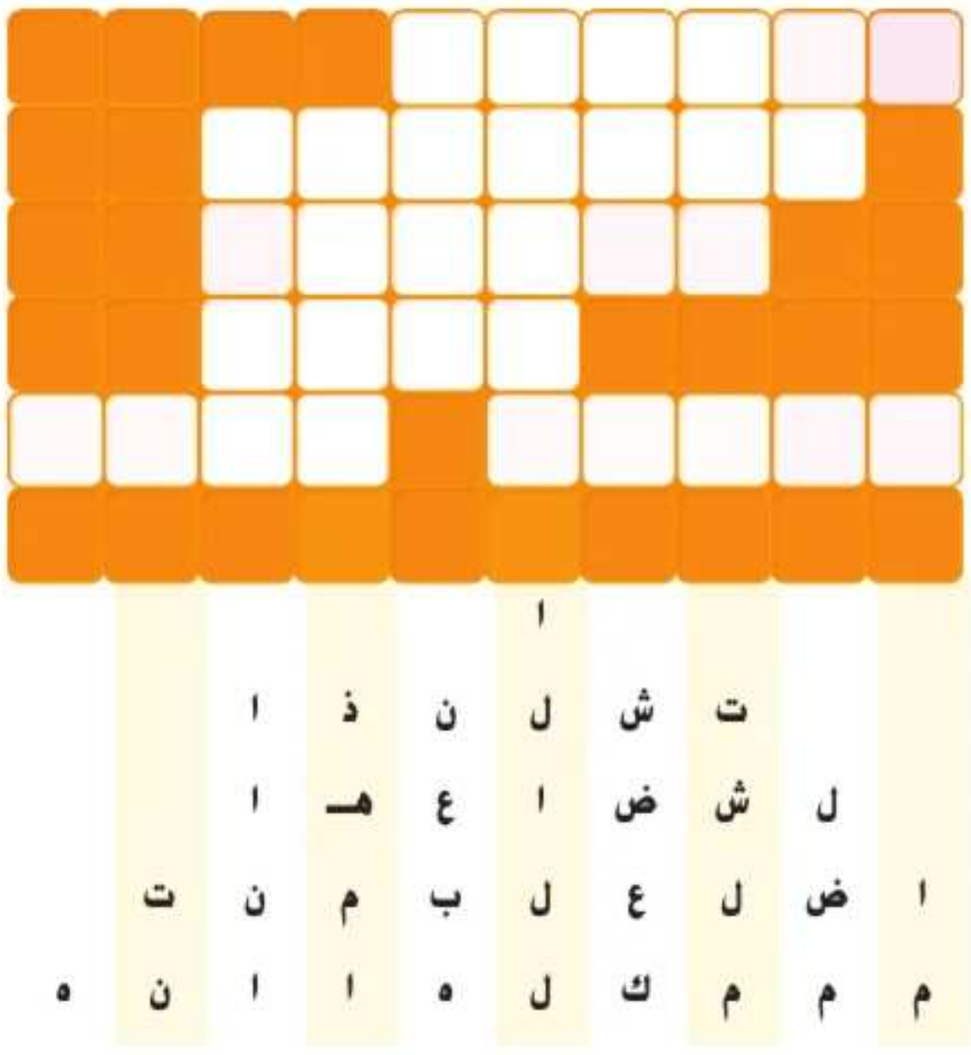
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مراجعة على الوحدة

مراجعة المفردات

أعد تكوين المفردة وتعريفها من الحروف التي أسفل الشبكة. تظهر الحروف لكل عمود أسفل ذلك العمود مباشرة على نحو غير منظم.



أكمل كل عبارة باستخدام مفردات من الوحدة.

1. يكون الشكلان _____ إذا أمكن الحصول على أحدهما من الآخر بواسطة سلسلة من الدورانات أو الانعكاسات أو الإزاحات.
2. يَستخدم _____ خواص المضلعات المتشابهة لإيجاد المسافات أو الأطوال التي يصعب قياسها مباشرة.
3. يُطلق على أجزاء الأشكال المتطابقة التي تتطابق اسم _____.
4. يكون الشكلان _____ إذا أمكن الحصول على أحدهما من الآخر بواسطة مجموعة من التحويلات وتغييرات الأبعاد التمدّد.
5. عندما يتم تطبيق تحويل على شكل ثم تطبيق تحويل آخر على الشكل نفسه، فإن النتيجة تسمى _____.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مراجعة المفاهيم الأساسية

استخدم المطويات

استخدِم المطوية في مراجعة الوحدة.

الصق هنا

التبويب 1 أشكال متطابقة

ارسم

ارسم

ارسم

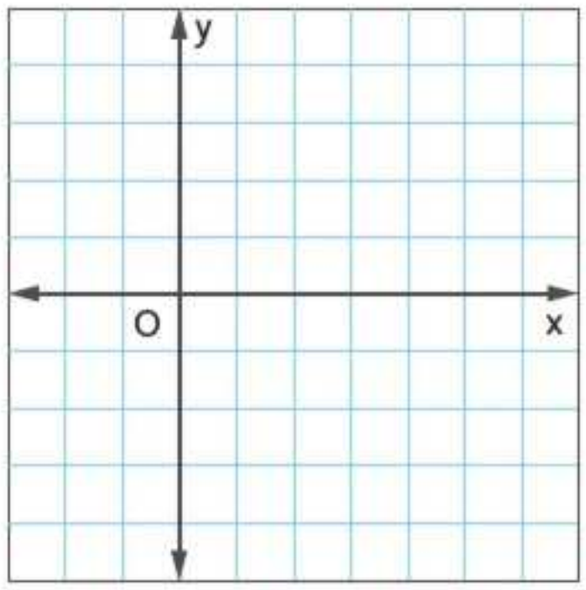
ارسم

التبويب 2 أشكال متشابهة

الصق هنا

هل فهمت؟

المثلث ABC له الرؤوس $A(0, 0)$ و $B(2, 4)$ و $C(6, 0)$. طابق كل صورة، وصِف عملية التحويل الخاصة بها.



a. تشابه؛ تغيير أبعاد (تمدّد) بمعامل مقياس $\frac{1}{2}$

b. تطابق؛ دوران بزاوية 90° في اتجاه عقارب الساعة حول نقطة الأصل

c. تطابق؛ انعكاس على المحور x.

d. تشابه؛ إزاحة $(x + 1, y - 3)$ متبوعًا بتغيير أبعاد (تمدّد) بمعامل مقياس 2

1. $A'(0, 0), B'(2, -4), C'(6, 0)$

2. $A'(0, 0), B'(1, 2), C'(3, 0)$

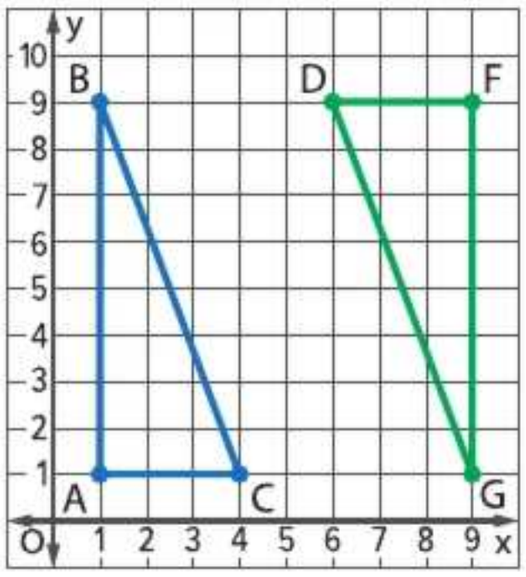
3. $A'(0, 0), B'(4, -2), C'(0, -6)$

4. $A'(2, -6), B'(6, 2), C'(14, -6)$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

هل بإمكان المثلثات تمثيل نماذج التطابق؟

يستكشف مازن العلاقة بين مثلثين وكيف يمكن تمثيل نموذج لخريطة شوارع مدينة ما من خلالهما. علمًا بأن الوحدة على التمثيل البياني تساوي سنتيمترًا واحدًا. وتعرض الشبكة مثلثين قائمي الزاوية. $\overline{DG} \cong \overline{CB}$, $m\angle B = 20.6°$ و $m\angle D = 69.4°$.



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

الجزء A

هل المثلثان متطابقان؟ اشرح تبريرك. ما التحويل (التحويلات) الذي يمكن استخدامه للمساعدة على تحديد أن المثلثين متطابقان؟

الجزء B

المثلث المكوّن بواسطة تقاطع طريق النصر والشارع الرئيسي والطريق السريع 33 يتشابه مع المثلث ABC. ويبلغ طول مقطع الشارع الرئيسي والواقع بين طريق النصر والطريق السريع 33 مسافة ثمانية كيلومترات. بناءً على المعلومات المعطاة، ما طول طريق النصر من الشارع الرئيسي شمال تقاطع الطريق السريع 33؟ ضع تناسبًا وحله. قم بتقريب إجابتك إلى أقرب جزء من عشرة.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الإجابة عن السؤال الأساسي

استخدم ما تعلمته عن التطابق والتشابه لإكمال خريطة المفاهيم. صِف كيف يمكنك عرض التطابق أو التشابه باستخدام المقاييس والتحويلات.

السؤال الأساسي

كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

التطابق
التعريف

القياسات	التحويلات

التشابه
التعريف

القياسات	التحويلات

الإجابة عن السؤال الأساسي. كيف يمكنك تحديد التطابق والتشابه؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 8

مخطّطات الانتشار وتحليل البيانات

Chapter Sourced From, 9: Scatter Plots and Data Analysis, from Glencoe Math Course 3 Vol 2 Chapter 09 © 2015 McGraw-Hill Education

السؤال الأساسي

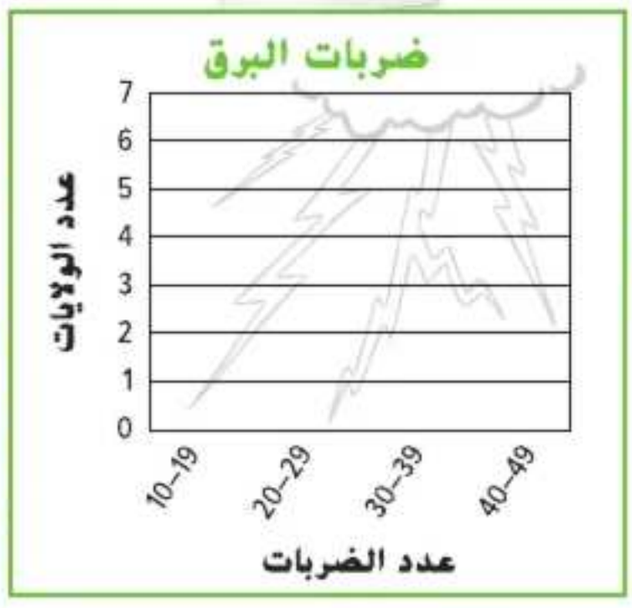
كيف تُستخدم الأنماط عند مقارنة كميتين؟

م٠٢ر الممارسات الرياضية
1, 2, 3, 4, 5, 7

الرياضيات في الحياة اليومية

الطقس خلال أحد الأعوام، ضرب البرق كوكب الأرض أكثر من 100 مرة كل ثانية. كان عدد ضربات البرق في بعض الولايات الأمريكية في فترة زمنية حديثة هو 10 و 10 و 11 و12 و 12 و 14 و 18 و 20 و 20 و 21 و 39 و 47.

أكمل المدرج الإحصائي باستخدام البيانات.



المطويات
منظم الدراسة

1. قُص المطوية الموجودة في الصفحة FL11 من هذا الكتاب.
2. ضع مطويتك في الصفحة 650.
3. استخدم المطوية طوال هذه الوحدة لتساعدك في التعرف على مخططات الانتشار والجداول ذات المدخلين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما الأدوات التي تحتاج إليها؟

المفردات

البيانات ذات المتغيرين (bivariate data)
التوزيع (distribution)
ملخص الأعداد الخمسة (five-number summary)
المستقيم الأفضل تمثيلًا (line of best fit)
متوسط الانحراف المطلق (mean absolute deviation)
البيانات النوعية (qualitative data)
البيانات الكمية (quantitative data)
التكرار النسبي (relative frequency)
مخطط الانتشار (scatter plot)
الانحراف المعياري (standard deviation)
متماثل (symmetric)
الجدول ذو المدخلين (two-way table)
البيانات أحادية المتغير (univariate data)

مهارات دراسية: قراءة في الرياضيات

الجمل الرئيسية الجملة الرئيسية هي جملة تعبر عن الفكرة الأساسية في فقرةٍ ما. وفي المسألة الكلامية، عادةً ما توجد "الجملة الرئيسية" قرب النهاية. وهي الجملة أو السؤال الذي يخبرك بما عليك إيجاده. تم وَضع خط تحت "الجملة الرئيسية" ليسهل عليك تمييزها في المثال التالي.

كان فصل السيدة خولة للرياضيات يُجري بحثًا عن الأحصنة البرية التي تعيش في الأراضي العامة. ووجدوا أن قرابة 30,000 حصان بري في نيفادا، و 4,000 في وايومنغ، و 2,000 في كاليفورنيا. فهل عدد الأحصنة البرية التي تعيش في الأراضي العامة في نيفادا ووايومنغ وكاليفورنيا أكبر من 35,000؟

عندما تبدأ حل مسألة كلامية، اتبع هذه الخطوات.

الخطوة 1 اقرأ المسألة سريعًا، بحثًا عن "الجملة الرئيسية".

الخطوة 2 ارجع واقرأ المسألة بعنايةٍ أكثر، باحثًا عن البيانات الداعمة التي تحتاجها لحل المسألة.

في كل تمرين، ضع خطًا تحت "الجملة الرئيسية". ولا تحُل المسألة.

1. جمعت منال البيانات لمشروع معرض العلوم الخاص بها عن العلاقة بين طول ذراع الشخص وطول قامته. وأرادت تحديد ما إذا كانت هناك علاقة بينهما.
2. يبين الجدول ذو المدخلين الأماكن التي تطوع فيها ذكور وإناث في الشهر الماضي. فهل هناك نسبة أعلى من الذكور أم من الإناث تتطوع في ملجأ لحماية الحيوانات؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما الذي تعرفه حتى الآن؟

ضع علامة أسفل الوجه الذي يعبر عن مقدار معرفتك بكل مفهوم. ثم اقرأ الوحدة سريعًا للبحث عن تعريف أو مثال على ذلك.

ليست لدي فكرة عن ذلك. سمعت عنه. أعرفه!

الأعداد الصحيحة				
المفهوم				التعريف أو مثال
بيانات ذات متغيرين				
ملخص الأعداد الخمسة				
المستقيمات الأفضل تمثيلاً				
الارتباطات الموجبة والسالبة				
مخططات الانتشار				
الجداول ذات المدخلين				

متى ستستخدم ذلك؟

فيما يلي مثال على كيفية استخدام معدلات الوحدة في الحياة اليومية.



نشاط ما تكلفة تذكرة السينما في دار العرض المحلي في منطقتك؟ هل ارتفع السعر مؤخرًا؟ هل مشاهدة فيلم ثلاثي الأبعاد تكلف أكثر؟ إذا كان الأمر كذلك، فما مقدار زيادتها؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

هل أنت مستعد؟

تحقق

حاول الإجابة عن أسئلة التمرين السريع التالي.

مراجعة سريعة

مثال 1

أعمار الأشخاص المشاركين في إحدى المسرحيات موضحة على المدرج التكراري. صِف المدرج التكراري. ثم جـــد عدد الفنانين المسرحيين تحت سن 30.



هناك $4 + 5 + 1 + 1 + 5$ أو 16 فنانًا. أغلب الفنانين بين سن 20 و 39 سنة.

هناك $5 + 4$ أو 9 فنانين تحت سن 30.

مثال 2

في مباراة رجبي، أكمل فريق الصقور تمريرات بأطوال 15 و 3 و 8 و 4 و 5 أمتار. فماذا كان متوسط عدد الأمتار في كل تمريرة مكتملة؟

جـــد مجموع الأعداد. ثم اقسم على عدد الأعداد في المجموعة.

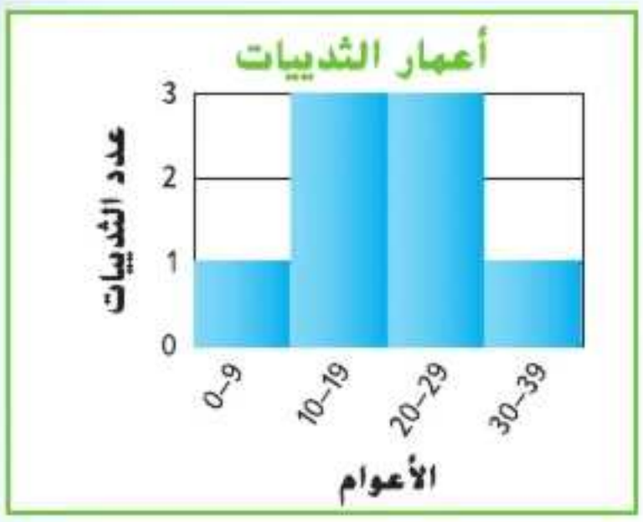
$$\frac{15 + 3 + 8 + 4 + 5}{5} = \frac{35}{5}$$

$$= 7$$

حقق فريق الصقور متوسط 7 أمتار في كل تمريرة مكتملة.

تمرين سريع

1. **التمثيلات البيانية** صِف المدرج الإحصائي. ثم جـــد عدد الثدييات التي تمتد أعمارها لأكثر من 20 عامًا.



تحليل البيانات جـــد الوسط (المتوسط) لكل مجموعة بيانات. قرّب النتيجة لأقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

2. 14, 17, 20, 16, 13 _____

3. 52, 36. 17, 41, 18, 29, 28, 32 _____

4. في 12 مباراة في الموسم الأخير، سجّل فريق البيسبول بالمدرسة 5 و 11 و 2 و 0 و 4 و 8 و 9 و 6 و 7 و 4 و 1 و 2 في عدد النقاط. ما متوسط عدد النقاط المحققة في كل مباراة؟ قرّب إلى أقرب جزء من عشرة. _____

كيف أبليت؟

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

(1) (2) (3) (4)

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

مختبر الاستكشاف 1

مخططات الانتشار

الاستكشاف **كيف يمكنني استخدام تمثيل بياني لاستكشاف علاقة أو توجهات بين مجموعتين من البيانات؟**

م٠ر **الممارسات الرياضية**
1, 3, 5

جمعت منال البيانات لمشروع معرض العلوم الخاص بها عن العلاقة بين طول ذراع الشخص وطول قامته. وأرادت تحديد ما إذا كانت هناك علاقة بينهما أم لا.

نشاط عملي

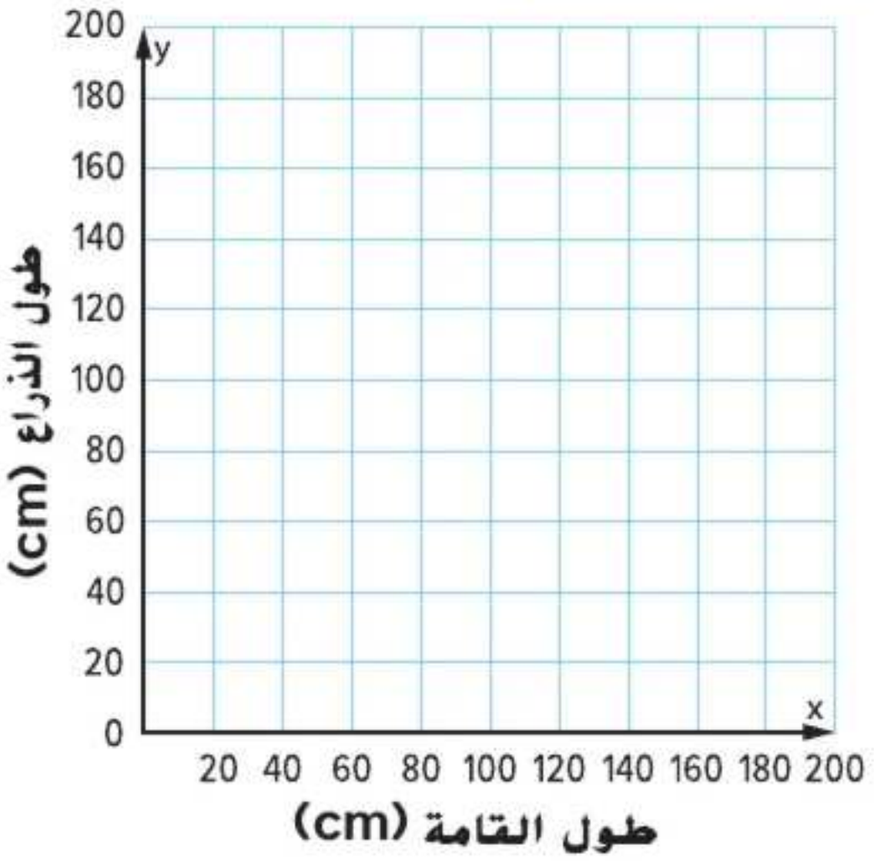
يصعب أحيانًا تحديد ما إذا كانت هناك علاقة بين مجموعتي بيانات من مجرد النظر إليهما. يمكنك كتابة البيانات في صورة مجموعة من الأزواج المرتبة وتمثلها بيانيًا على مستوى إحداثي.

الخطوة 1 اجعل زميلاً في الفصل يقيس طول قامتك وطول ذراعك باستخدام عصا مترية بالتقريب لأقرب سنتيمتر. ثم اكتب طول قامتك x وطول ذراعك y في صورة زوج مرتب. (,)

الخطوة 2 اجمع بياناتك على بيانات زملائك في الفصل. اكتب الأزواج المرتبة (طول الذراع، طول القامة) في الجدول.

بيانات زملاء الفصل (طول الذراع ، طول القامة)							

الخطوة 3 مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا (طول الذراع، طول القامة) على المستوى الإحداثي.



هل يوجد توجه ملحوظ في البيانات؟ إذا كان الأمر كذلك، فصِف التوجه على أنه *إيجابي* أو *سلبي*.

باستخدام تمثيلك البياني، قدّر طولي ذراعي شخصين طول قامتيهما 150 سنتيمترًا و 185 سنتيمترًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

نشاط تعاوني

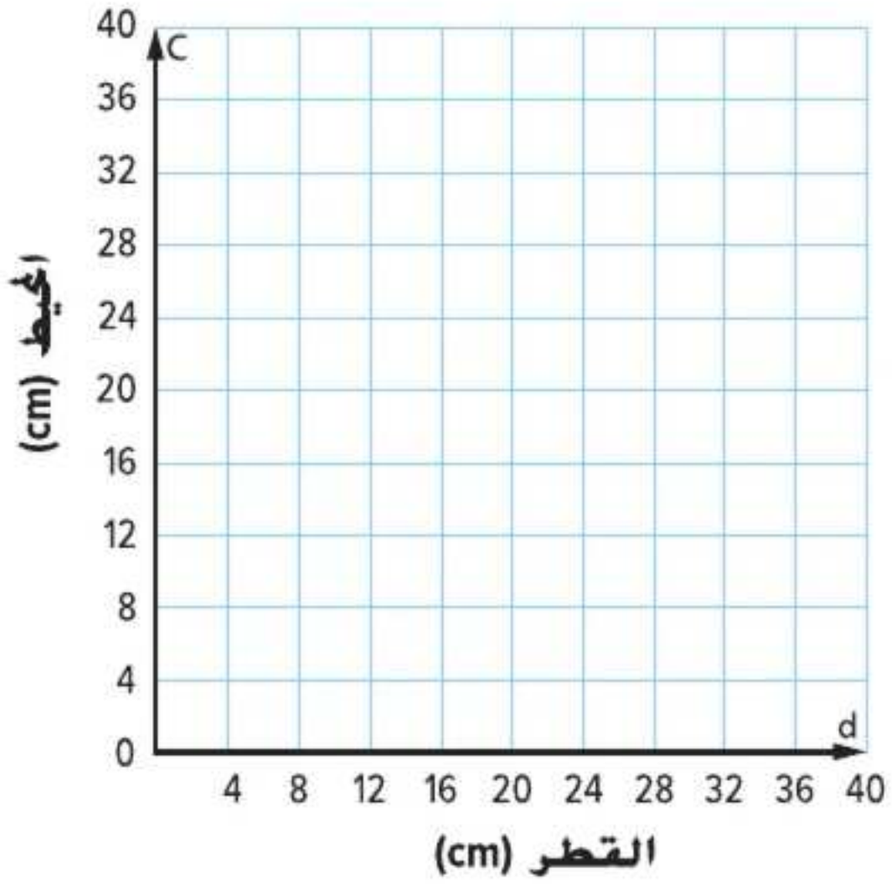
تعاون مع زميلك

1. لتحديد وجود علاقة بين محيط الدائرة وقطرها، جـــد 6 أجسام دائرية مختلفة في الغرفة.

   a. قِس قطر كل جسم ومحيطه بالسنتيمترات وسجلهما.

   b. اكتب قياسات كل دائرة في صورة زوجٍ مرتب (d, C). مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا على المستوى الإحداثي.

	القطر، d	المحيط، C	(d, C)
1			
2			
3			
4			
5			
6			



التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

2. م.ر **الاستدلال الاستقرائي** هل ثمة توجه ملحوظ في البيانات؟ إذا كان الأمر كذلك، فصِف التوجه على أنه *إيجابي* أو *سلبي*. اشرح.

3. م.ر **استخدام أدوات الرياضيات** استخدم تمثيلك البياني لتقدير محيط الدائرة C ذات القطر d الذي قياسه 10 سنتيمترات.

الابتكار

بنفسك

4. اكتب مثالاً عن علاقة ذات ارتباط سالب.

5. الاستكشاف كيف يمكنني استخدام تمثيل بياني لاستكشاف علاقة أو توجهات بين مجموعتين من البيانات؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 1

مخططات الانتشار

السؤال الأساسي

كيف تُستخدم الأنماط عند مقارنة كميتين؟

المفردات

بيانات ذات متغيرين (bivariate data)

مخطط الانتشار (scatter plot)

الممارسات الرياضية

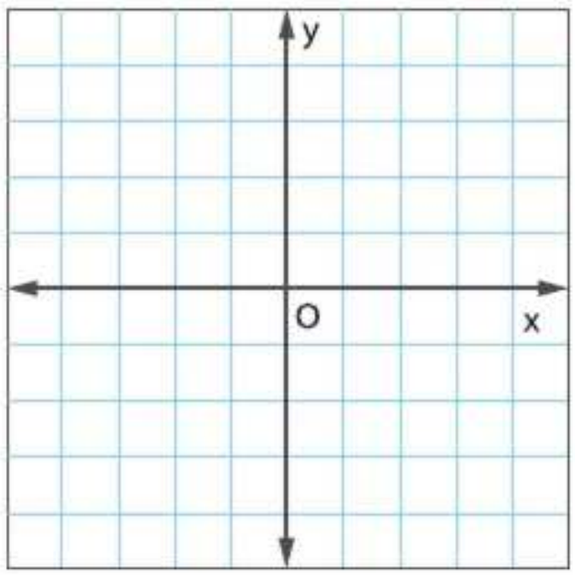
م٠٢ر 1, 3, 4



المفردات الأساسية

تذكّر أن التمثيل البياني لمعادلة خطية هو مستقيم على المستوى الإحداثي. ويصف ميل هذا المستقيم اتجاهه وانحداره.

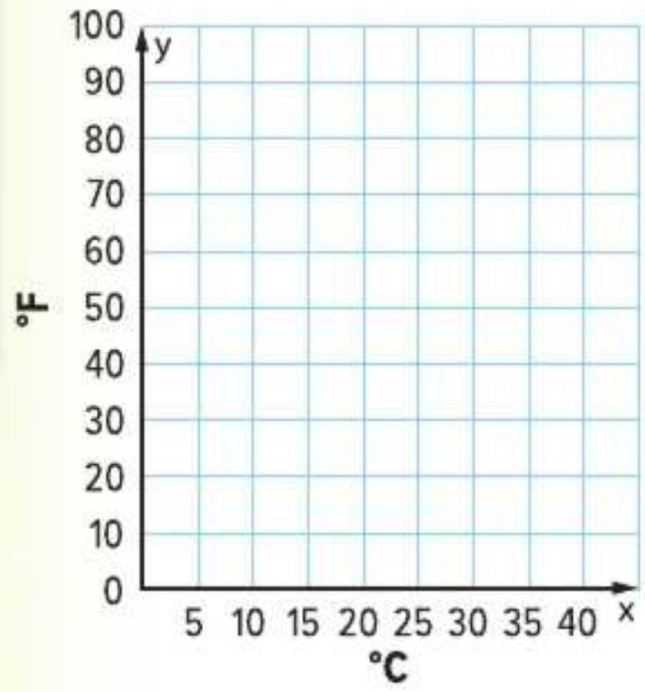
على الشبكة الإحداثية الموضحة، مثّل بيانيًا مستقيمين وسمِّهما. ويجب أن يكون لأحدهما ميل موجب وللآخر ميل سالب.



الربط بالحياة اليومية

الطقس يوضح الجدول درجات الحرارة بالدرجات السيليزية وما يوافقها من درجات الفهرنهايت من محطة طقس محلية. مثّل بيانيًا الأزواج المرتبة (°C, °F). هل ميل المستقيم المار عبر النقاط موجب أم سالب؟

°C	0	5	10	15	20	25	30
°F	32	41	50	59	68	77	86



م٠٢ر ما الممارسات الرياضية التي 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 © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إنشاء مخطط انتشار

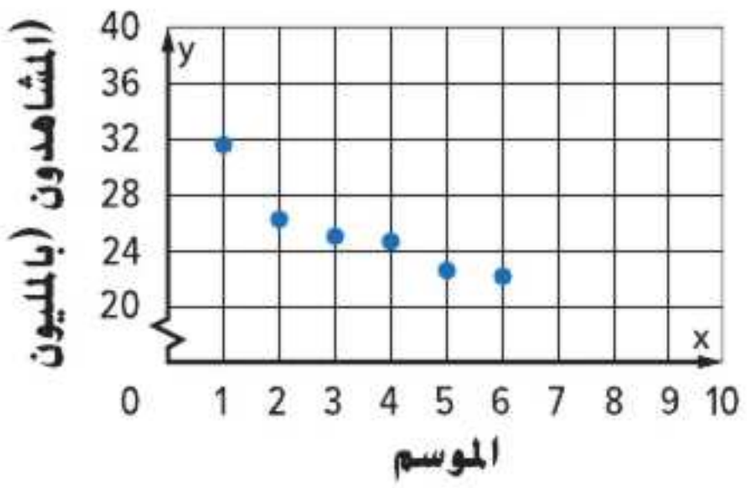
البيانات التي بها متغيرين، أو أزواج الملاحظات الرقمية، تُسمى **بيانات ذات متغيرين**. ويبين **مخطط الانتشار** العلاقة بين البيانات ذات المتغيرين الممثلة بيانيًا كأزواجٍ مرتبة على مستوى إحداثي. على سبيل المثال، مجموعة البيانات ذات المتغيرين التي تضم من السنة وعدد الزوار يمكن عرضها في مخطط انتشار.

مثال

1. أنشئ مخطط انتشار لعدد المشاهدين الذين شاهدوا المواسم الجديدة من مسلسل تلفزيوني معين.

اجعل المحور الأفقي، أو المحور *x*، يمثل عدد المواسم. واجعل المحور الرأسي، أو المحور *y*، يمثل عدد المشاهدين. ثم مثّل بيانيًا الأزواج المرتبة (المشاهدون، الموسم).

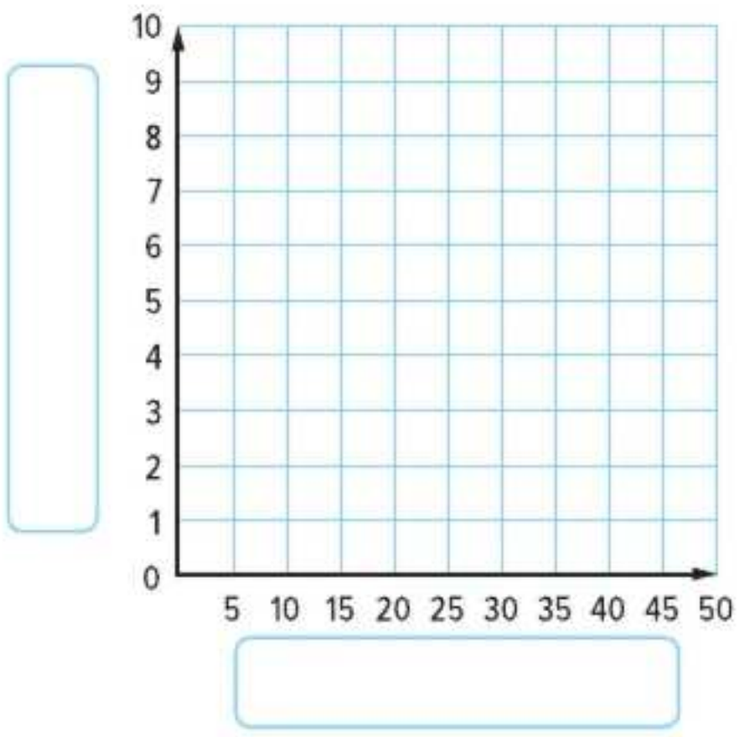
تصنيفات التلفزيون	
الموسم	المشاهدون (بالمليون)
1	31.7
2	26.3
3	25.0
4	24.7
5	22.6
6	22.1



تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. أنشئ مخطط انتشار لكتلة قاطور أمريكي (تمساح) في أوقات مختلفة بعد الفقس.

الكتلة (بالكيلوجرامات)	الأسابيع
3	0
4.3	9
5	18
6.8	27
7.5	34
8.6	43
9.9	49

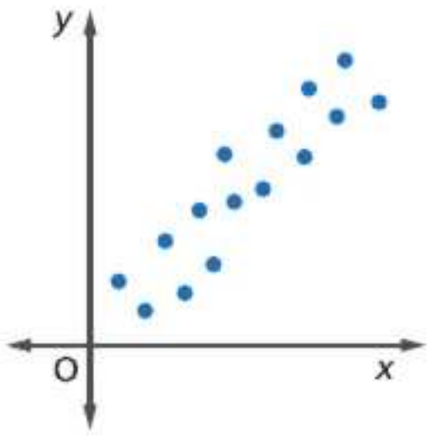


حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أنواع الارتباطات

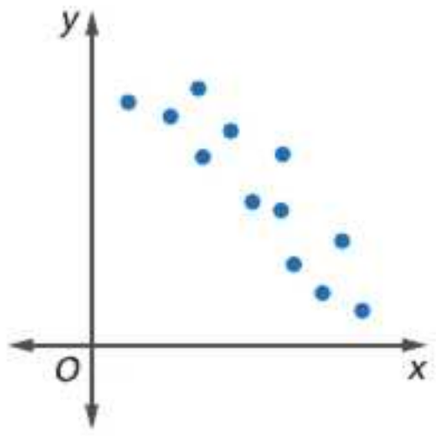
ارتباط متغير

ارتباط موجب



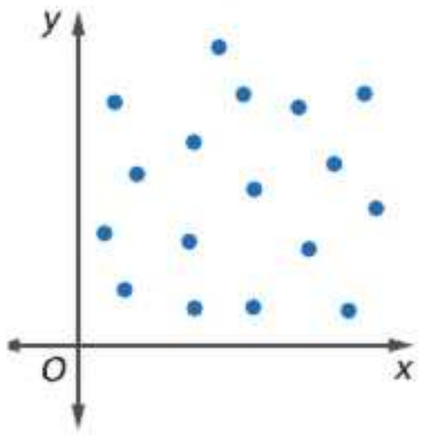
عندما يتزايد x، يتزايد y.

ارتباط سالب



عندما يتزايد x، يتناقص y .

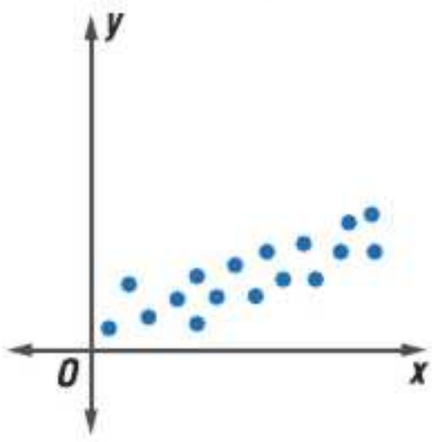
عدم ارتباط



لا نمط واضح.

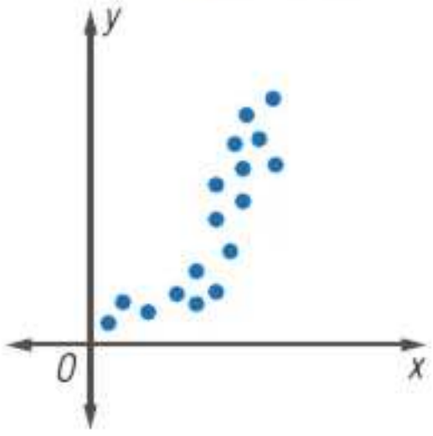
ارتباط خطي

خطي



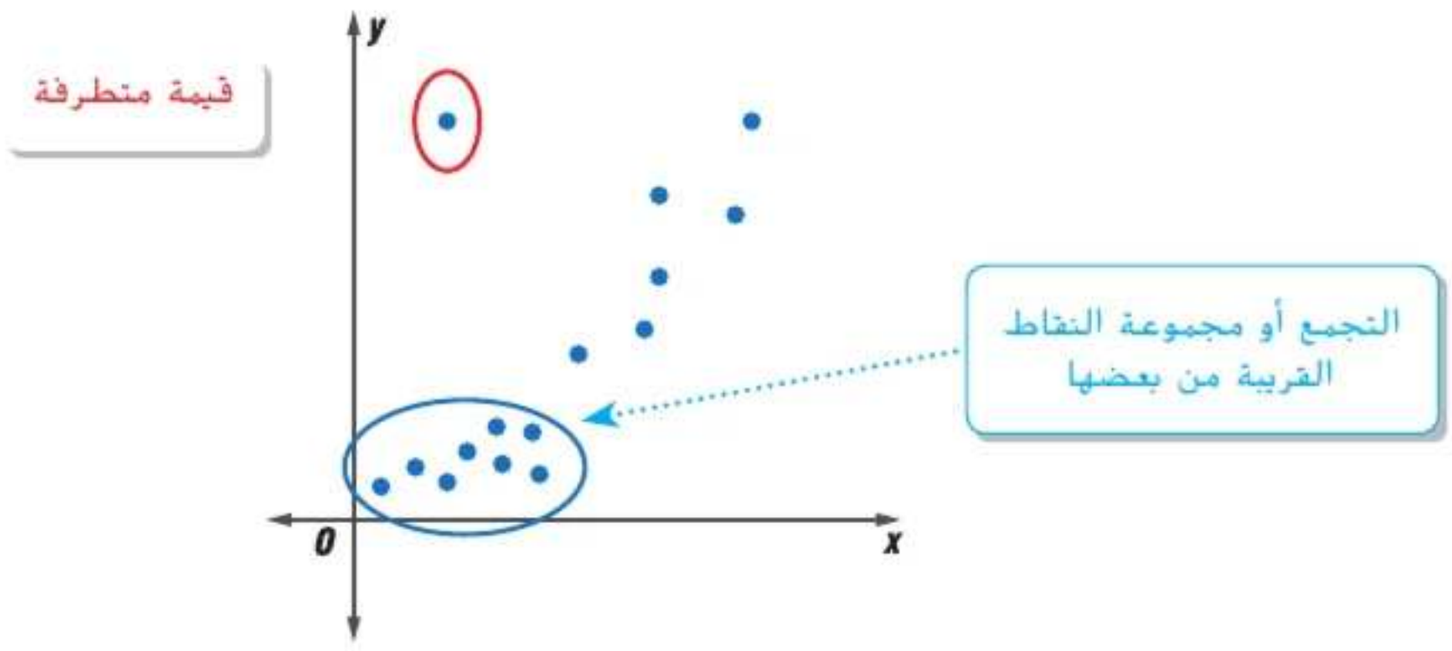
نقاط البيانات تقع قريبًا من خط مستقيم.

غير خطي



نقاط البيانات تقع على شكل منحنى.

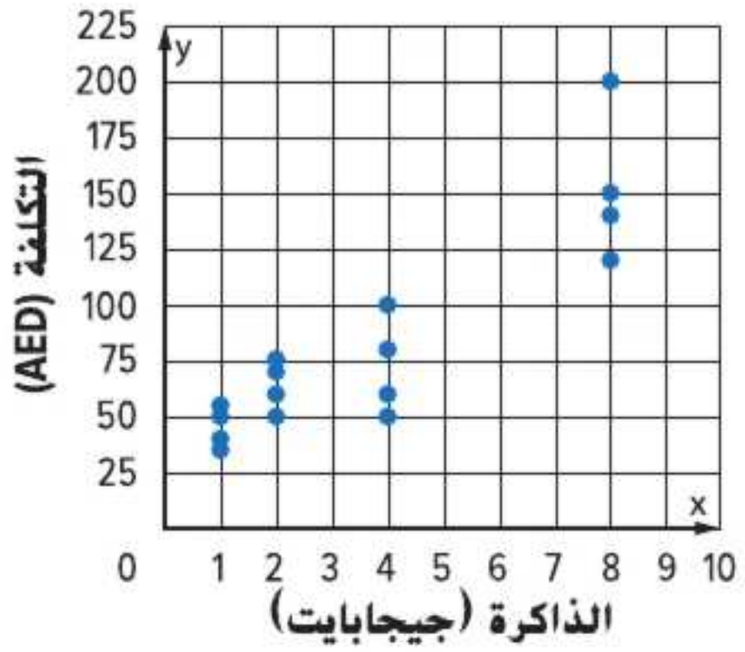
يمكنك تحليل شكل توزيع مخطط انتشار لاستكشاف أنماط الارتباط. إذا أوضَح التوزيع ارتباطًا موجبًا أو سالبًا، إذًا يمكن تصنيف التوزيع على أنه خطي أو غير خطي. ويوضح مخطط الانتشار أدناه ارتباطًا موجبًا غير خطي. ويمكن أيضًا تحديد التجمعات أو القيم المتطرفة.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

2. فسِّر مخطط الانتشار الخاص ببيانات سعة الذاكرة في مُشغِّل MP3 والتكلفة القائمة على شكل التوزيع.



فكِّر في الارتباطات والأنماط المختلفة.

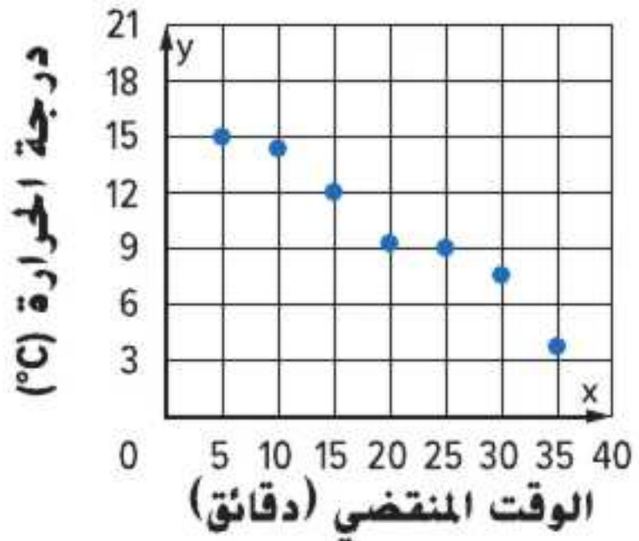
ارتباط متغير عندما تتزايد سعة الذاكرة، تتزايد التكلفة. ولهذا، يبين مخطط الانتشار ارتباطًا موجبًا.

ارتباط خطي يبدو أن البيانات تستقر قريبًا من المستقيم. إذًا فالارتباط خطي.

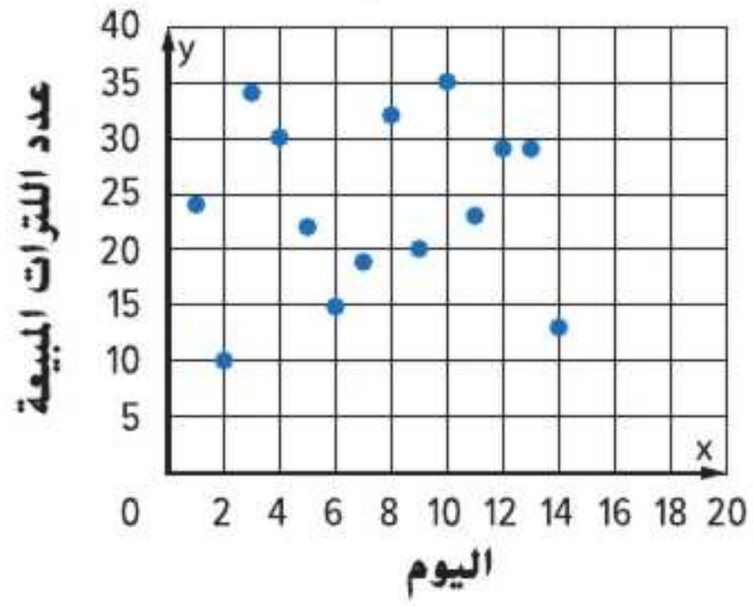
أنماط أخرى يبدو أن ثمة تجمّع بيانات. حيث تكلّف سعة الذاكرة من 1 إلى 2 جيجابايت ما بين AED 30 و AED 75. ولا يبدو أن ثمة قيمة متطرفة.

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

b. فسِّر مخطط انتشار بيانات الوقت المنقضي ودرجة حرارة المياه بناءً على شكل التوزيع.



c. فسِّر مخطط انتشار بيانات أسبوعين في مايو وكمية المثلجات المبيعة في أحد المتاجر بناءً على شكل التوزيع.



اكتب الحل هنا.

b. _____

C. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

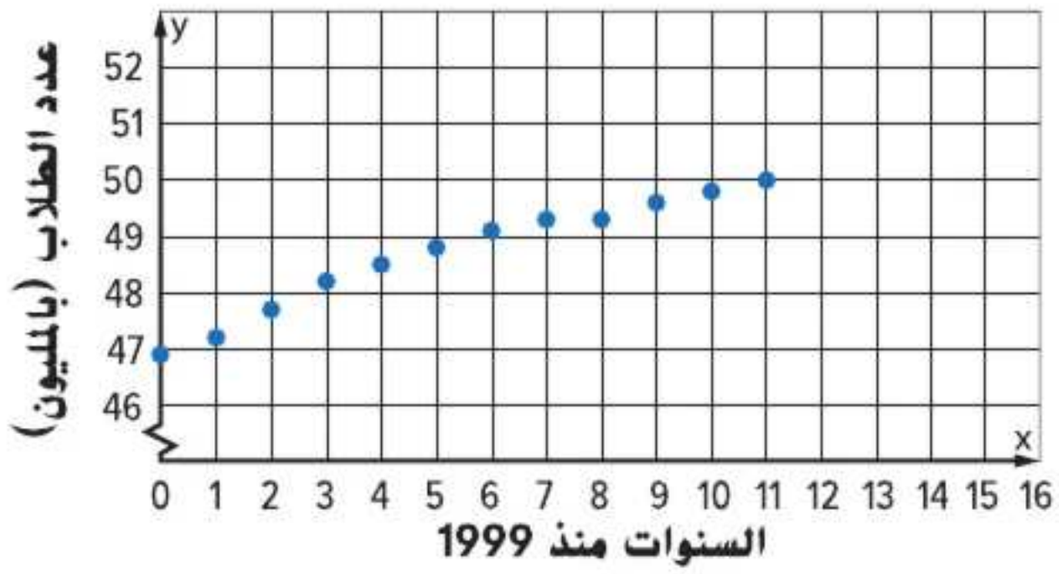
مثال

3. يبين الجدول تعداد الأطفال تحت سن 18 عامًا في بلدٍ معين في الفترة من 1999 إلى 2010.

السنوات منذ 1999	0	1	2	3	4	5
عدد الطلاب (بالمليون)	46.9	47.2	47.7	48.2	48.5	48.8
السنوات منذ 1999	6	7	8	9	10	11
عدد الطلاب (بالمليون)	49.1	49.3	49.3	49.6	49.8	50.0

أنشئ مخطط انتشار للبيانات وفسِّره. إذا تواجد رابط، فعليك تخمين عدد الطلاب تحت سن 18 في العام 2015.

أنشئ مخطط انتشار للبيانات. واجعل المحور الأفقي يمثل الأعوام منذ 1999 والمحور الرأسي يمثل عدد الأطفال تحت سن 18 عامًا.



فكِّر في الارتباطات والأنماط المختلفة.

ارتباط متغير عندما تتزايد الأعوام، يتزايد عدد الطلاب. ولهذا يبين مخطط الانتشار ارتباطًا موجبًا.

ارتباط خطي يبدو أن البيانات تستقر قريبًا من المستقيم. إذًا فالارتباط خطي.

أنماط أخرى لا توجد أي تجمعات أو قيم متطرفة.

لتخمين عدد الأطفال تحت سن 18 عامًا في العام 2015، اتبع النمط 15. ثم جـــد قيمة y المتوافقة.

إذًا، سيكون هناك حوالي 51 مليون طفل تحت سن 18 عامًا في 2015.

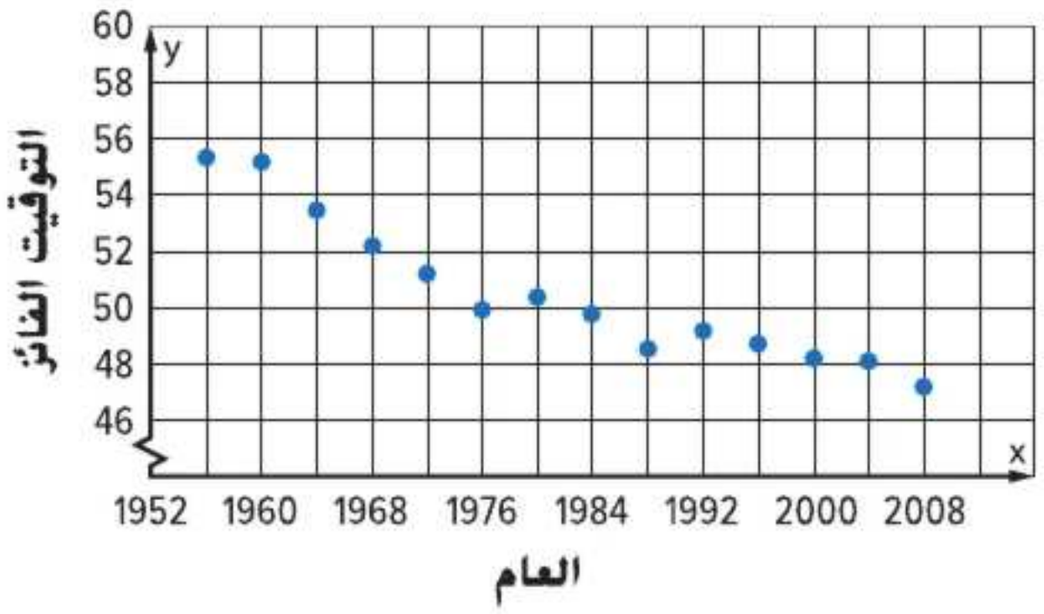
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

اكتب الحل هنا.

d. _____

d. فسّر مخطط الانتشار الموضح للتوقيتات الفائزة في سباقات السباحة الحرة لمسافة 100 متر في أولمبياد الرجال. إذا كان هناك ارتباط، فعليك تخمين توقيت الفوز في أولمبياد 2016.



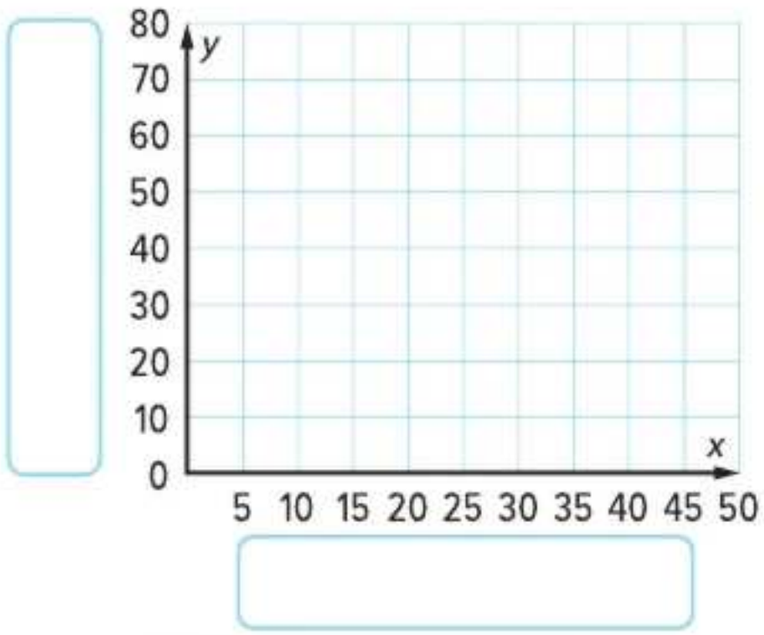
تحقق

تمرين موجّه

1. يوضح الجدول عدد الوحدات المُنتَجة خلال عدد معين من الساعات في معمل تصنيع. (الأمثلة 1-3)

الزمن (بالساعة)	8	19	16	40	34	8	40	19	34
الوحدات المُنتَجة	20	41	28	60	49	28	63	40	58

a. أنشئ مخطط انتشار للبيانات.



b. فسّر مخطط انتشار البيانات.

_____

_____

_____

c. خمّن عدد الوحدات المُنتَجة خلال 50 ساعة. _____

2. الاستفادة من السؤال الأساسي ما الاستقراءات التي يمكن استخلاصها من مجموعات نقاط البيانات ذات الارتباط الموجب والارتباط السالب؟

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك لإنشاء مخططات الانتشار وتفسيرها؟ ضع علامة في المربع المناسب.



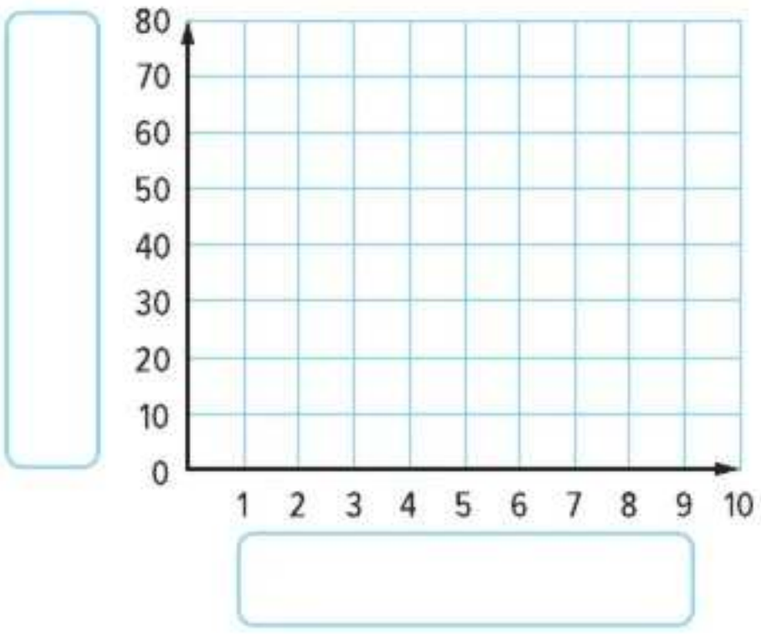
مطوياتي حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

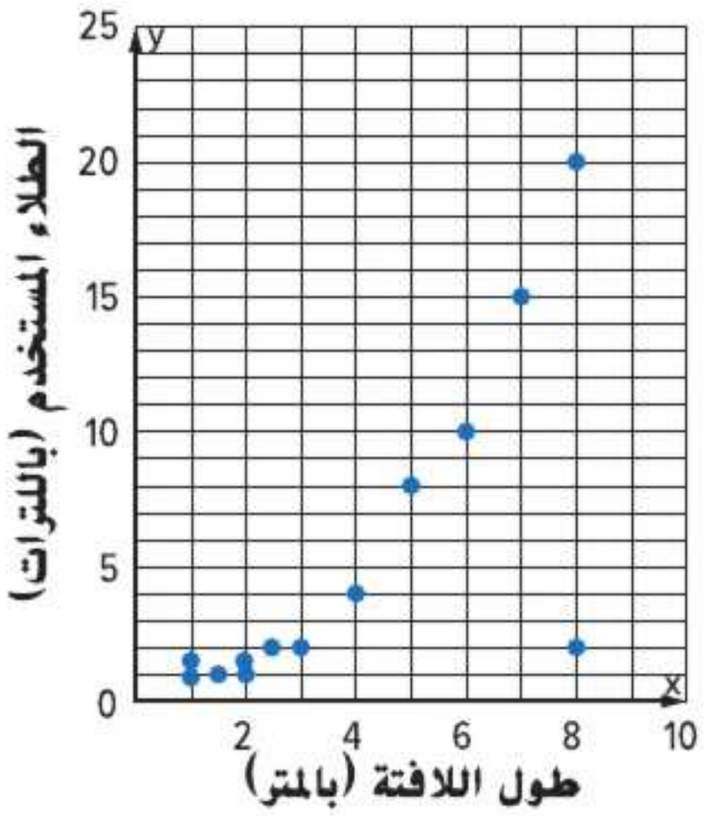
تمارين ذاتية

1 أنشئ مخطط انتشار لعدد الكتب المُتبرّع بها بمرور الوقت. (المثال 1)

العام	1	2	3	4	5	6	7	8
عدد الكتب	27	38	24	47	58	65	63	68

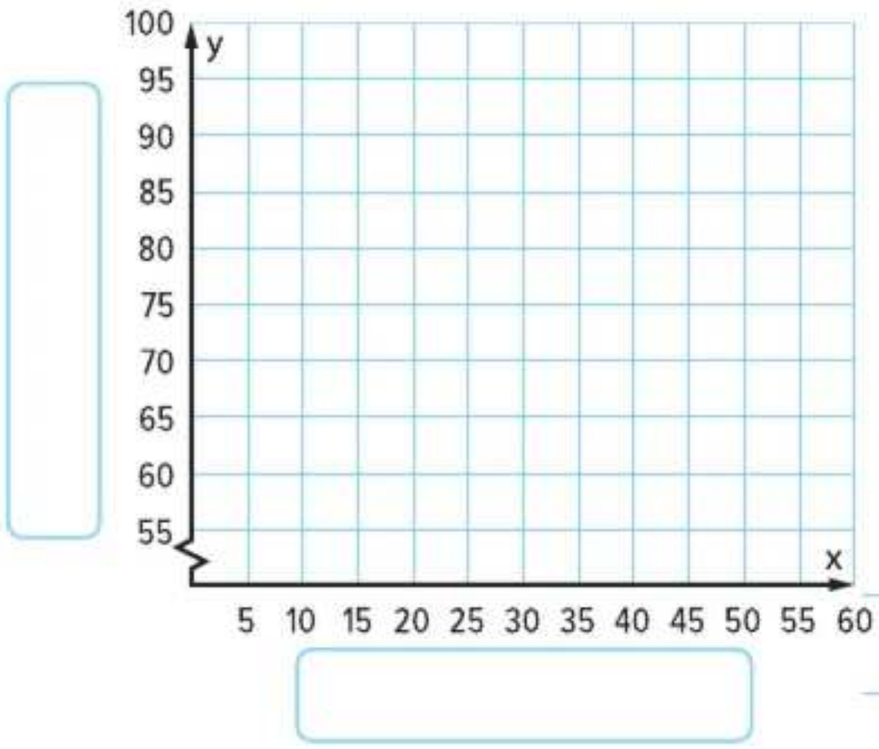


2. فسّر مخطط انتشار بيانات كمية الطلاء المستخدمة لطلاء لافتات بأطوال مختلفة بناءً على شكل التوزيع. (المثال 2)



3. يبين الجدول المدة الزمنية التي ذاكر فيها الطلاب من أجل الاختبار ونتائجهم في الاختبار. (المثال 3)

الوقت (min)	10	15	20	25	30	35	40	45
نتيجة الاختبار	65	68	67	78	79	85	89	92



a. أنشئ مخطط انتشار للبيانات.

b. فسّر مخطط انتشار البيانات بناءً على شكل التوزيع.

c. إذا كانت هناك علاقة، فخمّن نتائج اختبار طالب ذاكر لمدة 60 دقيقة.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

4. م٢-د استخدام نماذج الرياضيات انظر الإطار الرسومي المصور أدناه للتمرينين a-b.



a. على ورقة منفصلة من ورق الرسم البياني، أنشئ مخطط انتشار للبيانات. وينبغي أن تكون قيم المحور الأفقي هي الأعوام منذ 1995.

b. هل تمثل البيانات ارتباطًا موجبًا *أم سالبًا* أو عدم ارتباط؟ اشرح.

مسائل مهارات التفكير العليا

5. م٢-د التخمين افترض أن مخطط انتشار يبين أنه عندما تتناقص قيم x، تتناقص قيم y . هل يبين مخطط الانتشار ارتباطًا موجبًا، *أم سالبًا*، أم ليس هناك ارتباط؟

6. م٢-د المثابرة في حل المسائل هل من الصحيح *دائمًا*، أم *أحيانًا*، أم *ليس صحيحًا على الإطلاق* أن مخطط الانتشار الذي يبين ارتباطًا موجبًا يقترح أن العلاقة تناسبية؟ برر إجابتك.

7. م٢-د الاستدلال الاستقرائي أكمل الجدول الذي يبين أطوال أضلاع مربع بالنسبة إلى محيطه ومساحته. هل سيمثل مخطط انتشار لطول الضلع والمحيط أو لطول الضلع والمساحة علاقة خطية؟ اشرح.

المساحة (بالوحدات المربعة)	المحيط (بالوحدات)	طول الضلع (بالوحدات)
		1
		2
		3
		4
		5
		6

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

النسخ والحل **بالنسبة إلى التمارين 16-8، اكتب الحل والإجابات على ورقة منفصلة.**

8. أنشئ مخطط انتشار للبيانات المجمعة بواسطة وكالة سفر وتفسيره. وإذا كانت هناك علاقة، فخمّن عدد الزوار في الشهر 12.

الشهر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
عدد الزوار	208	245	423	432	412	626	647	620	402	356

9 يوضح الجدول عدد رسائل البريد الإلكتروني غير المهمة التي تلقتها ريهام على مدار الأيام العشرة الماضية.

اليوم	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
عدد رسائل البريد الإلكتروني	10	12	15	10	11	8	20	10	10	9

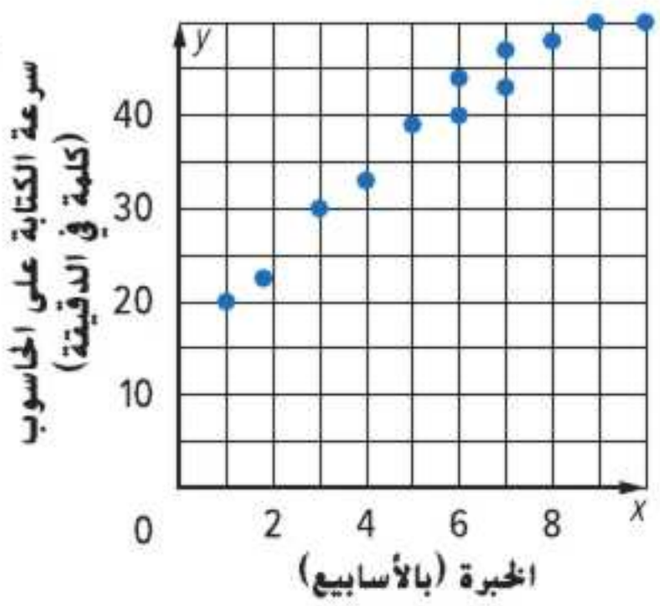
a. أنشئ مخطط انتشار للبيانات.

b. فسّر مخطط انتشار البيانات بناءً على شكل التوزيع.

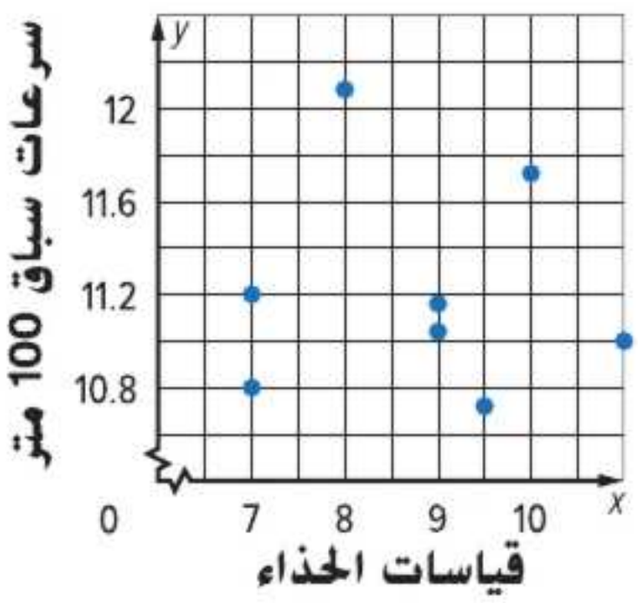
c. إذا كانت هناك علاقة، فخمّن عدد رسائل البريد الإلكتروني غير المهمة في اليوم الخامس عشر.

اشرح ما إذا كان مخطط انتشار بيانات كلٍ مما يلي يبين ارتباطًا *موجبًا*، أم *سالبًا*، أم ليس هناك ارتباط.

10.



11.



12. 2-4 **التمثيلات المتعددة** يأخذ شخص بعمر 13 عامًا 14 نفسًا كل دقيقة في المتوسط.

a. الجداول افترض أن x يمثل الدقائق وأن y يمثل عدد مرات تنفس المراهق. أنشئ جدولاً باستخدام قيم x البالغة 1 و 2 و 3 و 4 و 8 و 10.

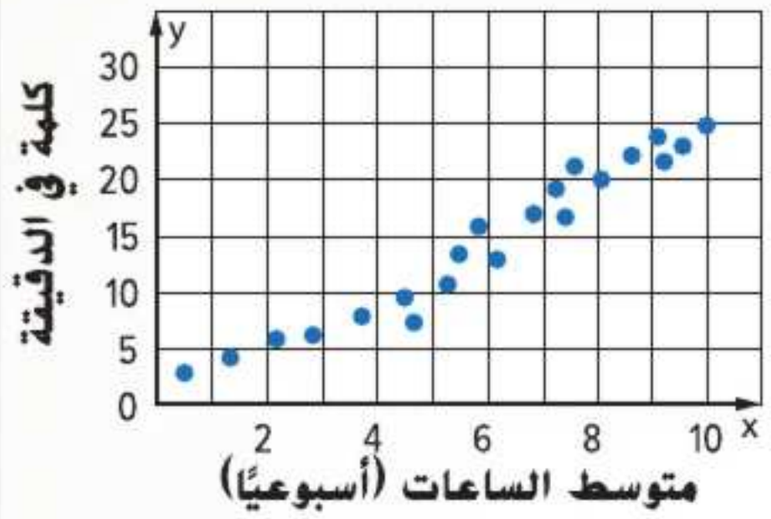
b. التمثيلات البيانية اصنع مخطط انتشار للبيانات. صِف الارتباط بين الدقائق وعدد مرات تنفس أحد الأشخاص.

c. الشرح تنبأ بعدد المرات التي قد يتنفسها شخصٌ خلال 25 دقيقة. اشرح استنتاجك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انطلق! تمرين على الاختبار

13. يبين مخطط الانتشار العلاقة بين متوسط عدد الساعات المنقضية في الكتابة كل أسبوع وعدد الكلمات المكتوبة في الدقيقة. حوط الكلمة المناسبة في العبارة أدناه لاستخلاص استنتاج دقيق بشأن العلاقة المبينة في مخطط الانتشار.

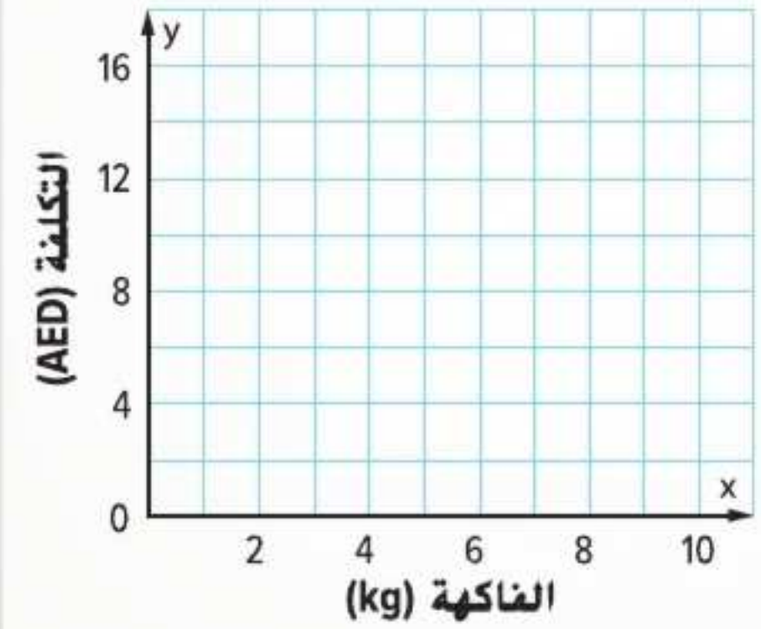


مثلما متوسط عدد الساعات المنقضية في الكتابة كل أسبوع (يتزايد، يتناقص)، فإن عدد الكلمات المكتوبة في الدقيقة (يتزايد، يتناقص).

14. يوضح الجدول تكلفة الفاكهة المبيعة في كشك لبيع المنتجات. أنشئ مخطط انتشار للبيانات.

الفاكهة (kg)	2	4	6	8	10
التكلفة (AED)	5.00	10.00	12.00	15.00	16.00

اكتب عبارة يدعمها مخطط الانتشار.



مراجعة شاملة

15. يوضح التمثيل البياني أعلى خمس لغات يتحدثها أكثر من 100 مليون شخص من ناطقيها الأصليين في أنحاء العالم. ما الاستنتاجات التي يمكنك التوصل إليها بشأن عدد الناطقين الأصليين للغة الماندراين الصينية وعدد الناطقين الأصليين للغة الإنجليزية؟



16. ضمن حملة مدرسية لجمع الأطعمة، جمع مركز الصفوف الرئيسي 212 عدد 8 و 17 و 4، و 10 و 8، و 8 و 12 و 20 و 10 و 11 و 12 و 13 و 25 نوعًا من الأطعمة. وجمع مركز الصفوف الرئيسي 215 عدد 16 و 24 و 10 و 15 و 12 و 14 و 12 و 30 و 15 و 10 و 15 و 20 و 14 نوعًا من الأطعمة.

a. أنشئ مخطط صندوق مزدوجًا للبيانات.

b. قارن بين تبرعات مركزي الصفوف الرئيسيين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر الاستكشاف 2

المستقيمات الأفضل تمثيلاً

الاستكشاف **كيف يمكنني استخدام تمثيل البيانات للتنبؤ بنتيجة؟**

الممارسات الرياضية 1, 3

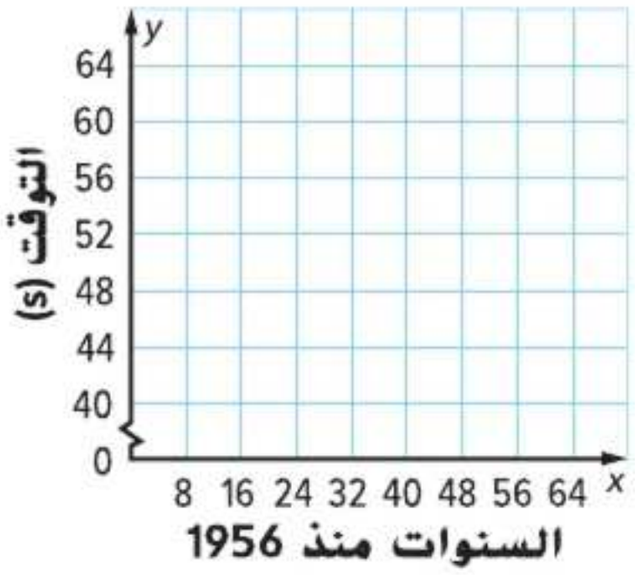
وجدت هدى ومنى البيانات التالية التي توضح التوقيتات الفائزة في الألعاب الأولمبية للسيدات في سباق السباحة الحرة لمئة متر. وترغبان في التنبؤ بالتوقيت الفائز في الألعاب الأوليمبية لعام 2024.

التوقيتات الفائزة في سباق السباحة الحرة لمسافة 100 متر							
سنوات منذ 1956	0	4	8	12	16	20	24
التوقيت (s) الفائز	62.0	61.2	59.5	60.0	58.59	55.65	54.79
سنوات منذ 1956	28	32	36	40	44	48	52
التوقيت (s) الفائز	55.92	54.93	54.65	54.5	53.83	53.84	53.12



نشاط عملي

الخطوة 1 أنشئ مخطط انتشار عن طريق التمثيل البياني للنقاط (التوقيت ، السنوات منذ 1956).



الخطوة 2 استخدم قطعة من مكرونة الإسباجيتي غير المطهوة لعمل خط يمر عبر أغلب نقاط البيانات.

ما مدى قرب نقاط البيانات الأخرى من المستقيم الذي رسمته؟

الخطوة 3 انظر إلى النقطة حيث تكون لقطعة الإسباجيتي قيمة x تساوي 68. تمثل قيمة y المتوافقة التوقيت الفائز المتوقع في عام 2024.

ما التوقيت الفائز المتوقع في 2024؟

ارجع إلى المستقيم المرسوم في مخطط الانتشار. هل هذه الطريقة صحيحة دائمًا في الوصول لتوقع؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

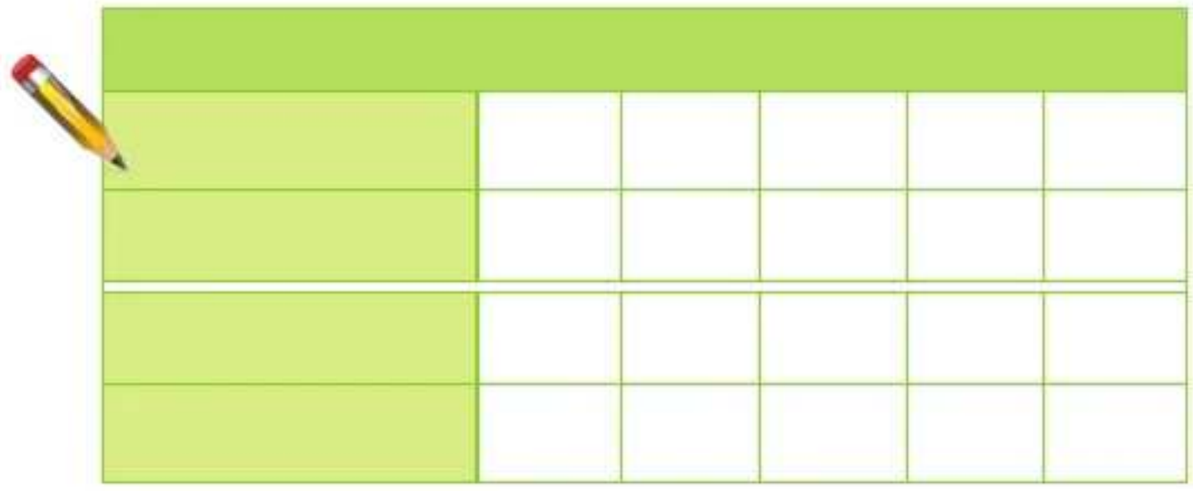
استكشاف

نشاط تعاوني

تعاون مع زميلك

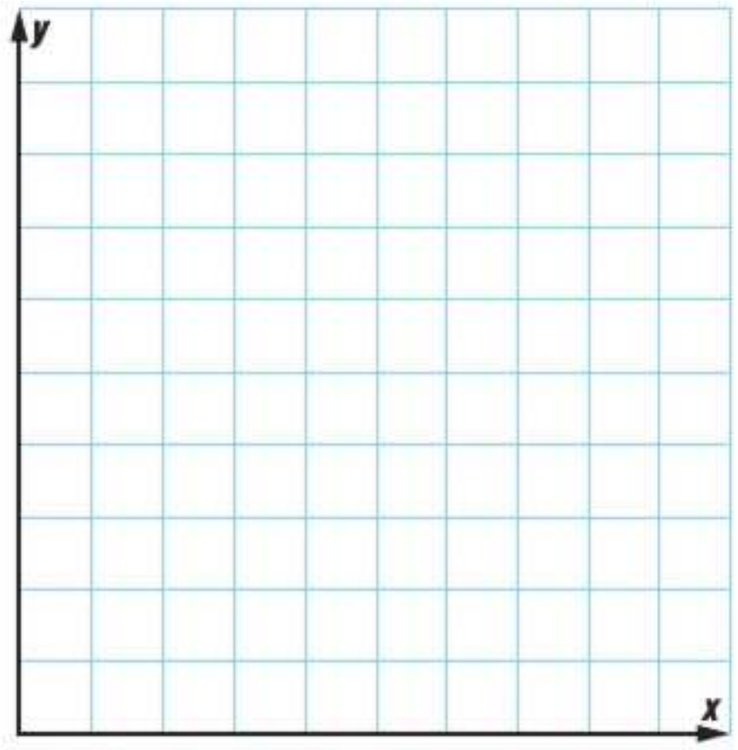
1. ابحث واجمع مجموعة من البيانات من جريدة أو من الإنترنت لها ارتباط موجب أو سالب.

a. قيّد بياناتك في الجدول أدناه. تم توفير مساحة لعشر مجموعات من قيم البيانات. استخدم ورقة منفصلة إذا احتجت لمساحة أكبر. تأكد من تسمية صفوف الجدول.



b. أنشئ مخطط انتشار للبيانات عن طريق التمثيل البياني لبياناتك في صورة أزواج مرتبة.

c. ارسم مستقيمًا يمر عبر أغلب نقاط البيانات.



التحليل والتفكير

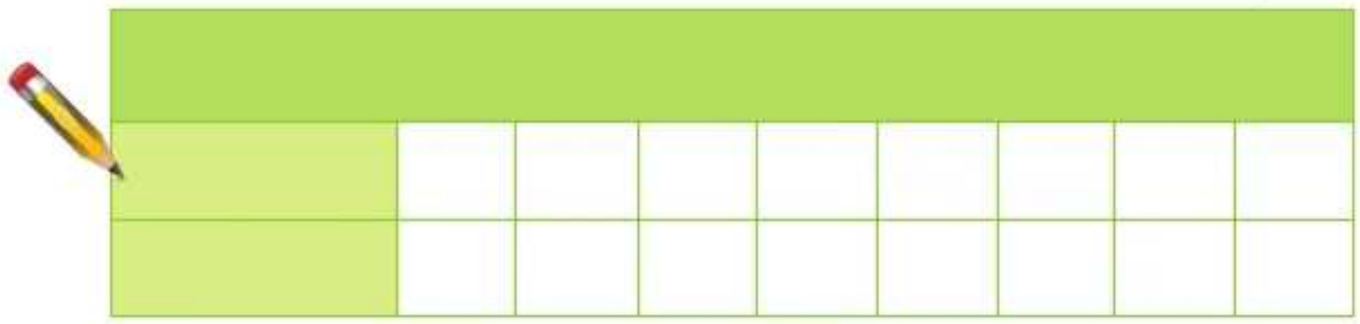
نشاط تعاوني

2. م٢٠د **الاستدلال الاستقرائي** هل من الممكن الوصول إلى توقعٍ بناءً على بياناتك؟ اشرح.

الابتكار

بنفسك

3. م٢٠د **استخدام نماذج الرياضيات** أنشئ مجموعة من البيانات لا يمكن الوصول لتوقعٍ من خلالها.



4. الاستكشاف كيف يمكنني استخدام تمثيل البيانات للتنبؤ بنتيجة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 2

المستقيمات الأفضل تمثيلاً

الربط بالحياة اليومية

البسكويت يوضح الجدول متوسط التكلفة السنوية لكيلوجرام واحد من البسكويت برقائق الشوكولاتة.

سنوات منذ 2000	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
متوسط التكلفة (AED)	2.59	2.81	2.65	2.67	2.88	2.70	2.85	2.88	3.17	3.24

1. ما العام الذي يتوافق مع 0 أعوام منذ 2000؟ _____

   9 أعوام منذ 2000؟ _____

2. إذا كانت البيانات معروضة في مخطط انتشار، فهل يُبين مخطط الانتشار ارتباطًا موجبًا أم سالبًا أم عدم ارتباط؟ اشرح.

3. هل التوقع الأكثر منطقية لتكلفة البسكويت في عام 2015 سيكون AED 3.25 أم AED 4.00؟ اشرح.



السؤال الأساسي

كيف تُستخدم الأنماط عند مقارنة كميتين؟

المفردات

المستقيم الأفضل تمثيلًا
(line of best fit)

الممارسات الرياضية ٢٠م
1, 3, 4, 5

٢٠م ما الممارسات الرياضية التي 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 © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

منطقة العمل

المستقيم الأفضل تمثيلاً

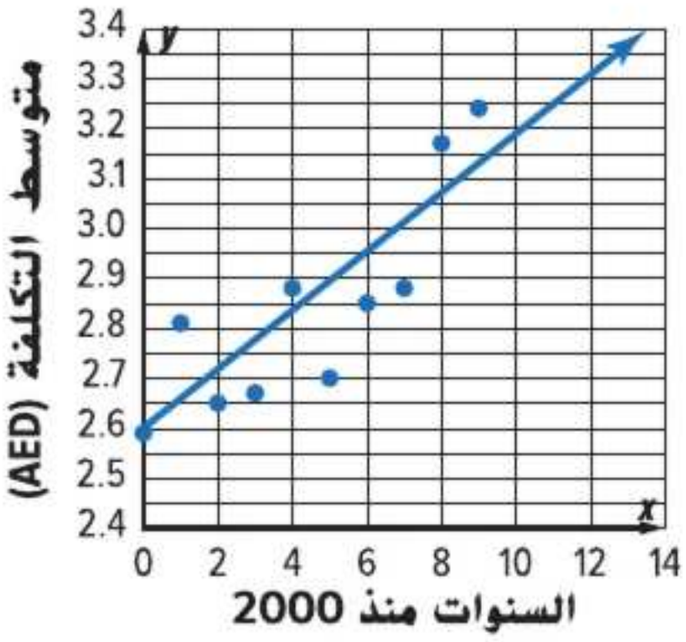
عند جمع البيانات، لا تُشكّل النقاط الممثلة بيانيًا خطًا مستقيمًا عادةً، ولكن قد تقترب من علاقة خطية. **المستقيم الأفضل تمثيلًا** هو مستقيم قريب جدًا من أغلب نقاط البيانات.

أمثلة

ارجع إلى المعلومات الواردة في الجدول عن تكلفة البسكويت.

1. أنشئ مخطط انتشار باستخدام البيانات. ثم ارسم مستقيمًا بحيث يكون أفضل تمثيل ممكن للبيانات وقيّمه.

سنوات منذ 2000	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
متوسط التكلفة (AED)	2.59	2.81	2.65	2.67	2.88	2.70	2.85	2.88	3.17	3.24



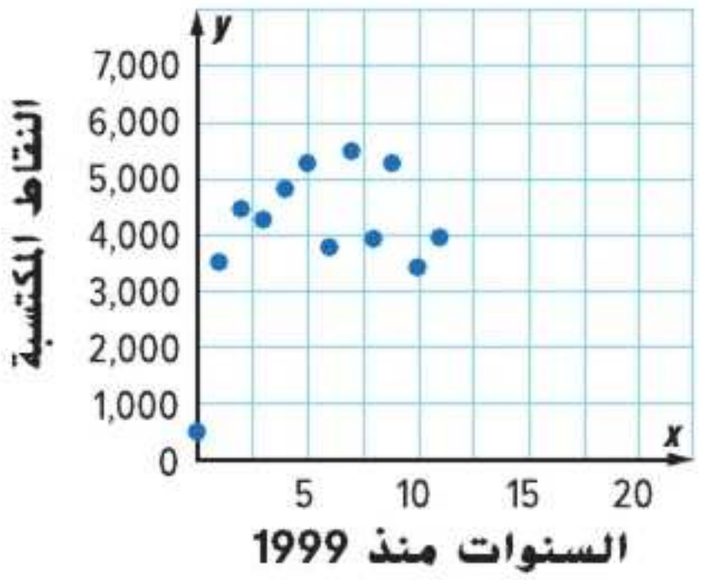
مثّل بيانيًا كل نقاط البيانات.
ارسم مستقيمًا يناسب البيانات.
حوالي نصف النقاط فوق المستقيم ونصفها أسفله. احكم على مدى قرب نقاط البيانات من المستقيم. أغلب النقاط قريبة من المستقيم.

2. استخدم المستقيم الأفضل تمثيلًا لتخمين تكلفة البسكويت في 2013.

وسّع المستقيم بحيث تتمكن من تقدير قيمة *y* المتوافقة مع قيمة *x* للفترة 2013 – 2000 أو 13. قيمة *y* لـ 13 هي حوالي AED 3.35. بوسعنا التنبؤ بأنه في 2013، سيُكلّف كيلوجرام من البسكويت برقائق الشوكولاتة AED 3.35.

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

ارجع إلى مخطط الانتشار الخاص بالنقاط المحرزة سنويًا لقائد سيارة في سباق معين.



a. ارسم المستقيم الذي يبدو أنه أفضل تمثيل للبيانات وقيّمه.

b. استخدم المستقيم الأفضل تمثيلًا لتخمين النقاط التي سيحرزها السائق في 2015.

انتبه! وفكّر

كيف تحدد مدى جودة تمثيل المستقيم الأفضل تمثيلًا للبيانات؟ اشرح الكيفية.

اكتب الحل هنا.

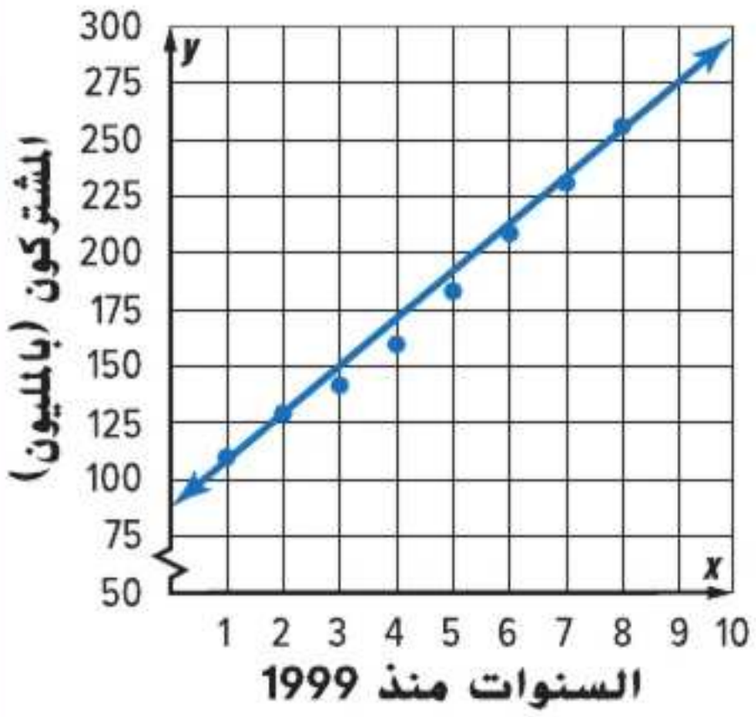
a. _____

b. _____

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

أمثلة

يوضح مخطط الانتشار عدد المشتركين في خدمة الهواتف الخلوية في بلدٍ كبير.



3. اكتب معادلة بصيغة الميل والجزء المقطوع للمستقيم الأفضل تمثيلًا المرسوم، وفسّر الميل والتقاطع مع المحور y.

اختر أي نقطتين على المستقيم. قد تكونان نقطتي بيانات أو قد لا تكونان كذلك. المستقيم يمر عبر النقطتين (150، 3) و(275، 9). استخدم هاتين النقطتين لإيجاد ميل المستقيم أو معدل تغيره.

التقدير

يُعد رسم مستقيم أفضل تمثيلًا باستخدام الطريقة الواردة في هذا الدرس تقديريًا. ولهذا، فمن الممكن رسم مستقيمات مختلفة لتقريب البيانات نفسها.

الميل يساوي حوالي 20.83. وهذا يعني أن عدد المشتركين في خدمة الهاتف الخلوي تزايد بمقدار 20.83 مليون شخص في السنة تقريبًا.

التقاطع مع المحور y بقيمة 87.5 لأن المستقيم الممثل يمر عبر المحور y عند نقطة (0, 87.5) تقريبًا. وهذا معناه أنه كان هناك حوالي 87.5 مليون مشترك في خدمة الهاتف الخلوي في عام 1999.

معادلة المستقيم الأفضل تمثيلًا هي $y = 20.83x + 87.5$.

4. استخدم المعادلة لتخمين عدد المشتركين في خدمة الهاتف الخلوي في عام 2015.

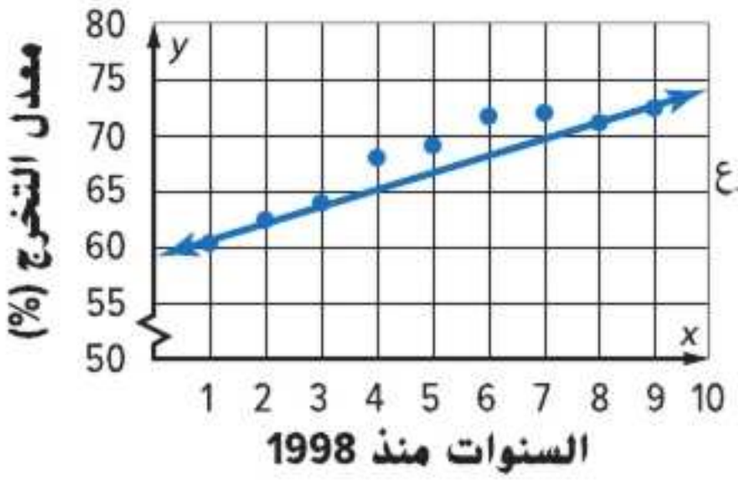
العام 2015 بعد العام 1999 بمقدار 16 عامًا.

إذًا، في العام 2015، سيكون هناك حوالي 420.83 مليون مشترك في خدمة الهواتف الخلوية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

يوضح مخطط الانتشار معدل تخرج طلاب مدرسة ثانوية.



c. اكتب معادلة بصيغة الميل والجزء المقطوع للمستقيم الأفضل تمثيلًا المرسوم، وفسّر الميل والتقاطع مع المحور *y*.

c. _____

d. استخدم المعادلة لتخمين معدل التخرج في عام 2020.

d. _____

اكتب الحل هنا.

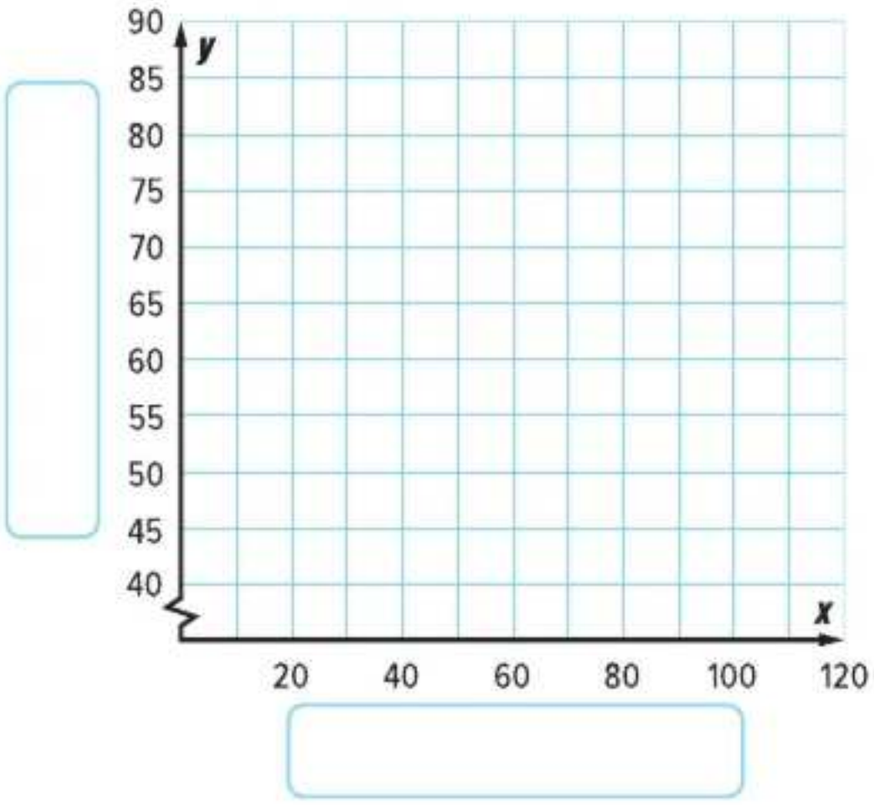
تمرين موجّه

تحقق

1. يوضح الجدول متوسط العمر المتوقع، بالأعوام، للأشخاص المولودين في أعوام بعينها. (الأمثلة 1–4)

الأعوام منذ 1900	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
متوسط العمر المتوقع	47.3	50.0	54.1	59.7	62.9	68.2	69.7	70.8	73.7	75.4	77.1

a. أنشئ مخطط انتشار للبيانات. ثم ارسم المستقيم الأفضل تمثيلاً للبيانات وقيّمه.



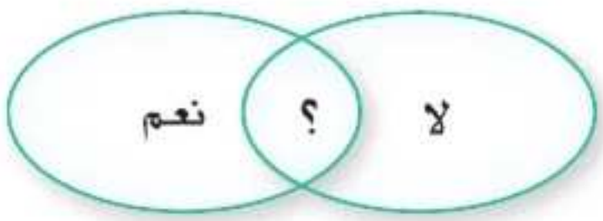
b. اكتب معادلة في صيغة الميل والجزء المقطوع للمستقيم الممثل، وفسّر الميل والتقاطع مع المحور *y*.

c. استخدم المعادلة لتخمين متوسط العمر المتوقع لشخصٍ وُلد في عام 2020.

2. **الاستفادة من السؤال الأساسي** لماذا نُقدّر المستقيم الأفضل تمثيلًا لمخطط الانتشار؟

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم الذي ينطبق.



مطوياتي حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

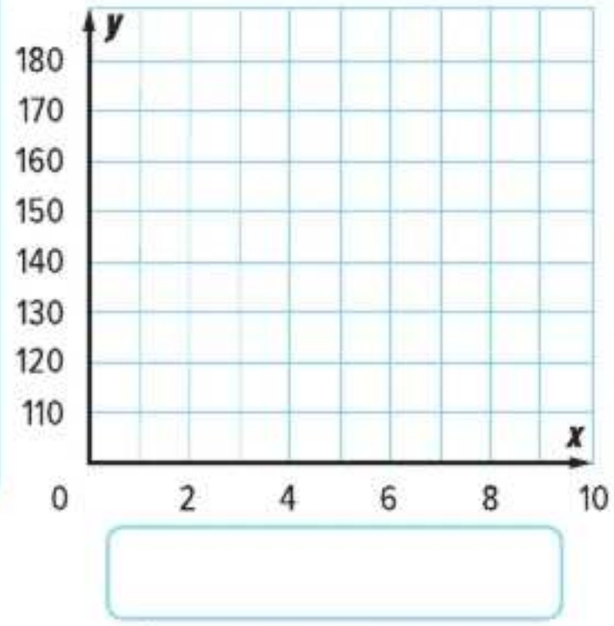
تمارين ذاتية

1 نتائج استطلاع أُجري عن مقاسات أحذية السيدات وأطوال قاماتهن موضحة فيما يلي. (المثالان 1 و2)

طول القامة (بالسنتيمترات) ومقاس الحذاء			
طول القامة	مقاس الحذاء	طول القامة	مقاس الحذاء
165	$6\frac{1}{2}$	166	8
168	9	165	8
163	$7\frac{1}{2}$	165	$7\frac{1}{2}$
164	7	162	7
162	$5\frac{1}{2}$	162	7
160	5	168	9
167	9	165	9
159	6	165	9

a. أنشئ مخطط انتشار للبيانات. ثم ارسم المستقيم الأفضل تمثيلاً للبيانات وقيّمه.

اكتب الحل هنا.



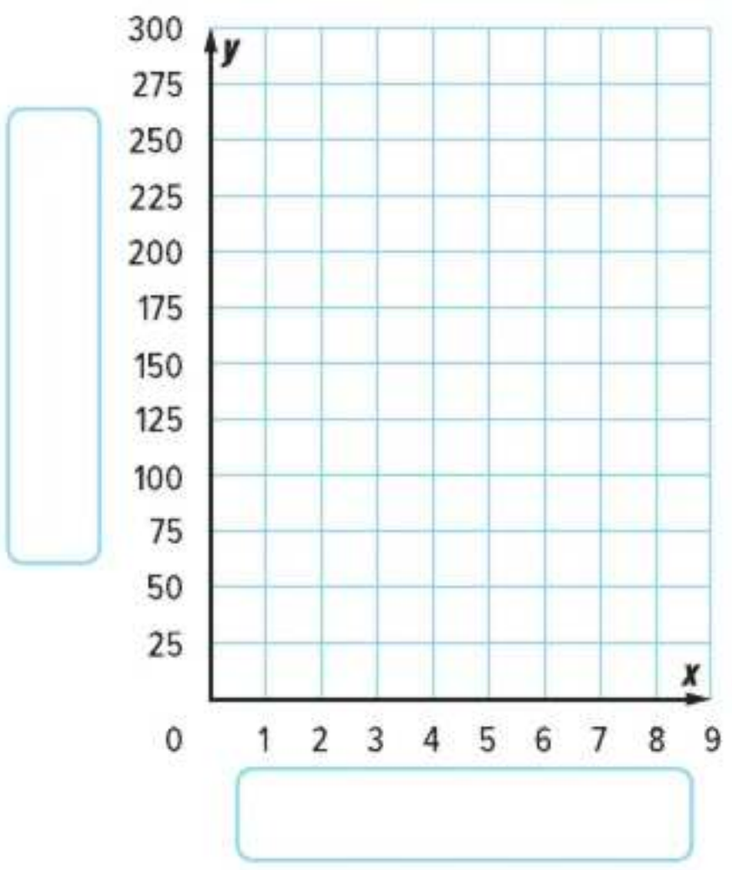
b. استخدم المستقيم الأفضل تمثيلًا لتخمين طول قامة امرأة ترتدي حذاءً مقاسه 5.

2. يوضح الجدول عدد السعرات الحرارية المحروقة أثناء السير في دورات حول مضمار. (الأمثلة 1-4)

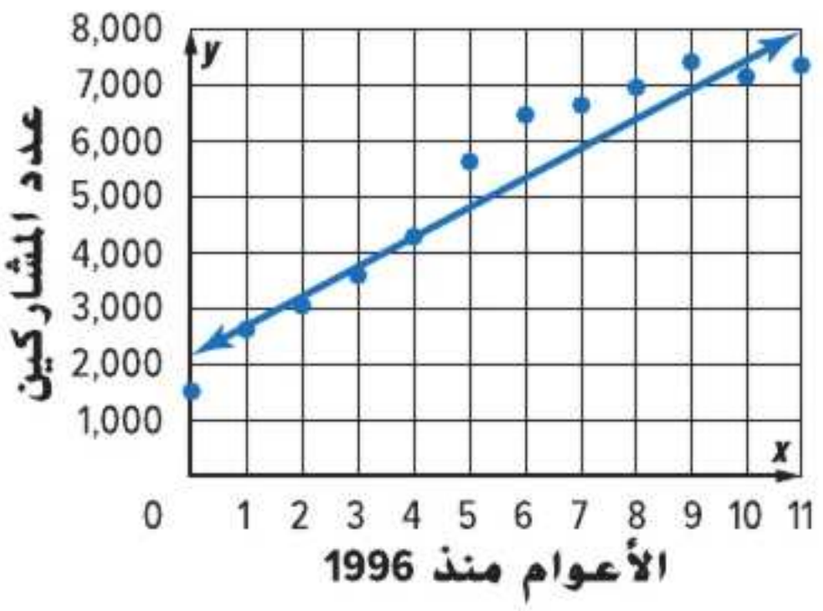
الدورات المُنجَزة	1	2	3	4	5	6	7
السعرات الحرارية المحروقة	30	70	80	112	150	170	225

a. أنشئ مخطط انتشار للبيانات. ثم ارسم المستقيم الأفضل تمثيلاً للبيانات.

b. اكتب معادلة للمستقيم الأفضل تمثيلًا. استخدم المعادلة لتخمين عدد السعرات الحرارية المحروقة إذا سار شخصٌ ما 15 دورة.



3 يوضح مخطط الانتشار عدد الفتيات اللاتي تشاركن في رياضة كرة السلة. (المثالان 3 و4)



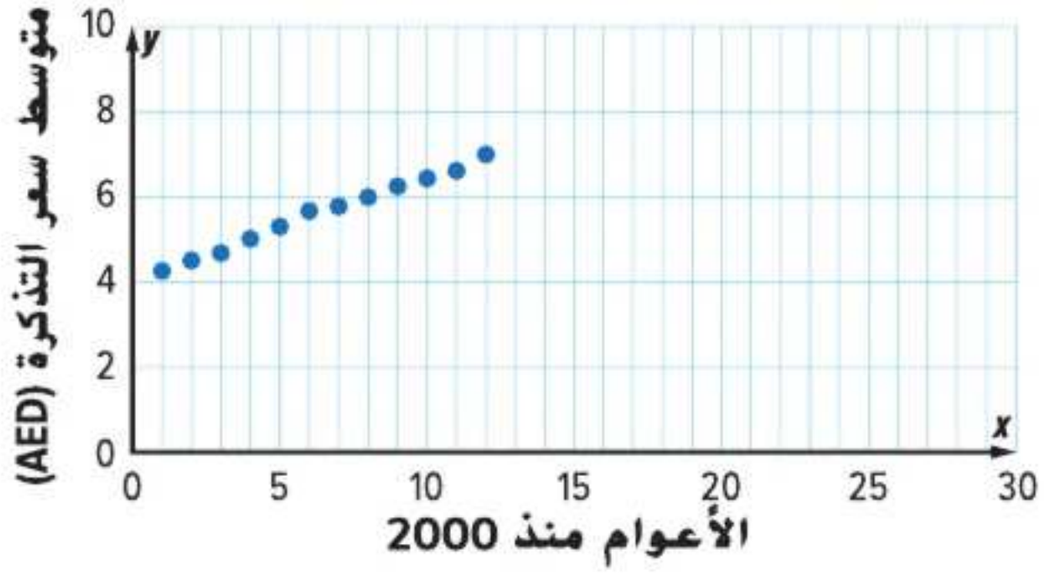
a. اكتب معادلة بصيغة الميل والجزء المقطوع للمستقيم الأفضل تمثيلًا المرسوم. وفسّر الميل والتقاطع مع المحور *y*.

b. استخدم المعادلة لتخمين عدد الفتيات اللاتي ستشاركن في رياضة كرة السلة في العام 2020.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

4. **م.ر ٢.٣ استخدام نماذج الرياضيات** انظر الإطار الرسومي المصور أدناه للتمرينين a و b.





a. يوضح مخطط الانتشار متوسط أسعار التذاكر منذ 2000.ارسم المستقيم الأفضل تمثيلاً للبيانات في مخطط الانتشار الخاص بك.

b. اكتب معادلة بصيغة الميل والجزء المقطوع للمستقيم الأفضل تمثيلًا. خمّن تكلفة تذكرة مشاهدة فيلم في عام 2025.

مسائل مهارات التفكير العليا

5. **م.ر ٢.٣ استخدام أدوات الرياضيات** استخدم جريدة أو الإنترنت للعثور على مخطط انتشار يتألف على الأقل من سبع نقاط بيانات. الصق مخطط الانتشار بشريط لاصق في كتابك. ارسم المستقيم الأفضل تمثيلًا واكتب معادلة للمستقيم.

6. **م.ر ٢.٣ المثابرة في حل المسائل** صِف مخطط انتشار لا يمثل المستقيم الموائم البيانات أو ارسم هذا المخطط. اشرح استنتاجك لزميلك في الفصل.

7. **م.ر ٢.٣ تبرير الاستنتاجات** حدد ما إذا كانت كل عبارة صحيحة *دائمًا أم أحيانًا* أم *ليست* صحيحة على الإطلاق بالنسبة إلى البيانات ذات الارتباط الموجب. برر إجابتك.

a. ميل المستقيم الأفضل تمثيلًا موجب.

b. التقاطع مع المحور *y* موجب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

انسخ وجـــد الحل بالنسبة إلى التمارين 14-8، اكتب الحل والإجابات في ورقة منفصلة.

8. يبين الجدول سعة التخزين والتكلفة لذاكرات تخزين البيانات في متجر إلكترونيات محلي.

سعة التخزين (ميجابايت)	2	2	2	2	4	4	4	4	8	8	8	8	8	16	16	16	16
التكلفة (AED)	6.5	12	7	10	9	10	20	23	15	17	20	25	40	23	40	50	80

a. أنشئ مخطط انتشار للبيانات. ارسم المستقيم الأفضل تمثيلاً للبيانات وقيّمه.

b. اكتب معادلة بصيغة الميل والجزء المقطوع للمستقيم الأفضل تمثيلًا. وفسّر الميل والتقاطع مع المحور *y*.

c. استخدم المعادلة لتخمين تكلفة ذاكرة بيانات سعة تخزينها 32 ميجابايت.

9. م٢-د **استخدام نماذج الرياضيات** يوضح الجدول الدهون والسعرات الحرارية الموجودة في شطائر الأطعمة السريعة.

الدهون (بالجرامات)	21	10	14	21	30	34	32	37	27	26	18	7
السعرات الحرارية	490	280	330	430	530	590	540	590	550	470	450	340

a. أنشئ مخطط انتشار للبيانات. ارسم المستقيم الأفضل تمثيلاً للبيانات وقيّمه.

b. اكتب معادلة بصيغة الميل والجزء المقطوع للمستقيم الأفضل تمثيلًا. وفسّر الميل والتقاطع مع المحور *y*.

c. استخدم المعادلة لتخمين عدد جرامات الدهون في شطيرة بها 350 سعرًا حراريًا.

10. يوضح الجدول التكلفة لكل كيلوجرام من التفاح على مدى عدة سنوات.

السنوات منذ 1999	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
التكلفة للكيلوجرام (AED)	0.92	0.87	0.95	0.98	1.04	1.07	1.12	1.12	1.32	1.18	1.22

a. أنشئ مخطط انتشار للبيانات. ارسم المستقيم الأفضل تمثيلاً للبيانات وقيّمه.

b. اكتب معادلة بصيغة الميل والجزء المقطوع للمستقيم الأفضل تمثيلًا. وفسّر الميل والتقاطع مع المحور *y*.

c. استخدم المعادلة لتخمين تكلفة التفاح في العام 2025.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أطلق! تمرين على الاختبار

11. سجّلت سهيلة بيانات عن عدد السعرات الحرارية التي أحرقتها على امتداد فترات زمنية مختلفة أثناء ركضها على جهاز الجري الكهربائي. ومثّلت البيانات في مخطط انتشار ورسمت المستقيم الأفضل تمثيلًا. ومعادلة المستقيم هي $C = 14.5m$. حيث يمثل C عدد السعرات الحرارية المحروقة ويمثل m عدد الدقائق المنقضية في الركض. حدد ما إذا كانت كل عبارة صحيحة أم خطأ.

a. الميل موجب لأنه عندما تركض سهيلة لفترة دقائق أكثر، فهي تحرق سعرات حرارية أكثر.

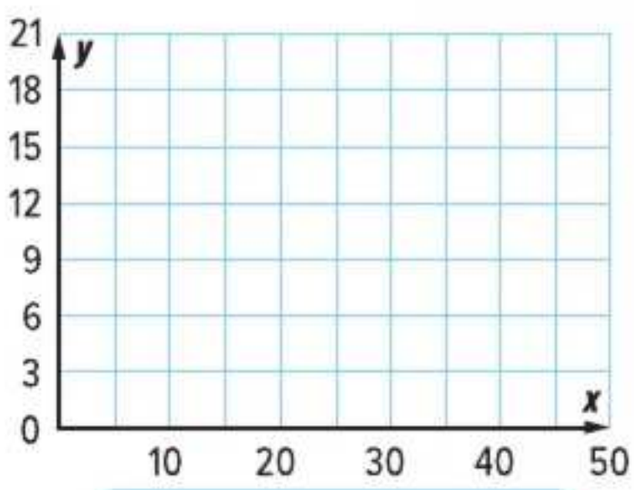
☐ صحيحة ☐ خطأ

b. وفقًا للمستقيم الأفضل تمثيلًا، ستحرق سهيلة حوالي 290 سعرًا حراريًا إذا ركضت لمدة 20 دقيقة.

☐ صحيحة ☐ خطأ

12. يوضح الجدول درجات حرارة تبريد الريح لسرعات الريح المختلفة عندما تكون درجة الحرارة الخارجية هي 17°C. أنشئ مخطط انتشار للبيانات ثم ارسم المستقيم الأفضل تمثيلًا.

درجات حرارة تبريد الريح عند درجة 17°C			
سرعة الريح (km/h)	درجة الحرارة (°F)	سرعة الريح (km/h)	درجة الحرارة (°F)
5	15	25	6
10	11	30	5
15	9	35	4
20	7	40	3



هل للمستقيم الأفضل تمثيلًا ميل موجب أم سالب؟ اشرح ما الذي يمثله هذا.

مراجعة شاملة

حدد ما إذا كان مخطط انتشار كلٍّ مما يلي يبين ارتباطًا *موجبًا أم سالبًا* أم *لا* يوجد ارتباط.

13. عُمر الطالب وعدد إخوته

14. عدد الضربات خارج حدود الملعب والمدة الزمنية المنقضية في التمرن على ضرب الكرة بمضرب البيسبول

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر الاستكشاف 3

تقنية التمثيل البياني: الارتباط الخطي وغير الخطي

الاستكشاف **كيف يمكنك استخدام التكنولوجيا لوصف الارتباطات في مخططات الانتشار؟**

الممارسات الرياضية 1, 3, 5

يوضح الجدول عدد الساعات الأسبوعية المنقضية في مشاهدة التليفزيون وعدد الساعات الأسبوعية المنقضية في ممارسة التمارين الرياضية.

مشاهدة التليفزيون أسبوعيًا (h)	17	20	11	10	15	38	5	25
ممارسة التمارين الرياضية أسبوعيًا (h)	5	4.5	7.5	8	6.5	1	7.5	3
مشاهدة التليفزيون أسبوعيًا (h)	25	32	5	17	40	28	20	30
ممارسة التمارين الرياضية أسبوعيًا (h)	2.5	3.5	6	7	0.5	5	4	1.5

نشاط عملي 1

يمكنك استخدام حاسبة التمثيل البياني لإنشاء مخطط انتشار للبيانات وإيجاد المستقيم الأفضل تمثيلًا وتمثيله بيانيًا.

الخطوة 1 امحُ البيانات الموجودة بالضغط على [STAT] [ENTER] [▲] [CLEAR] [ENTER]. ثم أدخل البيانات. أدخل عدد الساعات الأسبوعية المنقضية في مشاهدة التليفزيون في L_1 واضغط على [ENTER]. ثم أدخل عدد الساعات الأسبوعية المنقضية في ممارسة التمارين الرياضية في L_2.

الخطوة 2 شغّل المخطط الإحصائي بالضغط على [2nd] [STAT PLOT] [ENTER] [ENTER]. حدد مخطط الانتشار وأكد على L_1 ليكون Xlist. وعلى L_2 ليكون Ylist. وعلى المربع بصفته العلامة.



الخطوة 3 مثّل البيانات بيانيًا بالضغط على [ZOOM] 9. استخدم خاصية Trace (تتبع) وزري السهمين الأيسر والأيمن للتحرك من نقطة إلى أخرى.



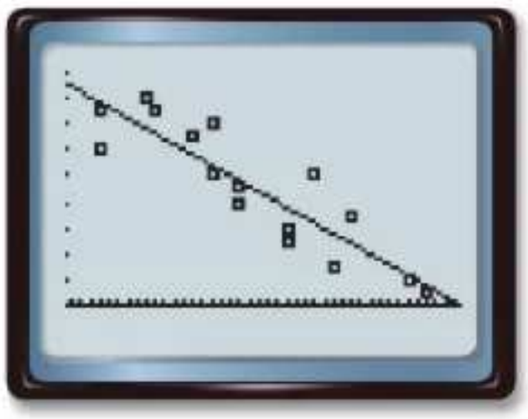
هل تقترح البيانات وجود ارتباط خطي؟ _____

الخطوة 4 ادخل إلى قائمة CALC بالضغط على [STAT] [▶]. حدد 4 لإيجاد المستقيم الأفضل تمثيلاً بصيغة $y = ax + b$. اضغط على [2nd] [L1] [,] [2nd] [L2] [ENTER] لإيجاد المستقيم الأفضل تمثيلاً للبيانات الواردة في القائمتين L_1 و L_2. ما الذي تُظهره الشاشة لكلٍّ من y و a و b؟

$y =$ _____ $a =$ _____ $b =$ _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الخطوة 5 مثّل بيانيًا المستقيم الأفضل تمثيلاً في Y_1 بالضغط على Y ثم بالضغط على VARS 5 للوصول إلى قائمة Statistics (الإحصاء) استخدم مفتاحي ▶ و ENTER لتحديد EQ. ثم اضغط على 1 لتحديد RegEQ. معادلة المستقيم الأفضل تمثيلاً. وفي النهاية. اضغط على GRAPH.



استخدم خاصية TRACE (تتبع) للتنبؤ بمتوسط عدد ساعات ممارسة التمارين الرياضية التي سيحصل عليها شخص يشاهد التليفزيون لمدة 35 ساعة.

نشاط عملي 2

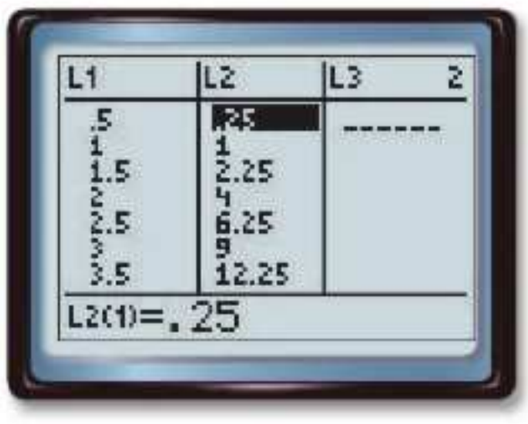
الارتباط غير الخطي هو الارتباط الذي لا يتبع فيه النمط توجهًا خطيًا.

يبين الجدول أطوال أضلاع مربعات متعددة والمساحات المتوافقة معها. أنشئ مخطط انتشار للبيانات لتحديد نوع العلاقة، إن وُجدت، بين طول ضلع مربع ومساحته.

المساحة (cm^2)	طول الضلع (cm)
0.25	0.5
1	1
2.25	1.5
4	2
6.25	2.5
9	3
12.25	3.5

الخطوة 1 امحُ المعادلة من Y_1 بالضغط على Y CLEAR. امحُ البيانات الموجودة من L_1 ومن L_2 بالضغط على STAT ENTER ▲ CLEAR ENTER ▶ ▲ CLEAR ENTER.

الخطوة 2 تاليًا، أدخل البيانات. وأدخل أطوال الأضلاع في L_1 واضغط على ENTER. ثم أدخل المساحات في L_2.



الخطوة 3 شغّل المخطط الإحصائي بالضغط على 2nd STAT PLOT ENTER ENTER. حدد مخطط الانتشار وأكد على L_1 ليكون Xlist. وعلى L_2 ليكون Ylist. وعلى المربع بصفته العلامة.

الخطوة 4 مثّل البيانات بيانيًا بالضغط على ZOOM 9. استخدم خاصية Trace (تتبع) وزري السهمين الأيسر والأيمن للتحرك من نقطة إلى أخرى.

هل يُظهر مخطط الانتشار ارتباطًا *خطيًا* أم غير خطي ؟ اشرح.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استكشاف

نشاط تعاوني

تعاون مع زميلك

تعيش سلمى في الإمارات. سجّلت سلمى مقدار تكلفة فاتورة الكهرباء الخاصة بها كل شهر لمدة عامٍ واحد. وعرضتها في الجدول الموضح على اليسار.
استخدم حاسبة التمثيل البياني الخاصة بك والخطوات التالية لإنشاء مخطط انتشار للبيانات.

الشهر	الفاتورة (AED)
يناير	146
فبراير	138
مارس	116
أبريل	84
مايو	72
يونيو	73
يوليو	94
أغسطس	114
سبتمبر	92
أكتوبر	91
نوفمبر	126
ديسمبر	139

الخطوة 1 امحُ البيانات الموجودة من L_1 ومن L_2.

الخطوة 2 أدخل البيانات. أدخل أعداد الشهور في L_1

ومبالغ فواتير الكهرباء في L_2.

الخطوة 3 شغّل المخطط الإحصائي. حدد مخطط الانتشار وأكد على L_1 ليكون Xlist. وعلى L_2 ليكون Ylist.

الخطوة 1 مثّل البيانات بيانيًا.

1. فيمَ يختلف مخطط الانتشار عن مخطط الانتشار الوارد في النشاط 2؟

2. هل يُظهر مخطط الانتشار ارتباطًا *خطيًا* أم *غير خطي*؟ اشرح.

3. ما الذي يعنيه معدل التغير السالب في سياق المسألة؟

4. **استخدام أدوات الرياضيات** اجمع مجموعة من البيانات يمكن تمثيلها في مخطط انتشار. استخدم حاسبة تمثيل بياني لتحديد ما إذا كانت البيانات لها ارتباط *خطي* أم *غير خطي*. إذا كان الارتباط خطيًا، فاستخدم حاسبة التمثيل البياني لإيجاد المستقيم الأفضل تمثيلاً للتوصل إلى تنبؤ. وضّح بياناتك ونتائجك في المساحة المتوفرة.

اكتب الحل هنا

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التحليل والتفكير

نشاط تعاوني

تعاون مع زميلك

يقيس *معامل الارتباط* قوة الارتباط بين مجموعتين من البيانات، أو مدى قرب تجمع البيانات حول المستقيم الأفضل تمثيلاً.

يمكنك استخدام حاسبة التمثيل البياني لإيجاد معامل الارتباط للبيانات الواردة في النشاط 1. قبل أن تعيد إدخال البيانات، ستحتاج للتأكد من تشغيلك لخاصية Diagnostics (التشخيص). اضغط على 2nd [Catalog]. مرر لأسفل حتى تري خيار DiagnosticOn. ثم اضغط على ENTER ENTER.

أكمل الخطوات 4-1 في النشاط 1. وهذه المرة، عندما تُكمل الخطوة 4، فمن المفترض أن ترى قيمًا لكلٍّ من r^2 و r. قيمة r هي معامل الارتباط.

5. في النشاط 1، ما قيمة r؟ _____

6. م٢.د **التخمين** يوضح الجدول كيف تعكس قيمةُ r قوةَ الارتباط. على سبيل المثال، سيشير الارتباط السالب القوي إلى أن البيانات متجمعة تجمعًا ضيقًا حول المستقيم الموائم ذي الميل السالب.

إذا كان...	$-1 \le r \le -0.5$	$-0.5 < r < 0$	$r = 0$	$0 < r < 0.5$	$0.5 \le r \le 1$
...فإن الارتباط...	سالب قوي	سالب ضعيف	لا يوجد ارتباط	موجب ضعيف	موجب قوي

كيف تُصنّف الارتباط في النشاط 1؟

_____

الابتكار

بنفسك

اكتب معامل ارتباط لكل ارتباط. اشرح سبب اختيارك لكل قيمة.

7. موجب قوي

8. سالب ضعيف

9. الاستكشاف كيف يمكنك استخدام التكنولوجيا لوصف الارتباطات في مخططات الانتشار؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 3

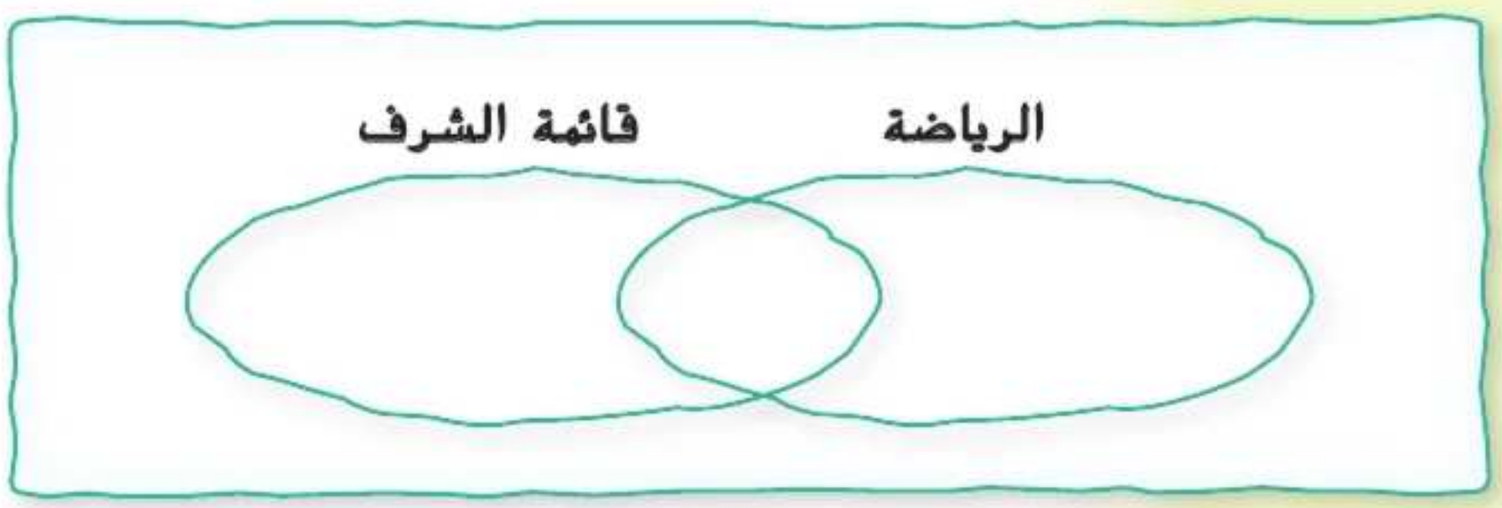
الجداول ذات المدخلين

الربط بالحياة اليومية

الطلاب الرياضيون يوضح الجدول من استطلاع أُجري على 440 طالبًا. سُئل الطلاب عمّا إذا كانوا على قائمة الشرف أم لا وإذا ما كانوا قد مارسوا إحدى الألعاب الرياضية أم لا.

استطلاع الرياضيين من الطلاب	
115	على قائمة الشرف فقط
45	يمارسون الرياضة فقط
250	يمارسون الرياضة وعلى قائمة الشرف

1. أكمل مخطط فن لتمثيل البيانات.



2. **التكرار النسبي** هو نسبة قيمة الإجمالي الجزئي إلى قيمة الإجمالي. ما التكرار النسبي لطالب على قائمة الشرف ويمارس إحدى الألعاب الرياضية بالنسبة إلى كل الطلاب الموجودين على قائمة الشرف؟

3. هل هناك دليل على أن الطلاب الذين يمارسون الرياضة هم كذلك على قائمة الشرف؟ اشرح.



ما الممارسات الرياضية التي 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 تُستخدم الأنماط عند مقارنة كميتين؟

المفردات

تكرار نسبي relative frequency

الجدول ذو المدخلين two-way table

الممارسات الرياضية

1, 3, 4, 5

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إنشاء جدول ذي مدخلين

يوضح **الجدول ذو المدخلين** البيانات من مجموعة عينات واحدة بينما ترتبط بفئتين مختلفتين.

البيانات نفسها من مخطط فِن الوارد في الصفحة السابقة موضحة أدناه في صورة جدول ذي مدخلين. حيث إن إحدى الفئتين مُمثّلة بالصفوف والفئة الأخرى مُمثّلة بالأعمدة. والفئتان الواردتان في الجدول الموضح هما "يمارسون إحدى الألعاب الرياضية" و"على قائمة الشرف".

	يمارسون إحدى الألعاب الرياضية	لا يمارسون أي رياضة	الإجمالي
على قائمة الشرف	250	115	365
ليس على قائمة الشرف	45	30	75
الإجمالي	250 + 45 = 295	115 + 30 = 145	440

مثال

1. أجرى رشيد استطلاعًا للطلاب في مدرسته. ووجد أن 78 طالبًا يمتلكون هاتفًا خلويًا و 57 من أولئك الطلاب يمتلك مُشغّل MP3. وهناك 13 طالبًا لا يمتلكون هاتفًا خلويًا ولكنهم يمتلكون مُشغّل MP3. وتسعة طلاب لا يملكون أيًا من هذين الجهازين. أنشئ جدولاً ذا مدخلين يُلخّص البيانات.

الخطوة 1 أنشئ جدولاً باستخدام فئتين: الهواتف الخلوية ومُشغّلات MP3. املأ الجدول بالقيم المعطاة.

	يمتلكون مشغل MP3	لا يمتلكون مشغل MP3	الإجمالي
يمتلكون هاتفًا خلويًا	57		78
لا يمتلكون هاتفًا خلويًا	13	9	
الإجمالي			

الخطوة 2 استخدم الاستنتاج لإكمال الجدول. تذكّر أن الإجماليات هي لكل صف وعمود. ينبغي أن يكون العمود المُسمى "الإجمالي" بالمجموع نفسه في الصف المُسمى "الإجمالي".

	يمتلكون مشغل MP3	لا يمتلكون مشغل MP3	الإجمالي
يمتلكون هاتفًا خلويًا	57	21	78
لا يمتلكون هاتفًا خلويًا	13	9	22
الإجمالي	70	30	100

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

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

a. يوجد 150 طلاب في معسكر صيفي و 71 منهم اشتركوا في نشاط السباحة. وكان هناك إجمالي 62 طالب اشتركوا في نشاط التجديف في قارب الكانو و 28 منهم اشتركوا كذلك في نشاط السباحة. أنشئ جدولاً ذا مدخلين يُلخّص البيانات.

	اشتركوا في التجديف	لم يشتركوا في التجديف	الإجمالي
اشتركوا في السباحة			
لم يشتركوا في السباحة			
الإجمالي			

تفسير التكرارات النسبية

في الجدول ذي المدخلين، يمكن توضيح التكرارات النسبية للصفوف أو الأعمدة، بدلاً من القيم الفعلية. وعن طريق تحليل التكرارات النسبية في جدول ذي مدخلين، يمكنك تحديد الارتباطات المحتملة بين المتغيرين.

مثال

2. جـــد التكرارات النسبية للطلاب المشاركين في الاستطلاع من المثال 1 باتباع بيانات الصف وفسّرها.

	يمتلكون مشغل MP3	لا يمتلكون مشغل MP3	الإجمالي
يمتلكون هاتفًا خلويًا	57	21	78
لا يمتلكون هاتفًا خلويًا	13	9	22
الإجمالي	70	30	100

لإيجاد التكرارات النسبية باتباع بيانات الصف، اكتب نسب كل قيمة إلى الإجمالي الوارد في هذا الصف. قرّب النتيجة لأقرب جزء من المئة.

	يمتلكون مشغل MP3	لا يمتلكون مشغل MP3	الإجمالي
يمتلكون هاتفًا خلويًا	$57; \frac{57}{78} \approx 0.73$	$21; \frac{21}{78} \approx 0.27$	78; 1.00
لا يمتلكون هاتفًا خلويًا	$13; \frac{13}{22} \approx 0.59$	$9; \frac{9}{22} \approx 0.41$	22; 1.00

بناءً على قيمة التكرار النسبي 0.73 في إحدى الخلايا، يمكنك بديهيًا استنتاج أن أغلب الطلاب الذين يملكون هاتفًا خلويًا يمتلكون أيضًا مُشغل MP3. كما تشير البيانات إلى أن أكثر من نصف الطلاب الذين لا يملكون هاتفًا خلويًا سيمتلكون مشغل MP3.

انتبه! وتأمل

أي تكرار نسبي ستستخدم لتحديد ما إذا كان هناك ارتباط بين المتغيرين في جدولٍ ذي مدخلين؟ اشرح فيما يلي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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

b. جـــد التكرارات النسبية للطلاب المشاركين في الاستطلاع باتباع بيانات العمود وفسّرها. قرّب النتيجة لأقرب جزء من المئة إذا لزم الأمر.

	يمتلكون مشغل MP3	لا يمتلكون مشغل MP3
يمتلكون هاتفًا خلويًا	57 :	21 :
لا يمتلكون هاتفًا خلويًا	13 :	9 :
الإجمالي	70 :	30 :

اكتب الحل هنا.

b. _____

تمرين موجّه

تحقق

1. أجرت نجاة استطلاعًا للأشخاص في الكافيتريا الخاصة بها ووجدت أن 38 معلمًا يوافقون على القواعد الجديدة للكافيتريا في حين أن 70 منهم لا يوافقون. وكان هناك 92 طالبًا أُجري عليهم الاستطلاع و 41 منهم يوافقون على القواعد الجديدة للكافيتريا. أنشئ جدولاً ذا مدخلين يلخص البيانات. (المثال 1)

	الإجمالي	يوافقون على القواعد	لا يوافقون على القواعد
المعلمون			
الطلاب			
الإجمالي			

2. يوضح الجدول ذو المدخلين كيفية حصول بعض الطلاب على الأخبار. جـــد التكرارات النسبية للطلاب المشاركين في الاستطلاع باتباع بيانات الصف وفسّرها. (المثال 2)

	الإجمالي	الإنترنت	التلفزيون
الصف السابع		49:	13 :
الصف الثامن		68:	20:
الإجمالي			

3. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يُستخدم الجدول ذو المدخلين عند تحديد الارتباطات المحتملة بين فئتين مختلفتين من مجموعة العينات نفسها؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك للجداول ذات المدخلين؟ حوط الصورة التي تنطبق.



غير واضح واضح إلى حد ما واضح

المطويات حان وقت تحديث مطويتك!

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمارين ذاتية

1 سُئل مئة عميل في مطعم عمّا إذا ما كانوا يحبون الدجاج أم اللحم البقري وعما إذا كانوا يحبون الأرز أم المكرونة. ومن أصل 30 عميلاً أحب الأرز، و أحب منهم 20 عميلاً الدجاج. وكان هناك 60 عميلًا أحبوا الدجاج. أنشئ جدولًا ذا مدخلين يلخص البيانات. (المثال1)

	الإجمالي	لحم بقري	دجاج
أرز			
مكرونة			
الإجمالي			

2. يوضح الجدول ذو المدخلين عدد الطلاب الذين يؤدون الأعمال اليومية في المنزل والطلاب الذين لا يؤدونها وإذا ما كانوا يتلقون مصروفًا أم لا.
جـــد التكرارات النسبية للطلاب المشاركين في الاستطلاع باتباع بيانات العمود وفسّرها. (المثال 2)

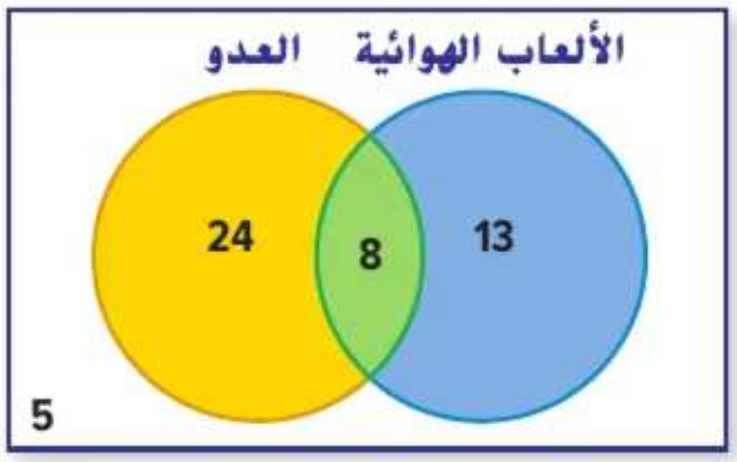
	الإجمالي	لا يتلقون مصروفًا	يتلقون مصروفًا
يؤدون الأعمال اليومية		3;	13;
لا يؤدون الأعمال اليومية		4;	5;
الإجمالي			

3 يوضح الجدول ذو المدخلين عدد الطلاب الذين يستخدمون الرسائل الهاتفية استخدامًا يوميًا.
جـــد التكرارات النسبية للطلاب المشاركين في الاستطلاع باستخدام بيانات الصفوف وفسّر هذه التكرارات. (المثال 2)

	الإجمالي	يُرسلون الرسائل الصوتية	يُرسلون الرسائل النصية
طلاب الصف السابع		25;	59;
طلاب الصف الثامن		41;	59;
الإجمالي			

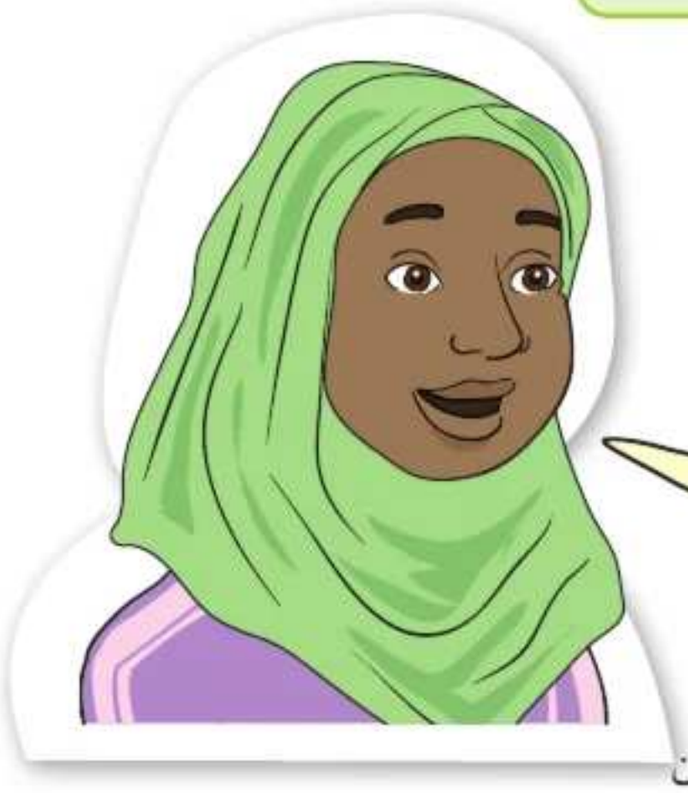
4. **استخدام أدوات الرياضيات** يوضح مخطط فِن عدد الطلاب الذين يمارسون الرياضة بطرقٍ مختلفة. أنشئ جدولاً ذا مدخلين يعرض هذه البيانات. جـــد التكرارات النسبية باتباع بيانات العمود وفسّرها.

اكتب الحل هنا



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مسائل مهارات التفكير العليا



5. **البحث عن الخطأ** تُفسّر نجلاء بيانات بشأن زميلاتها بالصف الذين لديهم وظيفة بعد المدرسة وهم على قائمة الشرف. من أصل 100 طالب ليس لديهم وظيفة، 67 طالبًا ليسوا على قائمة الشرف. ابحث عن خطئها وصححه.

في صفي الدراسي، أكثر من نصف الطلاب المذكورين في قائمة الشرف ليست لديهم وظائف بعد المدرسة.

6. **استخدام أدوات الرياضيات** أجرِ استطلاعًا على زملائك في الصف لمعرفة إذا كان لديهم موعد محدد لدخول منازلهم وإذا ما كانوا مكلفين بأداء أعمال يومية في منازلهم. على ورقة منفصلة، أنشئ جدولاً ذا مدخلين يعرض النتائج. ثم فسّر النتائج.

7. **المثابرة في حل المسائل** يوضح الجدول ذو المدخلين أدناه عدد الطلاب موضحًا أيضًا لون الشعر والعين لكل منهم.

		لون الشعر				
		أسود	بني	أحمر	أشقر	الإجمالي
لون العين	بني	7	12	3	1	23
	أزرق	2	8	2	9	21
	بندقي	2	5	1	1	9
	أخضر	1	3	1	2	7
	الإجمالي	12	28	7	13	60

أيهما أكبر: النسبة المئوية للطلاب بنيي الشعر وزُرق العينين أم النسبة المئوية للطلاب حُمر الشعور وبنيي العينين؟

8. **استخدام نماذج الرياضيات** يوضح الجدول ذو المدخلين على اليسار عدد الساعات التي ذاكر فيها الطلاب وإذا ما كانوا قد ذاكروا على نحوٍ مستقل أم ضمن مجموعة للمذاكرة معًا. اكتب سؤالين يمكن إجابتهما باستخدام التكرارات النسبية للبيانات في الجدول. ثم اطلب من زميلٍ لك في الفصل حل هذين السؤالين.

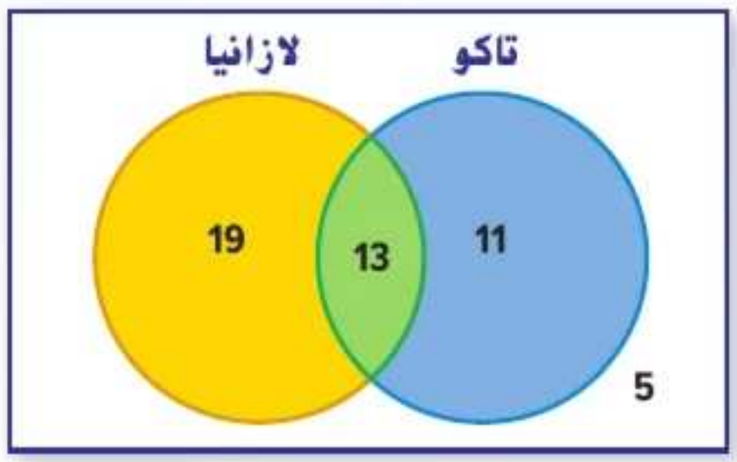
	طلاب ذاكروا أكثر من ساعتين	طلاب ذاكروا أقل من ساعتين
طلاب ذاكروا على نحوٍ مستقل	4	12
طلاب ذاكروا ضمن مجموعة للمذاكرة	11	8

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم ـــــــ

انطلق! تمرين على الاختبار

14. طُلب من أعضاء نادٍ التصويت على أي عشاء يريدون في المناسبة. أكمل الجدول ذا المدخلين بناءً على المعلومات الموضحة في مخطط فِن.



	اللازانيا	لن يأكلوا اللازانيا	الإجمالي
تاكو			
لن يأكلوا التاكو			
الإجمالي			

ما التكرار النسبي للطلاب الذين اختاروا التاكو واللازانيا بالنسبة إلى إجمالي عدد الطلاب؟ قرّب النتيجة إلى أقرب جزء من المئة.

15. أجرت آمنة استطلاعًا على طلاب الصف الثامن لتكتشف ما هي أنشطة المدرسة التي حضروها في عطلة نهاية الأسبوع الماضية. النتائج موضحة في الجدول ذي المدخلين. أيٌّ مما يلي هي استنتاجات صحيحة بشأن البيانات؟ حدد كل ما ينطبق.

	الطلاب الذين حضروا مسرحية المدرسة	الطلاب الذين لم يحضروا مسرحية المدرسة	الإجمالي
الطلاب الذين حضروا مباراة كرة السلة	55	63	118
الطلاب الذين لم يحضروا مباراة كرة السلة	88	15	103
الإجمالي	143	78	221

- ☐ من بين الطلاب الذين حضروا مباراة كرة السلة، حضر أقل من نصفهم مسرحية المدرسة أيضًا.
- ☐ أكثر من نصف الطلاب الذين أُجري عليهم الاستطلاع حضروا مسرحية المدرسة ولم يحضروا مباراة كرة السلة.
- ☐ كانت الحالة الأكثر ترجيحًا هي أن الطلاب الذين حضروا مسرحية المدرسة لم يحضروا مباراة كرة السلة.

مراجعة شاملة

16. أعمار الأشخاص العاملين في أحد المكاتب موضحة في مخطط الساق والأوراق. جـــد وسط البيانات ووسيطها ومنوالها.

أعمار العاملين في المكتب

الساق	الأوراق
2	3 5 8 8
3	1 2 3 3 6 9
4	2 5 7
5	1 3

17. في دورة رياضة الجولف، يُسمح للاعبي الجولف بحذف أعلى نتيجة لهم قبل حساب متوسط نتائجهم. نتائج سامي هي 103 و 98 و 125 و 96 و 100 و 95 و 98. أي قياسات المركز ستكون أكثر تأثرًا بحذف النتيجة الأعلى؟ اشرح.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام التمثيل البياني

م٢.د الممارسات الرياضية
1, 4, 7

المسألة رقم 1 بالسرعة المطلوبة

صنّفت وفاء مواقع إلكترونية من 1 إلى 10 بحيث يكون التصنيف 1 هو الموقع الأكثر شهرة. ثم أنشأت تمثيلاً بيانيًا يبين عدد مرات التنزيل من هذه المواقع.

هل الموقع الأكثر شهرة به أسرع وقت للتنزيل؟

1

الفهم *ما المعطيات؟*

يبين التمثيل البياني مدى شهرة بعض المواقع الإلكترونية ومرات التنزيل لكل موقع.

2

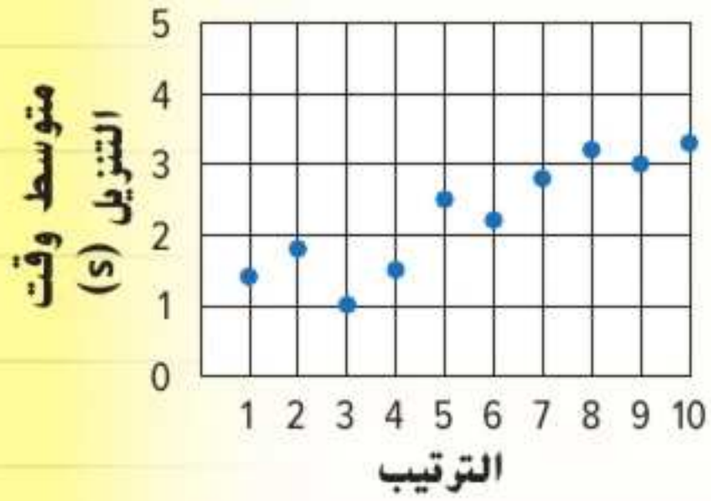
التخطيط *ما الإستراتيجية التي ستستخدمها لحل هذه المسألة؟*

ادرس البيانات الموجودة في التمثيل البياني.

3

الحل *كيف يمكنك تطبيق الإستراتيجية؟*

استخدم التمثيل البياني للإجابة عن الأسئلة التالية.



يبين التمثيل البياني، في العموم، أن المواقع الإلكترونية الأكثر شهرة هي ____ من المواقع الإلكترونية الأقل شهرة.

ما تصنيف الموقع الإلكتروني الأسرع؟ ☐

ما تصنيف الموقع الإلكتروني الأبطأ؟ ☐

4

التحقق *هل الإجابة منطقية؟*

انظر إلى التمثيل البياني. هناك موقعان لهما تصنيفان أعلى من الموقع الأسرع.

تحليل الإستراتيجية

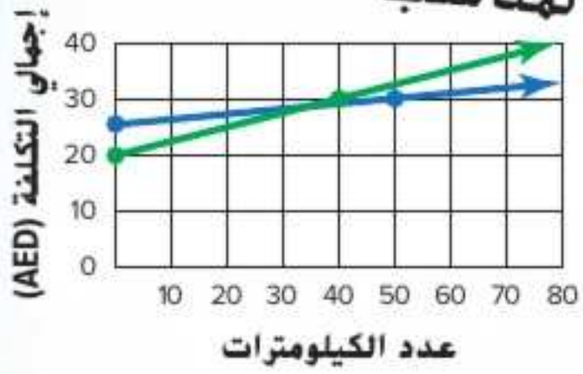
م٢.د تحديد البنية اشرح ما الذي يمثله الزوج المرتب (1.4 ,1) فيما يتعلق بالسؤال المطروح.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education





المسألة رقم 2 التأجير المناسب



يوضح الخط المستقيم الأزرق التكلفة الأسبوعية لاستئجار سيارة في الشركة A. ويوضح الخط المستقيم الأخضر التكلفة الأسبوعية لاستئجار سيارة في الشركة B.

إذا كنت ترغب في استئجار سيارة لمدة أسبوع واحد والقيادة لمسافة 60 كيلومترًا فأي شركة تُكلّف مبلغًا أقل؟

1 الفهم

اقرأ المسألة. ما المطلوب منك إيجاده؟

أحتاج إلى إيجاد _____

_____.

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

يبين التمثيل البياني _____ و _____ للشركتين A و B.

2 التخطيط

اختر إستراتيجية لحل المسألة.

سأستخدم إستراتيجية _____.

3 الحل

استخدم الإستراتيجية التي تراها مناسبة لحل المسألة.

يوضح التمثيل البياني أنه لمسافة صفر كيلومتر. الشركة A تكلف ☐ AED والشركة B تكلف ☐ AED؛ ولكن لمسافة 60 كيلومترًا. تكلف الشركة A حوالي ☐ AED وتكلف الشركة B حوالي ☐ AED.

إذًا. فالشركة ☐ أقل غلاءً في التأجير لمدة أسبوع واحد ولمسافة 60 كيلومترًا.

4 التحقق

استخدم المعلومات الموجودة في المسألة للتحقق من إجابتك.

استخدم المحور الأفقي وجد ☐ كيلومترًا. اتبع المستقيم الرأسي وصولاً إلى التمثيلات البيانية لاستئجار السيارة.

الخط المستقيم _____ يمثل شركة تأجير السيارات الأقل غلاءً.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة



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

المسألة رقم 3 المدونات

عدد متابعي مدونة مشهورة موضح في الجدول.

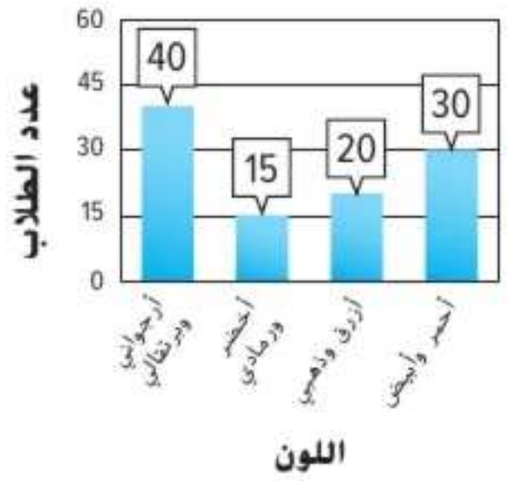
ما التقدير المنطقي لعدد المتابعين في العام 10 إذا استمر هذا النمط؟

العام	عدد المتابعين
1	42,000
2	50,000
3	76,000
4	94,000
5	115,000

المسألة رقم 4 ألوان المدرسة

يوضح التمثيل البياني نتائج استطلاع عن اللون المفضل.

النسبة المئوية للطلاب الذين اختاروا اللونين الأرجواني والبرتقالي - مُقرّبة إلى أقرب نسبة مئوية - أكثر بكم في المئة من الطلاب الذين اختاروا اللونين الأخضر الرمادي؟



المسألة رقم 5 الأندية

يوضح الجدول عضوية نادي الرياضيات من العام 2010 إلى 2015.

ما التنبؤ المنطقي للعضوية عام 2020 إذا استمر هذا النمط؟

العام	عدد الأعضاء
2010	20
2011	21
2012	30
2013	34
2014	38
2015	45

المسألة رقم 6 المبيعات

يباع قميص بمعدل منتظم مقابل سعر AED 125. ويُقلَّل السعر بنسبة 10% كل أسبوع على امتداد الأسابيع الأربعة التالية.

ما وسط سعر القميص في أثناء فترة خمسة أسابيع؟



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اختبار منتصف الوحدة

مراجعة المفردات

المفردات

1. **مراعاة الدقة** عرّف *البيانات ذات المتغيرين*. اضرب مثالاً عن مجموعة بيانات تتألف من البيانات ذات المتغيرين. (الدرس 1)

2. املأ الفراغ بالمصطلح الصحيح. (الدرس 3)

_____ في جدول ذي مدخلين هو نسبة قيمة الإجمالي الجزئي إلى قيمة الإجمالي.

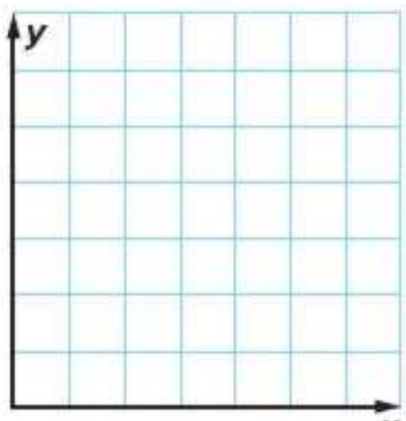
مراجعة المهارات وحل المسائل

يوضح الجدول أدناه متوسط تكلفة امتلاك سيارة معينة على امتداد فترة من خمسة أعوام. (الدرسان 1 و 2)

العام	1	2	3	4	5
التكلفة (AED)	10,600	7,900	8,000	8,100	7,000

3. أنشئ مخطط انتشار للبيانات وفسّره.

4. ارسم المستقيم الأفضل تمثيلًا.



5. اكتب معادلة بصيغة الميل والجزء المقطوع للمستقيم الأفضل تمثيلًا وفسّر الميل والتقاطع مع المحور *y*.

6. **المثابرة في حل المسائل** يوضح الجدول ذو المدخلين الفترة الزمنية التي ذاكر فيها الطلاب من أجل الاختبار والنتائج التي حققوها. ما التكرار النسبي بالنسبة لبيانات العمود للطلاب الذين ذاكروا أكثر من 30 دقيقة وحققوا نتيجة 75% أو أكثر؟ (الدرس 3)

	أكثر من 30 دقيقة	أقل من 30 دقيقة
نتيجة 75% أو أكثر	45	20
نتيجة أدنى من 75%	27	33

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 4

الإحصاء الوصفي

السؤال الأساسي

كيف تُستخدم الأنماط عند مقارنة كميتين؟

المفردات

البيانات أحادية المتغير
univariate data

البيانات الكمية quantitative data

ملخص الأعداد الخمسة
five-number summary

الممارسات الرياضية م٠٢
1, 2, 3, 4, 7

المفردات الأساسية

تذكّر أن قياسات التمركز تُمثّل منتصف البيانات. وقياسات التمركز الأكثر شيوعًا هي الوسط والوسيط والمنوال.

أكمل خريطة المفاهيم. فكّر في كل كلمة واردة في مقياس تقييم المعرفة وضع علامة في العمود المناسب بجوار الكلمة.

مقياس تقييم المعرفة			
الكلمة	ليست لدي فكرة عنها	رأيتها أو سمعتها	أعرفها جيدًا
الوسط			
الوسيط			
المنوال			

الربط بالحياة اليومية

تمثل البيانات في الجدول نتائج استطلاع عن المسافة المقطوعة بالسيارة في عطلة الربيع. ما الذي يمثل البيانات تمثيلاً أفضل. الوسط أم الوسيط؟ اشرح.

المسافة المقطوعة بالسيارة في عطلة الربيع (km)				
749	312	302	296	293
277	257	256	219	209

م٠٢ ما الممارسات الرياضية التي 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 © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education.

منطقة العمل

مقاييس التمركز والتشتت

البيانات ذات المتغير الواحد، مثل نتائج الاختبار، تُسمى **البيانات أحادية المتغير**. ويمكن وصف هذه البيانات باستخدام مقاييس التمركز.

مثال

1. أعمار الأشخاص الجالسين في صفٍ واحدٍ في إحدى دور السينما بالأعوام هي 16 و 15 و 24 و 33 و 30 و 56 و 19 و 19. جـــد وسط مجموعة البيانات ووسيطها ومنوالها ومداها.

الوسط $\frac{16 + 15 + 24 + 33 + 30 + 56 + 19 + 19}{8} = \frac{212}{8}$ أو 26.5

الوسيط 15, 16, 19, 19, 24, 30, 33, 56

عامًا من العمر $\frac{19 + 24}{2} = 21.5$

المنوال المنوال هو 19. حيث إنه العدد الأكثر تكرارًا.

المدى $56 - 15 = 41$

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. جـــد وسط مجموعة البيانات، ووسيطها ومنوالها ومداها.

كمية الأمطار الشهرية (مم)				
66	72	70	74	64
65	60	62	66	67
68	17	70	72	73

اكتب الحل هنا.

a. _____

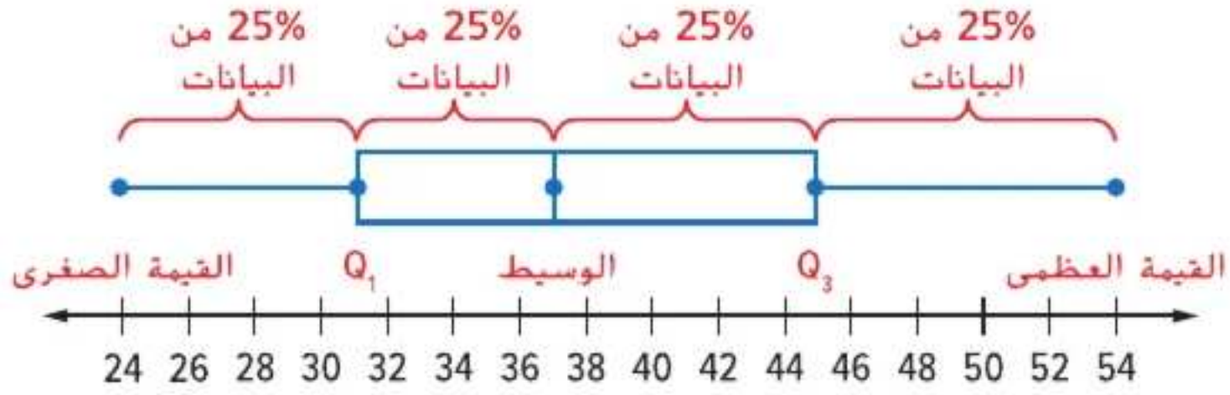
ملخص الأعداد الخمسة

البيانات الكمية هي بيانات يمكن قياسها. ويمكن تقسيم مجموعة بيانات كمية إلى أربعة أجزاء متساوية، تُسمى الرُّبيعيات.

24 25 28 31 35 36 36 38 41 41 45 50 51 54

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education.

ملخص الأعداد الخمسة. والذي يتضمن القيمة الصغرى، والرُبيع الأول (Q_1)، والوسيط، والرُبيع الثالث (Q_3)، والقيمة العظمى لمجموعة بيانات، يُقدم طريقة رقمية لتحديد خصائص مجموعة بيانات. ويمكن وصف ملخص الأعداد الخمسة بصريًا باستخدام مخطط الصندوق ذي العارضين، كما هو موضح أدناه.



القيم المتطرفة

إذا ظهرت علامة النجمة (*) على مخطط الصندوق ذي العارضين، فهي تمثل قيمة متطرفة. القيم المتطرفة عبارة عن بيانات تقدر بأكثر من المدى الرُبعي بمقدار 1.5 ضعف من الربيع الأول أو الثالث.



مثال

2. بيانات كمية الأمطار الشهرية لمدة 15 شهرًا في المملكة المتحدة موضحة في الجدول.

كمية الأمطار الشهرية (mm)				
74	71	70	73	68
75	76	69	75	72
76	75	76	75	72

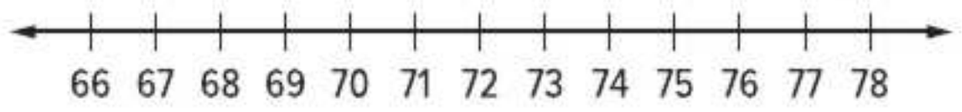
a. جـــد ملخص الأعداد الخمسة للبيانات.

اكتب البيانات من الأصغر إلى الأكبر.

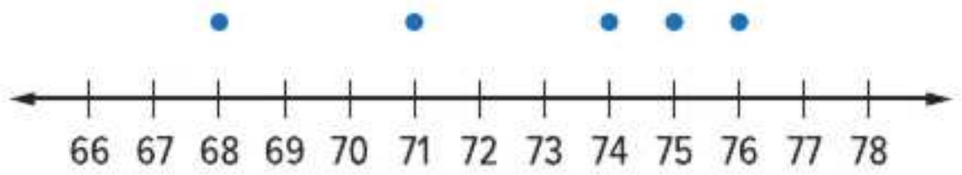
76 76 76 **75** 75 75 75 **74** 73 72 72 **71** 70 69 **68**

b. ارسم مخطط الصندوق ذي العارضين للبيانات.

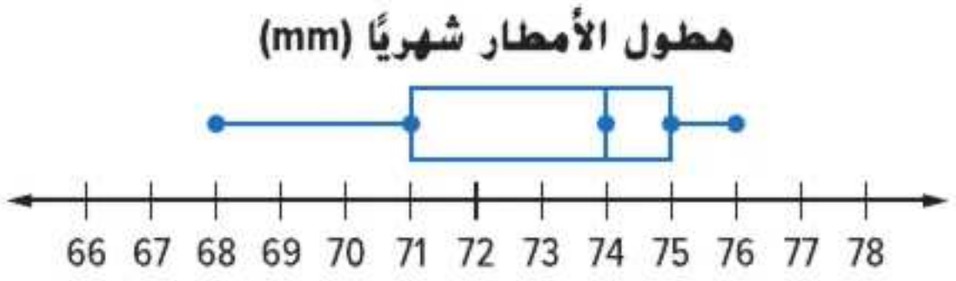
الخطوة 1 ارسم خط أعداد يتضمن الأعداد الأصغر والأكبر في البيانات.



الخطوة 2 حدد القيمتين الصغرى والعظمى والوسيط والرُبيعين الأول والثالث فوق خط الأعداد.



الخطوة 3 ارسم مخطط الصندوق ذي العارضين وضع عنوانًا للتمثيل البياني.



حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education.

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

اكتب الحل هنا.

b. _____

b. النقاط التي أحرزها فريق كرة سلة موضحة في الجدول. جـــد ملخص الأعداد الخمسة للبيانات.

اللعبة	1	2	3	4	5	6	7	8	9
عدد النقاط	34	20	83	36	37	44	40	35	36

c. ارسم مخطط الصندوق ذي العارضين للبيانات.

النقاط المحرزة



تمرين موجّه

تحقق

1. النقاط التي أحرزها كلّ من لاعبي فريق كرة السلة السبعة هي 12 و 4 و 18 و 16 و 21 و 8 و 12.

جـــد وسط مجموعة البيانات ووسيطها ومنوالها ومداها. (المثال 1) _____

اكتب الحل هنا.

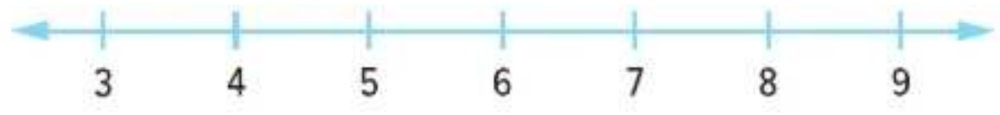
2. بيانات السعرات الحرارية المحروقة خلال دقيقة من ممارسة التمارين الواردة في الجدول. (المثال 2)

تمرين	العدو	قفز الحبل	كرة السلة	كرة القدم	قيادة الدراجة	تزحلق المنحدرات	المشي
السعرات الحرارية المحروقة	8	7	7	6	5	5	4

a. جـــد ملخص الأعداد الخمسة للبيانات. _____

b. ارسم مخطط الصندوق ذي العارضين لتمثيل البيانات.

السعرات الحرارية المحروقة



3. الاستفادة من السؤال الأساسي

ما الذي يوضحه طول "العوارض" في مخطط الصندوق ذي العارضين عن البيانات؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك لإيجاد ملخص الأعداد الخمسة؟ لوّن المربع الذي ينطبق.

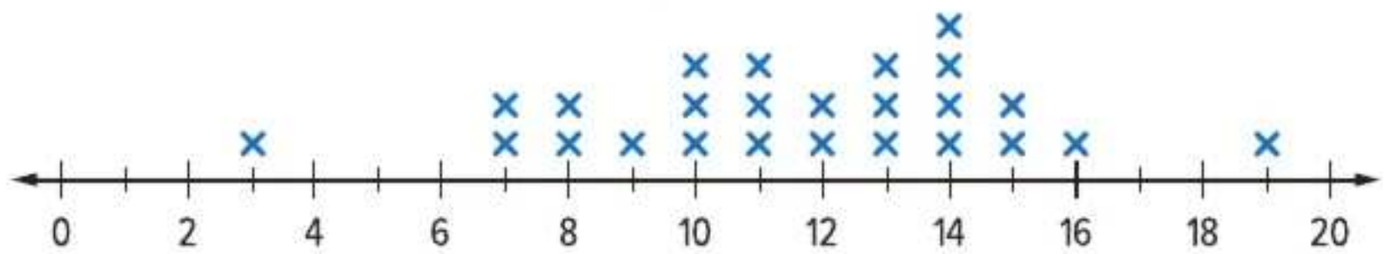


حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education.

الاسم ـــــــ

5. **التمثيلات المتعددة** أجرى أحد المطاعم استطلاعًا يطلب فيه من زبائنه تقييم قائمة الطعام الجديدة باستخدام مقياس من 1 إلى 20. نتائج الاستطلاع موضحة في التمثيل البياني بالنقاط المجمعة.

نتائج استطلاع المطاعم

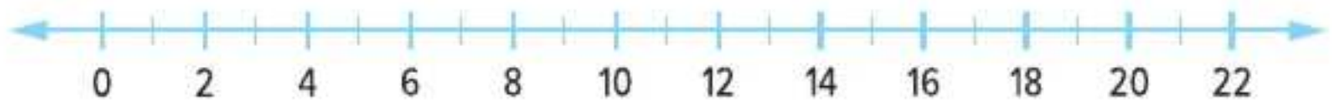


a. **الأعداد** جـــد وسط مجموعة البيانات ووسيطها ومنوالها ومداها. وقرّب لأقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

b. **الأعداد** جـــد ملخص الأعداد الخمسة للبيانات.

c. **التمثيلات البيانية** ارسم مخطط صندوق ذي العارضين لتمثيل مجموعة البيانات.

استطلاع القوائم



مسائل مهارات التفكير العليا

6. **التفكير بطريقة تجريدية** أنشئ مجموعة بيانات تحتوي على القيم من 8 إلى 12 بحيث يكون الوسط أكبر من الوسيط.

7. **المثابرة في حل المسائل** أنشئ مجموعتي بيانات مختلفتين لهما الوسط نفسه والربيعات نفسها ولكن مداهما مختلف.

8. **المثابرة في حل المسائل** أعمار الطلاب في فصل في مركز مجتمعي موضحة فيما يلي.

25, 28, 36, 21, 28, 15, 24, 30

إذا كان عمر المعلم مضافًا إلى مجموعة البيانات، يصبح وسط الأعمار 27. ما عمر المعلم ؟ _____

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education.

تمرين إضافي

انسخ وجـــد الحل بالنسبة إلى التمارين 16–9، اكتب الحل والإجابات على ورقة منفصلة.

جـــد وسط كل مجموعة بيانات، ووسيطها ومنوالها ومداها.

9 طول بكرات الشريط بالسنتيمترات: 72, 144, 36, 48, 60

10. تكلفة البيتزا متوسطة الحجم بالدراهم: 9, 8, 6, 4, 10, 8, 6, 6

11. نتائج خالد في البولينج موضحة في الجدول.

نقاط البولينج			
164	128	151	138
158	162	130	162

a. جـــد وسط البيانات ووسيطها ومنوالها ومداها. وقرّب لأقرب جزء من عشرة.

b. جـــد ملخص الأعداد الخمسة للبيانات.

c. ارسم مخطط صندوق ذي العارضين لتمثيل البيانات.

12. أسعار ألعاب الفيديو موضحة في الجدول.

أسعار ألعاب الفيديو (AED)					
100	180	250	200	130	180
250	280	90	300	300	750
501	130	200	180	100	350

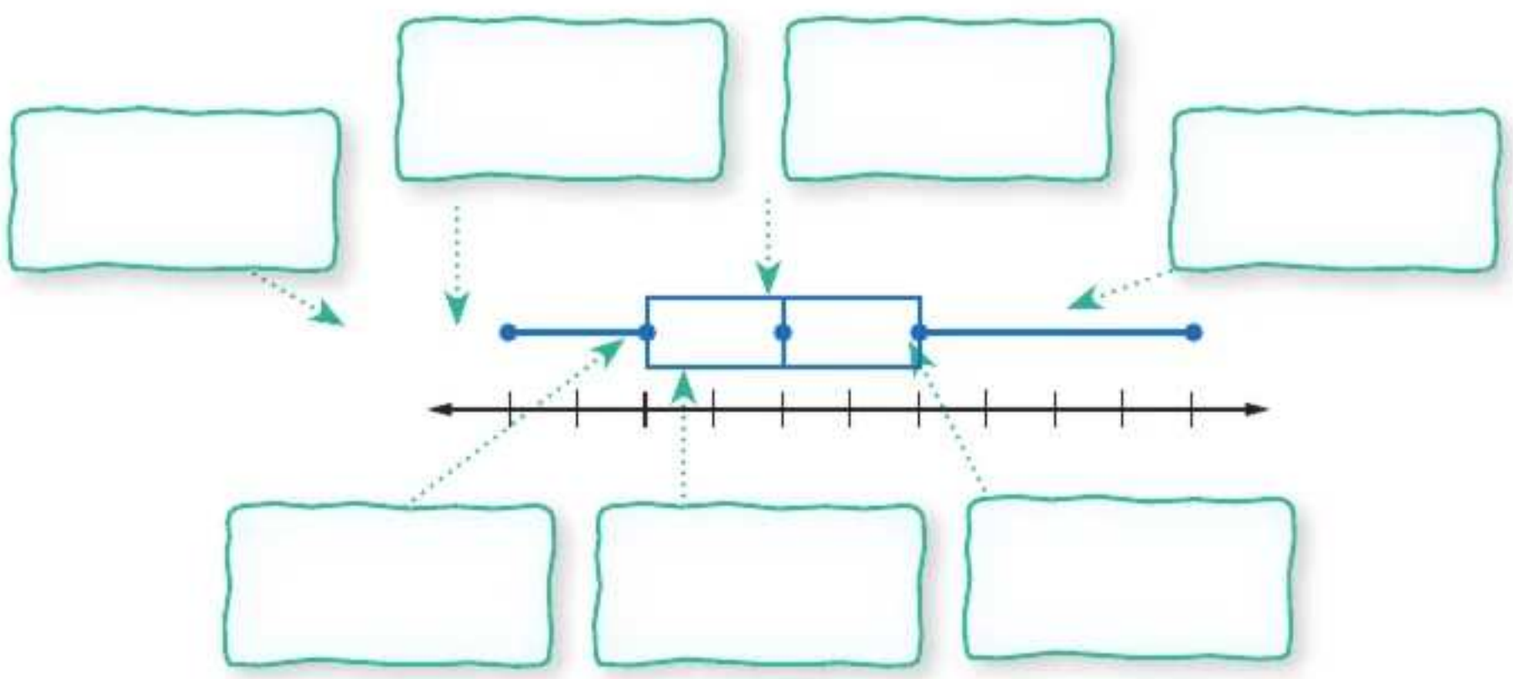
a. جـــد وسط البيانات ووسيطها ومنوالها ومداها. وقرّب لأقرب جزء من عشرة.

b. جـــد ملخص الأعداد الخمسة للبيانات.

c. ارسم مخطط صندوق ذي العارضين لتمثيل البيانات.

d. ما الاستنتاجات التي يمكن استخلاصها من مخطط صندوق ذي العارضين؟

13. م٢-د **تحديد البنية** سمِّ أجزاء مخطط صندوق ذي العارضين.



حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education.

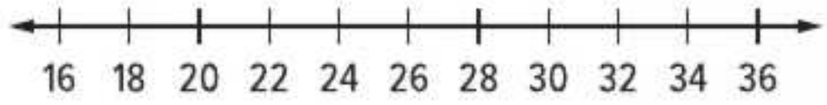
14. يوضح الجدول أعمار الأشخاص الواقفين في طابور لشراء تذاكر لمشاهدة فيلم. جـــد كلاً من القيم التالية لمجموعة البيانات.

الأعمار				
30	25	31	22	18
25	35	24	26	91

القيمة الصغرى: ____ الرُبيع الأول: ____ الوسيط: ____

الرُبيع الثالث: ____ القيمة العظمى: ____

ارسم مخطط صندوق ذي العارضين لتمثيل مجموعة البيانات.



15. سرعات عدة سيارات في شارع مزدحم موضحة بالكيلومترات في الساعة. حدد ما إذا كانت كل عبارة صحيحة أم خاطئة.

42 38 44 35 50 38

a. مدى السرعات هو 12 كيلومترًا في الساعة. ☐ صحيحة ☐ خاطئة

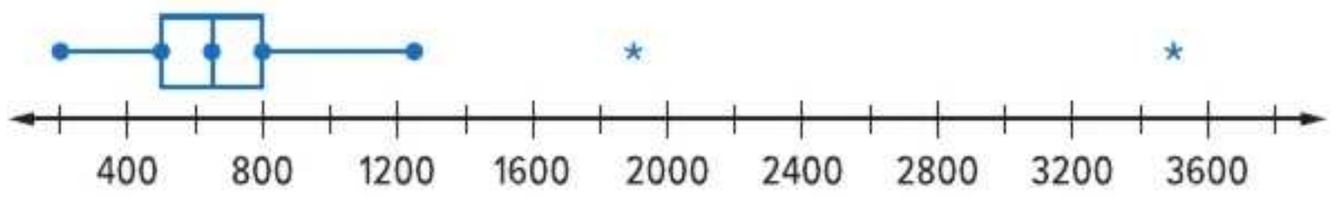
b. الوسط هو قياس المركز الذي يجعل السرعات تبدو كأنها الأسرع. ☐ صحيحة ☐ خاطئة

c. الوسيط هو قياس المركز الذي يجعل السرعات تبدو كأنها الأبطأ. ☐ صحيحة ☐ خاطئة

مراجعة شاملة

16. يوضح مخطط الصندوق مساحات أكبر حدائق الحيوان في الولايات المتحدة.

المساحات (بالفدان) لأكبر 10 حدائق الحيوان في الولايات المتحدة



a. كم عدد القيم المتطرفة في البيانات؟

b. صِف توزيع البيانات. ما الذي يمكنك قوله عن مساحات كبرى حدائق الحيوانات في الولايات المتحدة؟

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education.

الدرس 5

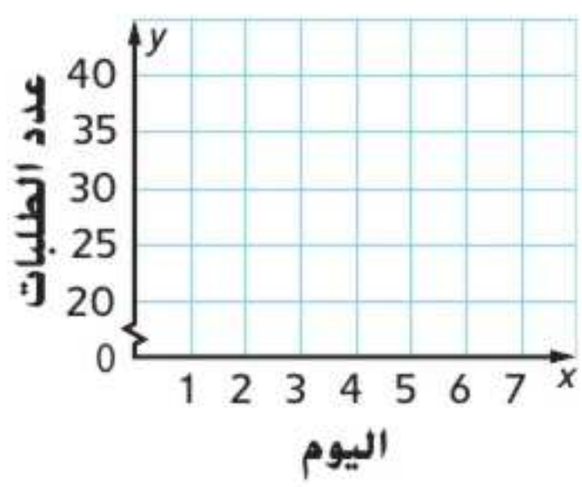
قياسات التباين

الربط بالحياة اليومية

مطعم يطلب أحد المطاعم من طاقم العمل تسجيل عدد الأشخاص الذين يطلبون الوجبة المميزة كل يوم. يوضح الجدول عدد الوجبات المميزة المطلوبة كل يوم.

اليوم	1	2	3	4	5	6
عدد الوجبات المميزة	26	25	30	32	27	28

1. مثّل البيانات على الرسم البياني المُقدَّم.



2. جـــد وسط مجموعة البيانات.

3. أكمل الجدول من خلال إيجاد القيمة المطلقة للفارق بين الوسط وكل قيمة بيانات في المجموعة.

عدد الوجبات المميزة	26	25	30	32	27	28
الفارق من الوسط						

4. جـــد متوسط قيم الفارق من الوسط في الجدول.



م٢-ر٥ ما الممارسات الرياضية التي 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 تُستخدم الأنماط عند مقارنة كميتين؟

المفردات

متوسط الانحراف المطلق
mean absolute deviation
الانحراف المعياري
standard deviation

الممارسات الرياضية

م١-ر ١, ٣, ٤, ٧

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

متوسط الانحراف المطلق

لقد استخدمتَ قياسات المركز لوصف وسط مجموعة بيانات، واستخدمتَ المدى لوصف انتشار مجموعة بيانات أو تغيرها. هناك طريقة أخرى لوصف تغير مجموعة بيانات وهي استخدام متوسط الانحراف المطلق الخاص بها. **متوسط الانحراف المطلق** لمجموعة بيانات هو متوسط المسافة بين كل قيمة بيانات والوسط.

مثال

1. يوضح الجدول ارتفاعات ثماني أزهار دوّار الشمس. جـــد متوسط الانحراف المطلق لمجموعة البيانات. صِف ما الذي يمثله متوسط الانحراف المطلق.

ارتفاع الأزهار (cm)			
52	48	60	55
59	54	58	62

الخطوة 1 جـــد المتوسط.

$$\frac{52 + 48 + 60 + 55 + 59 + 54 + 58 + 62}{8} = 56$$

الخطوة 2 جـــد القيمة المطلقة للفروق بين كل قيمة في مجموعة البيانات والوسط.

$|52 - 56| = 4$ $|59 - 56| = 3$

$|48 - 56| = 8$ $|54 - 56| = 2$

$|60 - 56| = 4$ $|58 - 56| = 2$

$|55 - 56| = 1$ $|62 - 56| = 6$

الخطوة 3 جـــد متوسط القيم المطلقة للفروق بين كل قيمة في مجموعة البيانات والوسط.

$$\frac{4 + 8 + 4 + 1 + 3 + 2 + 2 + 6}{8} = 3.75$$

متوسط الانحراف المطلق هو 3.75. وهذا يعني أن متوسط المسافة لأرتفاع كل زهرة اعتبارًا من ارتفاع الزهرة الوسط هو 3.75 سنتيمترات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اكتب الحل هنا

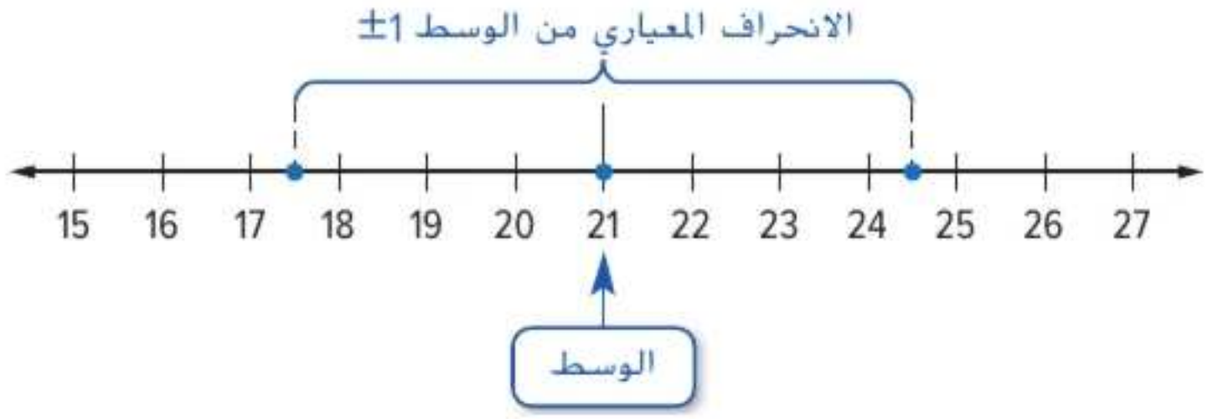
تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. عدد النقاط التي أحرزتها خديجة في خمس مباريات كرة سلة هي 8 و 14 و 10 و 7 و 13. جـــد متوسط الانحراف المطلق لمجموعة البيانات. صِف ما الذي يمثله متوسط الانحراف المطلق.

a. _____

انحراف معياري

الانحراف المعياري لمجموعة بيانات هو قيمة محسوبة توضّح كيفية انحراف البيانات من وسط البيانات. في مجموعة بيانات معطاة، تقع أغلب القيم ضمن انحراف معياري واحد للوسط. إذًا، إذا كان وسط مجموعة بيانات هو 21 والانحراف المعياري هو 3.5. فأغلب القيم تقع بين 3.5 − 21 أو 17.5 و 3.5 + 21 أو 24.5.



مثال

2. **الانحراف المعياري لنتائج الصف الدراسي A في اختبارٍ قصير هو 1.2 تقريبًا. صِف نتائج الاختبار القصير التي تقع ضمن انحراف معياري واحد للوسط.**

نتائج الاختبار القصير، الصف الدراسي A			
9	8	6	7
8	9	9	10
7	10	8	8

الخطوة 1 جـــد الوسط.

$$\text{الوسط} = \frac{9 + 8 + \ldots + 8}{12} = 8.25$$

الخطوة 2 جـــد مدى القيم التي تقع ضمن انحراف معياري واحد للوسط.

نتائج الاختبار القصير بين 7.05 و 9.45 نقاط هي ضمن انحراف معياري واحد للوسط.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

b. الانحراف المعياري لنتائج الصف الدراسي B في اختبارٍ قصير هو 1.9 تقريبًا. صِف نتائج الاختبار القصير التي تقع ضمن انحراف معياري واحد للوسط.

نتائج الاختبار القصير، الصف الدراسي B			
8	5	3	7
7	9	7	9
7	8	10	10

اكتب الحل هنا.

b. _____

تمرين موجّه

تحقق

1. يوضح الجدول عدد ملليجرامات الكافيين في الحصة الواحدة في أنواع معينة من الشاي. صِف ما الذي يمثله متوسط الانحراف المطلق. (المثال 1)

كمية الكافيين في الشاي (بالملليجرامات)				
9	46	18	35	30
12	56	24	38	32

2. يوضح الجدول عدد ملليجرامات الكافيين في الحصة الواحدة في أنواع معينة من القهوة. جـــد متوسط الانحراف المطلق للبيانات. صِف ما الذي يمثله متوسط الانحراف المطلق. (المثال 1)

كمية الكافيين في القهوة (بالملليجرامات)		
145	170	150
90	100	100
165	135	106

3. ارجع إلى الجدول في التمرين 1. الانحراف المعياري لكميات الكافيين هي حوالي 14 ملليجرامًا. صِف قيم البيانات التي تقع ضمن الانحراف المعياري للوسط. (المثال 2)

4. **الاستفادة من السؤال الأساسي** كيف يصف متوسط الانحراف المطلق تغيرَ مجموعة بيانات؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك لقياسات التغير؟ لوّن المربع الذي ينطبق.



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

تمارين ذاتية

جـــد متوسط الانحراف المطلق لكل مجموعة بيانات. قرّب النتيجة لأقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر. صِف ما الذي يمثله متوسط الانحراف المطلق. (المثال 1)

1

متوسط سرعات الحيوانات المختارة (km/h)		
45	40	70
36	40	42

2.

متوسط أعداد أيام العطلة السنوية للبلدان المختارة						
25	25	42	35	37	26	34

اكتب الحل هنا

3 ارجع إلى الجدول في التمرين 1. الانحراف المعياري لمتوسط سرعات بعض الحيوانات هو حوالي 11.3 كيلومتر في الساعة. صِف قيم البيانات التي تقع ضمن الانحراف المعياري للوسط. (المثال 2)

4. **م.ر تبرير الاستنتاجات** يوضح الجدول إجمالي النقاط المُحرّزة في مباريات الكرة الطائرة الشاطئية.

نتائج الكرة الطائرة الشاطئية	
الفرق المحلية	الفرق الخارجية
52	47
61	42
42	42
44	42
60	17
50	54
55	52
42	42
49	29
46	37

a. جـــد متوسط الانحراف المطلق لكل مجموعة بيانات. قرّب النتيجة لأقرب جزء من عشرة. ثم اكتب بضع جمل للمقارنة بين تغيراتهم.

b. الانحراف المعياري لنتائج الفريق المضيف هو 6.6 نقاط.
والانحراف المعياري لنتائج الفريق الضيف هو 10.3 نقاط.
صِف كيف تدعم هذه المعلومات إجابتك عن الجزء **a**.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مسائل مهارات التفكير العليا



5. م.ر **البحث عن الخطأ** يصف حسن قيم البيانات التي تقع ضمن انحراف معياري واحد لوسط مجموعة بيانات. اعثر على خطئه وصححه.

6. م.ر **تحديد البنية** أنشئ قائمة بيانات مداها 40 باستخدام خمسة أعداد على الأقل. صِف متوسط الانحراف المعياري.

7. م.ر **المثابرة في حل المسائل** الانحراف المعياري لأطوال الشرائط هو حوالي 7.2 سنتيمتر. صِف الأطوال التي تقع ضمن انحرافين معياريين للوسط. اشرح استنتاجك.

أطوال الشرائط (cm)			
36	48	24	42
30	36	36	28

8. م.ر **تبرير الاستنتاجات** حدد ما إذا كانت العبارات التالية صحيحة *دائمًا* أم *أحيانًا* أم *ليست* صحيحة مطلقًا. برر إجابتك.

مجموعة بيانات بمتوسط انحراف معياري بقيمة 9 هي أكثر انتشارًا من مجموعة بيانات بمتوسط انحراف معياري بقيمة 3.

9. م.ر **الاستدلال الاستقرائي** قارن وقابل بين الانحراف المعياري ومتوسط الانحراف المطلق.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تمرين إضافي

النسخ والحل بالنسبة إلى التمارين 16–10، اكتب الحل والإجابات على ورقة منفصلة.

10. يوضح الجدول عدد ساعات نوم حيواناتٍ مختارة، مُقرّبة لأقرب ساعة.

النوم اليومي						
الحيوان	الخفاش البني	المدرع العملاق	قطة	الدولفين ذو الأنف الشبيه بعنق الزجاجة	الفقمة الرمادية	حصان
مقدار النوم (h)	20	18	12	10	6	3

a. جـــد متوسط الانحراف المطلق لمجموعة البيانات. صِف ما الذي يمثله متوسط الانحراف المطلق.

b. الانحراف المعياري للبيانات هو حوالي 6 ساعات. صِف البيانات التي تقع ضمن انحراف معياري واحد للوسط.

11 يوضح الجدول سرعات ثماني أفعوانيات في الولايات المتحدة.

سرعات الأفعوانيات							
الأفعوانية	دوبوندا	كينجدا كا	ملينيوم فورس	فانتومز ريفنج	ستيل دراجون 2000	سوبرمان: ذا إسكيب	توب ثريل دراجستر	تاور أوف تيرور
السرعة (km/h)	107	128	93	82	95	100	120	100

a. جـــد متوسط الانحراف المطلق لمجموعة البيانات. قرّب النتيجة لأقرب جزء من المئة إذا لزم الأمر. صِف ما الذي يمثله متوسط الانحراف المطلق.

b. الانحراف المعياري للبيانات هو حوالي 13.9 كيلومتر في الساعة. صِف البيانات التي تقع ضمن انحراف معياري واحد للوسط. قرّب النتيجة لأقرب جزء من المئة إذا لزم الأمر.

12. يوضح الجدول العطاءات التي تم تقديمها لبعض القصص المصورة في مزاد.

عطاءات القصص المصورة (AED)				
3.25	4.50	5.00	5.75	2.25
8.50	6.00	3.50	4.50	5.00

a. جـــد متوسط الانحراف المطلق لمجموعة البيانات. قرّب النتيجة لأقرب جزء من المئة إذا لزم الأمر. صِف ما الذي يمثله متوسط الانحراف المطلق.

b. الانحراف المعياري للبيانات هو حوالي AED 1.64. صِف البيانات التي تقع ضمن انحراف معياري واحد للوسط. قرّب النتيجة لأقرب جزء من المئة إذا لزم الأمر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أنطلق! تمرين على الاختبار

13. يوضح الجدول أطوال أربع لوحات مختلفة. الانحراف المعياري للأطوال هو حوالي 2.9 متر. حدد أي العبارات صحيحة. حدد كل ما ينطبق.

الطول (m)			
12	15	15	20

- ☐ متوسط الانحراف المطلق أقل من الانحراف المعياري.
- ☐ المدى أكبر من متوسط الانحراف المطلق.
- ☐ الانحراف المعياري أكبر من المدى.

14. عدد العبوات المعدنية التي تبرّع بها الطلاب في أثناء حملة لجمع الأطعمة المعلبة موضح في الجدول.

عدد العُلب المعدنية المُتبرّع بها				
8	10	14	22	16

ما متوسط الانحراف المطلق للبيانات؟ ☐

مراجعة شاملة

15. يوضح الجدول أطوال الأنهار في قارتين.

a. أي قارة لها مدى أكبر من أطوال الأنهار؟

b. جـــد قياسات المركز لكل قارة.

c. حدد قياس المركز أو المدى الملائم لوصف أطوال الأنهار لكل قارة. برر إجابتك.

d. جـــد قياسات التغير لكل قارة.

طول (بالكيلومترات) الأنهار			
إفريقيا		أمريكا الجنوبية	
4,160	700	4,000	1,300
2,900	660	2,485	1,100
2,590	500	2,100	1,000
1,700	1,100	2,013	1,000
1,300	1,020	1,988	1,000
1,100	1,000	1,750	956
1,000		1,677	910
		1,600	808
		1,584	400
		1,400	150

16. جـــد قياسات المركز لمجموعة البيانات. قرّب النتيجة لأقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

أطول المباني في مدينة

الاوراق	الساق
7 9 9	2
0 1 1 1 3 3 4 4 6 6 7	3
0 2 2 5 9	4
0 0 0 0 2 5 6 8	5
0	6
2	7

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 6

تحليل توزيعات البيانات

المفردات الأساسية

تذكّر أن العروض والذروة والفجوات والتجمعات والقيم المتطرفة الإحصائية يمكن تحديدها بسهولة.

أكمل خريطة المفاهيم عن طريق توصيل المصطلح بالوصف الصحيح.

الفجوة هي...	...القيمة أو فترة القيمة الأكثر تكرارًا.
الذروة هي...	...حين يتجمع الكثير من قيم البيانات معًا.
القيمة المتطرفة هي...	...قيمة بيانات أكثر بمرة ونصف من المدى الربعي من الرُبيع الأول أو الثالث.
التجمع هو...	حين لا توجد قيم بيانات

الربط بالحياة اليومية

اعثر على صورة لسلسلة جبال. صِف التجمعات والفجوات والذروة بالنسبة إلى الصورة.



م٠ر ما الممارسات الرياضية التي 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

السؤال الأساسي

كيف تستخدم الأنماط عند مقارنة كميتين؟

المفردات

توزيع distribution

متماثل symmetric

م٠ر الممارسات الرياضية

1, 3, 4

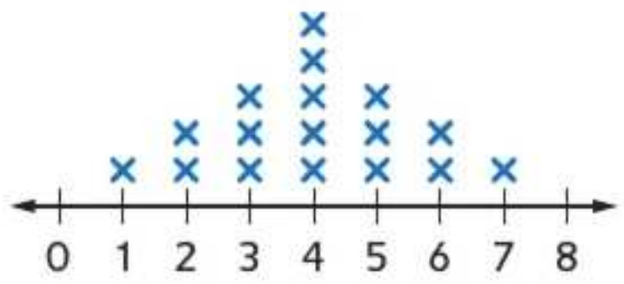
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

منطقة العمل

وصف التوزيع باستخدام الشكل

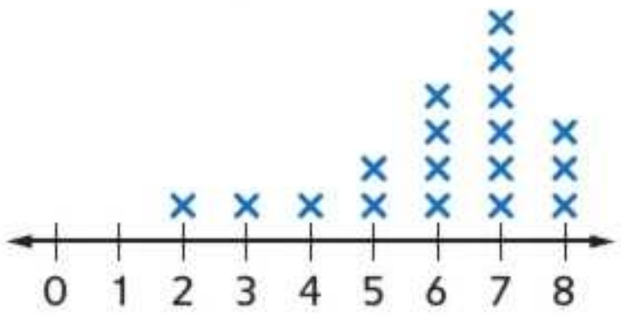
يبين **توزيع** مجموعة البيانات ترتيب قيم البيانات. ويمكن وصفها باستخدام مركزها وانتشارها (التغير) وشكلها العام. تحديد تماثل التوزيع هو إحدى طرق وصف الشكل. وإذا كان الجانب الأيسر من التوزيع يشبه الجزء الأيمن منه، فإن التوزيع **متماثل**.

متماثل



الجانب الأيسر يشبه الجانب الأيمن.

غير متماثل



الجانب الأيمن أطول من الجانب الأيسر.

طريقة أخرى لوصف شكل التوزيع هي تحديد الذروة والتجمعات والفجوات والقيم المتطرفة. إذا كانت هناك قيمة متطرفة، فالتوزيع ليس متماثلاً.

مثال

1. يوضح التمثيل البياني أوزان القطط البالغة. حدد أي تماثل أو تجمعات أو فجوات أو ذروة أو قيم متطرفة في التوزيع.

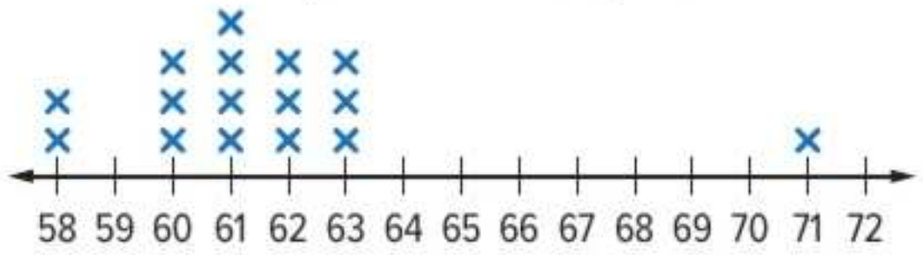


التوزيع غير متماثل. هناك تجمع من 7 إلى 12 بذروة عند 10. وهناك فجوة بين 12 و 14. ولا توجد قيم متطرفة.

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

a. حدد أي تماثل، أو تجمعات، أو فجوات أو ذروة أو قيم متطرفة في التوزيع أدناه.

ارتفاع نباتات الطماطم (cm)



اكتب الحل هنا.

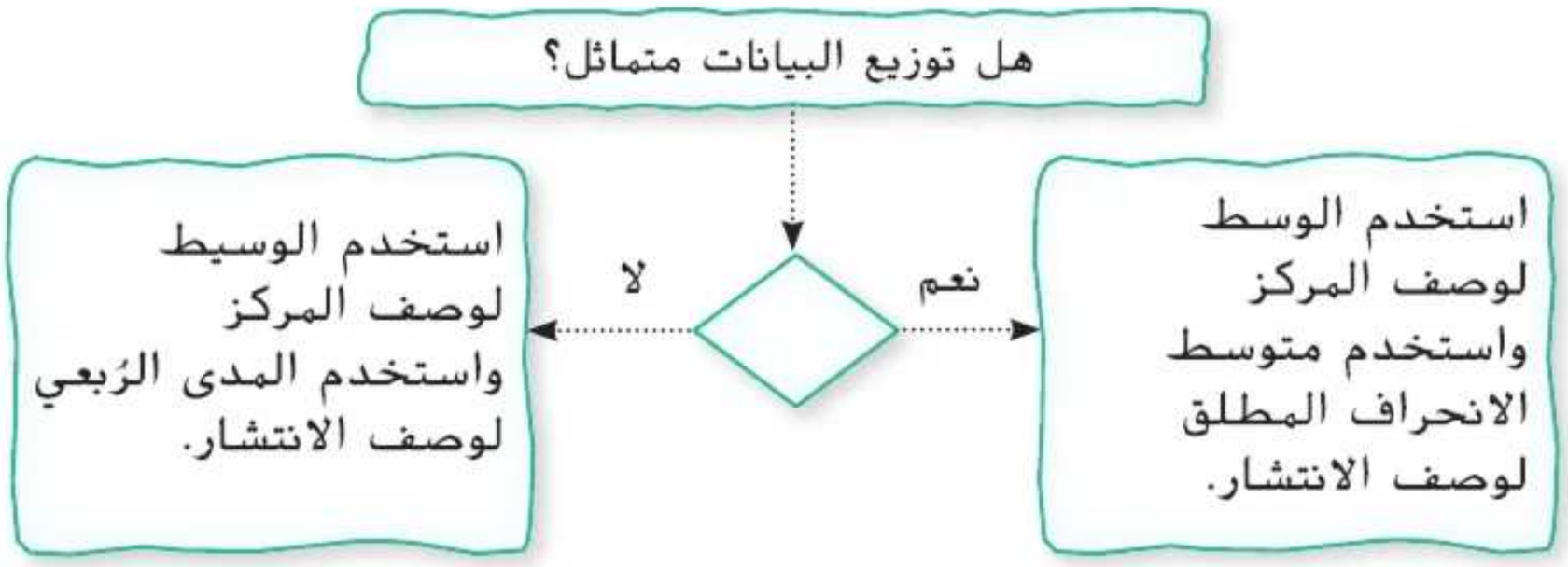
a. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

صِف مركز التوزيع وانتشاره

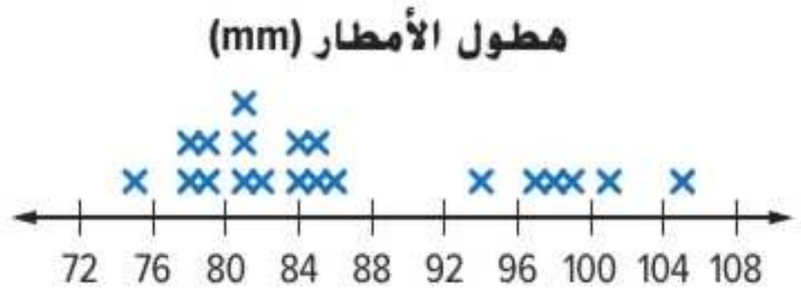
يُعلِمك شكل التوزيع أي قياسات هي الأكثر ملاءمةً لوصف مركز التوزيع وانتشاره. ويتأثر الوسط ومتوسط الانحراف المطلق بالقيم المتطرفة. في حين أن الوسيط والمدى الرُبعي لا يتأثران بها.

استخدم خريطة المفاهيم التالية لتحديد قياسات المركز والانتشار الأكثر ملاءمة لوصف توزيع البيانات.



مثال

2. رَسَم فصل الأستاذ عمر مخططًا عن كمية الأمطار الشهرية في عدة مدن. والنتائج مبينة في التمثيل البياني بالنقاط المجمعة.



صِف مركز التوزيع وانتشاره. برر إجابتك حسب شكل التوزيع.

التوزيع ليس متماثلاً. إذًا، الوسيط والمدى الرُبعي هما القياسان الملائمان للاستخدام. تتمركز البيانات حول الوسيط بقيمة 84 mm. الرُبيع الأول هو 80 والرُبيع الثالث هو 95.5. إذًا، فالمدى الربعي هو 80 – 95.5 أو 15.5 mm. انتشار البيانات حول المركز هو 15.5 mm.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تأكد من فهمك أوجد حلاً للمسألة التالية لتتأكد أنك فهمت.

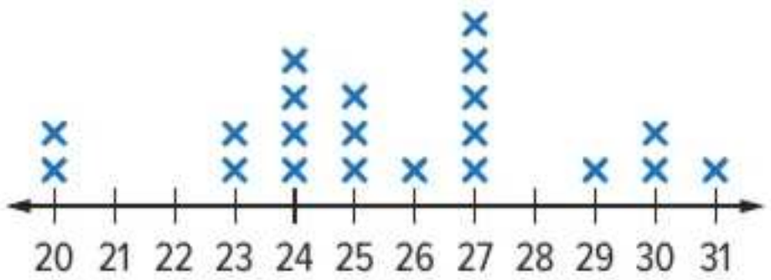


b. يبين التمثيل البياني الساعات الأسبوعية التي يتمرن فيها طلاب للتدريب على الأنشطة الرياضية. صِف مركز التوزيع وانتشاره. برر إجابتك بناءً على شكل التوزيع. قرّب النتيجة إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر.

اكتب الحل هنا.

b. _____

تمرين موجّه



1. عدد قطع الناتشوز المبيعة في كشك الوجبات الخفيفة في مباراة كرة قدم موضح في التمثيل البياني بالنقاط المجمعة على اليسار.

a. صِف شكل التوزيع. حدد أي تجمعات أو فجوات أو ذروة أو قيم متطرفة. (المثال 1)

b. صِف مركز التوزيع وانتشاره. برر إجابتك بناءً على شكل التوزيع. (المثال 2)

2. **الاستفادة من السؤال الأساسي** لماذا يُستخدم الوسيط لوصف مركز التوزيع غير المتماثل عوضًا عن الوسط؟

قيّم نفسك!

ما مدى فهمك لوصف توزيعات البيانات؟ ضع علامة في المربع المناسب.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

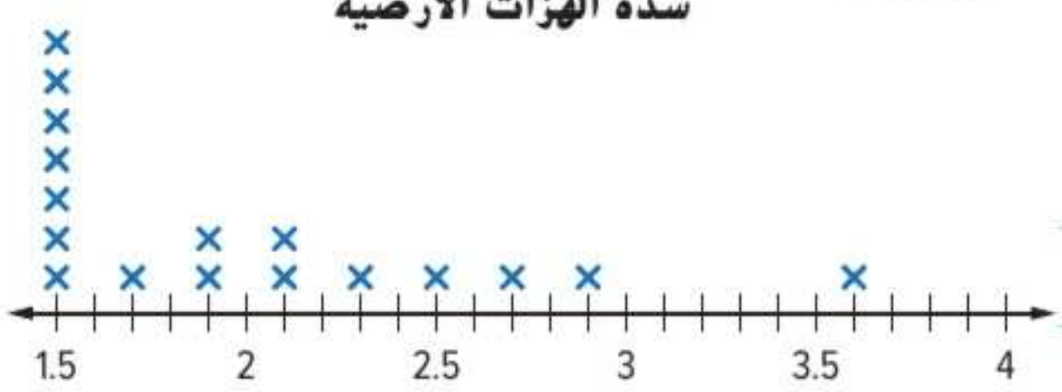
تمارين ذاتية



1 نتائج فصل الأستاذة حصة للرياضيات موضحة في المدرج التكراري. صِف شكل التوزيع الموضح. حدد أي تجمعات أو فجوات أو ذروة أو قيم متطرفة. (المثال 1)

اكتب الحل هنا

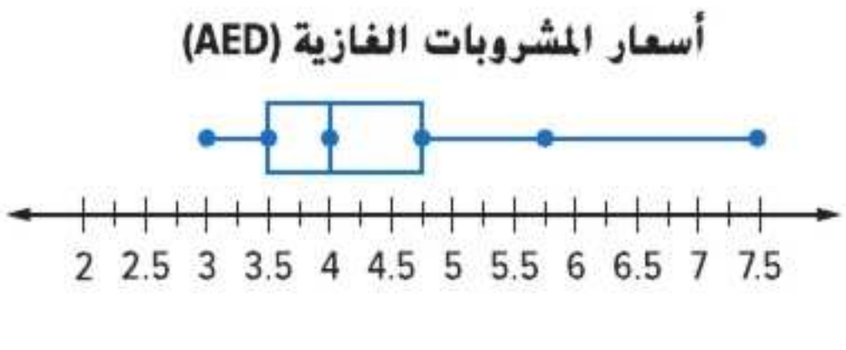
2. شدة عدة هزات أرضية موضحة في التمثيل البياني بالنقاط المجمعة على اليسار.



a. صِف شكل التوزيع الموضح. حدد أي تجمعات أو فجوات أو ذروة أو قيم متطرفة. (المثال 1)

b. صِف مركز التوزيع وانتشاره. برر إجابتك بناءً على شكل التوزيع. (المثال 2)

3 يوضح مخطط الصندوق ذي العارضين أسعار المشروبات الغازية في مطاعم مختلفة.

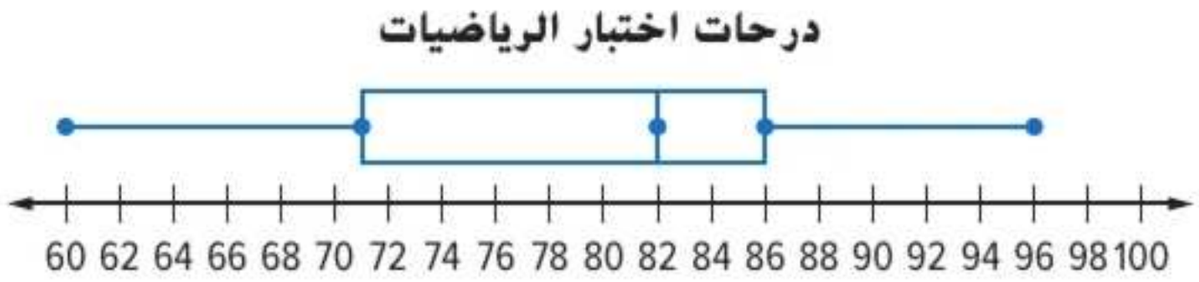


a. صِف شكل التوزيع باستخدام التماثل والقيم المتطرفة. (المثال 1)

b. صِف مركز التوزيع وانتشاره. برر إجابتك بناءً على شكل التوزيع. (المثال 2)

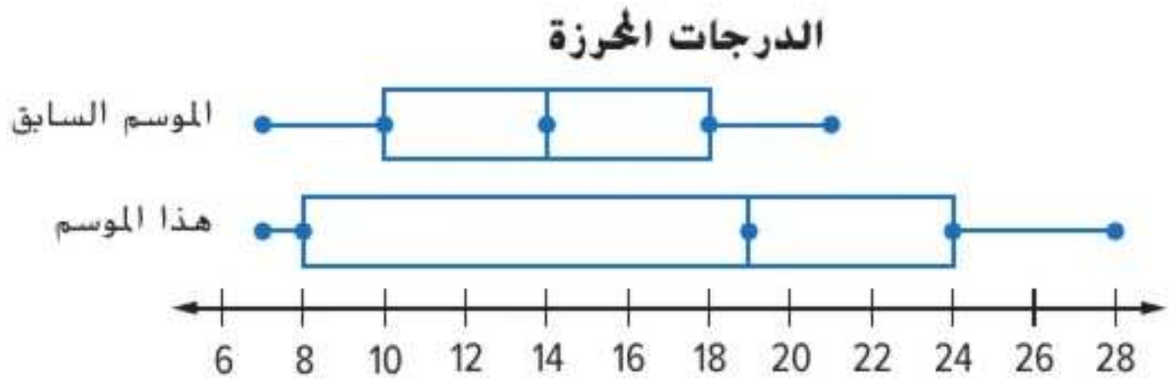
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

4. **التخمين** التوزيع غير المتماثل يُسمى *ملتويًا*. ويمكن للتوزيع أن يكون ملتويًا لليسار أو اليمين. وسيكون ملتويًا لليسار إذا كانت البيانات أكثر انتشارًا على الجانب الأيسر منها على الجانب الأيمن. هل التوزيع الموضح ملتوٍ لليسار أم ملتوٍ لليمين؟ اشرح استنتاجك لزميلٍ في الفصل.



مسائل مهارات التفكير العليا

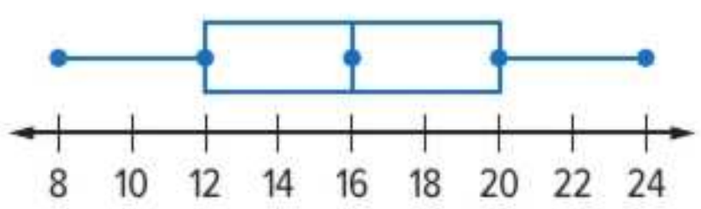
5. **المثابرة في حل المسائل** يوضح مخطط صندوق ذي العارضين المزدوج النتائج التي أحرزها فريق كرة قدم.



a. اختر القياسات الملائمة لوصف مركز كل مخطط صندوق وانتشاره. اشرح.

b. هل من الممكن إيجاد كل قيمة؟ اشرح.

6. **المثابرة في حل المسائل** اشرح سبب عدم إمكانك وصف الموقع المحدد للمركز وانتشار مخطط صندوق ذي العارضين الموضح باستخدام القياسات الأكثر ملاءمة.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

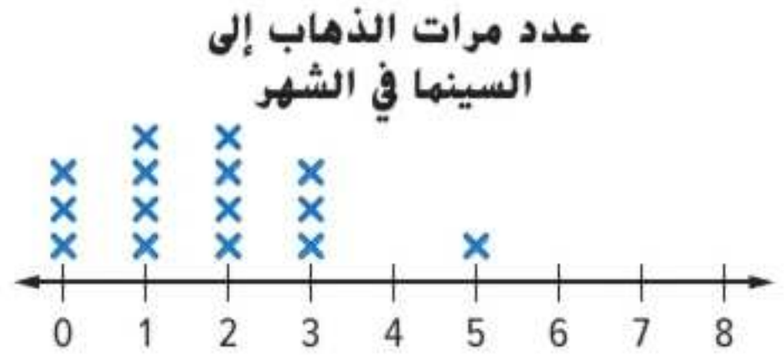
تمرين إضافي

انسخ وجـــد الحل بالنسبة إلى التمارين 17–7، اكتب الحل والإجابات على ورقة منفصلة.

7 نتائج فوز عشرين فريق رجبي موضحة في المدرج التكراري أدناه. صِف شكل التوزيع. حدد أي تجمعات أو فجوات أو ذروة أو قيم متطرفة.



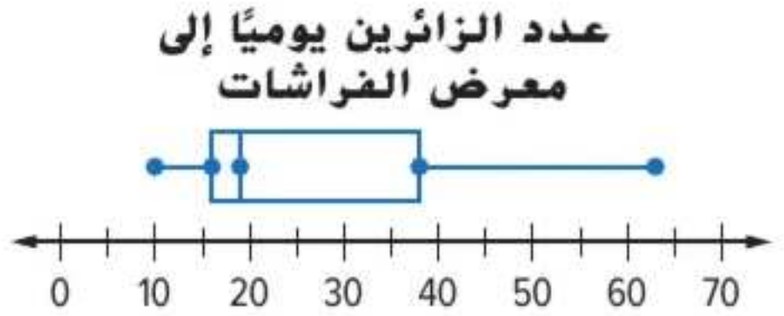
8. أجرى سلطان استطلاعًا عن عدد مرات ذهاب زملائه إلى السينما هذا الشهر. والنتائج موضحة في المخطط أدناه.



a. صِف شكل التوزيع. حدد أي تجمعات أو فجوات أو ذروة أو قيم متطرفة.

b. صِف مركز التوزيع وانتشاره. برر إجابتك بناءً على شكل التوزيع.

9. يوضح مخطط الصندوق زوار معرض للفراشات كل يوم لمدة شهر.



a. صِف شكل التوزيع باستخدام التماثل والقيم المتطرفة.

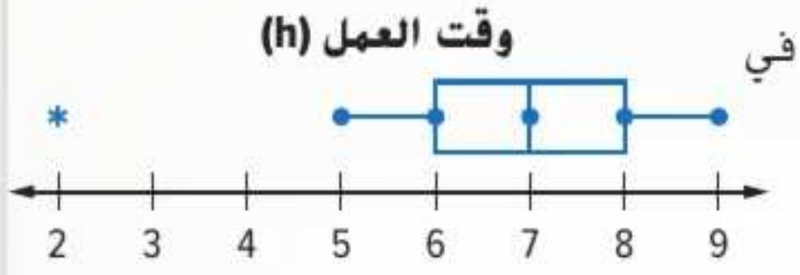
b. صِف مركز التوزيع وانتشاره. برر إجابتك بناءً على شكل التوزيع.

10. **تبرير الاستنتاجات** افحص عروض البيانات في التمارين 9–7. حدد ما إذا كان أيٌّ من التوزيعات ملتويًا لليسار أو ملتويًا لليمين. اشرح.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

انطلق! تمرين على الاختبار

11. يوضح مخطط الصندوق ذي العارضين عدد الساعات التي يقضيها الطلاب في العمل على مشروع علمي. حدد ما إذا كانت كل عبارة هي استنتاج صحيح بناءً على مخطط الصندوق أم لا. اختر نعم أو لا.



a. التوزيع متماثل. ☐ نعم ☐ لا

b. الوسيط هو القياس الأفضل ☐ نعم ☐ لا لوصف المركز.

c. هناك قيمة متطرفة عند 2. ☐ نعم ☐ لا

12. توضح قائمة البيانات عدد الطلاب في مواقف الحافلات على مسار السيد جمال.
أنشئ التمثيل البياني بالنقاط المجمعة للبيانات.

عدد الطلاب في مواقف الحافلات						
9	5	7	10	2	6	4
9	5	6	4	5	9	7

عدد الطلاب في مواقف الحافلات



حوط المصطلح المناسب لجعل كل جملة صحيحة.

a. التوزيع (متماثل، غير متماثل).

b. هناك (فجوة، تجمع) بين 4 و 7.

c. (الوسط، الوسيط) هو المقياس الأفضل لوصف التمركز.

مراجعة شاملة

حدد عرضًا مناسبًا لكل موقف. اختر من القائمة الموضحة.

تمثيل بياني بالأعمدة	تمثيل بياني خطي
مخطط الصندوق ذي العارضين	تمثيل بياني بالنقاط المجمعة
تمثيل بياني دائري	تمثيل بياني مزدوج بالأعمدة
مخطط انتشار	تمثيل بياني خطي مزدوج
مدرج تكراري	مخطط الصندوق ذي العارضين المزدوج

13. عدد المشتركين في خدمة الهاتف الخلوي على مدار الأعوام الخمسة الماضية

14. مجموع نقاط أفضل 10 سائقين في سباق "ناسكار"

15. الجزء المخصص لكل فئة من ميزانية أسرة

16. وسيط نتائج الاختبار لفصلٍ واحد

17. نسبة الأميال المقطوعة إلى البنزين بالنسبة للسيارات في 2013

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مهن القرن الحادي والعشرين في التسويق

مُسوّق الرياضات

هل أنت مبدع وتنافسي؟ هل ستستمتع بالعمل في وظيفة في مجال الأعمال الرياضية؟ إذا كان الأمر كذلك، فعليك التفكير في حياة مهنية في التسويق الرياضي. يستخدم المسوقون الرياضيون إحصاءات لوضع خطط للترويج للأحداث الرياضية، مثل الألعاب الرياضية على مستوى كل إمارة. كما يعملون لصالح الفرق الرياضية المحترفة وفرق الجامعات، والرياضيين الأوليمبيين، وهيئات تنظيم الفعاليات الرياضية. ويتمثل عملهم في ابتكار عروض والترويج لها والتخطيط للفعاليات التي تُروج لشهرة أحد الرياضيين أو الفرق، مما يزيد المبيعات بالتالي.





هل هذه هي المهنة التي تلائمك؟

هل أنت مهتم بحياة مهنية كمسوق رياضي؟ ادرس بعض الدورات التالية في المدرسة الثانوية.

- حساب التفاضل والتكامل للأعمال التجارية
- مبادئ التسويق
- أساسيات الترفيه
- الطرق الإحصائية

اقلب الصفحة لكي تعرف مدى ارتباط الرياضيات بالعمل في مجال التسويق.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

م٠د التروبج للألعاب الرياضية

استخدم المعلومات الواردة في الجدول لحل كل مسألة.

1. مثّل بيانيًا كل نقطة على المستوى الإحداثي. ثم ارسم المستقيم الأفضل تمثيلاً. ما النقطتان اللتين استخدمتهما لرسم المستقيم؟

_____

2. اكتب معادلة بصيغة الميل والجزء المقطوع للمستقيم الممثل. _____

_____

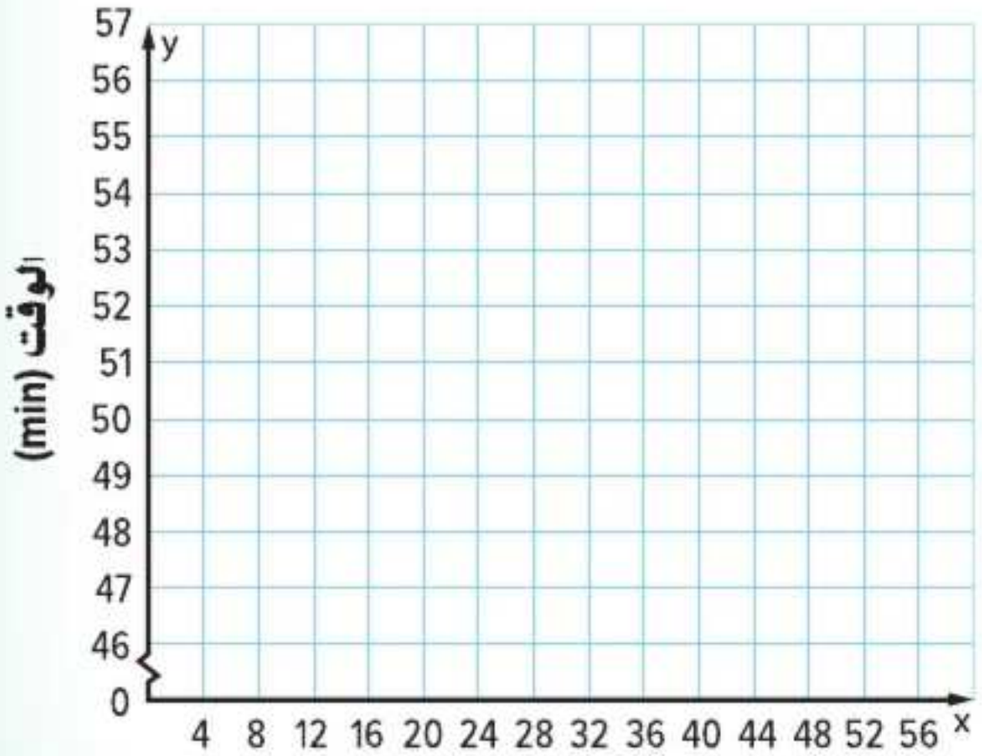
3. ما الذي يمثله الميل والتقاطع مع المحور *y* للمستقيم الممثل؟ _____

_____

_____

_____

_____



توقيتات الفوز في دورة الألعاب الأوليمبية في سباق السباحة الحرة رجال لمسافة 100 متر

الوقت (min)	السنوات منذ 1960	الوقت (min)	السنوات منذ 1960
52.2	8	53.4	4
49.99	16	51.22	12
49.8	24	50.40	20
49.02	32	48.63	28
48.30	40	48.74	36
47.21	48	48.17	44

م٠د مشروع المهنة

حان وقت تحديث ملفك المهني! ابحث عن مدونات التسويق للألعاب الرياضية على الإنترنت واستخدمها للإجابة على هذه الأسئلة: أي رياضة (ألعاب رياضية) كتب عنها المُدونون؟ ما الذي عرفته عن التسويق الرياضي؟ هل كانت هناك موضوعات أو توجهات شائعة بين مُدوني التسويق الرياضي؟

_____

_____

_____

_____

اذكر نقاط القوة لديك والتي قد تساعدك على النجاح في هذه المهنة.

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مراجعة على الوحدة

مراجعة المفردات

أكمل كل عبارة باستخدام قائمة المفردات في بداية الوحدة. ثم حوط الكلمة التي تكمل العبارة في مربع البحث عن الكلمات.

1. البيانات التي بها متغير واحد تُسمى _____.
2. _____ هو نسبة قيمة الإجمالي الجزئي إلى قيمة الإجمالي.
3. البيانات التي بها متغيران تُسمى _____.
4. البيانات التي يمكن قياسها هي _____.
5. يستخدم _____ الأعداد لتحديد خصائص مجموعة بيانات.
6. يوضح _____ العلاقة بين البيانات الممثلة بيانيًا في صورة أزواج مرتبة على المستوى الإحداثي.
7. في مخطط انتشار، _____ تمثيلاً قريب من أغلب نقاط البيانات على المستوى الإحداثي.
8. ترتيب قيم البيانات يُسمى _____.
9. حينما يبدو الجزء الأيسر من توزيع مشابهًا للجزء الأيمن، فإن التوزيع يكون _____.
10. البيانات التي يمكن ملاحظتها أو وصفها هي _____.
11. يوضح _____ البيانات التي تتعلق بفئتين مختلفتين.
12. يُعدّ _____ قيمة رقمية تبين كيفية انحراف البيانات عن الوسط.
13. المسافة المتوسطة بين كل قيمة بيانات والوسط تُسمى _____.

ذ	ذ	ب	ت	ي	ب	ر	ي	غ	ت	م	ل	ا	ة	ي	د	ا	ح	أ	ت	ا	ن	ا	ي	ب
ر	أ	ى	ك	ح	غ	خ	ل	خ	ذ	ة	ى	د	ا	ح	خ	ع	س	خ	خ	ج	ج	ب	س	ج
ص	ل	ا	ر	ي	ا	ر	ي	غ	ت	م	ل	ا	ة	ي	د	ا	ح	أ	ت	ا	ن	ا	ي	ب
م	م	ن	ا	س	ن	خ	ا	ج	ن	ا	ل	ا	ط	س	و	ت	م	خ	ذ	ة	ي	د	ا	ح
خ	س	ا	ر	خ	ا	ص	ت	ب	ة	ي	د	ا	ح	أ	ا	ل	ا	ط	س	و	خ	خ	ة	ي
ط	ت	ت	ن	ة	ت	خ	م	ا	ص	ت	ب	ر	ذ	ة	ي	د	ا	ح	ب	ر	ي	ا	ت	خ
ط	ق	ذ	س	ر	ذ	ق	ل	ط	م	ل	ا	ف	ا	ر	ح	ن	ا	ل	ا	ط	س	و	ت	م
ا	ي	ا	ب	ص	ا	ة	ي	د	ا	ح	أ	ط	ر	ي	غ	ت	ذ	ج	ن	ا	ل	ا	ذ	ص
ل	م	ت	ي	د	ت	ت	ذ	ة	س	م	خ	ل	ا	د	ا	د	ع	أ	ل	ا	ص	خ	ل	م
ا	ا	م	ي	ص	م	ذ	ن	ت	ذ	ي	غ	ت	ت	ذ	س	خ	ع	ذ	خ	ج	د	خ	ن	س
ن	ل	ت	ت	ل	ت	ا	ا	ع	ت	س	ذ	س	ب	ل	ل	ك	ا	م	ت	م	خ	س	ي	ع
ت	أ	غ	ذ	ي	غ	ت	ت	ذ	س	ى	ع	ي	ز	و	ت	ا	ج	خ	ل	ع	ا	ذ	خ	ذ
ش	ف	ي	ا	ف	ي	م	ذ	ي	ر	ا	ي	ع	م	ف	ا	ر	ح	ن	ا	ل	خ	خ	ي	س
ا	ض	ر	ة	ا	د	ا	ا	س	ة	ي	م	ك	ت	ا	ن	ا	ي	ب	غ	ة	ي	د	س	ح
ر	ل	ي	م	ة	ي	خ	ا	ج	ن	ا	ل	ا	ت	ة	ي	ع	و	ن	ت	ا	ن	ا	ي	ب
ا	د	ن	ت	ط	ن	ب	ر	ي	غ	ت	ط	ا	ج	س	ن	خ	ا	ج	ن	ا	ل	ا	ط	س

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدم المطويات

استخدِم المطوية في مراجعة الوحدة.

الصق هنا

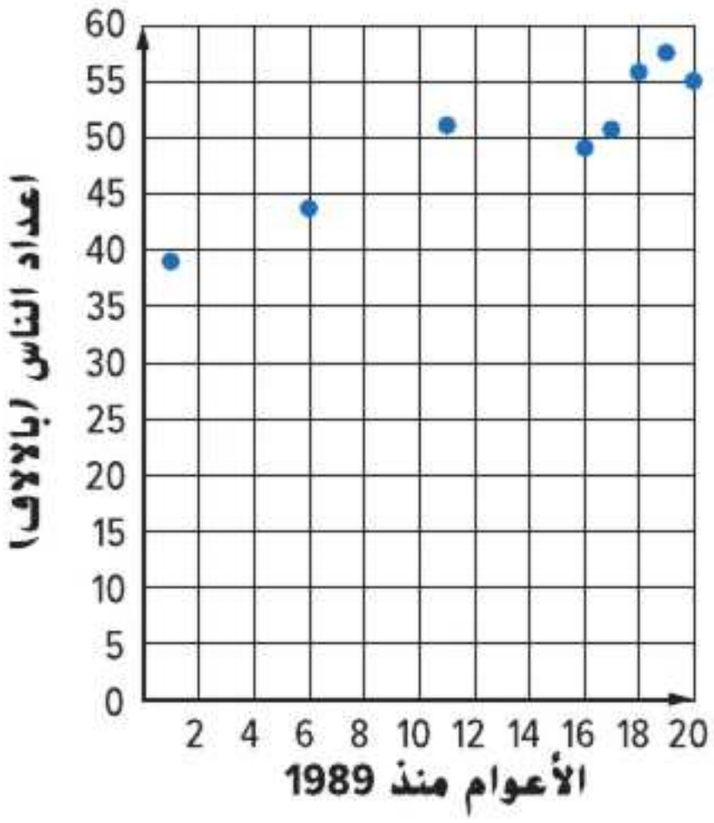
المستقيم الأفضل تمثيلاً مفيد في:

الجدول ذو المدخلين مفيد في:

مخطط الانتشار مفيد في:

هل فهمت؟

رقِّم الخطواتِ ونفّذها بترتيبها الصحيح لكتابة معادلة للمستقيم الأفضل تمثيلاً لمخطط الانتشار.



_____ اكتب معادلة بصيغة $y = mx + b$. _____

_____ جـــد التقاطع مع المحور y. _____

_____ ارسم المستقيم.

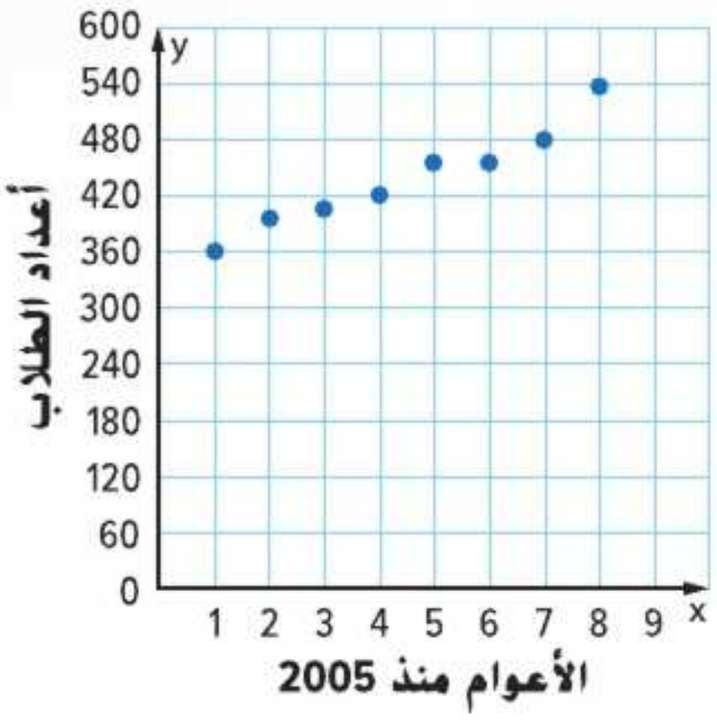
_____ اختر نقطتين. _____

_____ جـــد الميل. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التوسع الكبير

تضع مدرسة خططًا للانتقال إلى مبنى جديد لاستيعاب عدد الطلاب المتزايد في مدرسة للحلقة الثانية. وبيانات الالتحاق بالمدرسة على مدار السنوات العديدة الأخيرة موضحة على مخطط الانتشار.



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

الجزء A

ارسم المستقيم الأفضل تمثيلاً على التمثيل البياني. فسّر مخطط الانتشار بناءً على شكل التوزيع. اشرح ما الذي يعنيه هذا بالنسبة إلى بيانات الالتحاق بالمدرسة.

الجزء B

اكتب معادلة للمستقيم الأفضل تمثيلاً. ما الذي يمثله الميل والتقاطع مع المحور y؟

الجزء C

ينبغي أن تنتقل المدرسة إلى المبنى الجديد حال تجاوز معدل الالتحاق 690 طالبًا. وإذا استمر معدل الالتحاق في التزايد بمعدله الحالي، ففي أي عام ينبغي أن يكون المبنى الجديد جاهزًا؟

الجزء D

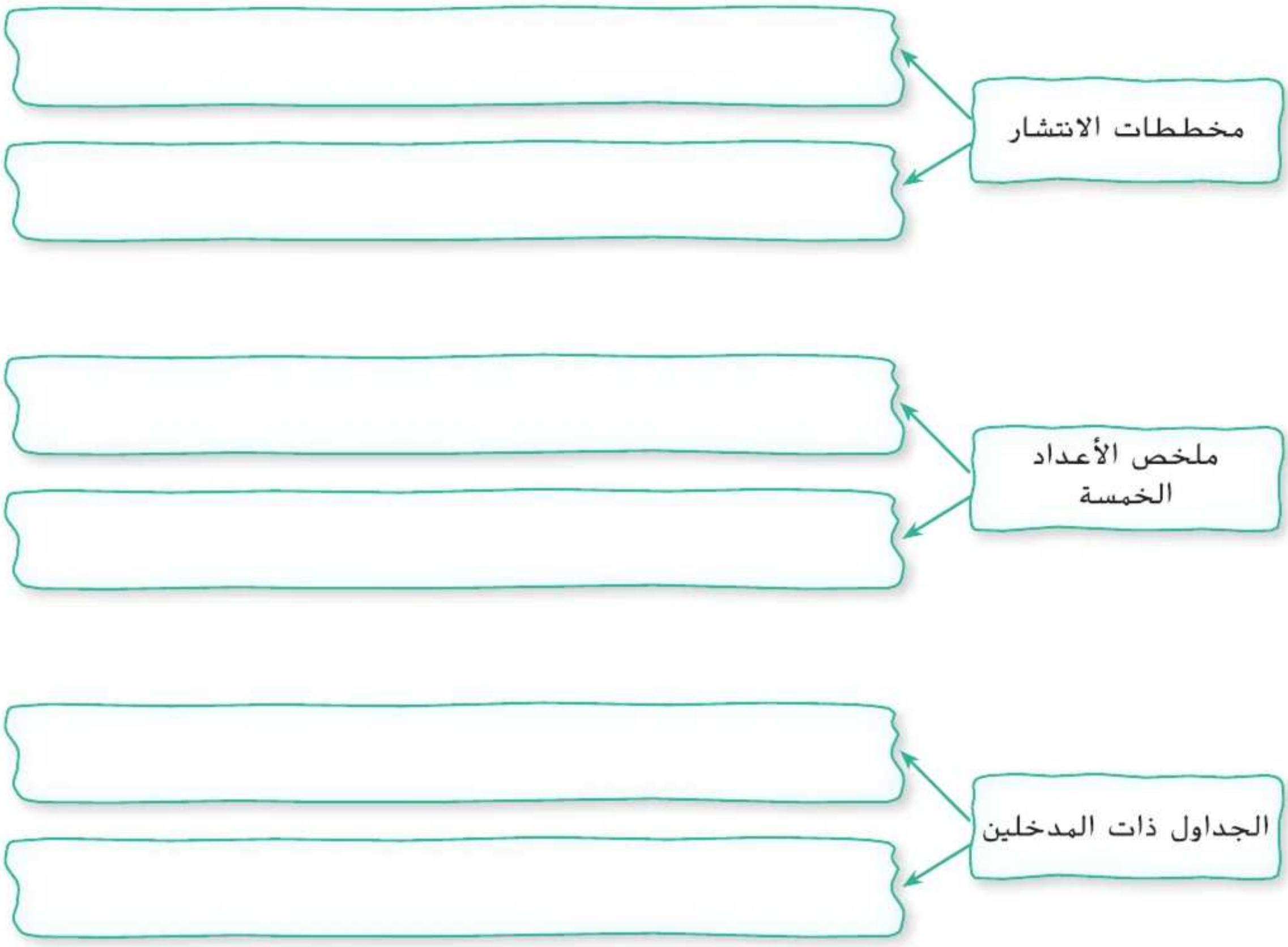
يوضح الجدول ذو المدخلين عدد الطلاب الذين يلعبون ألعابًا رياضية مائية أو الألعاب الرياضية الخاصة بالملاعب في درسة للحلقة الثانية ومدرسة للتعليم الثانوي. جـــد التكرارات النسبية للطلاب باستخدام بيانات الأعمدة وقرّبها إلى أقرب نسبة مئوية. ستُشترى مائتان وخمسون خزانة جديدة. وستوضع الخزانات الجديدة في غرف الخزانات الموجودة على التوزيع الحالي للطلاب الذين يمارسون الألعاب الرياضية. حدد كيفية توزيع الخزانات. اشرح.

	الألعاب الرياضية المائية	الألعاب الرياضية في الملاعب	الإجمالي
مدرسة للحلقة الثانية	40	35	75
مدرسة للتعليم الثانوي	30	45	75
الإجمالي	70	80	150

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الإجابة عن السؤال الأساسي

استخدم ما تعلمته عن تحليل البيانات لإكمال خريطة المفاهيم. صِف نمطي الطريقتين المستخدمتين في كل مفهوم عند تحليل البيانات.



الإجابة عن السؤال الأساسي. كيف تُستخدم الأنماط عند المقارنة بين كميتين؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مشروع 5



شاهد

الألعاب الأوليمبية تتألف الألعاب الأولمبية من عدة أنواع من الألعاب الرياضية. والكثير من هذه الألعاب الرياضية يتضمن عملية متفردة لإحراز النقاط تحدد الفائز. في هذا المشروع سوف:

- **تتعاون** مع زملائك في الفصل في أثناء جمعك لإحصائيات الألعاب الأوليمبية.
- **تشارك** نتائج بحثك بطريقة إبداعية.
- **تفكّر** في سبب أهمية تعلّم الرياضيات.

بنهاية هذا المشروع، ستفهم مدى اشتراك مخططات الانتشار وتحليل البيانات في تمثيل إحصائيات الألعاب الأولمبية.

نشاط تعاوني

نشاط تعاوني

المواقع الإلكترونية اعمل مع مجموعتك للبحث في كل نشاط وإتمامه. سوف تَستخدم نتائجك في قسم المشاركة في الصفحة التالية.

1. اختر بلدًا شارك في مسابقة كرة السلة في دورة الألعاب الأوليمبية الصيفية. واستخدم الإنترنت لإجراء بحث عن فريق هذا البلد. جـــد متوسط النقاط في المباراة على مدار الألعاب الأوليمبية الصيفية العشر الأخيرة. دوِّن المعلومات في الجدول.

2. اصنع مخطط انتشار للبيانات من التمرين 1. حدد ما إذا كان من الممكن استخدام البيانات للتنبؤ بمتوسط عدد النقاط في الألعاب الأوليمبية الصيفية القادمة. إذا كان الأمر كذلك، فقُم بالتخمين.

3. أجرِ بحثًا عن عدد الأرقام القياسية الأوليمبية التي حققها بلدٌ ما في رياضة أوليمبية من اختيارك. استخدم تمثيلاً بيانيًا من اختيارك وفسر هذا التمثيل البياني.

4. أجرِ بحثًا عن النتائج الفائزة في مسابقة الرماية على مدار الألعاب الأوليمبية الصيفية العشر الأخيرة. ارسم مدرجًا إحصائيًا لعرض البيانات. فسر التمثيل البياني.

5. في أثناء الجولة التصنيفية في مسابقة الرماية، سيرمي كل لاعب 72 سهمًا في المجمل. أنشئ بطاقة نتائج للاعبٍ واحدٍ في الجولة الأولى. لخّص البيانات في مخطط صندوق وفسّر التمثيل البياني.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المشاركة

نشاط تعاوني

اتفق مع مجموعتك على طريقة لمشاركة ما تعرفت عليه بشأن إحراز النقاط في الألعاب الأوليمبية. وستجد أدناه بعض الاقتراحات. لكن يُمكنك أيضًا التفكير في طرق إبداعية أخرى لتمثيل المعلومات الخاصة بك. تذكر أن توضّح كيف استخدمت الرياضيات في مشروعك!

- قُم بدور مراسل تلفزيوني في الألعاب الأوليمبية وصِف النقاط والميداليات التي تم إحرازها في بعض المشاركات. ضمِّن التمثيلات البيانية التي قد تظهر على الشاشة.
- اختر رياضة أوليمبية لا تعرف الكثير عنها. اشرح نظام إحراز النقاط في الرياضة الخاصة بك. ثم أنشئ جداول وتمثيلات بيانية لتمثيل البيانات الحقيقية من رياضتك في النسخة الأحدث من الألعاب الأولمبية.

الربط مع التربية البدنية

الوعي الشامل ابحث عن معلومات عن كيفية اللعب في إحدى الألعاب الرياضية المشهورة في بلدٍ آخر والمشاركة فيها. بعض الأسئلة التي ينبغي التفكير فيها هي:

- ما القواعد الأساسية؟
- ما مهام الهجوم والدفاع؟

اطّلع على الملاحظات في الجانب الأيسر لربط هذا المشروع بموضوعات أخرى.

التفكير

بنفسك

6. الإجابة عن السؤال الأساسي لماذا يُعد تعلّم الرياضيات مهمًا؟

a. كيف استخدمت ما تعلمته بشأن مخططات الانتشار في هذه الوحدة للتمثيل عن الأفكار الرياضية في هذا المشروع؟

b. كيف استخدمت ما تعلمته بشأن تحليل البيانات في إيصال الأفكار الرياضية بفعالية في هذا المشروع؟

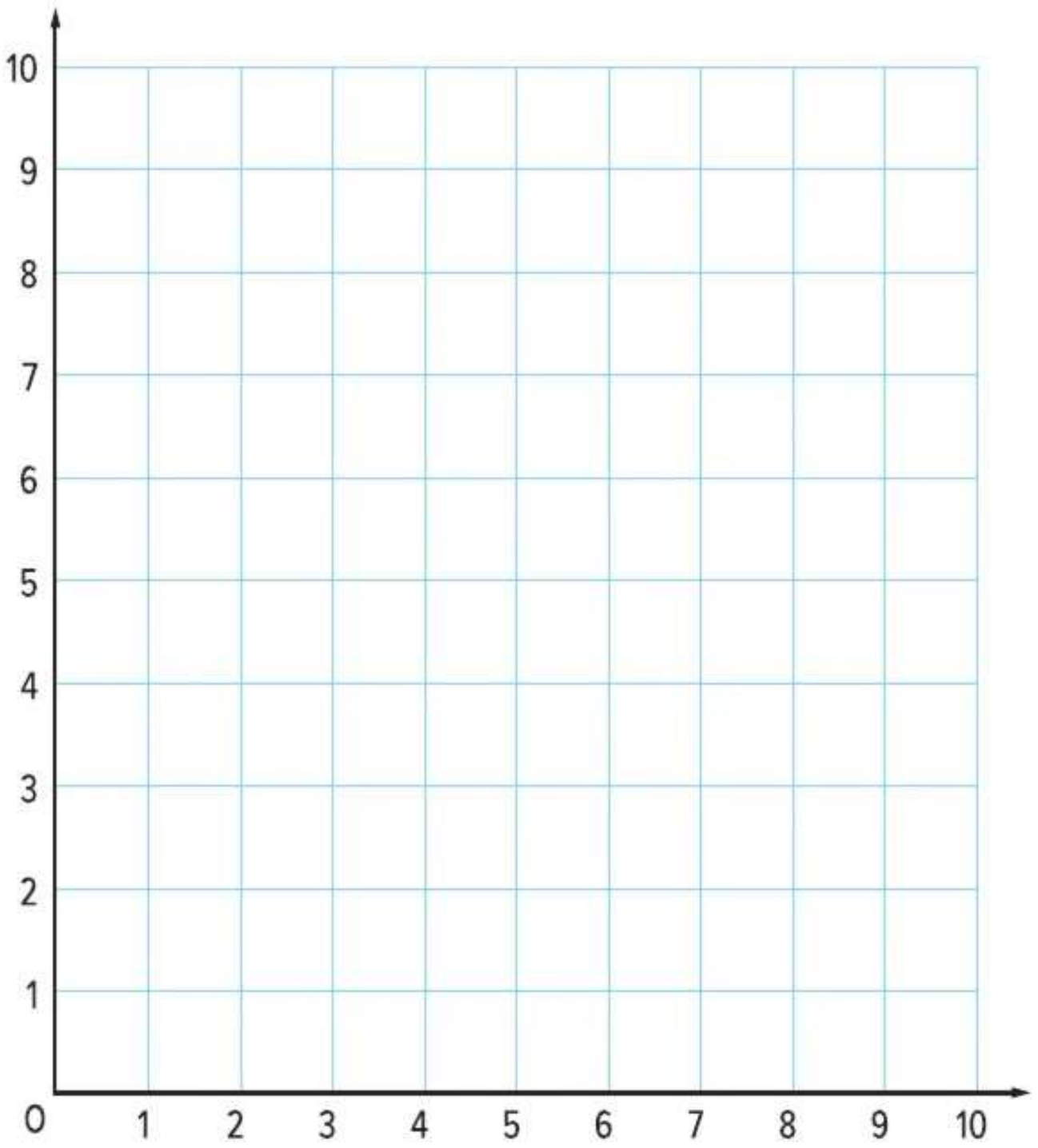
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

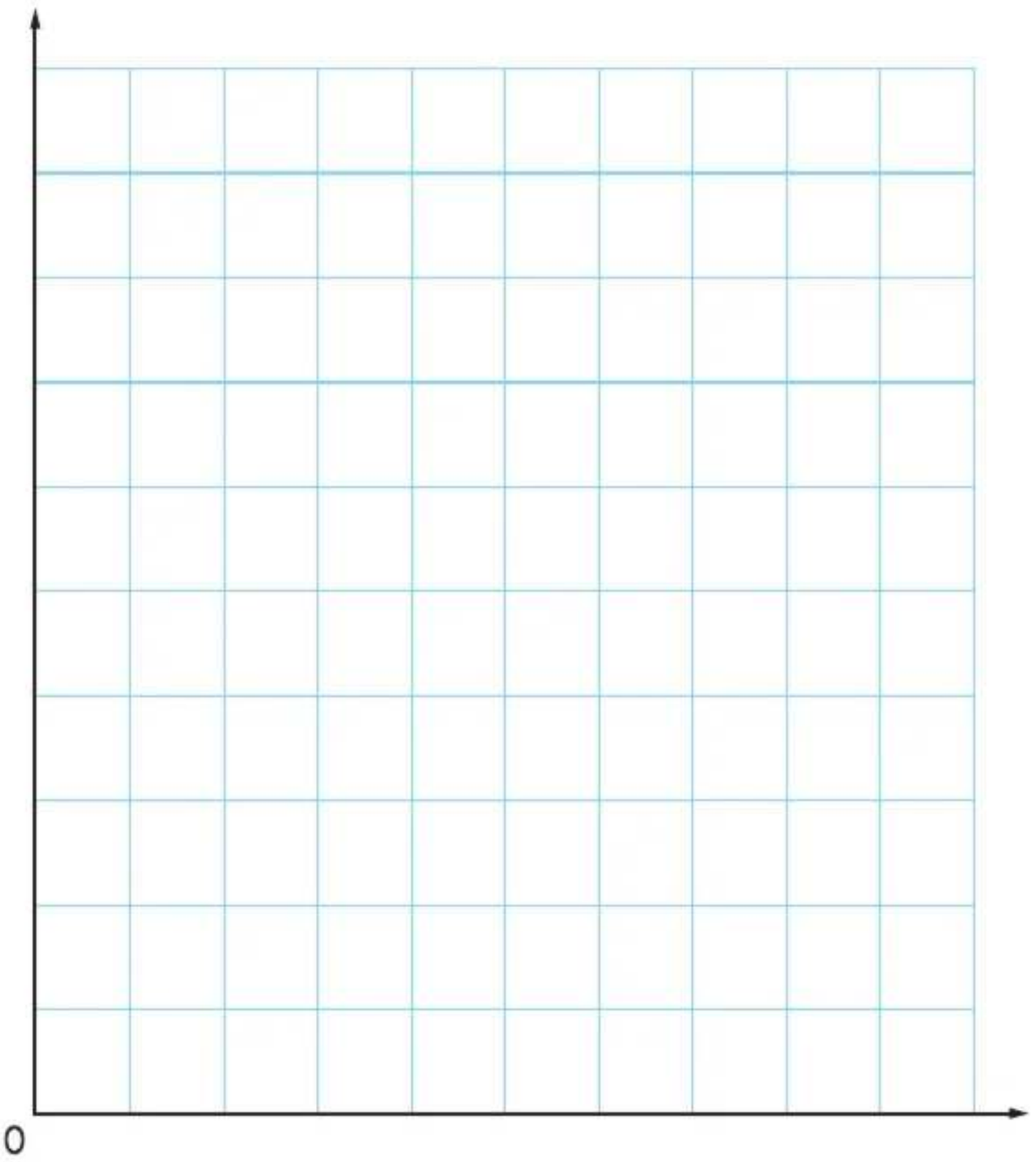
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم

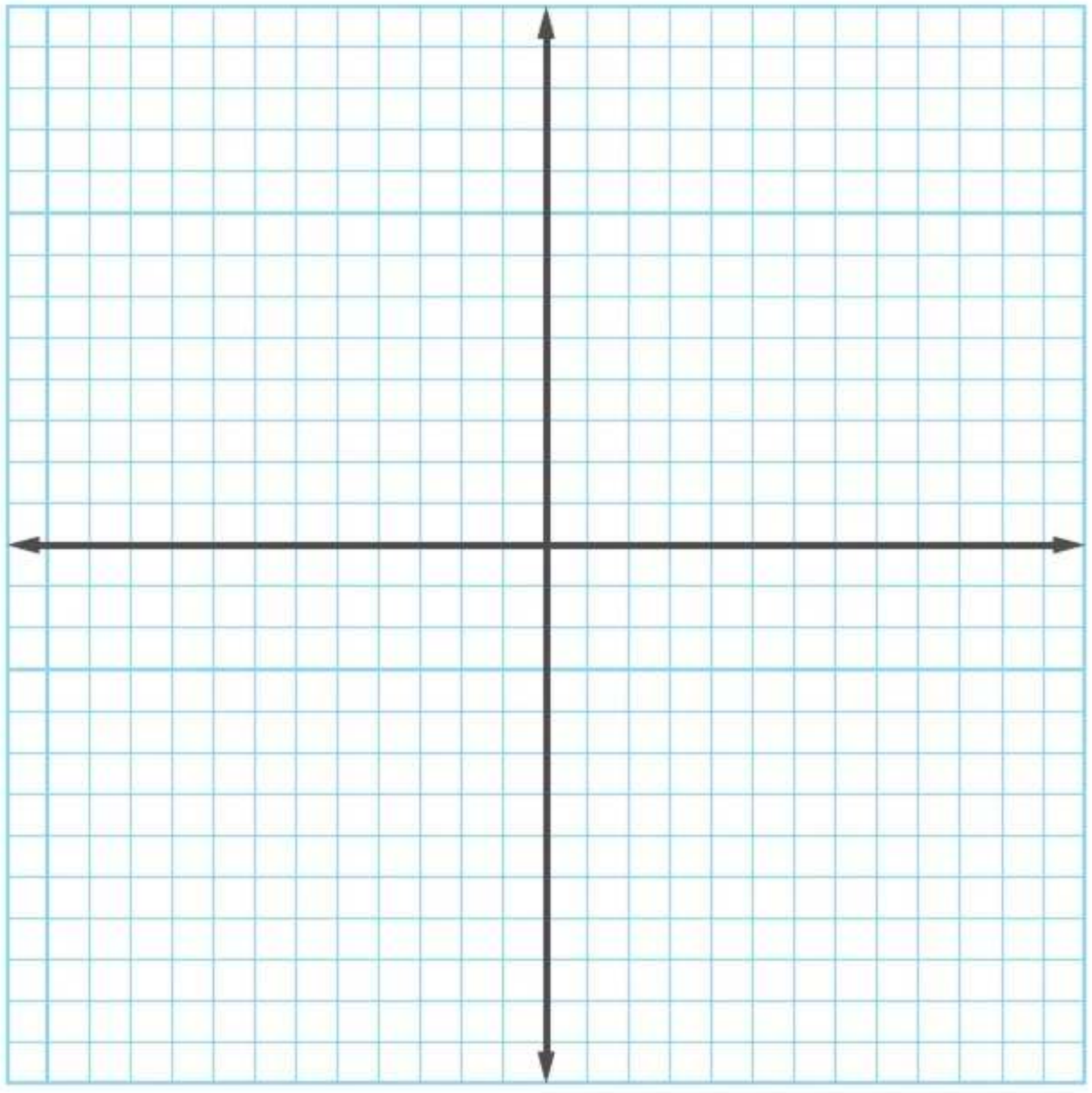
=

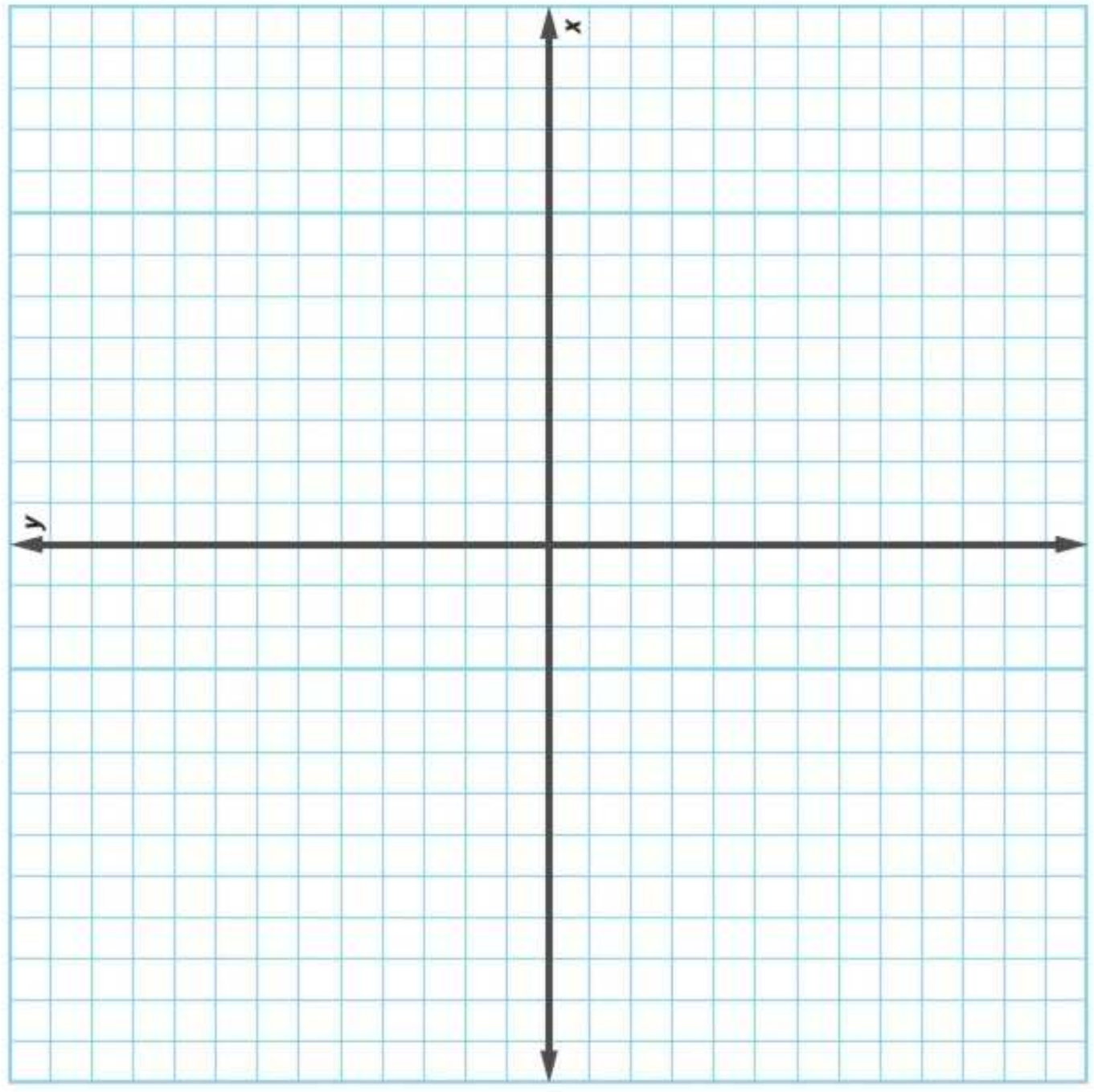
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education





حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education





حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ما المطويات وكيف يمكنني إعدادها؟

المطويات هي أدوات تنظيمية رسومية ثلاثية الأبعاد تساعدك على إنشاء إرشادات دراسية لكل وحدة في الكتاب.

الخطوة 1 انتقل إلى الجزء الخلفي من الكتاب للعثور على المطوية الخاصة بالوحدة التي تدرسها حاليًا. اتّبع إرشادات القص والتجميع الموجودة في أعلى الصفحة.

الخطوة 2 انتقل إلى "تدريب على المفاهيم الأساسية" في نهاية الوحدة التي تدرسها حاليًا. طابق التبويبات وأرفق المطويّة بهذه الصفحة. تعرض التبويبات المنقّطة مكان وضع المطويّة. وتشير التبويبات المخطّطة إلى مكان لصق المطويّة.



كيف أعرف متى يحين موعد استخدام المطويّة؟

عندما يحين وقت الاستعانة بالمطويّة، سوف ترى رمز المطويّات في أسفل المربع **قيّم نفسك!** في صفحات التمرين الموجَّه. وسيتيح لك ذلك معرفة أنه قد حان الوقت لتحديثها بالمفاهيم المستنبطة من الدرس. وبمجرد اكتمال العمل بالمطويّة، استخدمها للدراسة بغرض الاستفادة منها في اختبار الوحدة.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح McGraw-Hill Education.

كيف أُكمل مطويّتي؟

لن تتشابه أي مطويتان في كتابك مطلقًا. ومع ذلك، سيتطلب بعضها تعبئة معلومات متشابهة. وفيما يلي بعض الإرشادات التي ستطلع عليها عند إكمال المطويّة. **استمتع بوقتك** في تعلّم الرياضيات باستخدام المطويّات!



الإرشادات ومعانيها

يكون أفضل استخدام لـ...	أكمل الجملة موضحًا متى يجب استخدام المفهوم.
التعريف	اكتب تعريفًا بأسلوبك الخاص.
الوصف	صف المفهوم باستخدام الكلمات.
المعادلة	اكتب معادلة تطبق فيها المفهوم. ويمكنك استخدام معادلة من المعادلات الواردة في النص أو إنشاء معادلة من عندك.
مثال	اكتب مثالاً حول المفهوم. ويمكنك استخدام مثال من الأمثلة الواردة في النص أو إنشاء مثال من عندك.
صيغ	اكتب صيغة تطبق فيها المفهوم. ويمكنك استخدام صيغة من الصيغ الواردة في النص.
كيف يمكنني ...؟	اشرح الخطوات التي يتضمنها المفهوم.
النماذج	ارسم نموذجًا لتوضيح المفهوم.
الصورة	ارسم صورة لتوضيح المفهوم.
حِل بطريقة جبرية	اكتب معادلة تطبق فيها المفهوم وحِلها.
الرموز	اكتب أو استخدم الرموز ذات الصلة بالمفهوم.
اكتب فقرة	اكتب تعريفًا أو وصفًا بأسلوبك الخاص.
الشرح	اكتب شرح المفهوم.



تعرَّف على مؤلفة المطويّات د. زيكي

تشتهر د. زيكي بتصميم الأدوات اليدوية العملية التي يستخدمها المدرسون وأولياء الأمور على الصعيدين المحلي والدولي. وتُعرف بقدراتها المتفجرة وأفكارها المستنيرة. وكل من تعامل معها يتأثر بشغفها وطريقتها المرحة في التعليم.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح شركة McGraw-Hill Education

ناتج ضرب القوى

ناتج قسمة القوى

القوة الأسية لقوى أسية

قواعد القوى الأسية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

قُص عند جميع الخطوط المتقطعة

اطوِ عند جميع الخطوط المتصلة

الصق عند الصفحة 100



أمثلة

أمثلة

أمثلة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

قُص عند جميع الخطوط المتقطعة

اطو عند جميع الخطوط المتصلة

الصق عند الصفحة 164

محطويا تي

حل المعادلات

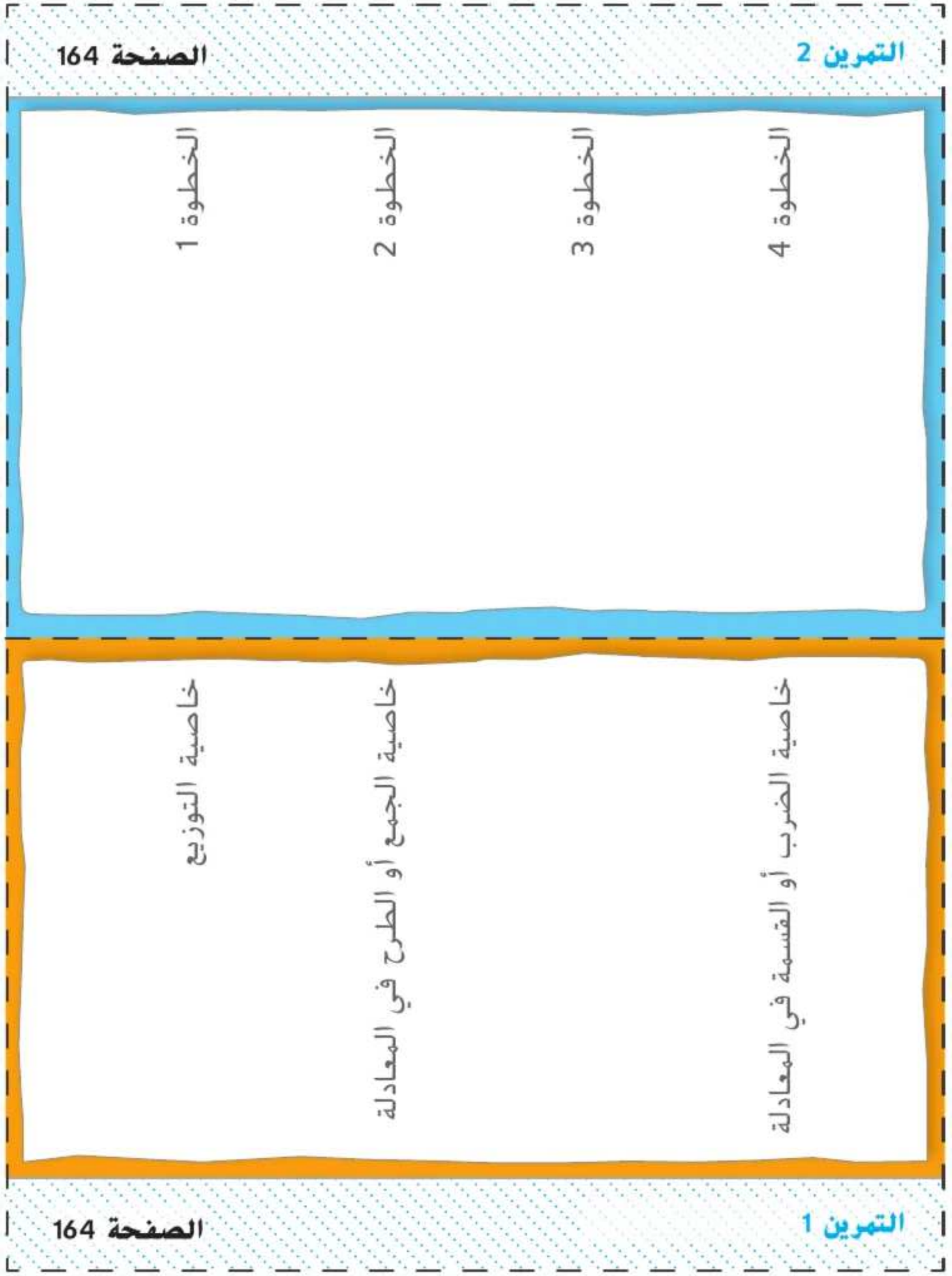
الخاصية

الحل

قُص عند جميع الخطوط المتقطعة

اطوِ عند جميع الخطوط المتصلة

الصق عند الصفحة 164



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أوجد حل أنظمة المعادلات

حل واحد	ليس لها حل	عدد لا نهائي من الحلول

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال

أوجد الحل جبريًا

مثال

أوجد الحل جبريًا

مثال

أوجد الحل جبريًا

قُص عند جميع الخطوط المتقطعة
اطوِ عند جميع الخطوط المتصلة

العلاقات والدوال

العلاقات

الدوال

خطية

غير خطية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

قُص عند جميع الخطوط المتقطعة

اطوِ عند جميع الخطوط المتصلة

الصق عند الصفحة 358

محطوياتي

الصفحة 358 التبويب 3

الصفحة 358 التبويب 2

الصفحة 358 التبويب 1

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أوجد حل أنظمة المعادلات

حل واحد	ليس لها حل	عدد لا نهائي من الحلول

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الصفحة 256

مثال

أوجد الحل جبريًا

مثال

أوجد الحل جبريًا

مثال

أوجد الحل جبريًا

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المستقيمات الأفضل تمثيلاً

الجداول ذات المدخلين

مخططات الانتشار

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الجداول المرجعية

الوحدات الأساسية للنظام الدولي للوحدات

الكمية	الوحدة	اختصار الوحدة
الطول	متر	m
الكتلة	كيلوجرام	kg
الزمن	ثانية	s

الوحدات المشتقة في النظام الدولي للوحدات

الكمية	الوحدة	رمز الوحدة	الوحدة معبّر عنها بالوحدات الأساسية
المساحة	متر مربع	m^2	m^2
الحجم	متر مكعب	m^3	m^3
الكثافة	كيلوجرام للمتر المكعب	kg/m^3	kg/m^3
السرعة المتجهة	متر للثانية	m/s	m/s
التسارع	متر للثانية المربعة	m/s^2	m/s^2

مكافئات أنظمة الوحدات

نوع القياس	المكافئ
الطول	1 in = 2.54 cm 1 yd = 0.91 m 1 mi = 1.61 km
الكتلة والوزن	1 oz = 28.35 g 1 lb = 0.45 kg 1 ton (short) = 0.91 tonnes (metric tons) $1\ lb = \frac{4}{45}\ N$
الحجم	$1\ in^3 = 16.39\ cm^3$ 1 qt = 0.95 L 1 gal = 3.78 L
المساحة	$1\ in^2 = 6.45\ cm^2$ $1\ yd^2 = 0.83\ m^2$ $1\ mi^2 = 2.59\ km^2$ 1 acre = 0.40 hectares
درجة الحرارة	$°C = \frac{(°F - 32)}{1.8}$ K = °C + 273

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

البادئات المستخدمة في النظام الدولي

البادئة	Prefix	الرمز	الترميز العلمي	مثال
فيمتو	femto	f	10^{-15}	فيمتو ثانية (fs)
بيكو	pico	p	10^{-12}	بيكومتر (pm)
نانو	nano	n	10^{-9}	نانومتر (nm)
ميكرو	micro	μ	10^{-6}	ميكروجرام (μg)
ميلي	melli	m	10^{-3}	ميللي أمبير (mA)
سنتي	centi	c	10^{-2}	سنتيمتر (cm)
ديسي	deci	d	10^{-1}	ديسيليتر (dL)
ديكا	deca	da	10^{1}	ديكامتر (dam)
هكتو	hector	h	10^{2}	هكتوليتر (hL)
كيلو	kilo	k	10^{3}	كيلومتر (km)
ميجا	mega	M	10^{6}	ميجاجرام (Mg)
جيجا	giga	G	10^{9}	جيجامتر (Gm)
تيرا	tera	T	10^{12}	تيراهرتز (THz)
بيتا	peta	P	10^{15}	بيتا ثانية (Ps)

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

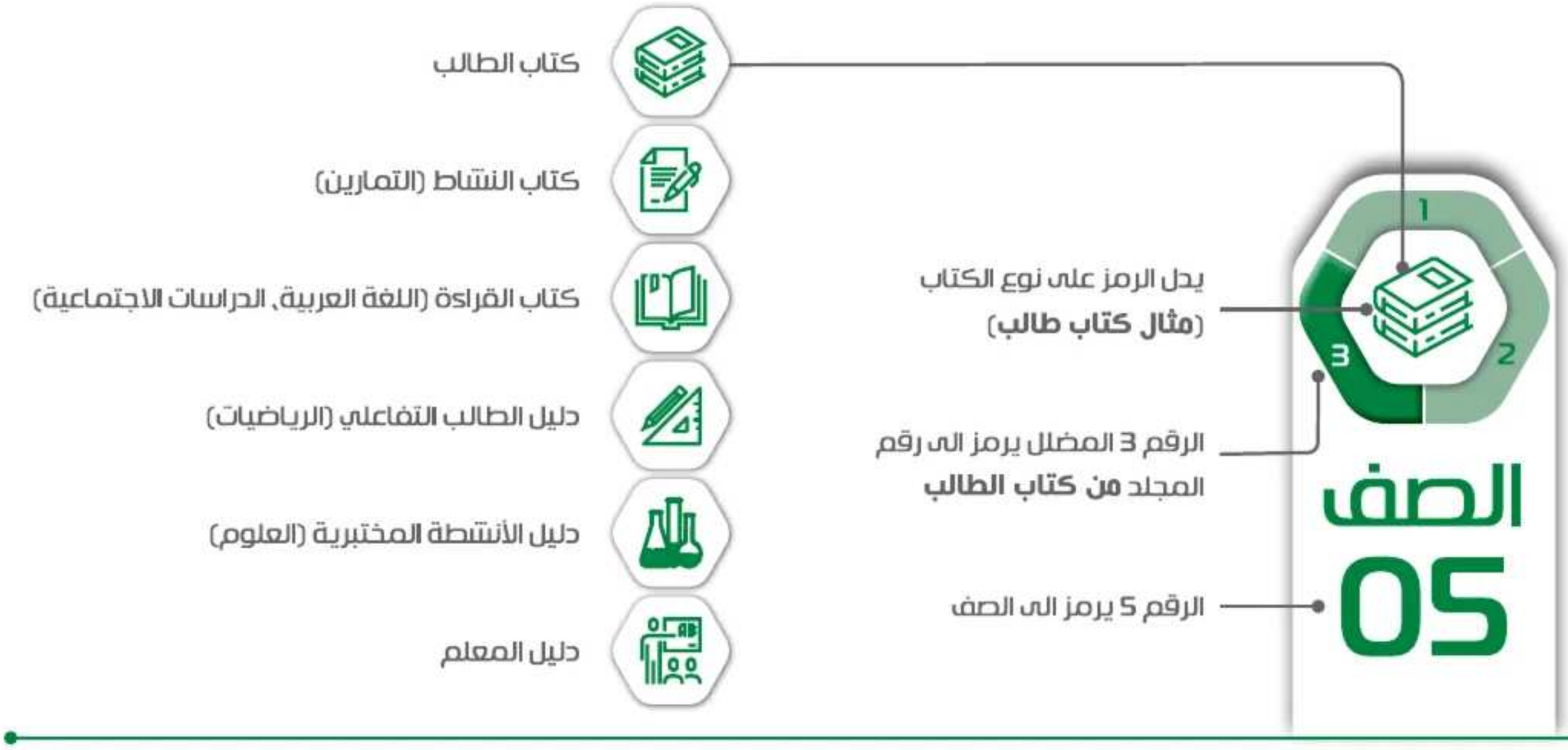
شكر و تقدير

نسخة الطلاب

iii (1)Hill Street Studios/Blend Images, (2)Refat/Shutterstock, (3)pathdoc/Shutterstock, (inset) Steven P. Lynch, (4)imagewerks/ Getty Images, (5)Carlos Taminez/ Glow Images, (6)Thinkstock/Comstock Images/Getty Images; **iv** (t) Comstock Images/Getty Images, (b)Refat/Shutterstock; **v** (t)Stewart Cohen/DreamPictures/Blend Images, (b)Ingram Publishing/Fotosearch; **vi** (t)Zmaj88/Shutterstock, (b)pathdoc/Shutterstock, (inset) Steven P. Lynch; **vii** (t)©Hero/CORBIS/Glow Images, (b)imagewerks/ Getty Images; **viii** (l)Valentyna Chukhlyebova/Alamy; **ix** Traci Tatman; **x** Carlos Davila/Photographer's Choice RF/Getty Images; **xi** (t)Arne Bramsen/Shutterstock, (b) Thinkstock/Comstock Images/Getty Images; **MP1** Hill Street Studios/ Blend Images; **1** (l)Comstock Images/Getty Images, (r)Refat/Shutterstock; **2** Image Source, all rights reserved; **3** Comstock Images/ Getty Images; **39** Hongqi Zhang/ Alamy Stock Photo; **41** David Herraez/Alamy Stock Photo; **46** D. Hurst/Alamy Images; **51** SJ Travel Photo and Video/Shutterstock; **63** Steve Gschmeissner/Science Source; **67** McGraw-Hill Education; **71** Photov.com/Pixtal/AGE Fotostock; **81** (l)Comstock Images/Alamy Stock Photo; **84** Ingram Publishing/ Alamy; **89** Tetra Images/Alamy Stock Photo; **97** (t)Florin Patrunjel/ Shutterstock, (b)Glow Images; **98** LdF/Getty Images; **103** Refat/Shutterstock; **105** (tl)Stewart Cohen/ DreamPictures/Blend Images, (bl) Zmaj88/Shutterstock, (br)pathdoc/Shutterstock, (inset)Steven P. Lynch; **106** pathdoc/Shutterstock, (inset)Steven P. Lynch; **107** Stewart Cohen/DreamPictures/Blend Images; **111** ©moodboard/CORBIS; **121** Anita Weiner/Natural Selection/ Design Pics; **129** Ingram Publishing/ Fotosearch; **134** Chris Hill/Shutterstock; **137** Jill Braaten/McGraw-Hill Education; **138** Javier Perini CM/ Image Source; **139** Ingram Publishing/SuperStock; **145** ZouZou/Shutterstock; **153** Mark Steinmetz/McGraw-Hill Education; **161** (t)William Andrew/Getty Images, (b)Purestock/Getty Images; **167** Zmaj88/ Shutterstock; **171** McGraw-Hill Education; **181** Tupungato/Shutterstock; **199** PCN Photography/ Alamy; **204** Rawpixel.com/Shutterstock; **209** Jupiterimages/Brand X Pictures/Alamy; **217** Digital Vision/ Getty Images; **219** C Squared Studios/Photodisc/Getty Images; **221** pandapaw/Shutterstock; **233** Glow Images; **243** ©digitalfarmer/ Alamy Stock Photo; **247** Judith Collins/Alamy Stock Photo; **253** (t) UpperCut Images/Getty Images, (b)geckophotos/Shutterstock; **254** Image Source/Getty Images; **259** (t)pathdoc/Shutterstock, (inset)Steven P. Lynch; **261** carballo/Shutterstock, (b)imagewerks/Getty Images; **262** imagewerks/Getty Images; **263** carballo/Shutterstock; **267** Stocktrek/Age Fotostock; **277** Versta/Shutterstock; **285** McGraw-Hill Education; **287** Don Hammond/ Design Pics; **295** Digital Vision/Getty Images; **305** Flying Colours Ltd/ Getty Images; **306** Brian Jackson/ Alamy Stock Photo; **307** Volodymyr Goinyk/Shutterstock; **309** Chuck Eckert/Alamy Stock Photo; **319** FrankyLiu/Shutterstock; **327** mongkol chakritthakool/123RF; **335** Be Good/Shutterstock; **347** artpixelgraphy Studio/Shutterstock; **355** (tl)UpperCut Images/SuperStock, (br)Tyler Olson/Shutterstock; **356** Ken Karp/McGraw-Hill Education; **361** imagewerks/Getty Images; **363** (t-b)Valentyna Chukhlyebova/Alamy, (2)Roxana Gonzalez/ Shutterstock, (3)Carlos Davila/ Photographer's Choice RF/Getty Images, (br)Jacobs Stock Photography/Getty Images; **364** Jacobs Stock Photography/Getty Images; **365** Valentyna Chukhlyebova/ Alamy; **371** Galina Barskaya/ Shutterstock; **379** Comstock/Getty Images; **387** (t)Photodisc/Getty Images, (b)McGraw-Hill Education; **389** Jacques Cornell/McGraw-Hill Education; **392** Maria Wachala/ Alamy; **397** Jennifer Thermes/Photodisc/Getty Images; **401** Comstock Images/Alamy Stock Photo; **403** imac/Alamy Stock Photo; **405** Nina Lishchuk/Shutterstock; **406** Ken Cavanagh/McGraw-Hill Education; **407** Vereshchagin Dmitry/Shutterstock; **411** Kozlik/Shutterstock; **423** (l)Mikkel Bigandt/Shutterstock, (r)Steve Allen/Stockbyte/ Getty Images; **431** Cernan Elias/ Alamy; **439** (tl)ESB Professional/ Shutterstock, (br)Image Source; **445** Roxana Gonzalez/Shutterstock; **449** McGraw-Hill Education; **453** Ryan McVay/Photodisc/Getty Images; **461** Igor Podgorny/Shutterstock; **469** Image Source; **470** McGraw-Hill Education; **471** Roman Sigaev/Shutterstock; **475** Alhovik/ Shutterstock; **481** (l)Ivan Kuzmin/ Shutterstock, (c)Maciej Maksymowicz/123RF, (r)Ingram Publishing/ AGE Fotostock; **483** meunierd/ Shutterstock; **487** ©Image Source, All rights reserved; **495** John Cooper/Alamy; **501** Carlos Davila/ Photographer's Choice RF/Getty Images; **507** (tl)Siede Preis/Getty Images, (tr)D. Hurst/Alamy Images, (b)Datacraft/Age Fotostock; **509** Jupiterimages/Getty Images; **517** Hal Bergman Photography/ Getty Images; **521** D. Hurst/Alamy Images; **529** JGI/Jamie Grill/Blend Images LLC; **530** Collin Quinn Lomax/Shutterstock; **531** (t)Ingram Publishing/Alamy Stock Photo, (b) Stephen Ogilvy/McGraw-Hill Education; **533** McGraw-Hill Education; **535** Steve Allen/Getty Images; **537** leoba/123RF; **551** littlesam/ Shutterstock; **559** Mark Steinmetz; **567** C Squared Studios/Photodisc/ Getty Images; **575** (t)Lane Oatey/ Blue Jean Images/Getty Images, (b)©Monty Rakusen/cultura/ CORBIS; **581** Patryk Kosmider/ Shutterstock; **587** EHStockphoto/ Shutterstock; **597** Crystal Image/ Shutterstock; **599** Image Source/ Getty Images; **611** McGraw-Hill Education; **620** Hannu Liivaar/Alamy Stock Photo; **631** AS Food studio/ Shutterstock; **639** Javier Perini CM/ Image Source; **647** (t)Purestock/ SuperStock, (b)Action Plus Sports Images/Alamy; **653** Thinkstock/ Comstock Images/Getty Images; **FL2** courtesy Dinah Zike.

دلائـــل رمـــوز الغلاف

لون الحلقة الثانية



مركز اتصال وزارة التربية والتعليم

اقتراح - استفسار - شكوى

80051115

www.moe.gov.ae

Info@moe.gov.ae