almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

	التقويم التشخيصي تدريب سريع			
	الاستكشاف 4-1 **45 دقيقة:** 0.5 يوم **90 دقيقة:** 0.25 يوم	**الدرس 4-1** **45 دقيقة:** 1 يوم **90 دقيقة:** 0.5 يوم	**التوسع 4-1** **45 دقيقة:** 0.5 يوم **90 دقيقة:** 0.25 يوم	
العنوان	**مختبر تقنية التمثيل البياني استقصاء صيغة تقاطع الميل**	**تمثيل المعادلات بيانيًا بصيغة تقاطع الميل**	**مختبر تقنية التمثيل البياني مجموعة التمثيل البياني الخطية**	
الأهداف	■ استخدام حاسبة تمثيل بياني لجمع البيانات واستقصاء صيغة تقاطع الميل.	■ كتابة معادلات خطية وتمثيلها بيانيًا باستخدام صيغة تقاطع الميل. ■ وضع نموذج للبيانات من الحياة اليومية مع معادلات بصيغة تقاطع الميل.	■ استخدام حاسبة التمثيل البياني لاستقصاء مجموعات الدوال الخطية.	
المفردات الرئيسية		صيغة الميل والتقاطع (slope-intercept form) دالة ثابتة (constant function)	دالة محايدة (identity function)	

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 1 8/19/2016 8:29:49 PM

	الدرس 4-2 45 دقيقة: 1 يوم 90 دقيقة: 0.75 يوم	الدرس 4-3 45 دقيقة: 1 يوم 90 دقيقة: 0.75 يوم	الدرس 4-4 45 دقيقة: 1 يوم 90 دقيقة: 0.75 يوم	الدرس 4-5 45 دقيقة: 1 يوم 90 دقيقة: 0.75 يوم
	كتابة المعادلات بصيغة تقاطع الميل	**كتابة المعادلات بصيغة صيغة النقطة والميل**	**مستقيمات متوازية ومتعامدة**	**مخططات الانتشار وخطوط المواءمة**
	■ كتابة معادلة لخط ما بصيغة تقاطع الميل في ضوء الميل ونقطة واحدة. ■ كتابة معادلة لخط ما بصيغة تقاطع الميل في ضوء نقطتين.	■ كتابة معادلات لمستقيمات بصيغة نقطة الميل. ■ كتابة معادلات خطية بصيغ مختلفة.	■ كتابة معادلة لمستقيم يمر عبر نقطة معينة، وموازيًا لخط معين. ■ كتابة معادلة لخط يمر عبر نقطة معينة، ومتعامدًا مع خط معين.	■ استقصاء العلاقات بين الكميات باستخدام مخططات الانتشار. ■ استخدام خطوط المواءمة لتقديم تنبؤات وتقييمها.
	قيد استكمال خارجي خطي	نموذج نقطة الميل	الخطوط المتوازية الخطوط المتعامدة	بيانات ذات متغيرين مخطط الانتشار خط المواءمة استكمال داخلي خطي

التقويم التكويني
اختبار منتصف الوحدة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 2 8/19/2016 8:29:50 PM

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

	التوسع 4-5 45 دقيقة: 0.5 يوم 90 دقيقة: 0.25 يوم	الدرس 4-6 45 دقيقة: 1.5 يوم 90 دقيقة: 1 يوم	الدرس 4-7 45 دقيقة: 1.5 يوم 90 دقيقة: 1.25 يوم	التوسع 4-7 45 دقيقة: 0.5 يوم 90 دقيقة: 0.25 يوم	
العنوان	**مختبر الجبر: الارتباط والسببية**	**خطوط الانحدار وخطوط الملاءمة الوسيطة**	**الدوال الخطية العكسية**	**مختبر الجبر: رسم المعكوسات**	
الأهداف	■ استكشاف أوجه الاختلاف بين الارتباط والسببية.	■ كتابة معادلات لخطوط الملاءمة الأفضل باستخدام الانحدار الخطي . ■ كتابة معادلات لخطوط الملاءمة الوسيطة.	■ إيجاد معكوس كل علاقة. ■ إيجاد معكوس دالة خطية.	■ رسم معكوس علاقة وتحديد ما إذا كان المعكوس يمثل دالة.	
المفردات الرئيسية	السببية (causation)	خط المواءمة الأفضل (best-fit line) انحدار خطي (linear regression) معامل الارتباط (correlation coefficient) قيمة متبقية (residual) خط ملاءمة وسيطة (median-fit line)	علاقة عكسية (inverse relation) دالة عكسية (inverse function)		

التقويم الختامي
دليل الدراسة والمراجعة
تمرين على الاختبار

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 3 8/19/2016 8:29:51 PM

مهارات دراسية

يمكن استخدام صيغة نقطة بنقطة ومثال لمساعدة الطلاب على فهم خطوات الكثير من الإجراءات المتعلقة بالرياضيات فهمًا جيدًا. ولشرح العملية، يجب فهم كيفية إجراء الخطوات وكذلك شرح طريقة استنتاج كل خطوة.

قدم للطلاب وصفًا على اليسار كمثال على استخدام صيغة النقطة بنقطة لشرح كيفية كتابة معادلة لخط في ضوء وجود نقطتين. بعد قراءة الدرس 2-4، اطلب من الطلاب كتابة وصف لكيفية كتابة معادلة لخط في ضوء وجود نقطة وميل.

الفكرة الرئيسية	خطوات نقطة بنقطة	مثال على النقاط: (−1, 1) و(1, 5)
أوجد معادلة لخط في ضوء وجود نقطتين على الخط.	الخطوة 1 أوجد ميل الخط الذي يحتوي على النقاط.	$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ $m = \frac{1 - 5}{-1 - 1}$ $m = \frac{-4}{-2}$ أو 2
	الخطوة 2 اختر إحدى النقاط وأوجد التقاطع مع المحور الرأسي y	$y = mx + b$ $1 = 2(-1) + b$ $3 = b$
	الخطوة 3 اكتب صيغة تقاطع الميل للمعادلة باستخدام التقاطع مع المحور الرأسي y.	باستخدام $m = 2$ و $b = 3$ $y = mx + b$ $y = 2x + 3$

تحقيق الاستقلالية من خلال الإستراتيجيات التي يضعها الطلاب

ملاحظات

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 4 8/19/2016 8:29:52 PM

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

التشخيص	الحل
التقويم التشخيصي	
بدء الوحدة 4	
الاستعداد للوحدة 4 **كتاب الطالب**	الاستجابة للتدخل **كتاب المعلم**
بدء كل درس	
السابق والحالي ولماذا؟ **كتاب الطالب**	الوحدة 0 **كتاب الطالب**
التقويم التكويني	
أثناء/بعد كل درس	
تمرين موجه **كتاب الطالب**، كل مثال التحقق من فهمك **كتاب الطالب** مهارات التفكير العليا. **كتاب الطالب** مراجعة شاملة **كتاب الطالب** أمثلة إضافية **كتاب المعلم** انتبه! **كتاب المعلّم** الخطوة 4، التقويم **كتاب المعلم**	التعليم المتمايز **كتاب المعلم** خيارات الواجب المنزلي المتمايزة **كتاب المعلم**
منتصف الوحدة	
اختبار منتصف الوحدة **كتاب الطالب**	
التقويم التجميعي	
اختبار قبل الوحدة	
دليل الدراسة والمراجعة للوحدة **كتاب الطالب** تمرين على الاختبار **كتاب الطالب** تمرين على الاختبار المعياري **كتاب الطالب**	

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 5 8/19/2016 8:29:54 PM

الخيار 1 الوصول إلى مستوى كل المتعلمين AL OL BL

نشاط تفاعلي قسّم الطلاب إلى ثلاث أو أربع مجموعات. نظرًا للمهام العديدة التي تنطوي عليها كتابة المعادلة وتمثيلها بيانيًا بصيغة تقاطع الميل، اطلب من الطلاب أن يقرروا ما المهام التي سيؤديها كل منهم. على سبيل المثال، من الممكن أن يكون أحد الأعضاء مسؤولاً عن كتابة معادلة في ضوء إعطاء الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y ويمكن لآخر إعادة كتابة معادلة معينة بصيغة تقاطع الميل ويمكن للأعضاء الآخرين استخدام التقاطع مع المحور الرأسي y والميل لتمثيل المعادلة بيانيًا.

نشاط اجتماعي اطلب من كل طالب تمثيل (1 ,2) على شبكة إحداثيات. ثم اطلب منهم استخدام مسطرة لرسم خط عبر هذه النقطة وعبر المحور الرأسي y. ثم اطلب من الطلاب مقارنة الخطوط. ناقش لماذا تُرسم خطوط مختلفة كثيرة. اسأل الطلاب ما الذي كان بالإمكان تقديمه لهم، جنبًا إلى جنب مع النقطة الأصلية، بحيث يمكنهم جميعًا رسم نفس الخط. ميل أو نقطة أخرى بشكل جماعي، ارسموا واكتبوا المعادلات للخطوط عبر (1 ,2) مع الميل الخاص بـ 3 وعبر (1 ,2) و (3 ,1).

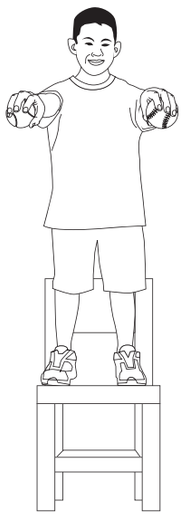
الخيار 2 قريب من المستوى AL

قدم للطلاب أربع معادلات بصيغة تقاطع الميل بحيث يكون لدى جميع الطلاب نفس الميل. اطلب من الطلاب تمثيل كل معادلة بيانيًا، وتمديد الخطوط بحيث يمر كل خط عبر المحور الرأسي y. ثم اطلب من الطلاب كتابة المعادلة الخاصة بكل خط على الخط نفسه. ناقش مع الطلاب العلاقات بين التمثيل البياني للخط ومعادلته، أي، الميل ومعامل المحور الرأسي x والتقاطع مع المحور الرأسي y وقيمة b.

الخيار 3 أعلى من المستوى BL

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

اطلب من الطلاب البحث عن تجربة جاليليو على برج بيزا. ثم اطلب منهم إجراء تجربة مماثلة لتحديد ما إذا كان يوجد ارتباط بين وزن جسم ما وسرعة سقوطه. نبه الطلاب للحفاظ على ثبات مسافة سقوط الجسم وتطابق حجم الأجسام ولكن مع اختلاف كتلة الأجسام.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 6 8/19/2016 8:29:56 PM

التخطيط الرأسي

قبل الوحدة 4

الموضوعات المرتبطة قبل الرياضيات المتكاملة I

- تمثيل العلاقات بين الكميات باستخدام التمثيلات البيانية

الموضوعات المرتبطة من الرياضيات المتكاملة I

- استخدام العمليات لحل المسائل التي تنطوي على أعداد نسبية
- تقديم توقعات عن طريق تحليل الاتجاهات في مخططات الانتشار

الموضوعات السابقة من الرياضيات المتكاملة I

- تحويل وحل المعادلات الخطية
- تطوير مفهوم للميل كمعدل تغير وتحديد الميل من التمثيلات البيانية والجداول وعمليات التمثيل الجبرية
- تفسير معنى الميل في مواقف باستخدام البيانات والتمثيلات الرمزية أو البيانية
- ربط التغير المباشر بالدوال الخطية وحل المسائل التي تنطوي على تغير نسبي

الوحدة 4

الموضوعات المرتبطة من الرياضيات المتكاملة I

- كتابة معادلات لخطوط في ضوء خصائص معينة
- تفسير وتوقع آثار تغيير الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y في المواقف التطبيقية
- التفسير واتخاذ القرارات والتوقعات والأحكام النقدية من خلال العلاقات الدالية
- جمع البيانات وتنظيمها ووضع مخططات الانتشار وتفسيرها ووضع النماذج والتوقع واتخاذ القرارات والأحكام النقدية في المواقف التي تنطوي على مسائل
- حل معادلة بصيغة $f(x) = c$ بالنسبة لدالة بسيطة f لديها معكوس وكتابة المعكوس في شكل عبارة.

بعد الوحدة 4

الاستعداد للرياضيات المتكاملة II

- وضع مخططات انتشار وتفسيرها وملاءمة التمثيل البياني لدالة حسب البيانات وتقديم توقعات على أساس الدالة
- حل أنظمة المعادلات
- استخدام دوال لوضع النماذج وتقديم التوقعات

مراجعة درس بدرس

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

4-1 تمثيل المعادلات بيانيًا بصيغة تقاطع الميل

المعادلة بصيغة $y = mx + b$، حيث يكون فيها المحور m هو الميل وb هو قيمة المحور y وحيث يمر التمثيل البياني للمعادلة عبر المحور y تُعتبر بصيغة تقاطع الميل. تتيح صيغة تقاطع الميل لمعادلة ما طريقتين لتمثيل أحد الخطوط بيانيًا.

- اختر أي قيمتين للمحور x، وبدل القيم إلى معادلة ثم احسب القيم المتوافقة للمحور y لتصميم زوجين منظمين يمكن تمثيلهما بيانيًا. ارسم خطًا يحتوي على هاتين النقطتين.
- ارسم التقاطع مع المحور الرأسي y بيانيًا واستخدمه كنقطة بدء ثم استخدام الميل لتحديد المسافة والاتجاه للتحرك إلى أعلى/أسفل والتحرك إلى اليمين/اليسار لإيجاد نقطة أخرى على الخط. ثم ارسم الخط.

4-2 كتابة المعادلات بصيغة تقاطع الميل

المعادلة العامة لصيغة تقاطع الميل هي $y = mx + b$. هذه هي نقطة البدء لتصميم معادلة من أنواع مختلفة من المعلومات المعطاة.

- في ضوء الميل m ونقطة واحدة (x, y)

الخطوة 1: بدل قيم m وx وy إلى صيغة تقاطع الميل وحل b.

الخطوة 2: اكتب صيغة تقاطع الميل بتبديل قيم m و b إلى $y = mx + b$.

- في ضوء نقطتين

الخطوة 1: استخدم النقطتين لإيجاد m، الميل.

الخطوة 2: اختر إحدى النقطتين لاستخدامها.

الخطوة 3: اتبع الخطوات لكتابة معادلة في ضوء الميل، m ونقطة واحدة (x, y).

4-3 كتابة المعادلات بصيغة نقطة الميل

صيغة نقطة الميل مشتقة من تحديد الميل باستخدام إحداثيات نقطتين على خط. افترض أن النقطتين على خط ما مقدمتين على شكل (x, y) و (x_1, y_1). باستخدام تحديد الميل، $m = \frac{y - y_1}{x - x_1}$ إذا ضُرب كل طرف من المعادلة في $(x - x_1)$، فإن النتيجة هي $y - y_1 = m(x - x_1)$، صيغة نقطة الميل لمعادلة خطية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 7 8/19/2016 8:29:58 PM

4-4 الخطوط المتوازية والمتعامدة

في الهندسة الإحداثية، يُستخدم رسم وخصائص التمثيلات البيانية لإثبات أن الخطوط متوازية أو متعامدة.

- عندما يقع خطان منفردان في نفس المستوى ولهما نفس الميل فإنهما يكونان متوازيين.
- عندما لا يكون للخطين نفس الميل، فإنهما يتقاطعان. إذا تقاطع خطان مائلان عند الزوايا اليمنى، ليشكلا خطوطًا متعامدة، فإن ميول الخطين تكون معكوسات ضربية سلبية لبعضها البعض، وناتج ضرب ميلها هو 1−.

4-5 مخططات الانتشار وخطوط المواءمة

يتألف مخطط الانتشار من تمثيلات بيانية للأزواج المرتبة (x, y) التي تنتمي لمجموعة يمثل فيها إحداثي المحور x قياسًا واقعيًا واحدًا ويمثل إحداثي المحور y قياسًا آخر.

إذا عرضت مجموعة بيانات اتجاهًا خطيًا، فيمكن رسم خط مواءمة لتلخيص البيانات. فور رسم الخط، يمكن كتابة معادلة للخط.

4-6 الانحدار وخطوط الملاءمة الوسيطة

يمكن كتابة معادلة لخط أفضل ملاءمة لأي مجموعة بيانات. تكون المعادلة مفيدة فقط إذا أظهرت البيانات اتجاهًا أو نمطًا خطيًا.

- تستخدم دالة الحاسبة البيانية LinReg$(ax + b)$ طريقة ملاءمة بالتربيعات الصغرى لتحديد قيم a، والميل وb والتقاطع مع المحور الرأسي y. فور حساب a وb، يمكن كتابة معادلة الخط.
- سوف يتم عرض قيم a وb في شاشة الحاسبة جنبًا إلى جنب مع قيمة معامل الارتباط. كلما كان معامل الارتباط أقرب إلى 1 أو 1−، زاد قرب معادلة خط أفضل ملاءمة من نمذجة البيانات المدخلة.
- تُستخدم النقاط على خط أفضل ملاءمة لتقدير القيم التي لا تكون موجودة في مجموعة البيانات.

4-7 الدوال الخطية العكسية

العلاقة العكسية هي مجموعة من الأزواج المرتبة التي يتم الحصول عليها بتبديل إحداثي المحور x مع إحداثي المحور y لكل زوج مرتب من العلاقة.

A		B
$(-7, -12)$	⟶	$(-12, -7)$
$(-4, 6)$	⟶	$(6, -4)$
$(3, 18)$	⟶	$(18, 3)$
$(6, 39)$	⟶	$(39, 6)$

A و B هما علاقات عكسية.

يوجد للدالة الخطية f(x) دالة عكسية يمكن كتابتها على شكل $f^{-1}(x)$ وتُقرأ كمعكوس f.

لإيجاد الدالة العكسية $f^{-1}(x)$ للدالة الخطية f(x)، أكمل الخطوات التالية.

الخطوة 1: استبدل f(x) بـ y في المعادلة الخاصة بـ f(x).

الخطوة 2: بدل y و x في المعادلة.

الخطوة 3: حل المعادلة الخاصة بـ y.

الخطوة 4: استبدل y بـ $f^{-1}(x)$ في المعادلة الجديدة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

CH04.indb 8 8/19/2016 8:29:58 PM

مشروع الوحدة

التحدث بلغة الإحصاءات

يستخدم الطلاب ما تعلموا عن الانحدار الخطي لاستكمال مشروع.

يتناول مشروع هذه الوحدة المعرفة المدنية بالإضافة إلى العديد من المهارات المحددة الضرورية لنجاح الطلاب وفقًا لإطار التعلم في القرن 21.

المفردات الرئيسية قدم المفردات الرئيسية في الوحدة باستخدام الطريقة المعتادة أدناه.

عرّف: صيغة تقاطع الميل هي معادلة للصيغة $y = mx + b$. حيث إن m هو الميل و b هو التقاطع مع المحور الرأسي y.

مثال: $y = 3x + 5$ بها ميل بمقدار 3 وتقاطع مع المحور الرأسي عند 5. y

اسأل: هل الميل بالطرف الأيمن أم الطرف الأيسر للمعادلة؟ الطرف الأيمن

الوحدة 4

معادلات الدوال الخطية

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

السابق

- قمت بتمثيل الدوال الخطية بيانيًا.

الحالي

- في هذه الوحدة، سوف:
  - تكتب معادلات خطية وتمثلها بيانيًا بأشكال مختلفة.
  - تستخدم مخططات انتشار بيانية وخطوط مواءمة. وتكتب المعادلات ذات خطوط المواءمة الأفضل باستخدام الانحدار الخطي.
  - تعمل على إيجاد الدوال الخطية العكسية.

لماذا؟

- **السفر** يتغير عدد الرحلات التي يقوم بها الناس من عام لآخر. وتظهر أنماط تتعلق بهذا الخصوص من البيانات السنوية. ويمكن تطبيق معدل التغير على هذه البيانات لتحديد نموذج خطي. ويمكن استخدام هذا النموذج للتنبؤ بعدد الرحلات التي ستتم في السنوات القادمة.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 212 8/19/2016 8:30:02 PM

السؤال الأساسي

- لماذا تُستخدم الرياضيات لتمثيل مواقف من الحياة اليومية؟

الموقع الإماراتية للمناهج الدراسية
الاتجاهات وتقديم التوقعات وفهم الظواهر في الطبيعة

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

الاستعداد لهذه الوحدة

تحديد مدى الاستعداد | لديك خياران للتحقق من المهارات اللازمة.

1 خيار الكتاب المدرسي

أجب عن التمرين السريع أدناه. ارجع إلى المراجعة السريعة للحصول على المساعدة.

تمرين سريع

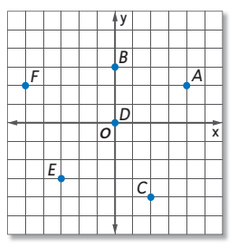
أوجد قيمة $3a^2 - 2ab + c$ **للقيم المذكورة.**

1. $a = 2, b = 1, c = 5$ 13
2. $a = -3, b = -2, c = 3$ 18
3. $a = -1, b = 0, c = 11$ 14
4. $a = 5, b = -3, c = -9$ 96
5. **استئجار سيارة** تتحدد تكلفة استئجار سيارة بالمعادلة $49x + 0.3y$ لنفترض أن x يمثل عدد أيام الاستئجار. ولنفترض أن y يمثل عدد الأميال المقطوعة. فأوجد تكلفة الاستئجار لمدة خمسة أيام لمسافة مقطوعة تبلغ 125 ميلًا. 282.50 AED

أوجد حل كل معادلة لإيجاد قيمة المتغير المذكور.

6. $x + y = 5$ لإيجاد قيمة y $y = 5 - x$
7. $2x - 4y = 6$ لإيجاد قيمة x $x = 3 + 2y$
8. $y - 2 = x + 3$ لإيجاد قيمة y $y = x + 5$
9. $4x - 3y = 12$ لإيجاد قيمة x $x = \frac{3}{4}y + 3$
10. **الهندسة** تتمثل صيغة إيجاد محيط المستطيل في $P = 2w + 2\ell$؛ حيث يمثل w العرض ويمثل ℓ الطول. أوجد حل ما يلي للوصول إلى قيمة w. $w = \frac{P}{2} - \ell$

اكتب الزوج المرتب لكل نقطة فيما يلي.



11. A (4, 2)
12. B (0, 3)
13. C (2, −4)
14. D (0, 0)
15. E (−3, −3)
16. F (−5, 2)

مراجعة سريعة

مثال 1 (يُستخدم في الدروس 4-1 وحتى 4-7)

أوجد قيمة $2(m - n)^2 + 3p$ **إذا كان** $m = 5$ **و** $n = 2$ **و** $p = -3$.

التعبير الأصلي	$2(m - n)^2 + 3p$
عوّض.	$= 2(5 - 2)^2 + 3(-3)$
اطرح.	$= 2(3)^2 + 3(-3)$
أوجد قيمة الأس.	$= 2(9) + 3(-3)$
اضرب.	$= 18 + (-9)$
اجمع.	$= 9$

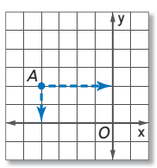
مثال 2 (يُستخدم في الدروس 4-1 وحتى 4-3)

أوجد حل $5x + 15y = 9$ **لإيجاد قيمة** x.

المعادلة الأصلية	$5x + 15y = 9$
اطرح 15y من كل طرف من المعادلة.	$5x + 15y - 15y = 9 - 15y$
حوّل لأبسط صورة.	$5x = 9 - 15y$
اقسم كل طرف على 5.	$\frac{5x}{5} = \frac{9 - 15y}{5}$
حوّل لأبسط صورة.	$x = \frac{9}{5} - 3y$

مثال 3 (يُستخدم في الدروس 4-1 وحتى 4-7)

اكتب الزوج المرتب للنقطة A.



الخطوة 1 ابدأ عند النقطة A.

الخطوة 2 تابع عبر خط رأسي وصولاً للمحور الأفقي x. والإحداثي x يساوي −4.

الخطوة 3 تابع عبر خط أفقي وصولاً للمحور الرأسي y. والإحداثي y يساوي 2.

إن الزوج المرتب للنقطة A يساوي $(-4, 2)$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 213 8/19/2016 8:30:03 PM

مطوياتي منظم الدراسة

مطويات® دينا زايك

التركيز بينما يقرأ الطلاب ويدرسون هذه الوحدة، يجب أن يعرضوا أمثلة ويكتبوا ملاحظات عن الدوال الخطية والعلاقة بينها.

التدريس اطلب من الطلاب عمل المطويات وتسميتها كما هو موضح. يجب أن يسمي الطلاب الجيوب الثلاثة الأولى بعنوانين من عناوين الدرس لكل جيب. يجب تسمية الجيب الرابع بعنوان الدرس الأخير. يجب على الطلاب كتابة المفردات على بطاقة فهرسة لكل درس. على الجزء الخلفي من البطاقة، يكتب الطلاب تعريفات المفردات. بعد ذلك، توضع البطاقات في الجيب المناسب. يمكن استخدام بطاقات الفهرسة كبطاقات تعليمية ليختبر الطلاب بعضهم البعض.

متى تُستخدم شجع الطلاب على الإضافة إلى المطويات بينما يتقدمون في دراسة الوحدة مع استخدامها للمراجعة من أجل اختبار الوحدة.

بدء هذه الوحدة

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

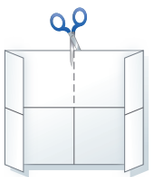
سوف تتعرف على عدة مفاهيم ومهارات ومفردات جديدة خلال دراستك للوحدة 4. للاستعداد، حدد المصطلحات المهمة ونظّم مواردك. ويمكنك الرجوع إلى الوحدة 0 لمراجعة المهارات اللازمة.

المطويات منظم الدراسة

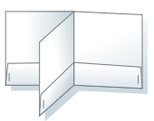
الدوال الخطية اصنع هذه المطوية لمساعدتك على ترتيب ملاحظاتك المتعلقة بالوحدة 4 حول الدوال الخطية. ابدأ بورقة واحدة مقاسها 11 في 17 بوصة.

1 **اطوِ** كل طرف من الورقة للداخل بمقدار بوصتين تقريبًا.

2 **اطوِ** بامتداد العرض والطول. ابسط الورقة بعد ذلك. اقطع بطول خط الطي من الأعلى حتى المركز.



3 **اطوِ** الثنيتين العلويتين للأسفل. ثم اطوهما من المنتصف وأدرهما لعمل مجلد. ثبّت الثنيات بالدبابيس لأسفل لعمل جيوب.



4 **سمِّ** الجهة الأمامية بعنوان هذا الوحدة.

مفردات جديدة

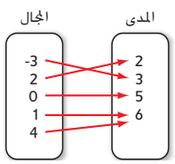
صيغة الميل والتقاطع	(slope-intercept form)	ص 216
الاستكمال الخارجي الخطي	(linear extrapolation)	ص 228
صيغة النقطة والميل	(point-slope form)	ص 233
المستقيمات المتوازية	(parallel lines)	ص 239
المستقيمات المتعامدة	(perpendicular lines)	ص 240
مخطط الانتشار البياني	(scatter plot)	ص 247
خط المواءمة	(line of fit)	ص 248
الاستكمال الداخلي الخطي	(linear interpolation)	ص 249
خط المواءمة الأفضل	(best-fit line)	ص 255
الانحدار الخطي	(linear regression)	ص 255
معامل الارتباط	(correlation coefficient)	ص 255
خط المواءمة الوسيطة	(median-fit line)	ص 258
العلاقة العكسية	(inverse relation)	ص 263
الدالة العكسية	(inverse function)	ص 264

مراجعة المفردات

المعامل (coefficient) العامل العددي للحد

الدالة (function) علاقة يقترن فيها كل عنصر في المجال بعنصر واحد آخر تمامًا في المدى

النسبة (ratio) مقارنة بين عددين من خلال القسمة



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

CH04.indb 214 8/19/2016 8:30:05 PM

الاستكشاف 4-1

مختبر تقنية التمثيل البياني
استقصاء صيغة الميل والتقاطع

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

إعداد التجربة

- اثقب فتحة صغيرة في إحدى الزوايا العلوية لكيس ساندوتشات بلاستيكي. علّق الكيس من طرف مستشعر القوة.
- وصّل مستشعر القوة بجهاز جمع البيانات الخاص بك.

النشاط جمع البيانات

الخطوة 1 استخدم المستشعر لجمع بيانات الوزن حال عدم وجود حلقات في الكيس. سجّل زوج البيانات في الحاسبة.

الخطوة 2 ضع حلقة واحدة في الكيس البلاستيكي. انتظر حتى يتوقف الكيس عن التأرجح، ثم قِس الوزن وسجّله.

الخطوة 3 كرر التجربة، مع إضافة أعداد مختلفة من الحلقات إلى الكيس. وفي كل مرة، سجّل عدد الحلقات والوزن.

تحليل النتائج

1. يحتوي المجال على قيم المتغير المستقل، وهو عدد الحلقات. ويحتوي المدى على قيم المتغير التابع، وهو الوزن. استخدم حاسبة التمثيل البيانية لإنشاء مخطط انتشار بياني (تمثيل بياني بالنقاط المبعثرة) باستخدام الأزواج المرتبة (الحلقات والوزن). **راجع عمل التلاميذ.**
2. اكتب جملة تصف النقاط الموجودة على التمثيل البياني. **الإجابة النموذجية: النمط هنا خطّي.**
3. صِف موضع النقطة على التمثيل البياني الذي يمثل التجربة بدون وجود حلقات في الكيس. **هذا هو التقاطع مع المحور الرأسي *y*.**
4. يمكن إيجاد معدل التغير باستخدام الصيغة الخاصة بالميل.

$$\frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}} = \frac{\text{التغير في الوزن}}{\text{التغير في عدد الحلقات}}$$

راجع عمل التلاميذ. الإجابة النموذجية: 0.025

أوجد معدل التغير في الوزن عند إضافة المزيد من الحلقات.

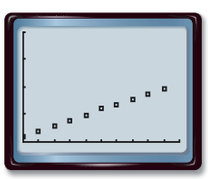
5. اشرح كيفية توضيح معدل التغير على التمثيل البياني. **يمثل الميل معدل التغير.**
6. **الإجابة النموذجية: التمثيل البياني هو نفس التمثيل الموضح، إلا أنه مُزاح للأعلى بحيث يكون التقاطع مع المحور الرأسي *y* عند (0, 0.8).**
7. **الإجابة النموذجية: يشتمل التمثيل البياني على نفس التقاطع مع المحور الرأسي *y*، لكن معدل التغير يكون أكبر.**

تكوين فرضية

يبين التمثيل البياني عينة بيانات من تجربة الحلقات.
صِف التمثيل البياني لكل حالة.

6. كيس مُعلّق يزن 0.8 نيوتن حين يكون فارغًا ويزيد وزنه بمعدل العينة
7. كيس يحتوي على نفس الوزن حين يكون فارغًا كما في العينة ويزيد وزنه بمعدل أسرع
8. كيس يحتوي على نفس الوزن حين يكون فارغًا كما في العينة ويزيد وزنه بمعدل أبطأ

الإجابة النموذجية: يشتمل التمثيل البياني على نفس التقاطع مع المحور الرأسي *y*، لكن معدل التغير يكون أقل.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

1 التركيز

الهدف استخدام حاسبة تمثيل بياني لجمع البيانات واستقصاء صيغة تقاطع الميل.

المواد الخاصة بكل مجموعة

- حاسبة التمثيل البياني
- CBL أو جهاز آخر لجمع البيانات ومستشعر القوة
- حقيبة شطائر بلاستيكية
- غسالات

نصيحة تدريسية

وضّح للطلاب ميزات جهاز جمع البيانات واشرح لهم كيفية وزن الغسالات. حث الطلاب على تسجيل بياناتهم بدقة. سيتعذر على الطالب رؤية النمط في حالة حدوث تسجيل واحد غير دقيق.

2 التدريس

العمل في مجموعات تعاونية

اطلب من الطلاب العمل في مجموعات من طالبين أو ثلاثة طلاب والمزج بين القدرات. اطلب من المجموعات استكمال النشاط والتمارين 5-1. في الخطوة 1 من النشاط، اقترح أن يدخل الطلاب عدد الغسالات في L1 وأوزان كل منها في L2. في التمرين 3، أشر إلى أن الوزن الذي لا يقابله غسالات هو وزن الحقيبة.

تمرين اطلب من الطلاب استكمال التمارين من 6 إلى 8.

من الملموس إلى المجرد

- اسأل الطلاب ماذا سيكون شكل التمثيل البياني إذا كان للحقيبة نفس الوزن عندما تكون فارغة مثل العينة وزيادة وزنها بمعدل أكثر بطأ. الإجابة النموذجية: نفس التقاطع مع المحور الرأسي *y* ولكن معدل التغير سيكون أقل
- اسأل ماذا سيكون شكل التمثيل البياني إذا كان الميل قريبًا من 0. الإجابة النموذجية: النمط الخطي الذي يكون قريبًا من الأفقي

3 التقويم

التقويم التكويني

استخدم التمرين 4 لتقييم مدى قدرة الطلاب على حساب معدل التغير تقييمًا صحيحًا. استخدم التمرين 7 لتقييم مدى فهم الطلاب أن معدل التغير هو ميل الخط الرابط بين النقاط.

CH04.indb 215 8/19/2016 8:30:07 PM

1 التركيز

التخطيط الرأسي

قبل الدرس 1-4 إيجاد معدلات التغير والميول.

الدرس 1-4 كتابة وتمثيل المعادلات الخطية بيانيًا بصيغة تقاطع الميل. تمثيل نموذج للبيانات من الحياة اليومية من خلال معادلات بصيغة تقاطع الميل.

بعد الدرس 1-4 كتابة معادلة لخط في ضوء نقطتين أو نقطة والميل بصيغة تقاطع الميل.

2 التدريس

الأسئلة الداعمة

اطلب من الطلاب قراءة القسم **لماذا؟** من الدرس.

اسأل:

- كم عدد الأغاني التي قد تكون لدى جميل على مشغل الوسائط الرقمية الخاص به بعد شهرين؟ 560
- كم عدد الأغاني التي يمكن أن تكون لديه بعد أربعة أشهر؟ 620
- هل سيكون للتمثيل البياني للمعادلة $y = 30x + 500$ ميل إيجابي أو سلبي؟ إيجابي

الدرس 1-4

4-1 تمثيل المعادلات بيانيًا بصيغة الميل والتقاطع

السابق	الحالي	لماذا؟
• أوجدتَ معدلات التغير والميول.	1 تكتب المعادلات الخطية وتمثلها بيانيًا في صيغة الميل والتقاطع. 2 تمثّل نموذجًا للبيانات الواقعية مع معادلات بصيغة الميل والتقاطع.	• يمتلك زايد 500 أغنية على مشغّل الوسائط الرقمي الخاص به. وهو منضم إلى نادٍ موسيقيّ يسمح له بتنزيل 30 أغنية في الشهر مقابل رسم شهري. ويتم تمثيل عدد الأغاني التي يمكن لزايد امتلاكها في نهاية الأمر على المُشغل الخاص به إذا لم يحذف أي أغنية من خلال المعادلة $y = 30x + 500$

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

مفردات جديدة

صيغة الميل والتقاطع (slope-intercept form)

دالة ثابتة (constant)

ممارسات رياضية

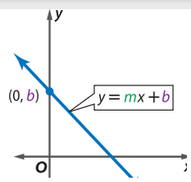
التفكير بطريقة تجريدية وكمية.

البحث عن التوافق في الاستنتاجات المتكررة والتعبير عنه.

1 صيغة الميل والتقاطع في المعادلة التي تأخذ الصورة $y = mx + b$، حيث يمثل m الميل ويمثل b نقطة التقاطع مع المحور الرأسي y. تكون في **صيغة الميل والتقاطع**. ويُسمى المتغيران m و b باسم معلمات المعادلة. ويترتب على تغيير أي قيمة من القيمتين إلى تغيير شكل التمثيل البياني للمعادلة.

مفهوم أساسي صيغة الميل والتقاطع

الشرح إن صيغة الميل والتقاطع لمعادلة خطية هي $y = mx + b$. حيث يشير الحرف m إلى الميل و b إلى التقاطع مع المحور الرأسي y.



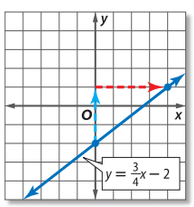
مثال $y = mx + b$

$y = 2x + 6$

التقاطع مع المحور الرأسي y — الميل

مثال 1 كتابة معادلة وتمثيلها بيانيًا

اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للخط ذي الميل بقيمة $\frac{3}{4}$ والتقاطع مع المحور الرأسي y بقيمة 2-. ثم مثّل المعادلة بيانيًا.



$y = mx + b$ صيغة الميل والتقاطع

$y = \frac{3}{4}x + (-2)$ عوّض m بـ $\frac{3}{4}$ واستبدل b بـ 2-.

$y = \frac{3}{4}x - 2$ حوّل لأبسط صورة.

الآن، مثّل المعادلة بيانيًا.

الخطوة 1 عيّن نقطة التقاطع مع المحور الرأسي y (0, 2-).

الخطوة 2 الميل هو $\frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}} = \frac{3}{4}$. من النقطة (0, 2-)، تحرك صعودًا بمقدار 3 وحدات ثم يمينًا بمقدار 4 وحدات. عيّن النقطة.

الخطوة 3 ارسم مستقيمًا يمر عبر النقطتين.

تمرين موجه

اكتب معادلة لمستقيم بصيغة الميل والتقاطع بحسب الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y المحددين. ثم مثّل المعادلة بيانيًا. 1A–1B. انظر ملحق إجابات الوحدة 4 المتعلق بالتمثيلات البيانية.

1A. الميل: $-\frac{1}{2}$، التقاطع مع المحور الرأسي y: 3 $y = -3x - 8$

1B. الميل: 3-، التقاطع مع المحور الرأسي y: 8- $y = -\frac{1}{3}x + 3$

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

CH04.indb 216 8/19/2016 8:30:09 PM

1 صيغة تقاطع الميل

مثال 1 يوضح كيفية كتابة معادلة خطية وتمثيلها بيانيًا في ضوء الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y. **مثال 2** يوضح كيفية إعادة كتابة معادلة خطية بصيغة تقاطع الميل من أجل تمثيلها بيانيًا. **مثال 3** يوضح كيفية تمثيل معادلة خطية مع ميل مقداره 0 بيانيًا. **مثال 4** يوضح كيفية كتابة معادلة بصيغة تقاطع الميل لخط على تمثيل بياني.

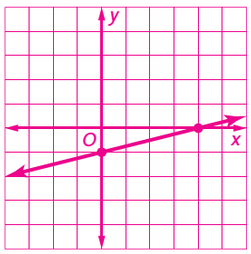
التقويم التكويني

استخدم التمارين الموجهة بعد كل مثال لتحديد مدى استيعاب الطلاب للمفاهيم.

أمثلة إضافية

1 اكتب معادلة بصيغة تقاطع الميل للخط ذي الميل بقيمة $\frac{1}{4}$ وتقاطع مع المحور الرأسي y بمقدار -1.

ثم مثّل المعادلة بيانيًا. $y = \frac{1}{4}x - 1$



2 مثّل بيانيًا $5x + 4y = 8$ (انظر الهامش السفلي للاطلاع على التمثيل البياني.)

3 مثّل بيانيًا $y = -7$ (انظر الهامش السفلي للاطلاع على التمثيل البياني.)

انتبه!

منع الأخطاء **ذكّر الطلاب بأن** b يمكن أن يكون سالبًا، لذلك لا تكون للمعادلات دائمًا ثوابت موجبة.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

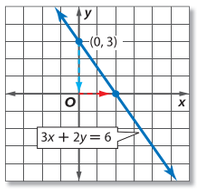
عندما لا تُكتب المعادلة بصيغة الميل والتقاطع، فقد يكون من الأسهل إعادة كتابتها قبل تمثيلها بيانيًا.

مثال 2 تمثيل المعادلات الخطية بيانيًا

مثّل بيانيًا $3x + 2y = 6$

أعد كتابة المعادلة بصيغة الميل والتقاطع.

$3x + 2y = 6$	المعادلة الأصلية
$3x + 2y - 3x = 6 - 3x$	اطرح $3x$ من كل طرف في المعادلة.
$2y = 6 - 3x$	حوّل لأبسط صورة.
$2y = -3x + 6$	$-3x + 6$ أو $6 - 3x = 6 + (-3x)$
$\frac{2y}{2} = \frac{-3x + 6}{2}$	اقسم كل طرف على 2.
$y = -\frac{3}{2}x + 3$	صيغة الميل والتقاطع



الآن، مثّل المعادلة بيانيًا. ويكون الميل $-\frac{3}{2}$. في حين تكون قيمة التقاطع مع المحور الرأسي y هي 3.

الخطوة 1 عيّن نقطة التقاطع مع المحور الرأسي y $(0, 3)$.

الخطوة 2 الميل هو $\frac{\text{التغير الرأسي}}{\text{التغير الأفقي}} = -\frac{3}{2}$. من النقطة $(0, 3)$، تحرك نزولاً بمقدار 3 وحدات، ثم يمينًا بمقدار وحدتين. عيّن النقطة.

الخطوة 3 ارسم مستقيمًا يمر عبر النقطتين.

تمرين موجه

مثّل كل معادلة بيانيًا. 2A–2B. انظر ملحق إجابات الوحدة 4.

2A. $3x - 4y = 12$

2B. $-2x + 5y = 10$

نصيحة دراسية

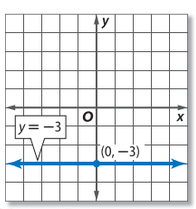
العدّ والاتجاه

عند عدّ التغير الرأسي والتغير الأفقي، فقد يقترن رمز السالب بالقيمة الموجودة في البسط أو المقام. فإذا ارتبط رمز السالب بالبسط، فابدأ بالعد نزولاً لإيجاد التغير الرأسي. وإذا ارتبطت بالمقام، فقم بالعدّ نحو اليسار عند عدّ التغير الأفقي. وسيكون الخط الناتج هو نفسه.

باستثناء التمثيل البياني الذي يمثل المعادلة $y = 0$، والذي يقع على المحور الأفقي x، فإن قيمة ميل الخطوط الأفقية تبلغ 0. وهي تمثيلات بيانية **لدوال ثابتة**، والتي يمكن كتابتها في صيغة الميل والتقاطع لتكون $y = 0x + b$ أو $y = b$، حيث يمثل الحرف b أي رقم. ولا تقطع الدوال الثابتة المحور الأفقي x. ومجالها يكون جميع الأرقام الحقيقية، ومداها هو b.

مثال 3 تمثيل المعادلات الخطية بيانيًا

مثّل بيانيًا $y = -3$.



الخطوة 1 عيّن نقطة التقاطع مع المحور الرأسي y $(0, -3)$.

الخطوة 2 الميل هو 0. ارسم مستقيمًا يمر بالنقاط ذات الإحداثي y عند -3.

تمرين موجه

مثّل كل معادلة بيانيًا. 3A–3B. انظر ملحق إجابات الوحدة 4.

3A. $y = 5$

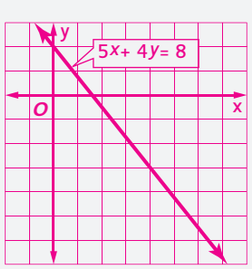
3B. $2y = 1$

ليس للمستقيمات الرأسية أي ميل. لذا، فلا يمكن تمثيل معادلات المستقيمات الرأسية في صيغة الميل والتقاطع.

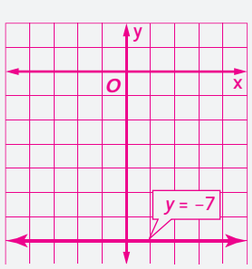
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

إجابات إضافية (أمثلة إضافية)

2.



3.

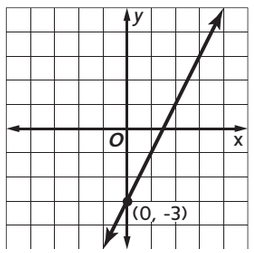


CH04.indb 217 8/19/2016 8:30:11 PM

مثال إضافي

4 تمرين على الاختبار المعياري أي مما يلي يعد معادلة بصيغة تقاطع الميل للخط الموضح في التمثيل البياني؟

B



A $y = \frac{1}{2}x + 3$

B $y = 2x - 3$

C $y = \frac{1}{2}x + 3$

D $y = -2x - 3$

التركيز على محتوى الرياضيات

صيغة تقاطع الميل صيغة تقاطع الميل لمعادلة خطية هي $y = mx + b$ المحور b في الصيغة يمثل التقاطع مع المحور الرأسي y للتمثيل البياني، والإحداثي y للنقطة حيث يعبر المحور الرأسي y. ويمثل m ميل الخط.

2 وضع نماذج للبيانات من الحياة اليومية

مثال 5 يوضح كيفية وضع نماذج للبيانات من الحياة اليومية باستخدام معادلة بصيغة تقاطع الميل ثم استخدام تلك المعادلة لحل المسألة.

التدريس باستخدام التكنولوجيا

اللوحة البيضاء التفاعلية اكتب شبكة إحداثيات على اللوحة. ارسم خطًا على الشبكة واطلب من الطلاب كتابة معادلة الخط بصيغة تقاطع الميل. ثم اسحب مزيدًا من الخطوط من مواقع أخرى على اللوحة واطلب من الطلاب مرة أخرى كتابة معادلة الخط. ناقش كيف تكون المعادلات متشابهة ومختلفة.

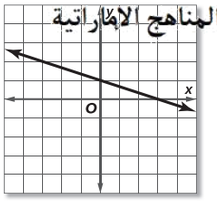
نصائح للمعلمين الجدد

المتغيرات التابعة ذكّر الطلاب بأن y هو المتغير التابع لأنه يعتمد على التغيرات في x.

هناك أوقات سيُطلب منك فيها كتابة معادلة عند إعطائك تمثيلاً بيانيًا. وللقيام بهذا، حدد نقطة التقاطع مع المحور الرأسي y واستخدم التغير الرأسي والتغير الأفقي لإيجاد نقطة أخرى على التمثيل البياني. ثم اكتب المعادلة بصيغة الميل والتقاطع.

مثال على الاختبار المعياري 4 اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع

أي مما يلي يعد معادلة في صيغة الميل والتقاطع للمستقيم الموضح؟



موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

B $y = -3x + 3$

C $y = -\frac{1}{3}x + 1$

D $y = -\frac{1}{3}x + 3$

قراءة فقرة الاختبار

يتعين عليك إيجاد الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y الخاص بالخط لكتابة المعادلة.

حَل فقرة الاختبار

الخطوة 1 يقطع الخط المحور الرأسي y عند النقطة $(0, 1)$. إذًا فقيمة نقطة التقاطع مع المحور الرأسي y هي 1. وتكون الإجابة إما A أو C.

الخطوة 2 للوصول من النقطة $(0, 1)$ إلى النقطة $(3, 0)$. تحرّك نزولاً بمقدار وحدة واحدة ثم يمينًا بمقدار 3 وحدات. وتكون قيمة الميل $-\frac{1}{3}$.

الخطوة 3 اكتب المعادلة.

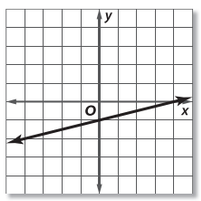
$$y = mx + b$$
$$y = -\frac{1}{3}x + 1$$

التحقق يمر التمثيل البياني أيضًا عبر النقطة $(-3, 2)$. إذا كانت المعادلة صحيحة، فيجب أن يكون هذا حلاً.

$$y = -\frac{1}{3}x + 1$$
$$2 \stackrel{?}{=} -\frac{1}{3}(-3) + 1$$
$$2 \stackrel{?}{=} 1 + 1$$
$$2 = 2 \checkmark$$

الإجابة هي C.

تمرين موجه



4. أي مما يلي يعد معادلة في صيغة الميل والتقاطع للخط الموضح؟ F

F $y = \frac{1}{4}x - 1$

G $y = \frac{1}{4}x + 4$

H $y = 4x - 1$

J $y = 4x + 4$

الربط بالحياة اليومية

استبعاد الخيارات

حلل التمثيل البياني لتحديد الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y. بعد ذلك، يمكنك توفير الوقت من خلال استبعاد خيارات الإجابات التي لا تطابق التمثيل البياني.

2 تمثيل نموذج لبيانات من الحياة اليومية

يمكن تمثيل نموذج لبيانات من الحياة اليومية باستخدام معادلة خطية إذا كان هناك معدل تغير ثابت. ويمثل معدل التغير الميل. ويكون التقاطع مع المحور الرأسي y هو النقطة حيث تكون قيمة المتغير المستقل تساوي 0.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 218 8/19/2016 8:30:13 PM

مثال 5 من الحياة اليومية كتابة معادلة خطية وتمثيلها بيانيًا

الرياضة استخدم المعلومات الموضحة على اليمين رياضات المدارس الثانوية.

a. اكتب معادلة خطية لإيجاد عدد الطلاب المشتركين في رياضات المدارس الثانوية بعد عام 1997.

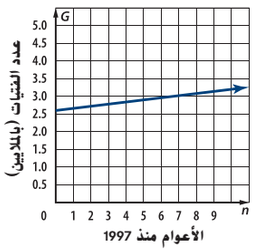
الشرح	المقدار في البداية.	مضافًا إلى	عدد السنوات	مضروبًا في	معدل التغير	يساوي	عدد الطلاب المتنافسين
المتغيرات	لنفترض أن G = عدد الطلاب المتنافسين. عام 1997.				لنفترض أن n = عدد السنوات منذ		
المعادلة	2.6	+	n	×	0.06	=	G

المعادلة هي $G = 0.06n + 2.6$

b. مثّل المعادلة بيانيًا.

يقع التقاطع مع المحور الرأسي y عند بداية البيانات. إذًا، يمر التمثيل البياني عبر النقطة (0, 2.6).

يكون معدل التغير هو الميل، إذًا فإن الميل يساوي 0.06.



c. قدّر عدد الطلاب المتنافسين في عام 2017.

العام 2017 يلي العام 1997 بمقدار 20 عامًا.

اكتب المعادلة. $G = 0.06n + 2.6$

عوّض n بالعدد 20. $= 0.06(20) + 2.6$

حوّل لأبسط صورة. $= 3.8$

سيكون هناك قرابة 3.8 ملايين طالب ينافسون في رياضات المدارس الثانوية في 2017.

تمرين موجه

5. جمع التبرعات يبيع داعمو الفريق شطائر بسعر 5 AED للشطيرة. وقد اشتروا مكونات بقيمة 1,160 AED.

A. اكتب معادلة للربح P الذي حققوه من بيع n من الشطائر. $P = 5n - 1{,}160$

B. مثّل المعادلة بيانيًا. **انظر الهامش.**

C. أوجد الربح الإجمالي في حالة بيع 1,400 شطيرة. **5,840 AED**

ربط من الحياة اليومية

افترض أن حوالي 2.6 مليون طالب تنافسوا في رياضات المدارس الثانوية في عام 1997. ثم افترض أن عدد الطلاب المتنافسين في رياضات المدارس الثانوية قد ازداد بمتوسط 0.06 مليون كل عام منذ عام 1997.

المصدر: الاتحاد الوطني لرابطات المدارس الثانوية

التحقّق من فهمك

مثال 1

اكتب معادلة لمستقيم ما بصيغة الميل والتقاطع باستخدام الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y المحددين. ثم مثّل المعادلة بيانيًا. 4-1. انظر ملحق إجابات الوحدة 4.

1. الميل: 2، التقاطع مع المحور الرأسي y: 4
2. الميل: 5−، التقاطع مع المحور الرأسي y: 3
3. الميل: $\frac{3}{4}$، التقاطع مع المحور الرأسي y: 1−
4. الميل: $-\frac{5}{7}$، التقاطع مع المحور الرأسي y: $-\frac{2}{3}$

الأمثلة 2-3

مثّل كل معادلة بيانيًا. 10-5. انظر ملحق إجابات الوحدة 4.

5. $-4x + y = 2$
6. $2x + y = -6$
7. $-3x + 7y = 21$
8. $6x - 4y = 16$
9. $y = -1$
10. $15y = 3$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التعليم المتمايز AL

إذا وجد بعض الطلاب صعوبة في فهم المسائل الكلامية لأنهم لا يستوعبون ما الذي تحاول المسألة إيصاله.

عندئذٍ يكون في بعض الأحيان من السهل على هؤلاء الطلاب تمثيل صورة لمعلومات معطاة بيانيًا أو رسمها قبل كتابة المعادلة. بالنسبة للمثال الإضافي 5، قد ترغب في أن تطلب من الطلاب إجراء الجزء b أولاً باستخدام نقطة البدء ومعدل التغير لتحديد النقاط الأخرى على التمثيل البياني. ثم اطلب من الطلاب كتابة المعادلة التي تصف الخط المشكل.

مثال إضافي

5 الصحة الحد الأقصى المثالي لمعدل ضربات القلب للشخص البالغ من العمر 25 عامًا الذي يمارس التمارين الرياضية لحرق الدهون هو 117 نبضة في الدقيقة الواحدة. بالنسبة لكل خمس سنوات بعد سن 25 عامًا، ينخفض هذا المعدل المثالي ثلاث نبضات لكل دقيقة.

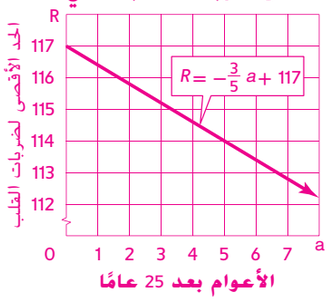
موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

a. اكتب معادلة خطية لإيجاد الحد الأقصى المثالي لمعدل ضربات القلب لأي شخص يزيد عمره عن 25 عامًا ويمارس التمارين الرياضية لحرق الدهون.

$R = -\frac{3}{5}a + 117$، حيث إن R هو الحد الأقصى المثالي لمعدل ضربات القلب للشخص البالغ من العمر 25 عامًا وa هو عدد السنوات بعد 25 عامًا

b. مثّل المعادلة بيانيًا.

معدل ضربات القلب المثالي

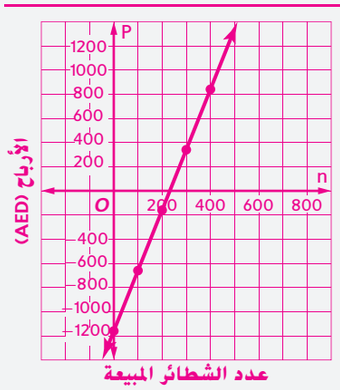


c. أوجد الحد الأقصى المثالي لمعدل ضربات القلب لشخص يبلغ من العمر **55** عامًا ويمارس التمارين الرياضية لحرق الدهون.

99 نبضة في الدقيقة

إجابة إضافية (تمرين موجه)

5B.



CH04.indb 219 8/19/2016 8:30:14 PM

3 تمرين

التقويم التكويني

استخدم التمارين 1-16 للتحقق من مدى استيعاب الطلاب.

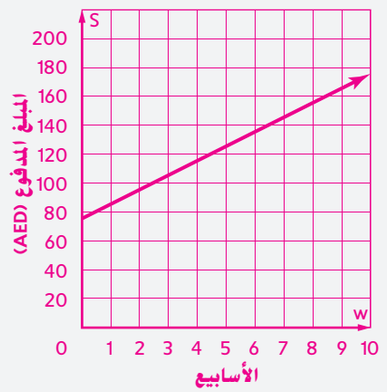
استخدم المخطط أسفل الصفحة لتخصيص الواجبات التي ستكلف الطلاب بها.

تدريس الممارسات الرياضية

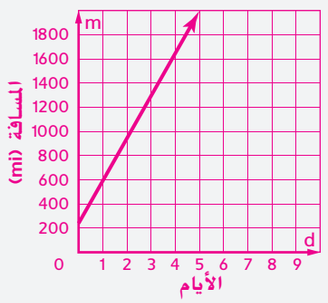
الاستنتاج يستوعب الطلاب المتفوقين في الرياضيات الكميات وعلاقاتها في مواقف المسائل. شجع الطلاب على البدء بتحديد المتغيرات المستقلة والتابعة.

إجابات إضافية

15b.

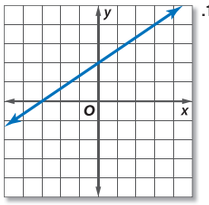


16b.

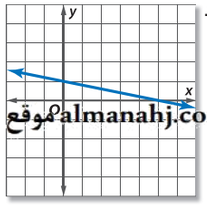


مثال 4 **اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع لكل تمثيل بياني موضح.**

11. $y = \frac{2}{3}x + 2$

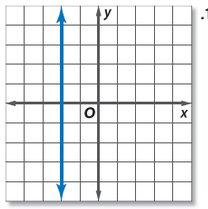


12. $y = -\frac{1}{5}x + 1$

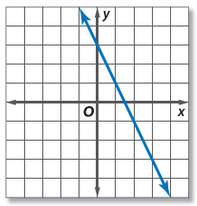


موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

13. غير ممكن



14. $y = -2x + 3$



مثال 5

15. **المعرفة المالية** يشتري محمد نظامًا صوتيًا مجسمًا جديدًا لسيارته باستخدام نظام الشراء بالدفع مقدمًا.
   a. اكتب معادلة للمبلغ الإجمالي S الذي دفعه بعد w من الأسابيع. $S = 10w + 75$
   b. مثّل المعادلة بيانيًا. **انظر الهامش.**
   c. أوجد المبلغ الذي سيكون محمد قد دفعه بعد 8 أسابيع. 155 AED

16. **الاستنتاج** تقود مريم سيارتها من بيتها في ميامي بولاية فلوريدا إلى بيت جدتها في مدينة نيويورك. وفي اليوم الأول، ستقطع مسافة 240 ميلاً حتى أورلاندو بفلوريدا لتُقل قريبتها. ثم ستسافران مسافة 350 ميلاً كل يوم.
   a. اكتب معادلة تمثل إجمالي عدد الأميال m التي قطعتها مريم، إذا كان d يمثل عدد الأيام بعد أن تُقل قريبتها. $m = 350d + 240$
   b. مثّل المعادلة بيانيًا. **انظر الهامش.**
   c. كم ستستغرق الرحلة التي ستقطعها إذا كان طولها الإجمالي هو 1,343 ميلًا؟ **حوالي 4 أيام**

التمرين وحل المسائل

مثال 1 **اكتب معادلة لمستقيم ما بصيغة الميل والتقاطع باستخدام الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y المحددين. ثم مثّل المعادلة بيانيًا. 17-22. انظر ملحق إجابات الوحدة 4.**

17. الميل: 5، التقاطع مع المحور الرأسي y: 8
18. الميل: 3، التقاطع مع المحور الرأسي y: 10
19. الميل: 4−، التقاطع مع المحور الرأسي y: 6
20. الميل: 2−، التقاطع مع المحور الرأسي y: 8
21. الميل: 3، التقاطع مع المحور الرأسي y: 4−
22. الميل: 4، التقاطع مع المحور الرأسي y: 6−

المثالان 2-3 **مثّل كل معادلة بيانيًا. 23-32. انظر ملحق إجابات الوحدة 4.**

23. $-3x + y = 6$
24. $-5x + y = 1$
25. $-2x + y = -4$
26. $y = 7x - 7$
27. $5x + 2y = 8$
28. $4x + 9y = 27$
29. $y = 7$
30. $y = -\frac{2}{3}$
31. $21 = 7y$
32. $3y - 6 = 2x$

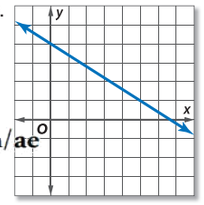
McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة

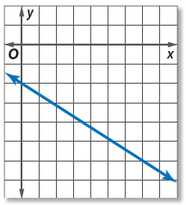
المستوى	الواجب	خيار اليومين (centralize)	
AL مبتدئ	17–37, 62, 63, 65–83	17–37, عدد فردي, 67–70	18–36, عدد زوجي, 62, 63, 65, 66, 71–83
OL أساسي	17–49, عدد فردي, 50, 51, 53–57 عدد, 58–63, 65–83, فردي	17–37, 67–70	38–63, 65, 66, 71–83
BL متقدم	38–79, (اختياري: 80–83)		

CH04.indb 220 8/19/2016 8:30:16 PM

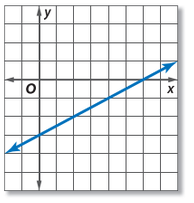
مثال 4 **اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع لكل تمثيل بياني موضح.**

33. 

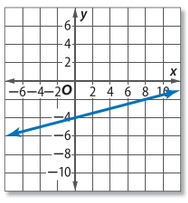
$y = -\frac{1}{5}x + 4$

34. 

$y = -\frac{4}{7}x - 2$

35. 

$y = \frac{1}{2}x - 3$

36. 

$y = \frac{1}{4}x - 4$

مثال 5

37 **خراف البحر** في عام 1991، استوطن 1,267 خروفًا بحريًا مياه ولاية فلوريدا. وتزايد تعداد هذه الخراف بمعدل 123 خروفًا كل عام.

a. اكتب معادلة لتعداد خراف البحر، P، في عدد السنوات t منذ 1991. $P = 1{,}267 + 123t$

b. مثّل هذه المعادلة بيانيًا. **انظر الهامش.**

c. في 2006، خرجت خراف البحر من قائمة فلوريدا للأنواع المعرضة للانقراض. ماذا كان تعداد خراف البحر في عام 2006؟ **3,112 خروف بحر**

B **اكتب معادلة لمستقيم ما بصيغة الميل والتقاطع باستخدام الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y المحددين. 38–43. انظر الهامش.**

38. الميل: $\frac{1}{2}$، التقاطع مع المحور الرأسي y: -3

39. الميل: $\frac{2}{3}$، التقاطع مع المحور الرأسي y: -5

40. الميل: $-\frac{5}{6}$، التقاطع مع المحور الرأسي y: 5

41. الميل: $-\frac{3}{7}$، التقاطع مع المحور الرأسي y: 2

42. الميل: 1، التقاطع مع المحور الرأسي y: 4

43. الميل: 0، التقاطع مع المحور الرأسي y: 5

مثّل كل معادلة بيانيًا. 44–49. انظر ملحق إجابات الوحدة 4.

44. $y = \frac{3}{4}x - 2$

45. $y = \frac{5}{3}x + 4$

46. $3x + 8y = 32$

47. $5x - 6y = 36$

48. $-4x + \frac{1}{2}y = -1$

49. $3x - \frac{1}{4}y = 2$

50. السفر تفرض شركة تأجير رسمًا تبلغ قيمته 8 AED في الساعة لتأجير دراجة جبلية بالإضافة إلى رسم بقيمة 5 AED مقابل الخوذة.

a. اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع لإجمالي تكلفة التأجير C لخوذة ودراجة لمدة t من الساعات. $C = 8t + 5$

b. مثّل المعادلة بيانيًا. **انظر الهامش.**

c. كم ستكون التكلفة مقابل خوذتين ودراجتين لمدة 8 ساعات؟ **138 AED**

51. الاستنتاج بالنسبة لسكان إلينوي، فمتوسط مصاريف الدراسة في جامعة شيكاغو الحكومية هو 157 دولارًا لكل ساعة معتمدة. وتُكلف الرسوم 218 دولارًا في العام.

a. اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع لمصاريف الدراسة T مقابل c من الساعات المعتمدة. $T = 157c + 218$

b. أوجد التكلفة التي يدفعها طالب يدرس 32 ساعة معتمدة. **5,242 دولارًا**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التعليم المتمايز OL BL

التوسّع اكتب $2y = 8 - 3x$ و $2y = 8 + 3x$ على اللوحة. ذكّر الطلاب بأن هذه المعادلات بالصيغة القياسية للمعادلة الخاصة بالخط. ثُم اطلب من الطلاب أن يحددوا أوجه الشبه والاختلاف بين هذه المعادلات. بعد ذلك، اطلب منهم أن يذكروا أوجه الشبه والاختلاف بين التمثيلات البيانية لهاتين المعادلتين. معاملات المحور x هي معكوسات جمعية؛ ومعاملات المحور y هي نفسها، والمعامل الثابت بعد رمز يساوي في كل معادلة هو نفسه. الميول، $-\frac{3}{2}$ و $\frac{3}{2}$ معكوسات جمعية لبعضها البعض؛ ولديها نفس التقاطع مع المحور الرأسي y، 4.

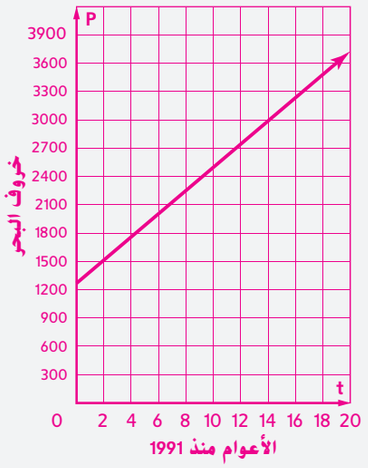
تنبيه التمرين

ورق التمثيل البياني تتطلب التمارين 1–10، 15–32، 37، 44–49، 50، 58، 62، استخدام ورق التمثيل البياني.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

إجابات إضافية

37b.



38. $y = \frac{1}{2}x - 3$

39. $y = \frac{2}{3}x - 5$

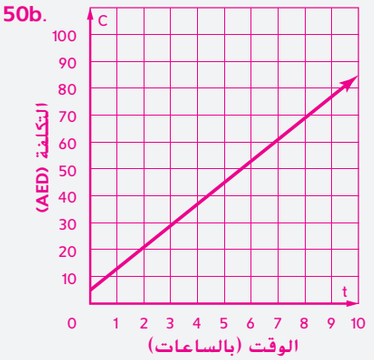
40. $y = -\frac{5}{6}x + 5$

41. $y = -\frac{3}{7}x + 2$

42. $y = x + 4$

43. $y = 5$

50b.



CH04.indb 221 8/19/2016 8:30:17 PM

اكتب معادلة لمستقيم ما بصيغة الميل والتقاطع باستخدام الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y المحددين. 52–55. انظر الهامش.

52. الميل: 1−. التقاطع مع المحور الرأسي y: 0

53. الميل: 0.5. التقاطع مع المحور الرأسي y: 7.5

54. الميل: 0. التقاطع مع المحور الرأسي y: 7

55. الميل: 1.5−. التقاطع مع المحور الرأسي y: 0.25−

56. اكتب معادلة لمستقيم أفقي يمر بالمحور الرأسي y عند النقطة $(0, -5)$. $y = -5$

57. اكتب معادلة لمستقيم يمر عبر نقطة الأصل وله ميل يقيمة 3. $y = 3x$

58. درجة الحرارة انخفضت درجة الحرارة بشكل ثابت في المختبر بمقدار 3° في الدقيقة.

a. ارسم تمثيلاً بيانيًا يمثل هذا الانخفاض من 0 إلى 8 دقائق. **انظر الهامش.**

b. اكتب معادلة تصف هذه الحالة. صِف معنى كل متغير وكذلك الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y. **انظر الهامش.**

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

59. اللياقة البدنية راجع المعلومات على اليسار.

a. اكتب معادلة تمثل تكلفة C العضوية لعدد m من الشهور. $C = 45m + 145$

b. ما الذي يمثله الميل؟

c. ما الذي يمثله التقاطع مع التكلفة C؟ **رسم البدء**

d. ما تكلفة عضوية عامين؟ **1,225 درهمًا**

59b. التكلفة الشهرية للحفاظ على العضوية

60. المجلات بدأت مجلة شبابية عملها مع بيع 500,000 نسخة من إصداراتها في عامها الأول. ومنذ ذلك الحين، تزايد عدد النسخ المَبيعة بمتوسط 33,388 نسخة كل عام.

a. اكتب معادلة تمثل عدد النسخ المبيعة c بعد عدد t من الأعوام. $c = 33{,}388t + 500{,}000$

b. ما الذي يمثله الميل؟ **الزيادة في عدد النسخ المبيعة كل عام**

c. ما الذي يمثله التقاطع مع التكلفة C؟ **عدد النسخ المبيعة في العام الأول**

d. إذا بدأت المجلة في الصدور في عام 1994، واستمرت الزيادة على هذا المنوال، ففي أي عام سيصل عدد النسخ المبيعة إلى 3,000,000؟ **2019**

61. الهواتف الذكية باعت شركة اتصالات 3,305 هواتف ذكية في العام الأول من الإنتاج. فافترض أنهم يتوقعون بيع 25 هاتفًا يوميًا في المتوسط.

a. اكتب معادلة بعدد الهواتف الذكية P المبيعة بعد عدد t من الأعوام من العام الأول للإنتاج، مع افتراض أن عدد أيام العام يبلغ 365 يومًا. $P = 9{,}125t + 3{,}305$

b. إذا استمرت المبيعات بهذا المعدل، فكم عدد الأعوام اللازمة لتبيع الشركة 100,000 هاتف؟ **12 عامًا**

مهارات التفكير العليا استخدام مهارات التفكير العليا

62. مسألة غير محددة الإجابة الإجابة ارسم تمثيلاً بيانيًا يمثل دالة خطية واقعية واكتب معادلة لهذا التمثيل البياني. صِف ما الذي يمثله التمثيل البياني. **انظر ملحق إجابات الوحدة 4.**

63. الاستنتاج حدد ما إذا كان من الممكن كتابة معادلة لمستقيم رأسي بصيغة الميل والتقاطع. اشرح استنتاجك. **لا؛ لأن مستقيمات الرأسي لا يكون به أي ميل، ولا يمكن كتابته بصيغة الميل والتقاطع.**

64. التحدي لخّص السمات التي تشترك فيها التمثيلات البيانية $y = 2x + 3$، و $y = 4x + 3$، و $y = -x + 3$، و $y = -10x + 3$. **الإجابة النموذجية: كل التمثيلات البيانية الأربعة هي لمستقيم تمر بالمحور الرأسي y عند النقطة 3.**

65. الانتظام إذا تم تقديم معادلة في صيغة قياسية، فاشرح كيفية تحديد معدل التغير. **انظر الهامش.**

66. الكتابة في الرياضيات اشرح كيف ستستخدم تقاطعًا مع المحور الرأسي y وميلاً محددين للتنبؤ بقيمة y الموافقة لقيمة x محددة بدون التمثيل البياني. **انظر الهامش.**

إجابات إضافية

52. $y = -x$

53. $y = 0.5x + 7.5$

54. $y = 7$

55. $y = -1.5x - 0.25$

CH04.indb 222 8/19/2016 8:30:19 PM

تمرين على الاختبار المعياري

67. متجر موسيقيّ يمتلك عدد x من الأقراص المضغوطة في مخزونه. فإذا تم بيع 350 قرصًا، وإضافة $3y$ للمخزون، فأي تعبير يمثل عدد الأقراص المضغوطة في المخزون؟ **B**

A $350 + 3y - x$ **C** $x + 350 + 3y$

B $x - 350 + 3y$ **D** $3y - 350 - x$

68. **الاحتمالية** يبين الجدول التالي نتيجة استطلاع عن الأنشطة المفضلة. فما احتمالية أن يكون النشاط المفضل لأحد الطلاب هو الألعاب الرياضية أو نادي المسرح؟ **H**

نشاط غير مدرسي	الطلاب
نادي الفنون	24
الفرقة الموسيقية	134
الكورال الغنائي	37
نادي المسرح	46
فرقة التقليد الساخر	19
جريدة المدرسة	26
الألعاب الرياضية	314

F $\frac{3}{8}$ **G** $\frac{4}{9}$ **H** $\frac{3}{5}$ **J** $\frac{2}{3}$

69. تتطلب وصفة لشراب فاكهة أوقيتين من عصير البرتقال لكل 8 أوقيات من عصير الليمون.

فإذا استخدمت أمينة 64 أوقية من عصير الليمون، فأي نسبة يمكنها استخدامها لإيجاد قيمة x، وهو عدد أوقيات عصير البرتقال اللازمة؟ *C*

A $\frac{2}{x} = \frac{64}{6}$ **C** $\frac{2}{8} = \frac{x}{64}$

B $\frac{8}{x} = \frac{64}{2}$ **D** $\frac{6}{2} = \frac{x}{64}$

70. **الاستجابة الموسّعة** يبين الجدول التالي نتائج حملة جمع طعام معلّب. وقد تم جمع 1,225 عبوة. وجمع فصل الصف الثاني عشر عبوات أكثر بمقدار 55 عبوة مما جمعه فصل الصف العاشر. فكم عدد العبوات التي جمعها كل من فصلي الصف العاشر والصف الثاني عشر بشكل منفرد؟ اكتب الحل هنا. **انظر الهامش.**

الصف	العبوات
9	340
10	x
11	280
12	y

مراجعة شاملة

حدد الدالة ذات الصلة لكل متتالية حسابية. ثم حدد ما إذا كانت الدالة *تناسبية* أم غير *تناسبية*. (الدرس 3-6) **71–74. انظر الهامش.**

71. 3, 7, 11, ...

72. 8, 6, 4, ...

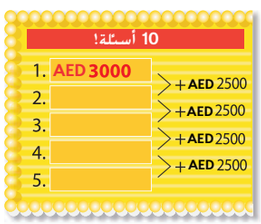
73. 0, 3, 6, ...

74. 1, 2, 3, ...

75. **برامج الألعاب** يربح المتسابقون في برنامج للألعاب أموالًا من خلال الإجابة عن 10 أسئلة. (الدرس 3-5)

a. أوجد قيمة السؤال العاشر. **25,500**

b. إذا تمت الإجابة عن كل الأسئلة على نحو صحيح، فكم ستكون الأرباح؟ **142,500**



افترض أن y يتغير طرديًا مثل x. فاكتب معادلة تغير طردي تربط بين x و y. ثم قم بحلها. (الدرس 3-4)

76. إذا كان $y = 10$ عندما يكون $x = 5$، فأوجد قيمة y عندما يكون $x = 6$. $y = 2x$; 12

77. إذا كان $y = -16$ عندما يكون $x = 4$، فأوجد قيمة x عندما يكون $y = 20$. $y = -4x$; -5

78. إذا كان $y = 6$ عندما يكون $x = 18$، فأوجد قيمة y عندما يكون $x = -12$. $y = \frac{1}{3}x$; -4

79. إذا كان $y = 12$ عندما يكون $x = 15$، فأوجد قيمة x عندما يكون $y = -6$. $y = 0.8x$; -7.5

مراجعة المهارات

أوجد الميل للمستقيم المار عبر كل زوج من النقاط.

80. (2, 3), (9, 7) $\frac{4}{7}$

81. (−3, 6), (2, 4) $-\frac{2}{5}$

82. (2, 6), (−1, 3) 1

83. (−3, 3), (1, 3) 0

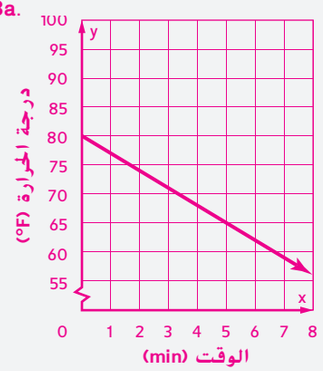
4 التقويم

تعيين المصطلح الرياضي اطلب من الطلاب تلخيص كيفية رسم التمثيل البياني لمعادلة تناسبية.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

إجابات إضافية

58a.



58b. $y = -3x + 80$؛ يمثل y درجة الحرارة، x يمثل الوقت المنقضي، والميل يمثل التغير في درجة الحرارة لكل دقيقة والتقاطع مع المحور الرأسي y يمثل درجة الحرارة عندما بدأت درجة الحرارة في الانخفاض.

65. الإجابة النموذجية: افترض أن معامل y ليس 0. سيتعين علينا أولاً إعادة كتابة المعادلة بصيغة تقاطع الميل. معدل التغير هو أيضًا الميل، لذا فإن معامل المتغير x هو معدل التغير.

66. الإجابة النموذجية: إذا كان الميل هو m والتقاطع مع المحور الرأسي y هو b، فاستبدل قيمة x المعطاة لـ x في $y = mx + b$ ثم بسّطها.

70. جمع فصل الصف العاشر 275 وجمع فصل الصف الثاني عشر 330. أولاً وجدت أن العدد الإجمالي للعلب التي جمعها فصل الصف العاشر وفصل الصف الثاني عشر هو $1225 - (340 + 280)$ أو 605. ثم، إذا كان x هو عدد العلب التي جمعها فصل الصف العاشر، فعندئذ جمع فصل الصف الثاني عشر $x + 55$ علبة. ومجموعها الإجمالي هو 605.
الصف العاشر $= x$ والصف الثاني عشر $= x + 55$،
$x + x + 55 = 605$, $x = 275$،
الصف العاشر $= 275$، الصف الثاني عشر $= 330$

تدريس الممارسات الرياضية

الانتظام يبحث الطلاب المتفوقون في الرياضيات عن الأساليب العامة. في التمرين 65، حثّ الطلاب على إلقاء نظرة على المسائل التي قاموا بحلها من أجل صياغة عبارة عامة.

71. $a_n = 4n - 1$؛ غير تناسبي، ولا يحتوي على $(0, 0)$

72. $a_n = -2n + 10$؛ غير تناسبي، ولا يحتوي على $(0, 0)$

73. $a_n = 3n - 3$؛ غير تناسبي، ولا يحتوي على $(0, 0)$

74. $a_n = n$؛ تناسبي، ويحتوي على $(0, 0)$

CH04.indb 223 8/19/2016 8:30:22 PM

4-1 مختبر تقنية التمثيلات البيانية
عائلة التمثيلات البيانية الخطية

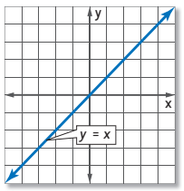
ترتبط أية عائلة من البشر بالميلاد والزواج. وغالبًا ما يتشارك الأفراد في العائلات بعض السمات. والتمثيلات البيانية الموجودة في عائلة واحدة تتشارك في سمة واحدة على الأقل.

فالتمثيلات البيانية في العائلة الخطية كلها عبارة عن مستقيمات، وأبسط تمثيل بياني في العائلة هو صاحب الدالة الأصلية المتمثلة في $y = x$.

وتُعرف هذه الدالة الأصلية كذلك باسم **الدالة المحايدة**.

ويحتوي تمثيلها البياني على كل النقاط ذات الإحداثيين (a, a).

ومجالها ومداها يعدان جميعًا أرقامًا حقيقية.



التمثيل البياني الأصلي
الدالة المحايدة

ممارسات رياضية
إيجاد البنية والاستفادة منها.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

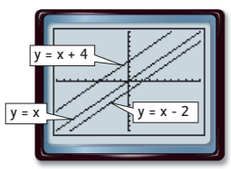
يمكنك استخدام حاسبة التمثيل البياني للاستقصاء عن كيفية تأثير تغيير المعلمتين m و b في المعادلة $y = mx + b$ على التمثيلات البيانية في عائلة الدوال الخطية.

نشاط 1 تغيير b في $y = mx + b$

مثِّل كلاً من $y = x$ و $y = x + 4$ و $y = x - 2$ في نافذة العرض القياسية.

أدخل المعادلات في قائمة $Y=$ لتكون في صورة $Y1$ و $Y2$ و $Y3$. ثم مثِّل المعادلات بيانيًا.

خطوات العملية على الحاسبة: Y= X,T,θ,n ENTER X,T,θ,n + 4 ENTER X,T,θ,n − 2 ENTER ZOOM 6



[-10, 10] scl: 1 في [-10, 10] scl: 1

1A. كيف تتم مقارنة أشكال الميل في التمثيلات البيانية؟ **لها نفس الميل.**

1B. قارن التمثيل البياني لـ $y = x + 4$ بالتمثيل البياني لـ $y = x$. كيف يمكنك الحصول على التمثيل البياني لـ $y = x + 4$ من التمثيل البياني لـ $y = x$؟ **قم بإزاحة التمثيل البياني لـ $y = x$ لأعلى بمقدار 4 وحدات.**

1C. كيف يمكنك الحصول على التمثيل البياني لـ $y = x - 2$ من التمثيل البياني لـ $y = x$؟ **قم بإزاحة التمثيل البياني لـ $y = x$ نزولاً بمقدار وحدتين.**

تغيير نقطة التقاطع مع المحور الرأسي y. b. يؤدي إلى تحويل أو نقل الدالة الخطية لأعلى أو أسفل المحور الرأسي y. تغيير m في $y = mx + b$ يؤثر على التمثيلات البيانية بطريقة مختلفة. أولاً، استقصِ عن القيم الموجبة لـ m.

نشاط 2 تغيير m في $y = mx + b$، بقيم موجبة

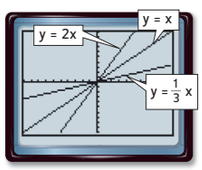
مثِّل كلاً من $y = x$ و $y = 2x$ و $y = \frac{1}{3}x$ في نافذة العرض القياسية.

أدخل المعادلات في قائمة $Y=$ ومثِّلها بيانيًا.

2A. كيف تتم مقارنة أشكال التقاطع مع المحور الرأسي y في التمثيلات البيانية؟
لها نفس التقاطع مع المحور الرأسي y.

2B. قارن التمثيل البياني الذي يمثل $y = 2x$ بالتمثيل البياني الذي يمثل $y = x$.
التمثيل البياني الذي يمثل $y = 2x$ هو أكثر ميلاً من التمثيل البياني الذي يمثل $y = x$.

2C. أيهما أكثر ميلًا، التمثيل البياني الذي يمثل $y = \frac{1}{3}x$ أم التمثيل البياني الذي يمثل $y = x$؟
التمثيل البياني الذي يمثل $y = x$ أكثر ميلاً.



[-10, 10] scl: 1 في [-10, 10] scl: 1

هل يؤثر تغيير m إلى قيمة سالبة على التمثيل البياني بطريقة تختلف عن تغييره إلى قيمة موجبة؟

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

1 التركيز

الهدف استخدام حاسبة التمثيل البياني لاستكشاف مجموعات الدوال الخطية.

المواد الخاصة بكل طالب

- حاسبة التمثيل البياني

نصيحة تدريسية

تتمتع حاسبة التمثيل البياني بالقدرة على إظهار التمثيلات البيانية بشكل مختلف على الشاشة. الرمز الموجود قبل كل إدخال Y= يوضح كيف سيظهر الخط. ظلل الرمز واضغط على ENTER بشكل متكرر حتى يظهر نوع الخط الذي تريده.

2 التدريس

العمل في مجموعات تعاونية

اطلب من الطلاب العمل في مجموعات من طالبين أو ثلاثة طلاب والمزج بين القدرات. اطلب من المجموعات استكمال الأنشطة 3-1 والتمارين 9-1.

- إذا لزم الأمر، ذكّر الطلاب بكيفية إدخال المعادلات في قائمة Y=. أشر إلى أنه بتظليل رمز = والضغط على ENTER، سوف تظل معادلة في القائمة ولكنها لا تظهر على الشاشة.
- نافذة العرض القياسية هي شاشة بمقاس [10, 10−] في [10, 10−] مزودة بـ **XScl** و **YScl** من 1. ويُحدد هذا الخيار بالضغط على ZOOM 6.
- قبل بدء النشاط 1، تأكد من أن الطلاب قد مسحوا أو أخفوا أي معادلات في قائمة Y= بخلاف تلك المعادلات التي يرغبون في تمثيلها بيانيًا.

تمرين اطلب من الطلاب استكمال التمارين من 16-10.

تدريس الممارسات الرياضية

البنية يدقق الطلاب المتفوقون في الرياضيات للتفريق بين النمط أو البنية. وضّح للطلاب أن كل نشاط يركز على معامل محدد في المعادلة الخطية.

إجابات إضافية

11. قيمة m توضح مدى انحدار التمثيل البياني مقارنة بالتمثيل البياني لـ $y = x$ وقيمة b توضح كم عدد الوحدات الأعلى من أو الأقل من $y = x$ التي سيكون عليها التمثيل البياني.

12. التمثيلات البيانية كلها خطوط أفقية. إنها جميعًا متوازية. وهي تقطع المحور الرأسي y عند نقاط مختلفة.

[-10, 10] scl: 1 by [-10, 10] scl: 1

CH04.indb 224 8/19/2016 8:30:25 PM

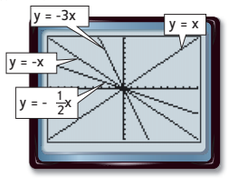
نشاط 3 تغيير m في $y = mx + b$، بقيم سالبة

مثِّل كلاً من $y = x$ و $y = -x$ و $y = -3x$ و $y = -\frac{1}{2}x$ بيانيًا في نافذة العرض القياسية.

أدخل المعادلات في قائمة Y= ومثِّلها بيانيًا.

3A. كيف تختلف التمثيلات البيانية ذات قيم m السالبة عن التمثيلات البيانية ذات قيم m الموجبة؟

3B. قارن التمثيلات البيانية التي تمثل كلاً من $y = -x$ و $y = -3x$ و $y = -\frac{1}{2}x$. أيها أكثر ميلاً؟
$y = -3x$



[-10, 10] scl: 1 في [-10, 10] scl: 1

تحليل النتائج

3A. التمثيلات البيانية ذات قيم m السالبة تميل نزولاً من اليسار إلى اليمين. أما التمثيلات البيانية ذات قيم m الموجبة تميل صعودًا من اليسار إلى اليمين.

فهم طبيعة المسائل والمثابرة في الحل مثِّل كل مجموعة من المعادلات بيانيًا على نفس الشاشة.

صِف أوجه الشبه أو الاختلاف. 1–6. انظر ملحق إجابات الوحدة 4.

1. $y = 2x$
   $y = 2x + 3$
   $y = 2x - 7$

2. $y = x + 1$
   $y = 2x + 1$
   $y = \frac{1}{4}x + 1$

3. $y = x + 4$
   $y = 2x + 4$
   $y = \frac{3}{4}x + 4$

4. $y = 0.5x + 2$
   $y = 0.5x - 5$
   $y = 0.5x + 4$

5. $y = -2x - 2$
   $y = -4.2x - 2$
   $y = -\frac{1}{3}x - 2$

6. $y = 3x$
   $y = 3x + 6$
   $y = 3x - 7$

7. تتسم عائلات التمثيلات البيانية بسمات مشتركة. فما المشترك بين التمثيلات البيانية لكل المعادلات في صيغة $y = mx + b$؟ **كلها تمثل مستقيمات غير رأسية.**

8. كيف تؤثر قيمة b على التمثيل البياني الذي يمثل $y = mx + b$؟ **تحدد قيمة b التقاطع مع المحور الرأسي y.**

9. ما نتيجة تغيير قيمة m على التمثيل البياني الذي يمثل $y = mx + b$ إذا كان m قيمة موجبة؟ **9. تغيير قيمة m يؤدي إلى تغيير ميل التمثيل البياني. فإذا كانت قيمة m موجبة، فحينها كلما زادت قيمة m، زاد ميل التمثيل البياني.**

10. كيف يمكنك تحديد التمثيل البياني الأكثر ميلاً من خلال فحص المعادلات التالية؟
$y = 3x, y = -4x - 7, y = \frac{1}{2}x + 4$
10. التمثيل البياني الذي يمثل $y = -4x - 7$ هو أكثر ميلاً لأن قيمة m المطلقة هي الأكبر.

11. اشرح كيف تساعدك معرفة تأثيرات m و b على وضع التمثيل البياني الخاص بمعادلة. **انظر الحاشية.**

12. يمكن للمعادلة $y = k$ أن تكون أيضًا تمثيلاً بيانيًا أصليًا. مثِّل $y = 5$ و $y = 2$ و $y = -4$ بيانيًا على نفس الشاشة. صِف أوجه الشبه أو الاختلاف بين التمثيلات البيانية. **انظر الحاشية.**

امتداد

يمكن أيضًا تحديد الدوال غير الخطية على أساس عائلة من التمثيلات البيانية. مثِّل كل مجموعة من المعادلات التالية بيانيًا على نفس الشاشة. صِف أوجه الشبه أو الاختلاف. 13–15 انظر الحاشية.

13. $y = x^2$
    $y = -3x^2$
    $y = (-3x)^2$

14. $y = x^2$
    $y = x^2 + 3$
    $y = (x - 2)^2$

15. $y = x^2$
    $y = 2x^2 + 4$
    $y = (3x)^2 - 5$

16. صِف أوجه الشبه والاختلاف في فئات الدوال $f(x) = x^2 + c$ و $f(x) = (x + c)^2$، حيث c هو أي رقم حقيقي. **انظر الحاشية.**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

3 التقويم

التقويم التكويني

اطلب من الطلاب تلخيص ما يتعلق بعائلة المتوسطات الحسابية للتمثيلات البيانية.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

- استخدم التمرين 1 لتقييم مدى استيعاب الطلاب لكيفية تأثير b على التمثيلات البيانية في عائلة من الدوال الخطية.
- استخدم التمرين 3 والتمرين 5 لتقييم مدى استيعاب الطلاب لكيفية تأثير m على التمثيلات البيانية في عائلة من الدوال الخطية.

من الملموس إلى المجرد

أسأل: كيف يمكن رسم التمثيل البياني لـ $y = mx + b$ من التمثيل البياني $y = mx$؟

الإجابة النموذجية: قم بنقل التمثيل البياني لـ $y = mx$ إلى أعلى b وحدات إذا كان b موجبًا وإلى أسفل $|b|$ وحدات إذا كان b سالبًا.

تدريس الممارسات الرياضية

الاستنتاج المنطقي والمثابرة

يفكر الطلاب المتفوقون في الرياضيات في المسائل التناظرية من أجل التوصل إلى رؤية واضحة حول الحل. في التمارين 6–1، شجع الطلاب على تغيير نافذة العرض في حاسبة التمثيل البياني الخاصة بهم للحصول على المعلومات التي يحتاجونها.

إجابات إضافية

13. للتمثيلات البيانية نفس التقاطع مع المحور الرأسي y ولكن مع اختلاف العرض.

15. للتمثيلات البيانية عرض مختلف وكذلك تقاطع مختلف مع المحور الرأسي y.

[-10, 10] scl: 1 by [-10, 10] scl: 1

16. في التمثيل البياني لـ $f(x) = x^2 + c$، يشبه التمثيل البياني لـ $f(x) = x^2$، ولكن مع تحويله عموديًا بمقدار $|c|$ وحدات. في التمثيل البياني لـ $f(x) = (x + c)^2$، يشبه التمثيل البياني لـ $f(x) = x^2$، ولكن مع تحويله أفقيًا بمقدار $|c|$ وحدة.

14. حالات العرض لكل مجموعة هي نفسها، ولكن لكل تمثيل بياني تقاطع مختلف مع المحور الرأسي y.

[-10, 10] scl: 1 by [-10, 10] scl: 1

CH04.indb 225 8/19/2016 8:30:27 PM

1 التركيز

التخطيط الرأسي

قبل الدرس 2-4 تمثيل الخطوط بيانيًا في ضوء الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y.

الدرس 2-4 كتابة معادلة لخط ما بصيغة تقاطع الميل في ضوء معرفة الميل ونقطة واحدة أو نقطتين.

بعد الدرس 2-4 كتابة وتمثيل المعادلات الخطية بيانيًا بصيغة تقاطع الميل.

2 التدريس

الأسئلة الداعمة

اطلب من الطلاب قراءة القسم **لماذا؟** من الدرس.

اسأل:

- ما النقطتان اللتان ستوجدان على التمثيل البياني للبيانات؟ (2006, 1.6) و(2009, 2.2)
- كيف يمكنك إيجاد ميل أحد الخطوط الذي من شأنه أن يمثل نموذجًا للبيانات؟

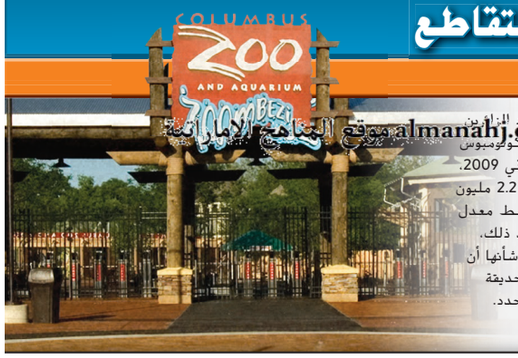
$$\frac{2.2-1.6}{2009-2006}=\frac{0.6}{3}=0.2$$

- كيف يمكنك استخدام المعادلة التي تمثل نموذجًا لهذا الموقف لتوقع الحضور في حديقة الحيوانات في أي عام معين؟

استبدل العام بـ x، ثم أوجد حل y.

الدرس 4-2

4-2 كتابة المعادلات بصيغة الميل والتقاطع



almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

السابق	الحالي	لماذا؟
• قمت بتمثيل مستقيمات بيانيًا باستخدام الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y.	1 • تكتب معادلة لمستقيم ما بصيغة الميل والتقاطع باستخدام الميل ونقطة واحدة. 2 • تكتب معادلة لمستقيم ما بصيغة الميل والتقاطع باستخدام نقطتين محددتين.	• في عام 2006، كان عدد الزائرين لحديقة حيوان وأسماك كولومبوس حوالي 1.6 مليون زائر. وفي 2009، بلغ عدد الزائرين حوالي 2.2 مليون زائر. ويمكنك إيجاد متوسط معدل التغير لهذه البيانات. بعد ذلك، يمكنك كتابة معادلة من شأنها أن تمثل متوسط الزائرين لحديقة الحيوان هذه في عام محدد.

مفردات جديدة

قيد (constraint)

استكمال خارجي خطي (linear extrapolation)

ممارسات رياضية

صياغة فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.

مراعاة الدقة.

1 كتابة معادلة باستخدام ميل ونقطة محددين يوضح المثال التالي كيفية كتابة معادلة لمستقيم ما إذا تم منحك ميلاً ونقطة بخلاف نقطة التقاطع مع المحور الرأسي y.

مثال 1 كتابة معادلة باستخدام ميل ونقطة محددين

اكتب معادلة للمستقيم الذي يمر عبر النقطة (1 ,2) بميل مقداره 3.

لقد تم تحديد الميل فقط وليس التقاطع مع المحور الرأسي y.

الخطوة 1 أوجد التقاطع مع المحور الرأسي y.

صيغة الميل والتقاطع	$y = mx + b$
عوّض m بـ 3، و y بـ 1، و x بـ 2.	$1 = 3(2) + b$
حوّل لأبسط صورة.	$1 = 6 + b$
اطرح 6 من طرفي المعادلة.	$1 - 6 = 6 + b - 6$
حوّل لأبسط صورة.	$-5 = b$

الخطوة 2 المعادلة بصيغة الميل والتقاطع.

صيغة الميل والتقاطع	$y = mx + b$
عوّض m بـ 3 و b بـ -5.	$y = 3x - 5$

إذًا، فمعادلة المستقيم هي $y = 3x - 5$

تمرين موجه

اكتب معادلة لمستقيم يمر بنقطة محددة وله ميل محدد.

1A. (5 ,-2)، الميل 3 $y = 3x + 11$

1B. (7- ,4)، الميل 1- $y = -x - 3$

2 كتابة معادلة باستخدام نقطتين محددتين إذا تم منحك نقطتين يمر بهما مستقيم ما، فيمكنك استخدامهما لإيجاد الميل أولاً. وبعد ذلك، يمكنك اتباع الخطوات الواردة في المثال **1** لكتابة المعادلة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 226 8/19/2016 8:30:30 PM

مثال 2 كتابة معادلة باستخدام نقطتين محددتين

اكتب معادلة للمستقيم الذي يمر عبر كل زوج من النقاط.

a. (3, 1) و (2, 4)

الخطوة 1 أوجد ميل المستقيم الذي يحتوي على النقطتين المحددتين.

صيغة الميل $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

$(x_1, y_1) = (3, 1)$ و $(x_2, y_2) = (2, 4)$ $= \frac{4 - 1}{2 - 3}$

حوّل لأبسط صورة. $= \frac{3}{-1}$ أو -3

الخطوة 2 استخدم أيًا من النقطتين لإيجاد نقطة التقاطع مع المحور الرأسي y.

صيغة الميل والتقاطع $y = mx + b$

عوّض m بـ -3، و x بـ 2، و y بـ 4. $4 = (-3)(2) + b$

حوّل لأبسط صورة. $4 = -6 + b$

اطرح -6 من طرفي المعادلة. $4 - (-6) = -6 + b - (-6)$

حوّل لأبسط صورة. $10 = b$

الخطوة 3 اكتب المعادلة بصيغة الميل والتقاطع.

صيغة الميل والتقاطع $y = mx + b$

عوّض m بـ -3 و b بـ 10. $y = -3x + 10$

إذًا، فالمعادلة تكون $y = -3x + 10$.

b. (−2, −4) و (−6, −5)

الخطوة 1 أوجد ميل المستقيم الذي يحتوي على النقطتين المحددتين.

صيغة الميل $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

$(x_1, y_1) = (-4, -2)$ و $(x_2, y_2) = (-5, -6)$ $= \frac{-6 - (-2)}{-5 - (-4)}$

حوّل لأبسط صورة. $= \frac{-4}{-1}$ 4

الخطوة 2 استخدم أيًا من النقطتين لإيجاد نقطة التقاطع مع المحور الرأسي y.

صيغة الميل والتقاطع $y = mx + b$

عوّض m بـ 4، و x بـ -4، و y بـ -2. $-2 = 4(-4) + b$

حوّل لأبسط صورة. $-2 = -16 + b$

اطرح -16 من طرفي المعادلة. $-2 - (-16) = -16 + b - (-16)$

حوّل لأبسط صورة. $14 = b$

الخطوة 3 اكتب المعادلة بصيغة الميل والتقاطع.

صيغة الميل والتقاطع $y = mx + b$

عوّض m بـ 4 و b بـ 14. $y = 4x + 14$

إذًا، فالمعادلة تكون $y = 4x + 14$

تمرين موجه

اكتب معادلة للمستقيم الذي يمر عبر كل زوج من النقاط.

2A. (−1, 12), (4, −8) $y = -4x + 8$

2B. (5, −8), (−7, 0) $y = -\frac{2}{3}x - \frac{14}{3}$

نصيحة دراسية

اختيار نقطة مع وجود نقطتين على مستقيم ما. يمكنك تحديد أي منهما لتصبح (x_1, y_1). احرص على الالتزام بالاتساق طوال حل المسألة.

نصيحة دراسية

الميل إذا كانت قيمتا الإحداثيين (x_1, y_1) سلبيتين، فتأكد من وضع كلٍ من علامات السالب وعلامات الطرح الموجودة في صيغة الميل في الحسبان.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

1 كتابة معادلة باستخدام ميل ونقطة محددين

مثال 1 يوضح كيفية كتابة معادلة لخط في ضوء ميل ونقطة محددين على الخط.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

التقويم التكويني

استخدم التمارين الموجهة بعد كل مثال لتحديد مدى استيعاب الطلاب للمفاهيم.

مثال إضافي

1 اكتب معادلة للخط الذي يمر عبر النقطة (−3, 2) بميل مقداره $\frac{1}{2}$. $y = \frac{1}{2}x - 4$

2 كتابة معادلة باستخدام نقطتين محددتين

مثال 2 يوضح كيفية كتابة معادلة لخط في ضوء أي نقطتين محددتين على الخط. **مثال 3** يوضح كيفية حل مسألة من الحياة اليومية عن طريق كتابة معادلة لخط في ضوء نقطتين محددتين على الخط. **المثال 4** يوضح كيفية استخدام معادلة خطية لتوقع قيم خاصة بمسألة من الحياة اليومية.

مثال إضافي

2 اكتب معادلة للخط الذي يمر عبر كل زوج من النقاط.

a. (−3, −4), (−2, −8)
$y = -4x - 16$

b. (6, −2), (3, 4)
$y = -2x + 10$

التدريس باستخدام التكنولوجيا

التسجيل الصوتي اطلب من الطلاب تسجيل تفسير لما يمثله كُل عدد بإحدى المعادلات بصيغة تقاطع الميل في موقف من الحياة اليومية. ويمكن إعادة تشغيل هذا التسجيل كمراجعة قبل بدء حل الواجب أو الاختبار.

CH04.indb 227 8/19/2016 8:30:32 PM

التركيز على محتوى الرياضيات

صيغة تقاطع الميل عندما تكون إحداثيات نقطتين على أحد الخطوط فقط معروفة، استخدم النقطتين لإيجاد الميل. استبدل الميل وقيم إحدى النقاط بـ $y = mx + b$ وأوجد حل b، التقاطع مع المحور الرأسي y.

أمثلة إضافية

3 **الاقتصاد** خلال عام واحد، كانت التكلفة التي تحملها مالك مقابل البنزين العادي الخاص بالخدمة الذاتية هي AED 3.20 في الأول من يونيو و AED 3.42 في الأول من يوليو. اكتب معادلة خطية لتوقع التكلفة التي يتحملها مالك للبنزين في الأول من أي شهر أثناء العام، باستخدام 1 ليمثل شهر يناير. $y = 0.22x + 1.88$

4 **الاقتصاد** يستخدم مالك في المتوسط 25 جالونًا من البنزين في الشهر. وخصص AED 100 للبنزين في أكتوبر. استخدم معادلة التوقع في المثال الإضافي 3 لتحديد ما إذا كان مالك يحتاج إلى زيادة الميزانية. اشرح. إذا زادت أسعار البنزين بنفس المعدل، سوف تبلغ تكلفة الجالون AED 4.8 في أكتوبر. تبلغ تكلفة 25 جالونًا بهذا السعر AED 102. لذلك سيحتاج مالك إلى إضافة درهمين على الأقل إلى الميزانية.

تدريس الممارسات الرياضية

الدقة الطلاب المتفوقون في الرياضيات يعبرون عن الإجابات العددية بدرجة من الدقة مناسبة لسياق المسألة. ناقش متى تكون التقديرات مناسبة ومتى تتطلب المسائل إجابات أكثر دقة.

في الرياضيات، **القيد** هو شرط يجب أن يفي به الحل. ويمكن النظر للمعادلات على أنها قيود في حالة حل المسائل. وتفي حلول المعادلة بقيود المسألة.

مثال 3 من الحياة اليومية استخدام صيغة الميل والتقاطع

رحلات الطيران يبين الجدول التالي عدد رحلات الطيران الداخلي في الولايات المتحدة في الفترة من 2004 حتى 2008. اكتب معادلة يمكن استخدامها للتنبؤ بعدد رحلات الطيران الداخلي في [illegible] المعدل.

العام	رحلات الطيران (بالملايين)
2004	9.97
2005	10.04
2006	9.71
2007	9.84
2008	9.37

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

الفهم أنت تعرف عدد رحلات الطيران في الفترة من 2004-2008.

التخطيط لنفترض أن x يمثل عدد الأعوام منذ العام 2000، ولنفترض أن y يمثل عدد رحلات الطيران. فاكتب معادلة للمستقيم الذي يمر عبر النقطة (4, 9.97) والنقطة (8, 9.37).

الحل أوجد الميل.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$ صيغة الميل

$$= \frac{9.37 - 9.97}{8 - 4}$$ لنفترض أن $(x_1, y_1) = (4, 9.97)$ وأن $(x_2, y_2) = (8, 9.37)$.

$$= -\frac{0.6}{4} \quad -0.15$$ حوّل لأبسط صورة.

استخدم (8, 9.37) لإيجاد التقاطع مع المحور الرأسي y الخاص بالمستقيم.

$y = mx + b$ صيغة الميل والتقاطع

$9.37 = -0.15(8) + b$ عوّض y بـ 9.37، m بـ −0.15، وx بـ 8.

$9.37 = -1.2 + b$ حوّل لأبسط صورة.

$10.57 = b$ اجمع 2.1 على طرفي المعادلة.

اكتب المعادلة باستخدام $m = -0.15$ و$b = 10.57$.

$y = mx + b$ صيغة الميل والتقاطع

$y = -0.15x + 10.57$ عوّض m بـ −0.15 وb بـ 10.57

التحقق تحقق من نتيجتك باستخدام إحداثيات النقطة الأخرى.

$y = -0.15x + 10.57$ المعادلة الأصلية

$9.97 \stackrel{?}{=} -0.15(4) + 10.57$ عوّض y بـ 9.9 وx بـ 4.

$9.97 = 9.97$ ✓ حوّل لأبسط صورة.

مهن في حياتنا

الطاقم الأرضي

تشمل مسئوليات الطاقم الأرضي التابع للخطوط الجوية التحقق من التذاكر، ومساعدة الركاب في تحميل أمتعتهم، والتأكد من تحميل الحقائب بصورة سليمة وآمنة. وعادةً ما تتطلب هذه المهنة الحصول على دبلومة مدرسة ثانوية أو شهادة تطوير التعليم العام.

المصدر: وظائف الخطوط الجوية

تمرين موجه

$T = 16d + 135$

3. المعرفة المالية بالإضافة إلى راتب أحمد الأسبوعي، فهو يكسب AED 16 مقابل كل عملية توصيل. والأسبوع الماضي، قام بـ 5 عمليات توصيل، وإجمالي مكسبه كان AED 215. اكتب معادلة خطية لإيجاد إجمالي مكسب أحمد الأسبوعي T إذا كان يقوم بعدد d من عمليات التوصيل.

يمكنك استخدام معادلة خطية لوضع تنبؤات عن القيم التي تكون خارج نطاق البيانات. ويُطلق على هذه العملية اسم **الاستكمال الخارجي الخطي**.

مثال 4 من الحياة اليومية التنبؤ من خلال صيغة الميل والتقاطع

رحلات الطيران قدّر عدد رحلات الطيران الداخلي في عام 2020.

$y = -0.15x + 10.57$ المعادلة الأصلية

$-0.15(20) + 10.57 =$ أو 7.57 ملايين عوّض x بـ 20.

نصيحة في حل المسائل

الدقة إن تحديد ما إذا كانت الإجابة منطقية هو أمر مفيد عندما تكون الإجابة الدقيقة غير ضرورية.

تمرين موجه

4. المال استخدم المعادلة الموجودة في التمرين الموجه 3 للتنبؤ بالمبلغ المالي الذي سيجنيه أحمد في أسبوع إذا أتم 8 عمليات توصيل. AED 263

التعليم المتمايز OL AL

إذا اختلط الأمر على الطلاب عند تعلّم أكثر من طريقة لكتابة معادلة خطية،

عندئذ اطلب من هؤلاء الطلاب استخدام تعريف الميل لاشتقاق صيغة تقاطع الميل لمعادلة. يمكن استخدام نفس هذا النهج في الدرس 3-4 بشأن صيغة نقطة الميل لمعادلة. ويكون أداء المتعلم الذي يتسم بالتفكير المنطقي هو الأفضل عند ربط مفاهيم جديدة بالمفاهيم التي تم تعلمها بالفعل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 228 8/19/2016 8:30:34 PM

التحقّق من فهمك

مثال 1 **اكتب معادلة تمثل المستقيم الذي يمر بالنقطة المحددة ويتمتع بالميل المحدد.**

1. (3, −3)، الميل 3 $y = 3x - 12$
2. (2, 4)، الميل 2 $y = 2x$
3. (1, 5)، الميل −1 $y = -x + 6$
4. (−6, 4)، الميل −2 $y = -2x - 2$

مثال 2 **اكتب معادلة للمستقيم الذي يمر عبر كل زوج من النقاط.**

5. (4, −3), (2, 3) $y = -3x + 9$
6. (−7, −3), (−3, 5) $y = 2x + 11$
7. (−1, 3), (0, 8) $y = 5x + 8$
8. (−2, 6), (0, 0) $y = -3x$

المثالان 3, 4

9. **التجديف في الأنهار السريعة** عشرة أشخاص من مجموعة شبابية محلية ذهبوا إلى شركة بلاك هيلز لرحلات التجديف في الأنهار السريعة لحجز رحلة تجديف ليوم واحد. ودفعت المجموعة 425 AED.
   a. اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع لإيجاد التكلفة الإجمالية C للأشخاص p. $C = 35p + 75$
   b. كم ستكلف الرحلة لـ 15 شخصًا؟ 600 AED

التمرين وحل المسائل

مثال 1 **اكتب معادلة تمثل المستقيم الذي يمر بالنقطة المحددة ويتمتع بالميل المحدد.**

10. (3, 1)، الميل 2 $y = 2x - 5$
11. (−1, 4)، الميل −1 $y = -x + 3$
12. (1, 0)، الميل 1 $y = x - 1$
13. (7, 1)، الميل 8 $y = 8x - 55$
14. (2, 5)، الميل −2 $y = -2x + 9$
15. (2, 6)، الميل 2 $y = 2x + 2$

مثال 2 **اكتب معادلة للمستقيم الذي يمر عبر كل زوج من النقاط.**

16. (9, −2), (4, 3) $y = -x + 7$
17. (−2, 5), (5, −2) $y = -x + 3$
18. (−5, 3), (0, −7) $y = -2x - 7$
19. (3, 5), (2, −2) $y = 7x - 16$
20. (−1, −3), (−2, 3) $y = -6x - 9$
21. (−2, −4), (2, 4) $y = 2x$

المثالان 3, 4

22. **النمذجة** يقود محمود سيارة بوحدة تحكم عن بعد على سرعة ثابتة. وقد قام بتشغيل المؤقت عندما كانت السيارة على بعد 5 أقدام. وبعد ثانيتين، أصبحت السيارة على بعد 35 قدمًا.
   a. اكتب معادلة خطية لإيجاد المسافة d بين السيارة ومحمود. $d = 15t + 5$
   b. قدّر المسافة التي قطعتها السيارة بعد 10 ثوانٍ. 155 ft

23. **حائق الحيوان** ارجع إلى بداية الدرس.
   a. اكتب معادلة خطية لإيجاد عدد الزائرين (بالملايين) y بعد عدد x من الأعوام. لنفترض أن x هو عدد الأعوام منذ العام 2000. $y = 0.2x + 0.4$
   b. قدّر عدد زائري حديقة الحيوان في عام 2020. 4.4 ملايين

24. **الكتب** في عام 1904، كانت تكلفة القاموس 30 سنتًا. ومن حينها ارتفعت تكلفة القاموس بمتوسط 6 سنتات في العام.
   a. اكتب معادلة خطية لإيجاد تكلفة C شراء قاموس بعد عدد y من الأعوام من عام 1904. $C = 30 + 6y$
   b. إذا استمر الأمر على هذا المنوال، فكم ستكون تكلفة القاموس في العام 2020؟ 7.26 AED

B **اكتب معادلة تمثل المستقيم الذي يمر بالنقطة المحددة ويتمتع بالميل المحدد.**

25. (4, 2)، الميل $\frac{1}{2}$ $y = \frac{1}{2}x$
26. (3, −2)، الميل $\frac{1}{3}$ $y = \frac{1}{4}x - 3$
27. (6, 4)، الميل $-\frac{3}{4}$ $y = -\frac{3}{4}x + 8\frac{1}{2}$
28. (−3, 2)، الميل $\frac{2}{3}$ $y = \frac{2}{3}x - 4\frac{1}{3}$
29. (−2, 2)، الميل $\frac{2}{7}$ $y = \frac{2}{3}x - 2\frac{4}{7}$
30. (−4, −2)، الميل $-\frac{3}{5}$ $y = -\frac{3}{5}x - 4\frac{2}{5}$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة

المستوى	الواجب	خيار اليومين	
AL مبتدئ	10–24, 47, 49–77	عدد فردي 11–23, 53–56	عدد زوجي 10–24, 47, 49–52, 57–77
OL أساسي	عدد فردي 11–31, عدد فردي 32, 33–39, 40–47, 49–77	10–24, 53–56	25–47, 49–52, 57–77
BL متقدم	(اختياري: 27–77, 52–17)		

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

انتبه!

المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب ذكّر الطلاب بأن x و y في معادلة ما يمثلان أي زوجين من قيم x و y التي تحقق المعادلة. وإحداثيات النقطة المحددة هي زوج واحد من هذه القيم.

تأكد من أن الطلاب يفهمون أنه في حين يمكن استخدام نقطتين لكتابة معادلة، تنطوي معادلات التوقع من الحياة اليومية على نقاط بيانات أكثر.

3 تمرين

التقويم التكويني

استخدم التمارين 9-1 للتحقق من مدى استيعاب الطلاب.

استخدم المخطط أسفل الصفحة لتخصيص الواجبات التي ستكلف الطلاب بها.

نصائح للمعلمين الجدد

الاستنتاج المنطقي ذكّر الطلاب بأن معامل x يمثل الميل فقط عندما تكون المعادلة بصيغة تقاطع الميل. وضّح باستخدام مثال مكون من معادلتين، معادلة ليست بصيغة تقاطع الميل ومعادلة بصيغة تقاطع الميل.

تدريس الممارسات الرياضية

وضع النماذج يمكن للطلاب المتفوقين في الرياضيات تحليل العلاقات رياضيًا للوصل إلى الاستنتاجات. في التمرين 22، شجع الطلاب على البدء بربط حركة السيارة بكيفية تمثيل ذلك رياضيًا.

CH04.indb 229 8/19/2016 8:30:37 PM

تنبيه التمرين

ورق التمثيل البياني سيحتاج الطلاب إلى ورق تمثيل بياني في التمارين 31, 45, 46, 57–62, 65.

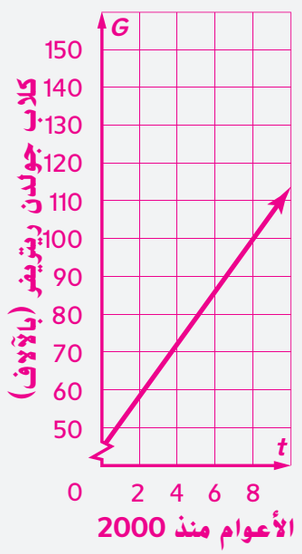
تدريس الممارسات الرياضية

الاستنتاج المنطقي يبدأ الطلاب المتفوقون في الرياضيات بشرح معنى المسألة لأنفسهم. في التمرين 43، يجب أن يدرك الطلاب أنه نظرًا لأن النفايات تقل كل عام، فإن ميل الدالة يكون سالبًا.

الفرضيات يتمتع الطلاب المتفوقون في الرياضيات بالقدرة على تحليل المواقف عن طريق تقسيمها إلى حالات. في التمرين 52، شجع الطلاب على ذكر جميع توافيق المعلومات التي يمكن استخدامها لكتابة معادلة لأحد الخطوط.

إجابات إضافية

31b.



38. لا؛ التعويض عن 3 و1− في x وy، على التوالي، يؤدي إلى معادلة غير صحيحة.

39. نعم؛ التعويض عن 6 و2− في x و y، على التوالي، يؤدي إلى معادلة صحيحة.

31. **الكلاب** في عام 2001، كان هناك قرابة 56.1 ألف كلب من نوع جولدن ريتريفر (كلب الصيد الذهبي) مسجلين في الولايات المتحدة. وفي 2002، بلغ عدد الكلاب 62.5 ألفًا.

a. اكتب معادلة خطية لإيجاد عدد آلاف كلاب الجولدن ريتريفر G التي سيتم تسجيلها في العام t، بحيث يكون $t = 0$ هو العام 2000. $G = 6.4t + 49.7$

b. مثّل المعادلة بيانيًا. **انظر الحاشية.**

c. قدّر عدد كلاب الجولدن ريتريفر التي من المتوقع تسجيلها في عام 2017. 158,500

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

32. **عضويات النادي الرياضي** يعرض مركز ترفيهي محلي عضوية سنوية مقابل 285 AED. ويقدم المركز فصول رياضية هوائية في مقابل 5 AED إضافية للفصل الواحد.

a. اكتب معادلة تمثل التكلفة الإجمالية للعضوية. $y = 5x + 265$

b. أنفقت أميرة 600 AED في أحد الأعوام. فكم عدد فصول الرياضات الهوائية التي حضرتها؟ 47 فصلاً

33. **الاشتراك** تقدم إحدى المجلات اشتراكًا عبر الإنترنت يسمح لك باستعراض مقالات مؤرشفة تصل إلى 25 مقالاً بالمجان. ولاستعراض 30 مقالاً مؤرشفًا، عليك دفع 49.15 AED. ولاستعراض 33 مقالاً مؤرشفًا، عليك دفع 57.40 AED.

a. فما تكلفة كل مقال مؤرشف تدفع مقابله رسمًا؟ 2.75 AED

b. ما تكلفة الاشتراك في المجلة؟ 35.40 AED

اكتب معادلة للمستقيم الذي يمر عبر النقاط المحددة.

34. (5, −2), (7, 1) $y = 1\frac{1}{2}x - 9\frac{1}{2}$

35. (5, −3), (2, 5) $y = -2\frac{2}{3}x + 10\frac{1}{3}$

36. $\left(\frac{5}{4}, 1\right), \left(-\frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right)$ $y = \frac{1}{6}x + \frac{19}{24}$

37. $\left(\frac{5}{12}, -1\right), \left(-\frac{3}{4}, \frac{1}{6}\right)$ $y = -x - \frac{7}{12}$

حدد ما إذا كانت النقاط المحددة موجودة على المستقيم أم لا. اشرح لِمَ أو لِمَ لا؟

38. (3, −1)؛ $y = \frac{1}{3}x + 5$

39. (6, −2)؛ $y = \frac{1}{2}x - 5$ **انظر الحاشية.**

38–39. انظر الحاشية.

40. C؛ x يمثل عدد التذاكر في كل طلب و y يمثل إجمالي تكلفة الطلب.

41. B؛ x يمثل عدد تذاكر السحب المبيعة، و y يمثل المبلغ الإجمالي في الخزينة.

42. A؛ x يمثل عدد الأيام، و y يمثل إجمالي عمق مياه حمام السباحة بالبوصات.

43b. 2032؛ في هذا العام، ستكون أطنان النفايات صفرًا. وبعد ذلك، ستكون النفايات كمية بالسالب، وهذا أمر مستحيل.

فيما يتعلق بالتمارين 40-42، حدد أي معادلة تمثل كل حالة بالشكل الأفضل. اشرح معنى كل متغير.

A	B	C
$y = -\frac{1}{3}x + 72$	$y = 2x + 225$	$y = 8x + 4$

40. **الحفلات الموسيقية** تكلف تذاكر حضور حفل موسيقي 8 AED للتذكرة بالإضافة إلى رسم معالجة بقيمة 4 AED لكل طلب.

41. **جمع التبرعات** يمتلك فصل في العام الدراسي الأول 225 AED. ويبيع الوحدة تذاكر سحب بسعر درهمين للتذكرة لجمع الأموال اللازمة للقيام برحلة ميدانية.

42. **حمامات السباحة** يبلغ مستوى الماء الحالي في حمام سباحة في مدينة توكسون بولاية أريزونا 6 أقدام. ومعدل التبخر هو $\frac{1}{3}$ بوصة في اليوم.

43. **فهم طبيعة الأمر** طبّقت إحدى الجهات المصنعة برنامجًا لتقليل النفايات. وفي عام 1998، أرسلت هذه الجهة 946 طنًا من النفايات إلى مواقع دفن النفايات. وفي كل عام بعد ذلك، قللت الجهة نفاياتها بمتوسط 28.4 طنًا.

a. فكم طنًا تم إرسالها إلى مواقع دفن النفايات في عام 2010؟ 605.2

b. في أي عام سيستحيل استمرار الأمر على هذه الوتيرة؟ اشرح.

44. **جمع الدوال** فتح والدا طالبة في الكلية حسابًا لها بوديعة 5,000 AED. وأضافا ودائع تلقائية بمبلغ 100 AED إلى الحساب كل أسبوع. $B(t) = 4{,}400 - 150t$؛ **44c. المبلغ المتبقي في الحساب في الوقت t**

a. اكتب دالة $d(t)$ للتعبير عن المبلغ المالي الموجود في الحساب بعد عدد t من الأسابيع من تاريخ الإيداع الأولي. $d(t) = 5{,}000 + 100t$

b. تخطط هذه الطالبة لإنفاق 600 AED في الأسبوع الأول و 250 AED في كل أسبوع من الأسابيع التالية نظير الغرفة والمعيشة ونفقات أخرى. اكتب دالة $w(t)$ للتعبير عن مبلغ المال المأخوذ من الحساب كل أسبوع. $w(t) = 600 + 250t$

c. أوجد $B(t) = d(t) - w(t)$. ما الذي تمثله هذه الدالة الجديدة؟

d. هل ستنفد أموال الطالبة؟ إذا كان سيحدث هذا، فمتى ذلك؟ نعم؛ في غضون 29 أسبوعًا تقريبًا

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة الخليج والتأليف

CH04.indb 230 8/19/2016 8:30:39 PM

45. تذاكر الحفلة الموسيقية راشد يشتري تذاكر لحفلة موسيقية عبر الإنترنت. وهناك رسم معالجة لكل طلب، وتكلفة التذكرة الواحدة تبلغ 52 AED. وقد طلب راشد 5 تذاكر وكانت التكلفة 275 AED.

a–c. انظر ملحق إجابات الوحدة 4.

a. حدد رسم المعالجة. اكتب معادلة خطية لتمثيل التكلفة الإجمالية C نظير التذاكر t .

15 AED؛ $C = 52t + 15$

b. ارسم جدولاً بالقيم لثلاثة أعداد أخرى على الأقل من التذاكر.

c. مثّل هذه المعادلة بيانيًا. تنبأ بتكلفة 8 تذاكر.

46. الموسيقى يقدم متجر موسيقى عضوية لنادي المشترين المعتادين. وتُكلّف العضوية 22 AED في العام. وبعدها يمكن للعضو أن يشترى أقراصًا مضغوطة بسعرٍ مخفّض.
فإذا اشترى أحد الأعضاء 17 قرصًا مضغوطًا في عامٍ واحد، فستكون التكلفة 111.25 AED.

a. حدد تكلفة كل قرص مضغوط بالنسبة للعضو. **5.25 AED**

b. اكتب معادلة خطية لتمثيل التكلفة الإجمالية y لعضوية عام واحد، إذا تم شراء عدد x من الأقراص المضغوطة. $y = 5.25x + 22$

c. مثّل هذه المعادلة بيانيًا. **انظر ملحق إجابات الوحدة 4.**

مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

47. تحليل الخطأ تكتب كل من خديجة وأسماء معادلة للمستقيم المار بالنقطتين (−2, 3) و (4, 6). فهل كل منهما على صواب؟ اشرح استنتاجك.

خديجة

$m = \frac{4 - (-2)}{6 - 3} = \frac{6}{3}$ أو 2

$y = mx + b$

$-2 = 2(3) + b$

$-2 = 6 + b$

$-8 = b$

$y = 2x - 8$

أسماء

$m = \frac{4 - (-2)}{6 - 3} = \frac{6}{3}$ أو 2

$y = mx + b$

$6 = 2(4) + b$

$6 = 8 + b$

$-2 = b$

$y = 2x - 2$

خديجة هي من تكون على صواب؛ حيث غيرت تيس الإحداثيين x و y الموجودين على النقطة التي أدخلتها في الخطوة 3.

48. مسألة تحفيزية افترض أن النقاط الثلاث. (3, 7) و (−6, 1) و (9, p)المتعلقة بالمستقيم، ثم عوّض كلاً من x و y على نفس المستقيم. فأوجد قيمة p واشرح الخطوات التي اتبعتها. **بـ 9 و p على التوالي لإيجاد قيمة p.**

11؛ استخدم النقطتين الأوليين لإيجاد المعادلة

49. الاستنتاج افترض أن الصيغة القياسية لمعادلة خطية هي، $Ax + By = C$.

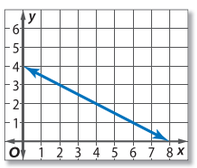
a. أعد كتابة المعادلة بصيغة الميل والتقاطع. $y = -\frac{A}{B}x + \frac{C}{B}$

b. ما الميل؟ **الميل** $= -\frac{A}{B}$

c. ما التقاطع مع المحور الرأسي y؟ **التقاطع مع المحور الرأسي** $y = \frac{C}{B}$

d. هل هذا صحيح بالنسبة لجميع القيم الحقيقية لكل من A وB وC؟ **لا، $B \neq 0$.**

50. مسألة غير محددة الإجابة ابتكر موقفًا واقعيًا يتوافق مع التمثيل البياني الموجود على اليمين. حدد الكميتين وصِف العلاقة الدالية بينهما. اكتب معادلة لتمثيل هذه العلاقة واشرح معنى الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y.



انظر ملحق إجابات الوحدة 4.

51. الكتابة في الرياضيات تعد المعادلات الخطية مفيدة في التنبؤ بالأحداث المستقبلية. صِف بعض العوامل في مواقف واقعية قد تؤثر على موثوقية التمثيل البياني في وضع أي تنبؤات. **انظر ملحق إجابات الوحدة 4.**

52. الفرضيات ما المعلومات اللازمة لكتابة معادلة لمستقيم ما؟ اشرح. **أنت بحاجة إلى معرفة الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y الخاصين بالمستقيم، أو ميل نقطة أخرى على المستقيم وإحداثييها، أو إحداثيات نقطتين على المستقيم.**

انتبه!

تحليل الخطأ بالنسبة للتمرين 47، يجب أن يرى الطلاب أن مريم وأسماء قد فعلتا شيئًا ما مختلفًا في المعادلة التي كتبتاها تحت $y = mx + b$ اشرح للطلاب أنه من المهم الحفاظ على تحديد قيم x، y بشكل صحيح.

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

4 التقويم

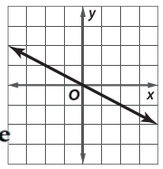
أخبار الأمس اطلب من الطلاب كتابة كيف ساعدهم درس الأمس في كتابة معادلات بصيغة تقاطع الميل اليوم.

التقويم التكويني

تحقق من مدى استيعاب الطلاب للمفاهيم الواردة في الدرس 1-4 والدرس 2-4.

تمرين على الاختبار المعياري

53. أي معادلة تمثل التمثيل البياني بالشكل الأفضل؟ **D**

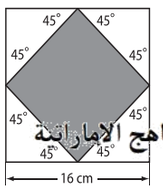


A $y = 2x$
B $y = -2x$
C $y = \frac{1}{2}x$
D $y = -\frac{1}{2}x$

54. يستفيد مصطفى بخصم للموظفين قيمته 12%. فإذا اشترى شيئًا ثمنه 335 AED في المتجر. فما قيمة الخصم الذي سيحصل عليه مع التقريب إلى أقرب درهم؟ **J**

F 3 AED
G 4 AED
H 30 AED
J 43 AED

55. الهندسة تم التوصيل بين نقاط منتصف أربعة أضلاع مربع كبير لتكوين مربع أصغر حجمًا. فما مساحة المربع الأصغر حجمًا؟ **B**



A 64 cm^2
B 128 cm^2
C 248 cm^2
D 256 cm^2

56. إجابة قصيرة إذا كان $\frac{5(x+4)}{2} + 7 = 37$، فما قيمة $3x - 9$؟ **15**

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

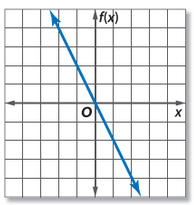
مراجعة شاملة

مثّل كل معادلة بيانيًا. (الدرس 4-1) **57–62. انظر ملحق إجابات الوحدة 4.**

57. $y = 3x + 2$
58. $y = -4x + 2$
59. $3y = 2x + 6$
60. $y = \frac{1}{2}x + 6$
61. $3x + y = -1$
62. $2x + 3y = 6$

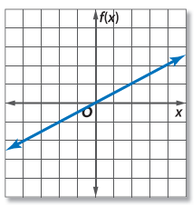
اكتب معادلة في صورة تسمية دالة لكل علاقة. (الدرس 3-6)

63.



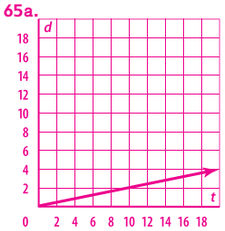
$f(x) = -2x$

64.



$f(x) = \frac{1}{2}x$

65a.



65. الأرصاد الجوية المسافة d بالأميال التي يقطعها صوت الرعد في عدد t من الثواني تحددها المعادلة $d = 0.21t$. (الدرس 4-3)

a. مثّل المعادلة بيانيًا.

b. استخدم التمثيل البياني لتقدير المدة المستغرقة لسماع صوت الرعد القادم من عاصفة على بعد 3 أميال.

حوالي 14 ثانية

أوجد حل كل من المعادلات التالية. تحقق من إجابتك. (الدرس 3-2)

66. $-5t - 2.2 = -2.9$ **0.14**
67. $-5.5a - 43.9 = 77.1$ **−22**
68. $4.2r + 7.14 = 12.6$ **1.3**
69. $-14 - \frac{n}{9} = 9$ **−207**
70. $\frac{-8b - (-9)}{-10} = 17$ **22.375**
71. $9.5x + 11 - 7.5x = 14$ **1.5**

مراجعة المهارات

أوجد قيمة r بحيث يكون للمستقيم المار بكل زوج من النقاط الميل المحدد.

72. (6, −2), (r, −6), $m = 4$ **5**
73. (8, 10), (r, 4), $m = 6$ **7**
74. (7, −10), (r, 4), $m = -3$ **$2\frac{1}{3}$**
75. (6, 2), (9, r), $m = -1$ **−1**
76. (9, r), (6, 3), $m = -\frac{1}{3}$ **2**
77. (5, r), (2, −3), $m = \frac{4}{3}$ **1**

التعليم المتمايز BL OL

التوسّع اكتب (3, 4) و(5, 4) على اللوحة. اطلب من الطلاب إيجاد b والتقاطع مع المحور الرأسي y للخط من خلال هاتين النقطتين. بعد أن ينتهوا من ذلك، اكتب (3, 5) و(3, 4) على اللوحة واطلب منهم إيجاد b للخط عبر هاتين النقطتين واطلب منهم أن يشرحوا ذلك. $b = 4$؛ لا يوجد تقاطع مع المحور الرأسي y لأن هاتين النقطتين تقعان على خط رأسي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 232 8/19/2016 8:30:46 PM

1 التركيز

التخطيط الرأسي

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

قبل الدرس 4-3 كتابة معادلات خطية في ضوء استخدام إما نقطة واحدة محددة بالإضافة إلى الميل أو نقطتين .

الدرس 4-3 كتابة المعادلات بصيغة نقطة الميل. كتابة معادلات خطية بصيغ مختلفة

بعد الدرس 4-3 استخدام خطوط الملاءمة على مخططات الانتشار لتقديم توقعات وتقييمها.

2 التدريس

الأسئلة الداعمة

اطلب من الطلاب قراءة قسم **لماذا؟** من الدرس.

اسأل:

- ما ميل التمثيل البياني للمعادلة $y = 3000x + 2.00$؟ **3000**
- ما النقطة الواحدة على التمثيل البياني لهذا الخط؟ **الإجابة النموذجية: (0, 200)**
- اكتب معادلة ترتبط بالميل والنقطة التي أعطيتها وأي نقطة (x, y) على الخط. **الإجابة النموذجية:** $\frac{y - 200}{x - 0} = 3000$

الدرس 4-3

كتابة المعادلات بصيغة النقطة والميل

السابق

- كتبت معادلات خطية في ضوء استخدام إما نقطة واحدة محددة بالإضافة إلى الميل أو باستخدام نقطتين.

الحالي

1. تكتب معادلات لمستقيمات في صيغة النقطة والميل.
2. تكتب معادلات خطية في صيغ مختلفة.

لماذا؟

- لدى معظم المجتمعات الإنسانية أماكن لرعاية الجراء والهررة حديثة الولادة، فضلاً عن الحيوانات المصابة أو المريضة. وأثناء الربيع والصيف، يمكن لملجأ كبير أن يؤوي 3,000 حيوان في منازل كل شهر.

فإذا تمكّن ملجأ من إيواء 200 حيوان في أماكن للرعاية في بداية فصل الربيع، فيمكن تمثيل عدد الحيوانات الموجودة في هذه الأماكن في نهاية فصل الصيف من خلال المعادلة $y = 3{,}000x + 200$. حيث يشير الحرف x إلى عدد الشهور والحرف y إلى عدد الحيوانات.

مفردات جديدة

صيغة النقطة والميل (point-slope form)

ممارسات رياضية

التفكير بطريقة تجريدية وكمية.

1 صيغة النقطة والميل

يمكن كتابة معادلة لمستقيم ما في **صيغة النقطة والميل** عندما تُعطى الإحداثيات المتعلقة بنقطة واحدة معروفة على خطٍ ما بالإضافة إلى ميل ذلك المستقيم.

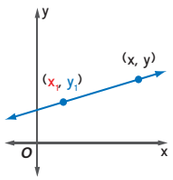
مفهوم أساسي صيغة النقطة والميل

الشرح

المعادلة الخطية $y - y_1 = m(x - x_1)$ مكتوبة بصيغة النقطة والميل، حيث تشير (x_1, y_1) إلى نقطة محددة على مستقيم غير رأسي ويشير m إلى ميل المستقيم.

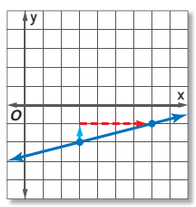
الرموز

$y - y_1 = m(x - x_1)$



مثال 1 كتابة معادلة وتمثيلها بيانيًا بصيغة النقطة والميل

اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل للمستقيم الذي يمر عبر النقطة $(3, -2)$ بميل مقداره $\frac{1}{4}$. ثم مثِّل المعادلة بيانيًا.



صيغة النقطة والميل $y - y_1 = m(x - x_1)$

$(x_1, y_1) = (3, -2), m = \frac{1}{4}$ $y - (-2) = \frac{1}{4}(x - 3)$

حوّل لأبسط صورة. $y + 2 = \frac{1}{4}(x - 3)$

عيّن النقطة عند $(3, -2)$ واستخدم الميل لإيجاد نقطة أخرى على المستقيم. ارسم مستقيمًا يمر عبر النقطتين.

تمرين موجه **راجع الوحدة 4. ملحق الإجابات المتعلق بالتمثيلات البيانية.**

1. اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل للمستقيم الذي يمر عبر النقطة $(2, 1-)$ بميل مقداره 6−. ثم مثِّل المعادلة بيانيًا. $y - 1 = -6(x + 2)$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 233 8/19/2016 8:30:50 PM

1 صيغة نقطة الميل

مثال 1 يوضح كيفية كتابة معادلة بصيغة نقطة الميل في حالة معرفة الميل ونقطة محددة على الخط.

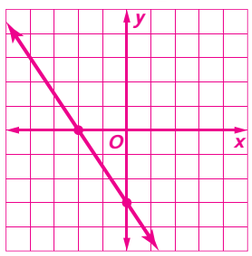
التقويم التكويني

استخدم تمارين "تمرين موجه" بعد كل مثال لتحديد مدى فهم الطلاب للمفاهيم.

مثال إضافي

1 اكتب معادلة بصيغة نقطة الميل للخط الذي يمر عبر $(-2, 0)$ بميل مقداره $-\frac{3}{2}$ ثم مثّل المعادلة بيانيًا.

$y = -\frac{3}{2}(x + 2)$



2 صيغ المعادلات الخطية

مثال 2 يوضح كيفية كتابة معادلة بصيغة قياسية في ضوء إعطاء معادلة بصيغة نقطة الميل.

مثال 3 يوضح كيفية كتابة معادلة بصيغة تقاطع الميل في ضوء إعطاء معادلة بصيغة نقطة الميل.

مثال 4 يوضح كيفية استخدام صيغة نقطة الميل لكتابة معادلة للخط الذي يشكل طرفًا في شكل هندسي.

انتبه!

منع الأخطاء أكّد على أنه في الصيغة القياسية، تكون A وB وC أعدادًا صحيحة. مثال 2 هو تمرين على الوسائل التعليمية الجبرية.

2 صيغ المعادلات الخطية

إذا أعطيت الميل وإحداثيات نقطة أو نقطتين، فيمكنك كتابة معادلة خطية بالطرق التالية.

ملخص المفاهيم كتابة المعادلات

من خلال تحديد الميل ونقطة واحدة

الخطوة 1 ستبدل قيمة m وافترض أن إحداثيي كلٍ من x و y هما (x_1, y_1). أو عوّض قيمة m و x و y من خلال صيغة تقاطع الميل وقم بالحل لإيجاد قيمة b.

الخطوة 2 أعد كتابة المعادلة بالصيغة المطلوبة.

من خلال تحديد نقطتين

الخطوة 1 أوجد الميل.

الخطوة 2 اختر إحدى النقطتين لاستخدامها.

الخطوة 3 اتبع خطوات كتابة معادلة باستخدام الميل ونقطة واحدة.

موقع المناهج الاماراتية almanahj.com/ae

نصيحة دراسية

الميل يظل ميل المستقيم بلا تغيير بطول المستقيم. ويمكنك الانتقال نحو أي من الاتجاهين بطول المستقيم باستخدام نفس التغير الرأسي على التغير الأفقي وستنتهي دومًا عند نقطة ما على المستقيم.

مراجعة المفردات

الصيغة القياسية لمعادلة خطية $Ax + By = C$، حيث يكون $A \geq 0$، و A و B ليسا كليهما صفرًا، و A و B و C أعداد صحيحة بعامل مشترك أكبر بقيمة 1

مثال 2 الصيغة القياسية

اكتب $y - 1 = -\frac{2}{3}(x - 5)$ بالصيغة القياسية.

$y - 1 = -\frac{2}{3}(x - 5)$	المعادلة الأصلية
$3(y - 1) = 3\left(-\frac{2}{3}\right)(x - 5)$	اضرب كل طرف في 3 للتخلص من الكسر.
$3(y - 1) = -2(x - 5)$	حوّل لأبسط صورة.
$3y - 3 = -2x + 10$	خاصية التوزيع
$3y = -2x + 13$	اجمع 3 إلى كل طرف.
$2x + 3y = 13$	اجمع $2x$ إلى كل طرف.

تمرين موجه

2. اكتب $y - 1 = 7(x + 5)$ بالصيغة القياسية. $7x - y = -36$

لإيجاد نقطة التقاطع مع المحور الرأسي y لمعادلة ما، أعد كتابة المعادلة بصيغة الميل والتقاطع.

مثال 3 صيغة الميل والتقاطع

اكتب $y + 3 = \frac{3}{2}(x + 1)$ بصيغة الميل والتقاطع.

$y + 3 = \frac{3}{2}(x + 1)$	المعادلة الأصلية
$y + 3 = \frac{3}{2}x + \frac{3}{2}$	خاصية التوزيع
$y = \frac{3}{2}x - \frac{3}{2}$	اطرح 3 من كل طرف.

تمرين موجه

3. اكتب $y + 6 = -3(x - 4)$ بصيغة الميل والتقاطع. $y = -3x + 6$

التدريس باستخدام التكنولوجيا

اللوحة البيضاء التفاعلية ارسم مستوى إحداثيًا على اللوحة. عيّن نقطتين على المستوى واطلب من الطلاب إيجاد المعادلة للخط الذي يمر عبر هاتين النقطتين. ثم اسحب النقطتين إلى مواقع أخرى على المستوى وكرر العملية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 234 8/19/2016 8:30:53 PM

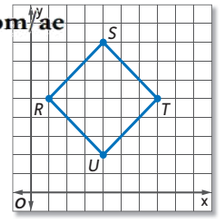
يمكن أن تكون القدرة على استخدام صيغ متنوعة من المعادلات الخطية أمرًا مفيدًا في موضوعات أخرى كذلك.

نصيحة دراسية

الميول في المربعات يكون للأضلاع المتقابلة غير الرأسية للمربع ميول متساوية. وإذا لم تتوفر إحداثيات أحد رؤوس التقاطع، فاستخدم الميل الخاص بالضلع المقابل.

مثال 4 صيغة النقطة والميل والصيغة القياسية

الهندسة **يوضح الشكل المربع *RSTU*.**



a. اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل للمستقيم الذي يحتوي على الضلع $\overline{TU}$.

الخطوة 1 أوجد ميل الضلع $\overline{TU}$.

صيغة الميل $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

$(x_1, y_1) = (4, 2)$ و $(x_2, y_2) = (7, 5)$ $= \frac{5 - 2}{7 - 4}$ أو 1

الخطوة 2 يمكنك تحديد أي من النقطتين لتكون (x_1, y_1) في صيغة النقطة والميل.

صيغة النقطة والميل	$y - y_1 = m(x - x_1)$
$(x_1, y_1) = (4, 2)$	$y - 2 = 1(x - 4)$
$(x_1, y_1) = (7, 5)$	$y - 5 = 1(x - 7)$

b. اكتب معادلة بالصيغة القياسية للمستقيم نفسه.

$y - 5 = 1(x - 7)$	المعادلة الأصلية
$y - 5 = 1x - 7$	خاصية التوزيع
$y = 1x - 2$	اجمع إلى كل طرف.
$-1x + y = -2$	اطرح $1x$ من كل طرف.
$x - y = 2$	اضرب كل طرف في -1.

تمرين موجه

$y - 8 = -1(x - 4)$ أو $y - 5 = -1(x - 7)$

4A. اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل للمستقيم الذي يحتوي على الضلع $\overline{ST}$.

4B. اكتب معادلة بالصيغة القياسية للمستقيم الذي يحتوي على الضلع $\overline{ST}$. $x + y = 12$

التحقق من فهمك

مثال 1 **اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل للمستقيم الذي يمر عبر النقطة المحددة مع الميل المُتدَّم. ثم مثِّل المعادلة بيانيًا.** 1-3. انظر ملحق إجابات الوحدة 4.

1. $(-2, 5)$. الميل -6
2. $(-2, -8)$. الميل $\frac{5}{6}$
3. $(4, 3)$. الميل $-\frac{1}{2}$
7. $y = 4x + 34$
8. $y = -\frac{3}{4}x + \frac{13}{4}$

مثال 2 **اكتب كل معادلة بالصيغة القياسية.**

4. $y + 2 = \frac{7}{8}(x - 3)$ $7x - 8y = 37$
5. $y + 7 = -5(x + 3)$ $5x + y = -22$
6. $y + 2 = \frac{5}{3}(x + 6)$ $5x - 3y = -24$

مثال 3 **اكتب كل معادلة بصيغة الميل والتقاطع.**

7. $y - 10 = 4(x + 6)$
8. $y - 7 = -\frac{3}{4}(x + 5)$
9. $y - 9 = x + 4$ $y = x + 13$

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق النشر والتأليف

التعليم المتمايز OL AL

إذا واجه الطلاب صعوبة في تذكر ما إذا كان خط عمودي أو خط أفقي ينطوي على ميل بمقدار 0.

عندئذ أخبرهم أن الكلمة أفقي تنطوي على الحرف ف لتذكرهم بـ 0. الخط الأفقي ينطوي على ميل بمقدار 0. حفّز الطلاب على ابتكار عبارة جذابة لمساعدتهم على تذكر الصيغ المختلفة لمعادلة خطية.

التركيز على محتوى الرياضيات

صيغة نقطة الميل يمكنك اشتقاق صيغة نقطة الميل لمعادلة خط ما باستخدام صيغة الميل.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

صيغة الميل $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

اضرب كل طرف في $(x - x_1)$. $m = y - y_1$

حل $y - y_1 = m(x - x_1)$

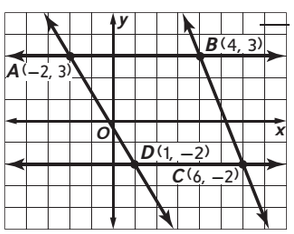
$y - y_1$

أمثلة إضافية

2 اكتب $y = \frac{3}{4}x - 5$ بالصيغة القياسية. $3x - 4y = 20$

3 اكتب $y - 5 = \frac{4}{3}(x - 3)$ بصيغة تقاطع الميل. $y = \frac{4}{3}x + 1$

4 **الهندسة** يوضح الشكل شبه المنحرف *ABCD* مع القواعد $\overline{AB}$ و $\overline{CD}$.



a. اكتب معادلة بصيغة نقطة الميل للخط الذي يحتوي على الطرف $\overline{BC}$.

$y - 3 = -\frac{5}{2}(x - 4)$ أو

$y + 2 = -\frac{5}{2}(x - 6)$

b. اكتب معادلة بصيغة قياسية لنفس الخط. $5x + 2y = 26$

CH04.indb 235 8/19/2016 8:30:55 PM

تمرين 3

التقويم التكويني

استخدم التمارين 1-10 للتحقق من مدى استيعاب الطلاب.

استخدم المخطط في أسفل هذه الصفحة لتخصيص الواجبات التي ستكلف الطلاب بها.

تنبيه التمرين

ورق تمثيل البياني سيحتاج الطلاب إلى ورق تمثيل بياني في التمارين 1-3 و11-18.

تدريس الممارسات الرياضية

الاستنتاج يفصل الطلاب المتفوقون في الرياضيات المعلومات عن سياقها لتمثيلها بالرموز. في التمرين 36، يحتاج الطلاب إلى فصل الميل عن السياق.

التفكير الناقد يبرر الطلاب المتفوقون في الرياضيات استنتاجاتهم. وفي التمرين 50، قد يبرر الطلاب استنتاجهم بالتمثيل البياني أو التمثيل الجبري.

إجابات إضافية

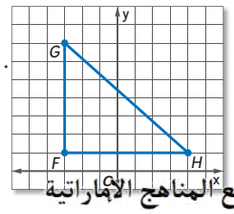
11–18. انظر ملحق إجابات الوحدة 4 المتعلق بالتمثيلات البيانية.

11. $y - 3 = 7(x - 5)$
12. $y + 1 = -3(x - 2)$
13. $y + 3 = -1(x + 6)$
14. $y - 6 = 0$
15. $y - 11 = \frac{4}{3}(x + 2)$
16. $y + 8 = -\frac{5}{8}(x + 6)$
17. $y + 9 = \frac{7}{5}(x + 2)$
18. $y = 0$

51. الإجابة النموذجية: أنفقت مريم 14 AED للذهاب إلى المتنزه الترفيهي وركوب المهور. والسعر الذي دفعته تضمن الدخول. تبلغ تكلفة 5 جولات ركوب المهر درهمين لكل جولة؛ $y - 14 = 2(x - 5)$، $-2x + y = 4$، $y = 2x + 4$.

52. $y = -\frac{15}{74}x - \frac{4}{7}$؛ $m = -\frac{15}{7}$؛ $-\frac{4}{15}$؛ $-\frac{7}{4}$

مثال 4 **10. الهندسة** استخدم المثلث القائم الزاوية FGH.



a. اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل للمستقيم الذي يحتوي على الضلع $\overline{GH}$.
$y - 7 = -\frac{6}{7}(x + 3)$

b. اكتب الصيغة القياسية للمستقيم الذي يحتوي على الضلع $\overline{GH}$.
$6x + 7y = 31$

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

التمرين وحل المسائل

مثال 1 **اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل للمستقيم الذي يمر عبر كل نقطة باستخدام الميل المحدد. ثم مثِّل المعادلة بيانيًا. 11–18. انظر الحاشية.**

11. $(5, 3)$. $m = 7$
12. $(2, -1)$، $m = -3$
13. $(-6, -3)$، $m = -1$
14. $(-7, 6)$، $m = 0$
15. $(-2, 11)$، $m = \frac{4}{3}$
16. $(-6, -8)$، $m = -\frac{5}{8}$
17. $(-2, -9)$، $m = -\frac{7}{5}$
18. مستقيم أفقي، $(-6, 0)$

مثال 2 **اكتب كل معادلة بالصيغة القياسية.**

19. $y - 10 = 2(x - 8)$ $2x - y = 6$
20. $y - 6 = -3(x + 2)$ $3x + y = 0$
21. $y - 9 = -6(x + 9)$ $6x + y = -45$
22. $y + 4 = \frac{2}{3}(x + 7)$ $2x - 3y = -2$
23. $y + 7 = \frac{9}{10}(x + 3)$ $9x - 10y = 43$
24. $y + 7 = -\frac{3}{2}(x + 1)$ $3x + 2y = -17$
25. $2y + 3 = -\frac{1}{3}(x - 2)$ $x + 6y = -7$
26. $4y - 5x = 3(4x - 2y + 1)$ $17x - 10y = -3$

مثال 3 **اكتب كل معادلة بصيغة الميل والتقاطع.**

27. $y - 6 = -2(x - 7)$ $y = -2x + 20$
28. $y - 11 = 3(x + 4)$ $y = 3x + 23$
29. $y + 5 = -6(x + 7)$ $y = -6x - 47$
30. $y - 1 = \frac{4}{5}(x + 5)$ $y = \frac{4}{5}x + 5$
31. $y + 2 = \frac{1}{6}(x - 4)$ $y = \frac{1}{6}x - \frac{8}{3}$
32. $y + 6 = -\frac{3}{4}(x + 8)$ $y = -\frac{3}{4}x - 12$
33. $y + 3 = -\frac{1}{3}(2x + 6)$ $y = -\frac{2}{3}x - 5$
34. $y + 4 = 3(3x + 3)$ $y = 9x + 5$

مثال 4 35 **تأجير الأفلام** عدد النسخ المستأجرة من فيلم في كشك لأفلام الفيديو تناقص بمعدل ثابت مقداره 5 نسخ أسبوعيًا. وفي الأسبوع السادس بعد طرح الفيلم، تم استئجار 4 نسخ من الفيلم. فكم عدد النسخ التي تم استئجارها خلال الأسبوع الثاني؟ **24 نسخة**

B 36. **الاستنتاج** شركة تعرض اشتراكًا متميزًا في قنوات فضائية مشفرة مقابل 39.95 AED في الشهر بالإضافة إلى رسم تثبيت للقنوات لمرة واحدة. ويبلغ إجمالي تكلفة تثبيت الخدمة والاستفادة من 6 أشهر من هذه الخدمة 264.70 AED.

a. اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل لإيجاد السعر الإجمالي y مقابل أي عددٍ x من الشهور. (إرشاد: النقطة (6, 264.70) **هي حل للمعادلة.**) $y - 264.70 = 39.95(x - 6)$

b. اكتب المعادلة بصيغة الميل والتقاطع. $y = 39.95x + 25$

c. ما رسم تثبيت الخدمة؟ **25 AED**

اكتب معادلة للمستقيم الموصوف بصيغة قياسية. 37. $x + y = 6$ 38. $3x + 4y = 0$

37. عبر النقطة (7 ,-1) و (8, −2)

38. عبر النقطة (3 ,−4) مع تقاطع مع المحور الرأسي y بقيمة 0

39. بالتقاطع مع المحور الرأسي x عند 4 والتقاطع مع المحور الرأسي y عند 5 $5x + 4y = 20$

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة

المستوى	الواجب	خيار اليومين	
AL مبتدئ	11–35, 49–52, 54–75	11–35 عدد فردي, 55–58	12–34 عدد زوجي, 49–52, 54, 59–75
OL أساسي	11–35 عدد فردي, 36, 37, 39, 40–52, 54–75	11–35, 55–58	36–52, 54, 59–75
BL متقدم	(اختياري: 27–57) 17–63		

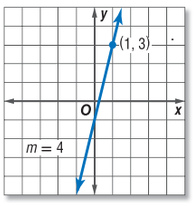
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 236 8/19/2016 8:30:58 PM

C اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل لكل مستقيم.

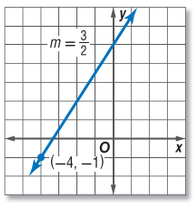
44. $y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$

40.



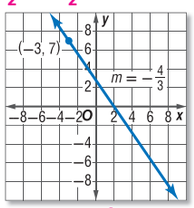
$y - 3 = 4(x - 1)$

41.



$y + 1 = \frac{3}{2}(x + 4)$

42.



$y - 7 = -\frac{4}{3}(x + 3)$

اكتب كل معادلة في صيغة الميل والتقاطع.

43 $y + \frac{3}{5} = x - \frac{2}{5}$ $y = x - 1$ 44. $y - \frac{7}{2} = \frac{1}{2}(x - 4)$ 45. $y + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}\left(x + \frac{2}{5}\right)$ $y = \frac{5}{6}x$

46. اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل وبصيغة الميل والتقاطع وبالصيغة القياسية لمستقيم يمر عبر النقطة $(-2, 8)$ بميل مقداره $-\frac{8}{5}$. $y - 8 = \frac{8}{5}(x + 2)$؛ $y = \frac{8}{5}x + \frac{56}{5}$؛ $8x - 5y = -56$

47. المستقيم ℓ يمر عبر النقطة $(-9, 4)$ مع ميل مقداره $\frac{4}{7}$. اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل وبصيغة الميل والتقاطع وبالصيغة القياسية للمستقيم ℓ. $y - 4 = \frac{4}{7}(x + 9)$؛ $y = \frac{4}{7}x + \frac{64}{7}$؛ $4x - 7y = -64$

48. **المناخ** يبلغ الضغط الجوي 598 مليمترًا زئبقيًا (mmHg) عند ارتفاع يبلغ 1.8 كيلومتر وبقيمة 577 مليمترًا من الزئبق على ارتفاع 2.1 كيلومتر. $f(x) = -70x + 724$

a. اكتب صيغة للضغط الجوي كدالة للارتفاع.

b. ما قيمة الارتفاع إذا كان الضغط هو 657 مليمترًا زئبقيًا؟ 0.96 km

50. **إيمان؛ فالنقطة $f(x)$ والنقطة $g(x)$ لهما نفس الميل. ولكن، التقاطع مع المحور الأفقي x والتقاطع مع المحور الرأسي y مختلفان.**

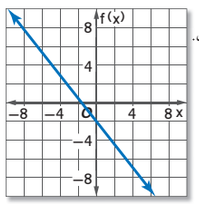
مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

49. **أي مما يلي لا ينسجم مع المجموعة؟** حدد المعادلة التي لا تنسجم مع المجموعة. اشرح استنتاجك.

$y = 3x + 2$ صيغة الميل والتقاطع ليست؛ $y + 4 = 3(x + 1)$

$y - 5 = 3(x - 1)$	$y + 1 = 3(x + 1)$	$y + 4 = 3(x + 1)$	$y - 8 = 3(x - 2)$

50. **التعليق** تظن إيمان أن $f(x)$ و $f(x)$ لهما نفس الميل. ولكن لهما تقاطعات مختلفة. وتظن مريم أن $f(x)$ و $f(x)$ تصفان نفس المستقيم. فهل كل منهما على صواب؟ اشرح استنتاجك.



التمثيل البياني الذي يمثل $g(x)$ هو المستقيم الذي يمر عبر النقطة $(-7, 3)$ والنقطة $(-6, 4)$.

51. **مسألة غير محددة الإجابة** صف سيناريو من واقع الحياة يتمتع بمعدل تغير ثابت وقيمة y مقابل قيمة x محددة. مثّل هذا الموقف باستخدام معادلة في صيغة النقطة والميل ومعادلة بالصيغة القياسية ومعادلة بصيغة الميل والتقاطع. **انظر الحاشية.**

52. **الاستنتاج** اكتب معادلة للمستقيم الذي يمر عبر النقطة $(8, -4)$ والنقطة $(-7, 3)$. فما الميل؟ وأين يتقاطع المستقيم مع المحور الأفقي x؟ وأين يتقاطع مع المحور الرأسي y؟ **انظر الحاشية.**

53. **مسألة تحفيزية** اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل للمستقيم الذي يمر عبر النقطتين (f, g) و (h, j).

الإجابة النموذجية: $y - g = \frac{j - g}{h - f}(x - f)$

54. **الكتابة في الرياضيات** لماذا تمثّل المعادلات الخطية بأكثر من صيغة؟ **انظر الحاشية.**

انتبه!

تحليل الخطأ بالنسبة للتمرين 50. اقترح على الطلاب تحديد نقطتين على $g(x)$ ورسم الخط. يجب بعد ذلك أن يروا أن تقاطعات $f(x)$ و $g(x)$ مختلفة.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

237

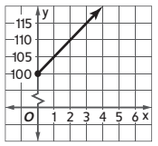
CH04.indb 237 8/19/2016 8:31:00 PM

التقويم 4

تعيين المصطلح الرياضي جهّز حقيبتي ورق تحتويان على قطع من الورق. سوف تحتوي حقيبة على القيمة الخاصة بالميل على كل قصاصة من الورق؛ وسوف تحتوي الحقيبة الأخرى على زوج مرتب المنظم على كل قصاصة من الورق. اطلب من الطلاب تحديد ميل وزوج مرتب أو زوجين مرتبين. اطلب من الطلاب كتابة معادلات بالصيغ الثلاث التي نوقشت في هذا الدرس.

تمرين على الاختبار المعياري

55. أي عبارة يدعمها التمثيل البياني بقوة؟ **B**



A تمتلك 100 AED وتنفق 5 AED أسبوعيًا.

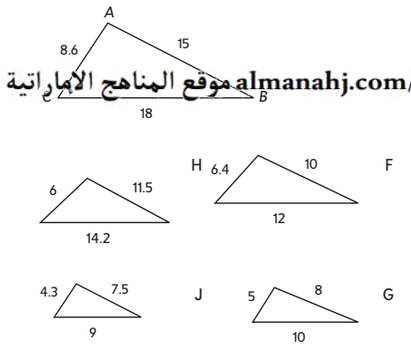
B تمتلك 100 AED وتدخر 5 AED أسبوعيًا.

C تحتاج 100 AED لشراء مشغل أسطوانات جديد.

D تحتاج 100 AED لشراء مشغل أسطوانات جديد وتنفق 5 AED أسبوعيًا.

56. إجابة قصيرة يقدم متجر لعملائه شهادة هدايا بقيمة 5 AED مقابل كل 75 AED ينفقونها. فكم ينبغي على العميل أن ينفق لربح شهادات هدايا بقيمة 35 AED؟ **525 AED**

57. الهندسة أي مثلث يشابه المثلث ABC△؟ **J**



موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

58. في فصل يتألف من 25 طالبًا، 6 منهم بعيون زرقاء، و15 منهم بشعر بني، و3 منهم بعيون زرقاء وشعر بني. فكم عدد الطلاب الذين ليسوا بعيون زرقاء ولا شعر بني؟ **B**

A 4 **C** 10
B 7 **D** 22

مراجعة شاملة

اكتب معادلة للمستقيم الذي يمر عبر كل زوج من النقاط. (الدرس 2-4)

59. (4, 2), (−2, −4) $y = x - 2$

60. (3, −2), (6, 4) $y = 2x - 8$

61. (−1, 3), (2, −3) $y = -2x + 1$

62. (2, −2), (3, 2) $y = 4x - 10$

63. (7, −2), (−4, −2) $y = -2$

64. (0, 5), (−3, 5) $y = 5$

اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للمستقيم ذي الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y المحددين. (الدرس 1-4)

65. الميل: 2−، التقاطع مع المحور الرأسي y: 6
$y = -2x + 6$

66. الميل: 3. التقاطع مع المحور الرأسي y: 5−
$y = 3x - 5$

67. الميل: $\frac{1}{2}$. التقاطع مع المحور الرأسي y: 3
$y = \frac{2}{2}x + 3$

68. الميل: $-\frac{3}{5}$. التقاطع مع المحور الرأسي y: 21
$y = -\frac{3}{5}x + 12$

69. الميل: 0. التقاطع مع المحور الرأسي y: 3 $y = 3$

70. الميل: 1−. التقاطع مع المحور الرأسي y: 0
$y = -x$

71. يحتوي مسرح كورال جيبلز أكتورز على 7 صفوف من المقاعد في قسم الأوركسترا.ويشكل عدد المقاعد في الصفوف متتالية حسابية، كما هو مبين في الجدول.وفي ليلة الافتتاح، بيعت 368 تذكرة لقسم الأوركسترا. فهل بيعت تذاكر أكثر مما لدى هذا القسم من مقاعد؟ (الدرس 5-3)

نعم، فهناك 364 متعدًّا فقط.

الصفوف	عدد المقاعد
7	76
6	68
5	60

مراجعة المهارات

أوجد حل كل معادلة أو صيغة للمتغير المحدد.

72. $y = mx + b$, $m = \frac{y - b}{x}$
لإيجاد m

73. $v = r + at$, $a = \frac{v - r}{t}$
لإيجاد a

74. $km + 5x = 6y$, $m = \frac{6y - 5x}{k}$
لإيجاد m

75. $4b - 5 = -t$, $b = \frac{-t + 5}{4}$
لإيجاد b

التعليم المتمايز BL OL

التوسّع اكتب $4x + 3y = 8$ على اللوحة. اطلب من الطلاب إعادة كتابة المعادلة بصيغة تقاطع الميل. اطلب من الطلاب تعيين الميل ثم صياغة استنتاج عن العلاقة بين الميل وقيمة A وB عند كتابة معادلة بالصيغة القياسية $Ax + By = C$

$y = -\frac{4}{3}x + \frac{8}{3}$؛ $-\frac{4}{3}$؛ يكون الميل $-\frac{4}{3}$؛ $m = -\frac{A}{B}$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 238 8/19/2016 8:31:03 PM

4-4 المستقيمات المتوازية والمتعامدة

السابق	الحالي	لماذا؟
• كتبتَ المعادلات بصيغة النقطة والميل.	1 تكتب معادلة عن المستقيم الذي يمر بنقطة محددة، بحيث يكون موازيًا لمستقيم محدد. 2 تكتب معادلة عن المستقيم الذي يمر بنقطة محددة، بحيث يكون متعامدًا على خط محدد.	• لاحظ المربعات والمستطيلات والمستقيمات في القطعة الفنية الموضحة على اليسار. ويتقاطع بعض المستقيمات لتكون زوايا قائمة. ولا تتقاطع مستقيمات أخرى على الإطلاق.

مفردات جديدة

المستقيمات المتوازية (parallel lines)

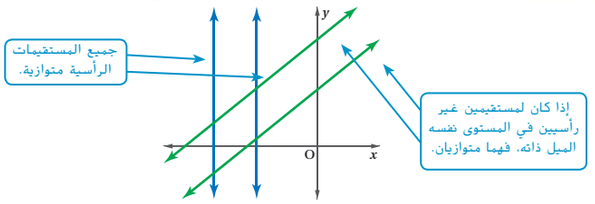
المستقيمات المتعامدة (perpendicular lines)

ممارسات رياضية

استخدام الأدوات الملائمة بطريقة إستراتيجية.

1 المستقيمات المتوازية

المستقيمات المتوازية المستقيمات التي تكون في المستوى نفسه، التي لا تتقاطع تُسمى **المستقيمات المتوازية**. وتتمتع المستقيمات المتوازية غير الرأسية بالميل نفسه.



ويمكنك كتابة معادلة عن مستقيم موازٍ لمستقيم محدد إذا علمت نقطة على المستقيم ومعادلة لهذا المستقيم المحدد. أولًا، أوجد ميل المستقيم المحدد. ثم، عوّض النقطة المقدمة والميل من المستقيم المحدد في صيغة النقطة والميل.

مثال 1 المستقيم المتوازي عبر نقطة محددة

اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للمستقيم الذي يمر بالنقطة (5 ,3−) ويتوازى مع التمثيل البياني الذي يمثل $y = 2x - 4$

الخطوة 1 ميل المستقيم مع المعادلة $y = 2x - 4$ هو 2. المستقيم المتوازي مع $y = 2x - 4$ له الميل ذاته، 2.

الخطوة 2 أوجد المعادلة ذات صيغة الميل والتقاطع.

$y - y_1 = m(x - x_1)$	صيغة النقطة والميل
$y - 5 = 2[x - (-3)]$	عوّض m بـ 2 واستبدل (x_1, y_1) بـ $(-3, 5)$.
$y - 5 = 2(x + 3)$	حوّل لأبسط صورة.
$y - 5 = 2x + 6$	خاصية التوزيع
$y - 5 + 5 = 2x + 6 + 5$	اجمع 5 إلى كل طرف.
$y = 2x + 11$	اكتب المعادلة بصيغة الميل والتقاطع.

تمرين موجه

1. اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل للخط الذي يمر بالنقطة (4 ,1−) ويوازي التمثيل البياني الذي يمثل $y = \frac{1}{4}x + 7$. $y + 1 = \frac{1}{4}(x - 4)$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

1 التركيز

التخطيط الرأسي

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com

قبل الدرس 4-4 كتابة المعادلات الخطية بصيغة نقطة الميل.

الدرس 4-4 كتابة معادلة للخط الذي يمر بنقطة محددة، بحيث يكون موازيًا لخط محدد. كتابة معادلة لخط يمر عبر نقطة معينة، ويتعامد مع خط معين.

بعد الدرس 4-4 تحديد وتمثيل القيمة المطلقة والدوال الخطوية بيانيًا.

2 التدريس

الأسئلة الداعمة

اطلب من الطلاب قراءة قسم **لماذا؟** من الدرس.

اسأل:

- كيف تصف العلاقة بين الخطوط العمودية في الصورة المبينة؟ متوازية مع بعضها البعض. لا تنطوي على ميل.
- كيف تصف العلاقة بين الخطوط الأفقية في الصورة؟ متوازية مع بعضها البعض. لها نفس الميل.

CH04.indb 239 8/19/2016 8:31:07 PM

1 الخطوط المتوازية

مثال 1 يوضح كيفية كتابة صيغة تقاطع الميل لمعادلة لخط يمر عبر نقطة معينة ويكون موازيًا لخط معين.

التقويم التكويني

استخدم تمارين "تمرين موجه" بعد كل مثال لتحديد مدى فهم الطلاب للمفاهيم.

مثال إضافي

1 اكتب معادلة بصيغة تقاطع الميل للخط الذي يمر عبر $(4, -2)$ ويكون متوازيًا مع التمثيل البياني الذي يمثل $y = \frac{1}{2}x - 7$

$y = \frac{1}{2}x - 4$

2 الخطوط المتعامدة

مثال 2 يوضح كيفية تحديد ما إذا كان قطاعان من الخطوط في موقف من الحياة اليومية متعامدين أو متوازيين.

مثال 3 يوضح كيفية تحديد ما إذا كانت التمثيلات البيانية لمعادلات معينة متوازية أو متعامدة. **مثال 4** يوضح كيفية كتابة معادلة بصيغة تقاطع الميل لخط متعامد مع خط معين إذا علمت بنقطة على الخط إلى جانب معادلة لهذا الخط المحدد.

التدريس باستخدام التكنولوجيا

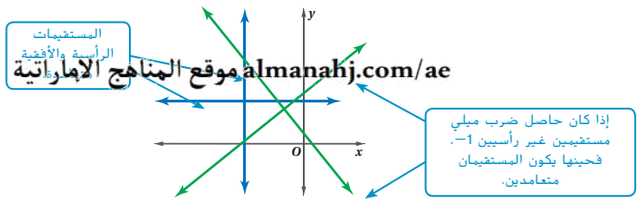
اللوحة البيضاء التفاعلية أعط الطلاب معادلة لخط ونقطة ليست على الخط. اطلب من أحد الطلاب أن يوضح ويفسر كيفية إيجاد خط متوازٍ مع خط معين يمر عبر تلك النقطة. اطلب من طالب ثانٍ أن يوضح ويفسر كيفية إيجاد خط متعامد مع الخط المعين الذي يمر عبر تلك النقطة.

مراجعة المفردات

المعكوسات المقابلة

المعكوس المقابل الذي يمثل $\frac{a}{b}$ هو $-\frac{b}{a}$. وحاصل ضربهما هو -1.

2 المستقيمات المتعامدة المستقيمات التي تتقاطع بزوايا قائمة تُسمى **المستقيمات المتعامدة**. وتعد ميول المستقيمات المتعامدة غير الرأسية معكوسات مقابلة. وبالتالي، فإذا كان ميل خط يساوي 4، فميل المستقيم المتعامد عليه يكون $-\frac{1}{4}$.



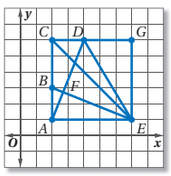
موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

يمكنك استخدام الميل لتحديد ما إذا كان المستقيمان متعامدين.

مثال 2 من الحياة اليومية ميل المستقيمات المتعامدة

التصميم **يظهر تصميم شعار جديد لإحدى الشركات على مستوى إحداثي.**

a. هل الزاوية $\angle DFE$ زاوية قائمة في الشعار؟



إذا كان المستقيمان $\overline{BE}$ و $\overline{AD}$ متعامدين. فحينها تكون الزاوية $\angle DFE$ قائمة.
أوجد ميل كل من المستقيمين $\overline{BE}$ و $\overline{AD}$.

ميل المستقيم $\overline{BE}$: $m = \frac{1-3}{7-2}$ أو $-\frac{2}{5}$

ميل المستقيم $\overline{AD}$: $m = \frac{6-1}{4-2}$ أو $\frac{5}{2}$

تكون القطع المستقيمة متعامدة لأن $-\frac{2}{5} \times \frac{5}{2} = -1$. ولهذا، فالزاوية $\angle DFE$ هي زاوية قائمة.

b. هل كل زوج من الأضلاع المتقابلة متوازٍ؟

إذا كان هناك زوج من الجوانب المتقابلة متوازيًا. فحينها سيكون لهما نفس الميل.

ميل المستقيم $\overline{AC}$: $m = \frac{6-1}{2-2}$ أو غير محدد

حيث إن المستقيمين $\overline{AC}$ و $\overline{GE}$ موازيان للمحور الرأسي y. فهما رأسيان ولهذا فإنهما متوازيان.

ميل المستقيم $\overline{CG}$: $m = \frac{6-6}{7-2}$ أو 0

حيث إن المستقيمين $\overline{CG}$ و $\overline{AE}$ موازيان للمحور الأفقي x. فهما أفقيان ولهذا فإنهما متوازيان.

2. ميل المستقيم $\overline{QR} = \frac{6}{5}$ ؛ وميل المستقيم $\overline{ST} = \frac{1}{5}$؛ إذًا فالعارضتان ليستا متعامدتين حيث إن حاصل ضرب ميل كل منهما لا يساوي -1.

تمرين موجه

2. البناء في خطط بناء بيت شجرة، تتمتع العارضة التي يمثلها المستقيم $\overline{QR}$ بنقطتي النهاية Q(−6, 2) وR(−1, 8). والعارضة الواصلة التي يمثلها المستقيم $\overline{ST}$ لها نقطتا نهاية تتمثلان في S(−3, 6) وT(−8, 5). فهل هاتان العارضتان متعامدتان؟ اشرح.

ربط من الحياة اليومية

بالرغم من بناء البيوت الشجرية عادةً للأغراض الترفيهية، فإنها صُممت في الأصل كطريقة لتوفير الحماية من الحيوانات البرية ومن التعداد السكاني الكثيف ومن تهديدات أخرى.

المصدر: *The Treehouse Book*

يمكنك تحديد ما إذا كان التمثيلان البيانيان لمعادلتين خطيتين متوازيين أو متعامدين من خلال مقارنة ميل المستقيمين.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

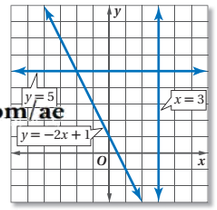
التركيز على محتوى الرياضيات

الخطوط المتوازية والمتعامدة جميع الخطوط الرأسية تكون متوازية وجميع الخطوط الأفقية تكون متوازية. تكون جميع الخطوط الرأسية متعامدة على جميع الخطوط الأفقية، وبالتالي، تكون جميع الخطوط الأفقية متعامدة على جميع الخطوط الرأسية. يكون الخطان غير الرأسيين متوازيين إذا كان لهما نفس الميل. يكونان متعامدان إذا كان ناتج ضرب ميلهما هو -1.

CH04.indb 240 8/19/2016 8:31:12 PM

مثال 3 المستقيمات المتوازية أو المتعامدة

حدد ما إذا كانت التمثيلات البيانية التي تمثل $y = 5$ و $x = 3$ و $y = -2x + 1$ *متوازية أم متعامدة*. اشرح.



مثّل كل خط بيانيًا على مستوى إحداثي.

من التمثيل البياني، يمكنك رؤية أن $y = 5$ موازٍ للمحور الأفقي x وأن $x = 3$ موازٍ للمحور الرأسي y. ولهذا فهما متعامدان. ولا يتوازى أيّ من المستقيمات مع الآخر.

تمرين موجه

y = 3x − 4 و 6x − 2y = −2
متوازيان لأن لهما الميل نفسه بقيمة 3 . ولا يتعامد أي من المستقيمات على الآخر.

3. حدد ما إذا كانت التمثيلات البيانية التي تمثل $6x - 2y = -2$ و $y = 3x - 4$ و $y = 4$ متوازية أم متعامدة. اشرح.

يمكنك كتابة معادلة عن خط متعامد على خط محدد إذا علمت بنقطة على المستقيم إلى جانب معادلة لهذا المستقيم المحدد.

مثال 4 المستقيم المتعامد عبر نقطة محددة

اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للخط الذي يمر بالنقطة $(-4, 6)$ ويتعامد على التمثيل البياني الذي يمثل $2x + 3y = 12$

الخطوة 1 أوجد ميل المستقيم المحدد من خلال حل المعادلة لإيجاد قيمة y.

$2x + 3y = 12$ — المعادلة الأصلية

$2x - 2x + 3y = -2x + 12$ — من كل طرف x اطرح 2.

$3y = -2x + 12$ — حوّل لأبسط صورة.

$\frac{3y}{3} = \frac{-2x + 12}{3}$ — اقسم كل طرف على 3.

$y = -\frac{2}{3}x + 4$ — حوّل لأبسط صورة.

الميل هو $-\frac{2}{3}$.

الخطوة 2 ميل المستقيم المتعامد هو المعكوس المقابل لـ $-\frac{2}{3}$ أو $\frac{3}{2}$. أوجد معادلة المستقيم المتعامد.

$y - y_1 = m(x - x_1)$ — صيغة النقطة والميل

$y - 6 = \frac{3}{2}[x - (-4)]$ — $(x_1, y_1) = (-4, 6)$ و $m = \frac{3}{2}$

$y - 6 = \frac{3}{2}(x + 4)$ — حوّل لأبسط صورة.

$y - 6 = \frac{3}{2}x + 6$ — خاصية التوزيع

$y - 6 + 6 = \frac{3}{2}x + 6 + 6$ — اجمع 6 إلى كل طرف.

$y = \frac{3}{2}x + 12$ — حوّل لأبسط صورة.

تمرين موجه

4. اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للخط الذي يمر بالنقطة (4, 7) ويتعامد على التمثيل البياني الذي يمثل $y = \frac{2}{3}x - 1$ ***$y = -\frac{3}{2}x + 13$***

نصيحة دراسية

الأدوات مثّل المعادلة المحددة بيانيًا على شبكة إحداثية وعيّن النقطة المحددة. وباستخدام مسطرة، ارسم خطًا متعامدًا على المستقيم المحدد الذي يمر بالنقطة.

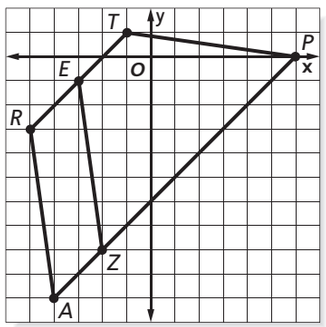
التعليم المتمايز AL

تصور حركي قد يكون الطلاب على دراية بالمصطلحين متوازي ومتعامد. ومع ذلك، قبل تناول الأمثلة، قد ترغب في أن يستخدم الطلاب المساطر لرسم خطوط متوازية ومتعامدة على ورق تمثيل بياني.

أمثلة إضافية

2 الهندسة ارتفاع شبه المنحرف هو طول قطاع متعامدًا على كلتا القاعدتين. في شبه المنحرف المرسوم على شبكة إحداثية، القاعدتان $\overline{RT}$ و $\overline{EZ}$ هما القاعدتان.

a. هل يمكن استخدام $\overline{EZ}$ لقياس ارتفاع شبه المنحرف؟ اشرح.



لا، حيث إن ميل $\overline{RT}$ هو 1، وميل $\overline{EZ}$ هو -7. حيث إن $1(-7) \neq -1$، فإن $\overline{EZ}$ ليس متعامدًا مع $\overline{RT}$. لذا، لا يمكن استخدامه لقياس ارتفاع $ARTP$.

b. هل القاعدتان متوازيتان؟ نعم، فلكل منهما ميل بمقدار 1.

3 حدد ما إذا كانت التمثيلات البيانية لـ $y = \frac{1}{3}x + 2$ و $2x - 6y = -5$ متوازية أو متعامدة. اشرح.

يكون $y = \frac{1}{3}x + 2$ متوازيًا مع $2x - 6y = -5$ لأن ميولهما متساوية. $x + 3y = 12$ يكون متعامدًا معهما لأن ناتج ضرب ميولهما، $\frac{1}{3}$ و-3، هو -1.

4 اكتب معادلة بصيغة تقاطع الميل للخط الذي يمر بالنقطة $(4, -1)$ ويكون متعامدًا على التمثيل البياني لـ $7x - 2y = 3$

$y = -\frac{2}{7}x + \frac{1}{7}$

تدريس الممارسات الرياضية

الأدوات يفكر الطلاب المتفوقون في الرياضيات في أدوات مثل المسطرة أو المنقلة أو التكنولوجيا لحل المسألة. شجع الطلاب على الاحتفاظ بالأدوات في مكان مناسب لاستخدامها أثناء استكمال الواجبات.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 241 8/19/2016 8:31:14 PM

انتبه!

منع الأخطاء شجع الطلاب على فهم العملية المستخدمة بدلاً من التقنية. على سبيل المثال، ماذا يفهمون من المعلومات المعطاة؟ ماذا يعرفون عن الخطوط المتعامدة؟ ماذا يحتاجون إلى معرفته لكتابة معادلة جديدة؟

نصائح للمعلمين الجدد

مفهوم هندسي تتوقف حقيقة أن الخطين غير الرأسيين يكونان متعامدين فقط إذا كان ناتج ضرب ميل كل منهما هو 1− على اعتبارات المثلثات المتشابهة. ويجب توضيح هذا للطلاب، مع زيادة التأكيد على أنهم سيتعلمون المفهوم في الهندسة.

تدريس الممارسات الرياضية

الدقة يستخدم الطلاب المتفوقون في الرياضيات تعريفات واضحة في مناقشاتهم مع الآخرين وفي استنتاجهم الشخصي. في التمرين 4، وضّح للطلاب أن التعريفات الواضحة سوف تكون لها أهمية خاصة في دراسة الهندسة.

3 تمرين

التقويم التكويني

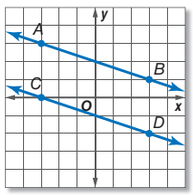
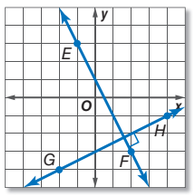
استخدم التمارين 1-10 للتحقق من مدى استيعاب الطلاب.

استخدم المخطط أسفل الصفحة التالية لتخصيص الواجبات التي ستكلف الطلاب بها..

إجابة إضافية

4. حيث إن $\overline{EH}$ و $\overline{FG}$ متوازيان مع المحور الرأسي y، فإنهما يكونان متوازيين. حيث إن $\overline{EF}$ و $\overline{HG}$ متوازيان مع المحور الأفقي x فإنهما متوازيان ويكون $\overline{EH}$ متعامدًا مع $\overline{EF}$ و$\overline{HG}$ وبالمثل $\overline{FG}$ ، يكون متعامدًا مع $\overline{EF}$ و$\overline{HG}$ يكون ميل $\overline{EG}$ هو 1− وميل $\overline{FH}$ هو 1. حيث إن الميول هي المعكوسات المقابلة، $\overline{FH}$ $\overline{EG}$. رباعي الأضلاع هو مربع.

ملخّص المفاهيم المستقيمات المتوازية والمتعامدة

	المستقيمات المتوازية	المستقيمات المتعامدة
الشرح	إذا كان لمستقيمين غير رأسيين نفس الميل، فإنهما يكونان متوازيين.	يكون المستقيمان غير الرأسيين متعامدين إذا كان حاصل ضرب ميل كلٍ منهما هو 1−.
الرموز	$\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$	$\overleftrightarrow{EF} \perp \overleftrightarrow{GH}$
النماذج		

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

القراءة في الرياضيات
المستقيمات المتوازية والمتعامدة يتمثل الرمز الخاص بالتوازي في ∥. بينما الرمز الخاص بالتعامد هو ⊥.

3. ميل المستقيم $\overline{AC}$ هو $\frac{1-7}{-2-5}$ أو $\frac{6}{7}$ ؛ في حين أن ميل المستقيم $\overline{BD}$ هو $\frac{-3-4}{3-(-3)}$ أو $-\frac{7}{6}$؛ إذًا فالمساران متعامدان.

5. $y = -2x$ والتمثيلان البيانيان الآخران متعامدان؛ وميل كل منها هو معكوس مقابل؛ لذا فإن $2y = x$ و $4y = 2x + 4$ متوازيان، ولهما ميلان متساويانً.

التحقق من فهمك

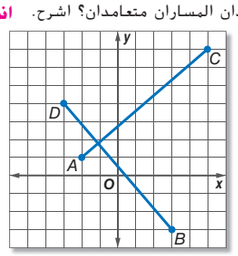
مثال 1 **اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للخط الذي يمر بالنقطة المحددة ويتوازى مع التمثيل البياني الذي يمثل المعادلة المحددة.**

1. $(-1, 2)$, $y = \frac{1}{2}x - 3$ $y = \frac{1}{2}x + 2\frac{1}{2}$

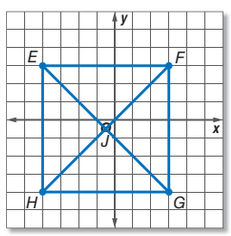
2. $(0, 4)$, $y = -4x + 5$ $y = -4x + 4$

مثال 2

3. **الحدائق** حديقة على شكل رباعي أضلاع برؤوس بقيمة $A(-2, 1)$ و $B(-3, 3)$ و $C(5, 7)$ و $D(-3, 4)$. وهناك مساران يمثلهما المستقيمان $\overline{AC}$ و $\overline{BD}$ يقطعان الحديقة. فهل هذان المساران متعامدان؟ اشرح. **انظر الحاشية.**



4. **الدقة** المربع هو شكل رباعي الأضلاع له ضلعان متقابلان متوازيان، وضلعان متتابعان متعامدان، وقطراه متعامدان. حدد ما إذا كان رباعي الأضلاع هذا مربعًا أم لا. اشرح.



مثال 3 **حدد ما إذا كانت التمثيلات البيانية للمعادلات التالية *متوازية* أم *متعامدة*. اشرح.**

5. $y = -2x$, $2y = x$, $4y = 2x + 4$

6. $y = \frac{1}{2}x$, $3y = x$, $y = -\frac{1}{2}x$

6. ليست متوازية ولا متعامدة، ولا يتساوى أي ميل مع الآخر كما لا تتساوى المعكوسات المتقابلة.

مثال 4 **اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للخط الذي يمر بالنقطة المحددة ويتعامد على التمثيل البياني للمعادلة.**

7. $(-2, 3)$, $y = -\frac{1}{2}x - 4$ $y = 2x + 7$

8. $(-1, 4)$, $y = 3x + 5$ $y = -\frac{1}{3}x + 3\frac{2}{3}$

9. $(2, 3)$, $2x + 3y = 4$ $y = \frac{3}{2}x$

10. $(3, 6)$, $3x - 4y = -2$ $y = -\frac{4}{3}x + 10$

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

CH04.indb 242 8/19/2016 8:31:20 PM

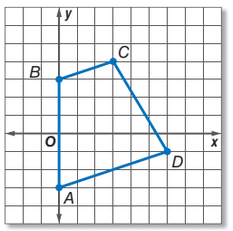
التمرين وحل المسائل

مثال 1 اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للخط الذي يمر بالنقطة المحددة ويتوازى مع التمثيل البياني الذي يمثل المعادلة المحددة.

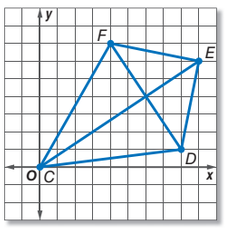
11. $(3,-2)$, $y = x + 4$
12. $(4,-3)$, $y = 3x - 5$
13. $(0, 2)$, $y = -5x + 8$
14. $(-4, 2)$, $y = -\frac{1}{2}x + 6$
15. (-23), $y = -\frac{3}{4}x + 4$
16. $(9, 12)$, $y = 13x - 4$

مثال 2

17. **الهندسة** شبه المنحرف هو شكل رباعي الأضلاع له زوج واحد تمامًا من الأضلاع المتوازية المتقابلة. فهل الشكل ABCD هو شبه منحرف؟ اشرح استنتاجك. **انظر الحاشية.**



18. **الهندسة** الشكل CDEF عبارة عن طائرة ورقية. فهل قطرا الطائرة الورقية متعامدان؟ اشرح استنتاجك.



19. حدد ما إذا كان التمثيلان البيانيان اللذان يمثلان $y = -6x + 4$ و $y = \frac{1}{6}x$ متعامدين. اشرح. **نعم؛ فمقدارا الميل هما -6 و $\frac{1}{6}$.**

20. **الخرائط** على إحدى الخرائط، يمر طريق إلموود درايف بالنقطة $R(4,-11)$ والنقطة $S(0,-9)$ ويمر طريق تايلور بالنقطة $J(6,-2)$ والنقطة $K(4,-5)$. فإذا كان الطريقان عبارة عن مستقيمين مستقيمين، فهل يكونان متعامدين؟ اشرح. **لا؛ فمقدارا الميل هما $\frac{1}{2}$ و $-\frac{3}{2}$.**

مثال 3 **المثابرة** حدد ما إذا كانت التمثيلات البيانية للمعادلات التالية **متوازية** أم **متعامدة**. اشرح.

21. $2x - 8y = -24$. $4x + y = -2$. $x - 4y = 4$ **متعامدتان؛ في حين أن $2x - 8y = -24$ و $4x + y = -2$ متوازيتان. $x - 4y = 4$ و $2x - 8y = -24$ متوازيتان.**
22. $3x - 9y = 9$, $3y = x + 12$, $2x - 6y = 12$ **22. كل المستقيمات متوازية**

مثال 4 اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للخط الذي يمر بالنقطة المحددة ويتعامد على التمثيل البياني للمعادلة. **23–28 انظر الحاشية.**

23. $(-3, -2)$ $y = -2x + 4$
24. $(-5, 2)$, $y = \frac{1}{2}x - 3$
25. $(-4, 5)$ $y = \frac{1}{3}x + 6$
26. $(2, 6)$ $y = -\frac{1}{4}x + 3$
27. $(3, 8)$, $y = 5x - 3$
28. $(4, -2)$ $y = 3x + 5$

B اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع لخط متعامد على التمثيل البياني للمعادلة التي تمر بنقطة التقاطع مع المحور الأفقي x لهذا المستقيم. **29–31 انظر الحاشية.**

29. $y = -\frac{1}{2}x - 4$
30. $y = \frac{2}{3}x - 6$
31. $y = 5x + 3$

32. اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للخط المتعامد على التمثيل البياني الذي يمثل $3x + 2y = 8$ ويمر بنقطة التقاطع مع المحور الرأسي y لهذا المستقيم. $y = \frac{2}{3}x + 4$

حدد ما إذا كانت التمثيلات البيانية لكل زوج من المعادلات التالية متوازية أم متعامدة أم ليست أيًا منهما.

33. $y = 4x + 3$, $4x + y = 3$ **ليست أيًا منهما**
34. $y = -2x$, $2x + y = 3$ **متوازية**
35. $3x + 5y = 10$, $5x - 3y = -6$ **متعامدة**
36. $-3x + 4y = 8$, $-4x + 3y = -6$ **ليست أيًا منهما**
37. $2x + 5y = 15$, $3x + 5y = 15$ **ليست أيًا منهما**
38. $2x + 7y = -35$, $4x + 14y = -42$ **متوازية**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تنبيه التمرين

ورق تمثيل بياني بالنسبة إلى التمارين 43, 46, 70-73، سيحتاج الطلاب إلى ورق تمثيل بياني.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

تدريس الممارسات الرياضية

المثابرة يحلل الطلاب المتفوقون في الرياضيات المعطيات والأهداف. في التمرينين 21 و22، بيّن للطلاب أنه نظرًا لوجود ثلاث معادلات، سوف يحتاجون إلى تحليل جميع أزواج الخطوط المحتملة الثلاثة.

إجابات إضافية

17. نعم؛ الخط الذي يحتوي على $\overline{AD}$ والخط الذي يحتوي على $\overline{BC}$ لهما نفس الميل، $\frac{1}{3}$. وبالتالي، فإن زوج من الأضلاع يكون متوازيًا. ميل $\overline{AB}$ غير محدد وميل $\overline{CD}$ هو $-\frac{5}{3}$.

23. $y = \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$
24. $y = -2x - 8$
25. $y = -3x - 7$
26. $y = 4x - 2$
27. $y = -\frac{1}{5}x + 8\frac{3}{5}$
28. $y = -\frac{1}{3}x - \frac{2}{3}$
29. $y = 2x + 16$
30. $y = -\frac{3}{2}x + \frac{27}{2}$
31. $y = -\frac{1}{5}x - \frac{3}{25}$

18. **ميل المستقيم $\overline{CE}$ هو $\frac{2}{3}$ وميل المستقيم $\overline{DF}$ هو $-\frac{3}{2}$. القطران متعامدان لأن ميلهما معكوسان مقابلان.**

11. $y = x - 5$
12. $y = 3x - 15$
13. $y = -5x + 2$
14. $y = -\frac{1}{2}x$
15. $y = -\frac{3}{4}x + 1\frac{1}{2}$
16. $y = 13x - 105$

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة

المستوى	الواجب	خيار اليومين	
AL مبتدئ	11–28, 45–73	11–27, عدد فردي, 49–52	12–28, عدد زوجي, 45–48, 53–73
OL أساسي	11–37, عدد فردي, 39–43, 45–73	11–28, 49–52	29–43, 45–48, 53–73
BL متقدم	29–69, (اختياري: 70–73)		

التمثيلات المتعددة

في التمرين **43**، يستخدم الطلاب تمثيلاً بيانيًا في المستوى الإحداثي والتحليل لمقارنة متوازيات الأضلاع والمستطيلات.

39. اكتب معادلة للخط الموازي للتمثيل البياني الذي يمثل $y = 7x - 3$ ويمر بنقطة الأصل. $y = 7x$

40. الحفريات رسم علماء يحفرون بحثًا عن حفريات ديناصور خريطة للموقع على مستوى إحداثي. فإذا كانت هناك عظمة واحدة تمتد من النقطة $(8, -5)$ إلى النقطة $(10, -1)$ وعظمة ثانية تمتد من النقطة $(-3, -10)$ إلى النقطة $(-5, -6)$، فهل هاتان العظمتان متوازيتان؟ اشرح.

41. علم الآثار في أطلال إحدى الحضارات القديمة، عثر عالم آثار على إناء فخاري عند النقطة $(6, 2)$ فضلاً عن أدوات زينة للشعر عند النقطة $(4, -1)$. وعثر على [illegible] عند النقطة $(12, 14)$. فهل هذا العمود متعامد على المستقيم الممتد من الإناء الفخاري إلى أدوات الزينة؟ اشرح.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

C **42. التمثيلات** حتى يتسنى لمريم إعداد تصميم على الحاسوب، ينبغي عليها إدخال إحداثيات النقاط على التصميم. وكانت لإحدى القطع المستقيمة التي رسمتها نقطتا نهاية هما $(1, -2)$ و $(3, 4)$. وتتمثل الإحداثيات الأخرى التي أدخلتها مريم في النقطتين $(2, -7)$ و $(8, -3)$. فهل يمكن لهاتين النقطتين أن تكونا رؤوسًا لمستطيل؟ اشرح. **انظر الحاشية.**

43. تمثيلات متعددة في هذه المسألة، ستستكشف المستقيمات المتوازية والمتعامدة. **a–c. انظر ملحق إجابات الوحدة 4.**

a. بيانيًا مثّل النقاط $A(-3, 3)$، و $B(3, 5)$ و $C(0, -4)$ بيانيًا على مستوى إحداثي.

b. تحليليًا حدد إحداثيات نقطة رابعة D ستؤدي إلى تكوين متوازي أضلاع. اشرح استنتاجك.

c. تحليليًا ما العدد الأدنى من النقاط التي يمكن تحريكها لتحويل متوازي الأضلاع إلى مستطيل؟ صِف أي النقاط يلزم تحريكها، واشرح السبب.

41. نعم؛ فميل المستقيم المار بنقطة أدوات زينة الشعر وبنقطة الإناء الفخاري هو $-\frac{7}{2}$. ومقدار ميل المستقيم المار بنقطتي نهاية العمود هو $\frac{2}{7}$، لذا فالمستقيمان متعامدان.

مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

44. مسألة تحفيزية إذا كان المستقيم المار بالنقطة $(4, -2)$ والنقطة $(d, 5)$ موازيًا للتمثيل البياني الذي يمثل $y = 3x + 4$، فما قيمة d؟ 25

45. الاستنتاج المنطقي أي الميزات الأساسية في التمثيلين البيانيين اللذين يمثلان مستقيمين متوازيين متماثلة، وأيها مختلفة؟ أي الميزات الأساسية في التمثيلين البيانيين اللذين يمثلان مستقيمين متعامدين متماثلة، وأيها مختلفة؟ **انظر الحاشية.**

46. مسألة غير محددة الإجابة مثّل بيانيًا مستقيماً متوازيًا مع $y = 2x - 1$ وخطًا آخر متعامدًا عليها. **انظر الحاشية.**

مثال 3 **47. التعليق** تحاول كل من كارمن وأميرة إيجاد معادلة لخط يتعامد على التمثيل البياني الذي يمثل $y = \frac{1}{3}x + 2$ ويمر بالنقطة $(5, -3)$. فهل كل منهما على صواب؟ اشرح استنتاجك.

كارمن

$y - 5 = -3[x - (-3)]$

$y - 5 = -3(x + 3)$

$y = -3x - 9 + 5$

$y = -3x - 4$

أميرة

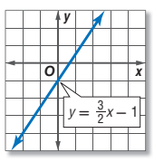
$y - 5 = 3[x - (-3)]$

$y - 5 = 3(x + 3)$

$y = 3x + 9 + 5$

$y = 3x + 14$

47. كارمن هي من تكون على صواب، فقد حددت بشكل صحيح ميل المستقيم المتعامد.



48. الكتابة في الرياضيات وضح كيف يمكنك تحديد ما إذا كان المستقيمان متوازيين أم متعامدين. اكتب معادلة للتمثيل البياني الذي يتوازى مع المستقيم الموضح ومعادلة للتمثيل البياني المتعامد على المستقيم نفسه. اشرح استنتاجك. **انظر ملحق إجابات الوحدة 4.**

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

CH04.indb 244 8/19/2016 8:31:26 PM

تمرين على الاختبار المعياري

51. أي معادلة تطابق البيانات الموجودة في الجدول على النحو الأفضل؟ B

x	y
1	5
2	7
3	9
4	11

A $y = x + 4$
B $y = 2x + 3$
C $y = 7$
D $y = 4x - 5$

52. إجابة قصيرة يملأ أحمد حمام السباحة الخاص به سعة 6000 جالون بمعدل ثابت. وبعد 4 ساعات، أصبح الحمام يحتوي على 800 جالون. فكم عدد الساعات الإجمالي الذي سيستغرقه ملء حمام السباحة بالكامل؟ **30 ساعة**

49. أيّ مما يلي يُعد تفسيرًا جبريًا للعبارة التالية؟ B
5 أصغر من ناتج قسمة عدد ما و8

A $5 - \frac{n}{8}$
B $\frac{n}{8} - 5$
C $5 - \frac{8}{n}$
D $\frac{8}{n} - 5$

50. خط ستتوازى فيه نقطتان مع خط له ميل بمقدار $\frac{3}{4}$؟ F

F (0, 5) و (−4, 2)
G (0, 2) و (−4, 1)
H (0, 0) و (0, −2)
J (0, −2) و (−4, −2)

مراجعة شاملة

اكتب كل معادلة بالصيغة القياسية. (الدرس 3-4)

53. $y - 13 = 4(x - 2)$ $4x - y = -5$
54. $y - 5 = -2(x + 2)$ $2x + y = 1$
55. $y + 3 = -5(x + 1)$ $5x + y = -8$
56. $y + 7 = \frac{1}{2}(x + 2)$ $x - 2y = 12$
57. $y - 1 = \frac{5}{6}(x - 4)$ $5x - 6y = 14$
58. $y - 2 = -\frac{2}{5}(x - 8)$ $2x + 5y = 26$

59. استئجار القوارب استأجرت فاطمة وصديقاتها قارباً لمدة 3 ساعات ودفعن 45 AED إجمالاً. (الدرس 2-4)
a. اكتب معادلة خطية لإيجاد التكلفة الإجمالية C مقابل استئجار القارب لمدة h من الساعات. $C = 10h + 15$
b. كم ستكون تكلفة استئجار القارب لمدة 8 ساعات؟ 95 AED

اكتب معادلة للخط الذي يمر بكل نقطة باستخدام الميل المحدد. (الدرس 2-4)

60. (5, −2), m = 3 $y = 3x - 17$
61. (−5, 4), m = −5 $y = -5x - 21$
62. (3, 0), m = −2 $y = -2x + 6$
63. (3, 5), m = 2 $y = 2x - 1$
64. (−3, −1), m = −3 $y = -3x - 10$
65. (−2, 4), m = −5 $y = -5x - 6$

حوّل كل تعبير إلى أبسط صورة. وإذا تعذّر ذلك، فاكتب *مُبسّط*. (الدرس 1-4)

66. 13m + m $14m$
67. $14a^2 + 13b^2 + 27$ **مبسّط**
68. $3(x + 2x)$ $9x$

69. المعرفة المالية في سوق المزارعين، يمكن للتجار استئجار طاولة صغيرة مقابل 5 AED وطاولة كبيرة مقابل 8.50 AED. وذات مرة، تم استئجار 25 طاولة صغيرة و10 طاولات كبيرة. وفي مرة أخرى، تم استئجار 35 طاولة صغيرة و12 طاولة كبيرة. (الدرس 2-1)
a. اكتب تعبيرًا جبريًا يوضح المبلغ الإجمالي للأموال التي تم تحصيلها. $(5)25 + (8,5)10 + (5)35 + (8,5)12$
b. قيّم هذا التعبير. 487 AED

مراجعة المهارات

عبّر عن كل علاقة في صورة تمثيل بياني. ثم حدد المجال والمدى. **73–70 انظر ملحق إجابات الوحدة 4.**

70. {(3, 8), (3, 7), (2, −9), (1, −9), (−5, −3)}
71. {(3, 4), (4, 3), (2, 2), (5, −4), (−4, 5)}
72. {(0, 2), (−5, 1), (0, 6), (−1, 9), (−4, −5)}
73. {(−7, 6), (−3, −4), (4, −5), (−2, 6), (−3, 2)}

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التعليم المتمايز OL BL

التوسع اكتب $A(-1, -4)$ و$B(4, 1)$ و$C(1, 4)$ و$D(-1, -4)$ على اللوحة. اطلب من الطلاب تحديد الشكل الهندسي الذي يتم تكوينه إذا قاموا بتوصيل هذه النقاط للحصول على مُضلع. اطلب من الطلاب تبرير استنتاجهم. مستطيل؛ ميل $\overline{AB}$ يكون 1. ميل $\overline{CD}$ يكون 1. لذا فإن $\overline{AB}$ يكون متوازيًا مع $\overline{CD}$. ميل $\overline{AD}$ يكون 1−. ميل $\overline{BC}$ يكون 1−. لذا فإن $\overline{AD}$ يكون متوازيًا مع $\overline{BC}$. هذا يجعل الشكل متوازي أضلاع. نظرًا لأن ميول $\overline{AB}$ و$\overline{BC}$ هي معكوسات ضربية سلبية لبعضها البعض، فإن $\overline{AB}$ و$\overline{BC}$ يكونا متعامدين. هذا يجعل الشكل مستطيلاً. حيث إن طول الأضلاع الأربعة ليس متساويًا، فإن الشكل لا يكون مربعًا.

تدريس الممارسات الرياضية

التفكير الناقد يميز الطلاب المتفوقون في الرياضيات المنطق أو الاستنتاج الصحيح عن ذلك المنطق أو الاستدلال [illegible] يجب أن يرى الطلاب أن كارمن وأميرة قد استخدمتا ميولاً مختلفة في المعادلة الأولى.

موقع المنهج الإماراتي almanahj.com/ae

4 التقويم

بطاقة التحقق من استيعاب الطلاب اطلب من الطلاب أن يكتبوا معادلة ويمثلوها بيانيًا بصيغة $Ax + By = C$ اطلب منهم أن يرسموا خطين متوازيين مع هذا الخط وأن يصفوا تلك الخطوط من حيث A وB وC.

التقويم التكويني

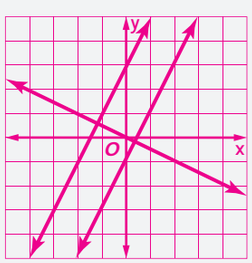
تحقق من مدى استيعاب الطلاب للمفاهيم الواردة في الدرس 3-4 والدرس 4-4.

إجابات إضافية

42. لا؛ القطاع من (1 ,2−) إلى (3 ,4) ليس متعامدًا مع القطاع من (3 ,4) إلى (8− ,3).

45. الإجابة النموذجية: الخطوط المتوازية: أوجه الشبه: المجال والمدى يُعدان أعدادًا حقيقية، والدوال تزيد أو تنقص على المجال الكلي، والسلوك الطرفي هو نفسه؛ أوجه الاختلاف: التقاطع مع المحور الأفقي x والتقاطع مع المحور الرأسي y مختلفين. الخطوط المتعامدة: أوجه الشبه: المجال والمدى يعدان جميعًا أعدادًا حقيقية؛ أوجه الاختلاف: دالة واحدة تزيد وأخرى تقل على المجال الكلي، حيث إن المحور الأفقي x يقل، والمحور الرأسي y يزيد لدالة ويقل للأخرى وحيث إن المحور الأفقي x يزيد، فإن المحور الرأسي y يزيد لدالة واحدة ويقل للأخرى.

46. الإجابة النموذجية:



CH04.indb 245 8/19/2016 8:31:29 PM

التقويم التكويني

استخدم اختبار منتصف الوحدة لتقييم تقدم الطلاب في النصف الأول من الوحدة..

بالنسبة إلى المسائل التي تمت الإجابة عنها بشكل غير صحيح، اطلب من الطلاب مراجعة الدروس المشار إليها في الأقواس.

مطوياتي منظم الدراسة

مطويات® دينا زايك

قبل أن يستكمل الطلاب اختبار منتصف الطلاب، شجعهم على مراجعة معلومات الدروس من 1-4 إلى 4-4 في مطوياتهم.

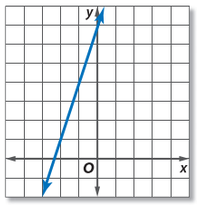
4 اختبار منتصف الوحدة

الدروس من 4-1 وحتى 4-4

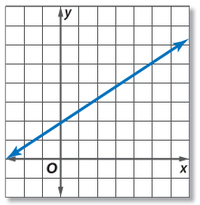
almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع لكل تمثيل بياني موضح. (الدرس 4-1)

1. $y = 3x + 7$



2. $y = \frac{3}{5}x + 2$



3-4. انظر ملحق إجابات الوحدة 4.

مثّل كل معادلة بيانيًا. (الدرس 4-1)

3. $y = 2x + 3$
4. $y = \frac{1}{3}x - 2$

5. **التوارب** اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع لتكلفة الإيجار الإجمالية C نظير استخدام قارب عائم لمدة t من الساعات. (الدروس من 4 إلى 1) $C = 60t + 20$

اكتب معادلة عن المستقيم باستخدام الشروط المحددة. (الدرس 4-2)

6. (2, 5)؛ الميل 3 $y = 3x - 1$
7. (−3, −1)، الميل $\frac{1}{2}$ $y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$
8. (−3, 4), (1, 12) $y = 2x + 10$
9. (−1, 6), (2, 4) $y = -\frac{2}{3}x + \frac{16}{3}$
10. (2, 1)، الميل 0 $y = 1$

11. **الاختبار من متعدد** اكتب معادلة تمثل المستقيم الذي يمر عبر النقطة (−2, 3) والموازي للمستقيم $y = -4x$. (الدرس 4-2) C

A $y = x - 4$
C $y = -4x$
B $y = x + 4$
D $y = 4 - x$

12. $y - 4 = 6(x - 1)$
13. $y + 1 = -3(x + 2)$

اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل للخط الذي يمر عبر كل نقطة باستخدام الميل المحدد. (الدرس 4-3)

12. (1, 4), $m = 6$
13. (−2, −1), $m = -3$

14. اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل تمثل المستقيم الذي يمر عبر النقطة (8, 3)، $m = -2$. (الدرس 4-3)

15. اكتب $y + 3 = \frac{1}{2}(x - 5)$ بالصيغة القياسية. (الدرس 4-3)

16. اكتب $y + 4 = -7(x - 3)$ بصيغة الميل والتقاطع. (الدرس 4-3) $y = -7x + 17$

14. $y - 3 = -2(x - 8)$
15. $x - 2y = 11$

اكتب كل معادلة بالصيغة القياسية. (الدرس 4-3)

17. $y - 5 = -2(x - 3)$
18. $y + 4 = \frac{2}{3}(x - 3)$

$2x + y = 11$
$2x - 3y = 18$

اكتب كل معادلة بصيغة الميل والتقاطع. (الدرس 4-3)

19. $y - 3 = 4(x + 3)$
20. $y + 1 = \frac{1}{2}(x - 8)$

$y = 4x + 15$
$y = \frac{1}{4}x - 5$

21. **الاختبار من متعدد** حدد إذا ما كانت التمثيلات البيانية لهذا الزوج من المعادلات متوازية أم متعامدة أم ليست أيًا منهما. (الدرس 4-4) F

$$y = -6x + 8$$
$$3x + \frac{1}{2}y = -3$$

F متوازية
G متعامدة
H ليست أيًا منهما
J المعلومات غير كافية

اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للخط الذي يمر عبر النقطة المحددة ويتعامد على التمثيل البياني للمعادلة. (الدرس 4-4)

22. (3, −4)؛ $y = -\frac{1}{3}x - 5$ $y = 3x - 13$
23. (0, −3)، $y = -2x + 4$ $y = \frac{1}{2}x - 3$
24. (−4, −5)، $-4x + 5y = -6$ $y = -\frac{5}{4}x - 10$
25. (−1, −4)، $-x - 2y = 0$ $y = 2x - 2$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

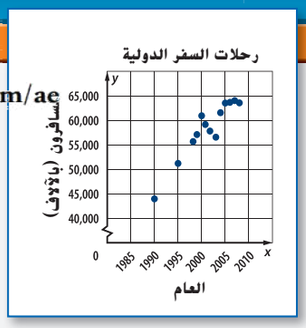
CH04.indb 246 8/19/2016 8:31:31 PM

4-5 مخططات الانتشار البياني ومستقيمات المواءمة

السابق:
- كتبتَ معادلات خطية في ضوء معرفة نقطة محددة إلى جانب الميل.

الحالي:
1. ستقوم باستقصاء العلاقات بين الكميات باستخدام نقاط على مخططات الانتشار البياني أو ما يُعرف أيضًا باسم التمثيلات البيانية بالنقاط المبعثرة.
2. ستستخدم مستقيمات المواءمة لتقديم تنبؤات وتقييمها.

لماذا؟:
- يعرض التمثيل البياني عدد الأشخاص في الولايات المتحدة الذين يسافرون إلى بلدان أخرى. ولا تقع جميع النقاط على المستقيم نفسه؛ ولكن قد تكون قادرًا على تمثيل مستقيم قريب من جميع النقاط. ويُظهر هذا المستقيم علاقة خطية بين العام x وعدد المسافرين كل عام y. وبشكل عام، فقد تزايدت معدلات رحلات السفر الدولية.



مفردات جديدة

بيانات ذات متغيرين (bivariate data)

مخطط انتشار بياني (scatter plot)

مستقيم المواءمة (line of fit)

استكمال داخلي خطي (linear interpolation)

ممارسات رياضية

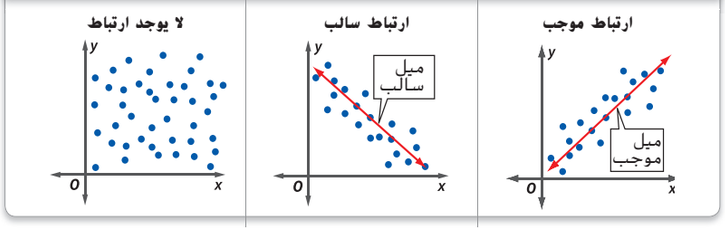
فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.

استخدام النماذج الرياضية.

1 استقصاء العلاقات باستخدام مخططات الانتشار البياني

يُطلق على البيانات ذات المتغيرين اسم **البيانات ذات المتغيرين**. ويعرض **مخطط الانتشار** البياني (التمثيل البياني بالنقاط المبعثرة) العلاقة بين مجموعة بيانات ذات متغيرين، مع تمثيلها بيانيًا في صورة أزواج مرتبة على مستوى إحداثي. وتُستخدم مخططات الانتشار البياني لاستقصاء العلاقة بين كميتين اثنتين.

ملخص المفاهيم مخططات الانتشار البياني



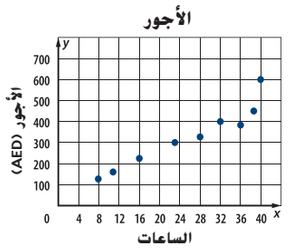
كلما تزايدت قيمة x، تتزايد قيمة y | كلما تناقصت قيمة x، تتناقص قيمة y | لا توجد علاقة بين x و y

مثال 1 من الحياة اليومية تقييم الارتباط

الأجور **حدد أي التمثيلات البيانية توضح ارتباطًا *موجبًا* أو *سالبًا* أو عدم وجود ارتباط. وإذا كان هناك ارتباط موجب أو سالب، فصِف معناه في هذه الحالة.**

يعرض التمثيل البياني ارتباطًا موجبًا.
وكلما ازدادت عدد الساعات المنقضية في العمل، ازدادت الأجور في العادة.

1. موجب، فقد ازداد عدد المسافرين في الأعوام الأخيرة عنها في الأعوام الأولى.



تمرين موجه

1. راجع التمثيل البياني المتعلق بمعدلات السفر الدولية. حدد ما إذا كان التمثيل البياني يُظهر ارتباطًا موجبًا أو سالبًا أو عدم وجود ارتباط. وإذا كان هناك ارتباط موجب أو سالب، فصِف معناه.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

1 التركيز

التخطيط الرأسي

قبل الدرس 4-5 كتابة معادلات خطية في ضوء نقطة والميل.

الدرس 4-5 استكشاف العلاقات بين الكميات باستخدام نقاط على مخططات الانتشار البياني. استخدام خطوط المواءمة لتقديم توقعات وتقييمها.

بعد الدرس 4-5 كتابة معادلات الخطوط الأفضل ملاءمة وخطوط الملاءمة الوسيطة باستخدام الانحدار الخطي.

2 التدريس

الأسئلة الداعمة

اطلب من الطلاب قراءة قسم **لماذا؟** من الدرس.

اسأل:

- هل الخط القريب من كل النقاط له ميل إيجابي أو سلبي؟ إيجابي
- ماذا تفعل لإيجاد معادلة ذلك الخط؟ استخدم نقطتين على الخط لكتابة معادلة.
- ما نوع التمثيل البياني الذي يظهر أن العلاقة بين العام وعدد المسافرين الذين يسافرون إلى بلد آخر يشهد تراجعًا؟ خط بميل سلبي

CH04.indb 247 8/19/2016 8:31:35 PM

1 استكشاف العلاقات باستخدام مخططات الانتشار البياني

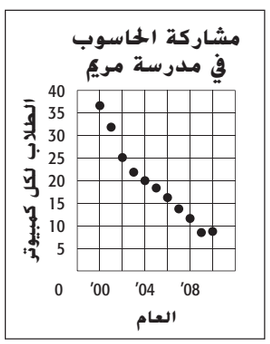
مثال 1 يوضح كيفية تحديد ما إذا كان التمثيل البياني للبيانات من الحياة اليومية يوضح ارتباطًا موجبًا أو ارتباطًا سالبًا أو عدم وجود ارتباط.

التقويم التكويني

استخدم تمارين "تمرين موجه" بعد كل مثال لتحديد مدى فهم الطلاب للمفاهيم.

مثال إضافي

1 التكنولوجيا توضح التمثيلات البيانية متوسط عدد الطلاب لكل كمبيوتر في مدرسة مريم. حدد ما إذا كان التمثيل البياني يوضح ارتباطًا موجبًا أو ارتباطًا سالبًا أو عدم وجود ارتباط. وإذا كان هناك ارتباط موجب أو سالب، فصِف معناه في هذه الحالة.



ارتباط سالب؛ الإجابة النموذجية: في كل عام، يزيد عدد أجهزة الكمبيوتر في مدرسة مريم، الأمر الذي يقلل عدد الطلاب لكل جهاز كمبيوتر.

2 استخدام مستقيمات المواءمة

يمكن أن تعرض مخططات الانتشار البياني ما إذا كان هناك اتجاه عام في مجموعة البيانات. وعندما تقترب نقاط البيانات جميعها من مستقيم ما، فحينها يمكن استخدام **مستقيم مواءمة** أو مستقيم الاتجاه العام لتمثيل هذا الاتجاه.

مفهوم أساسي استخدام دالة خطية لتمثيل البيانات

الخطوة 1 قم بإنشاء مخطط انتشار بياني. حدد ما إذا كانت هناك تأثيرات موجودة في البيانات.

الخطوة 2 ارسم مستقيماً يبدو أنه يمر بالقرب من أغلب نقاط البيانات.

الخطوة 3 استخدم نقطتين في مستقيم المواءمة لكتابة معادلة لهذا المستقيم.

الخطوة 4 استخدم مستقيم المواءمة لتقديم تنبؤات.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

ربط من الحياة اليومية

حطم قطار ملاهي كينجدا كا (Kingda Ka) في مدينة ملاهي سيكس فلاجز جريت أدفينتشر (Six Flags Great Adventure) في ولاية نيوجيرسي ثلاثة أرقام قياسية. وهي: أطول قطار ملاهٍ بطول 456 قدمًا، وأسرع قطار ملاهٍ بسرعة 128 ميلاً في الساعة، وأكبر قيمة سقوط عمودي بمقدار 418 قدمًا.

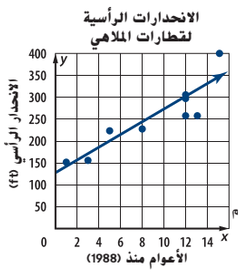
المصدر: Ultimate Roller Coaster

مثال 2 من واقع الحياة كتابة مستقيم مواءمة

قطارات الملاهي يوضح الجدول أكبر تسعة قطارات ملاهٍ عمودية في الولايات المتحدة وعدد الأعوام التي تلي عام 1988، والذي افتتحت فيه هذه القطارات. حدد المتغيرات المستقلة **والتابعة**. هل هناك علاقة تربط بين البيانات؟ وإذا كانت توجد علاقة، فتنبأ بالسقوط العمودي في قطار الملاهي الذي تم بناؤه بعد 30 عامًا من عام 1988.

الأعوام منذ عام 1988	15	13	12	12	12	8	5	3	1
السقوط الرأسي (ft)	400	255	255	230	306	230	225	155	151

المصدر: Ultimate Roller Coaster



الخطوة 1 قم بإنشاء مخطط انتشار بياني.

يتمثل المتغير المستقل في العام، أما المتغير التابع فيتمثل في السقوط الرأسي. وكلما زاد عدد الأعوام، زاد السقوط الرأسي لقطارات الملاهي. وبالتالي، يكون هناك ارتباط موجب بين المتغيرين.

الخطوة 2 ارسم مستقيم مواءمة.

لن يمر أي مستقيم عبر جميع نقاط البيانات. ارسم مستقيماً يمر بالقرب من النقاط. وبذلك، سيظهر مستقيم مواءمة.

الخطوة 3 اكتب صيغة الميل والتقاطع لمعادلة تتعلق بمستقيم المواءمة.

يمر مستقيم المواءمة بالقرب من النقطة (2, 150) ونقطة البيانات (12, 300).

أوجد الميل.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \qquad (x_1, y_1) = (2, 150),\ (x_2, y_2) = (12, 300)$$

$$= \frac{300 - 150}{12 - 2}$$

$$= \frac{150}{10} \text{ or } 15$$

استخدم $m = 15$ وإما صيغة النقطة والميل أو صيغة الميل والتقاطع لكتابة معادلة مستقيم المواءمة.

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y - 150 = 15(x - 2)$$

$$y - 150 = 15x - 30$$

$$y = 15x + 120$$

ويعني ميل بمقدار 15 أن السقوط العمودي ازداد بمعدل 15 قدمًا في العام. وللتنبؤ بقيمة السقوط العمودي لقطار الملاهي الذي يتم بناؤه بعد 30 عامًا من عام 1988، عوّض الرمز x بالعدد 30 في المعادلة. وبذلك، يكون السقوط العمودي هو 120 + 15(30) أو 570 قدمًا.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

التعليم المتمايز OL AL

إذا احتاج الطلاب إلى مزيد من التمارين على وضع مخططات الانتشار وتفسيرها،

عندئذ اطلب منهم وضع مخطط انتشار لأطوالهم (قيم المحور x) وأعمارهم (قيم المحور y) لأول عشرة أعوام من حياتهم. يقدر الطلاب أطوالهم على النحو اللازم، ولكن تحقق من أن التقديرات معقولة. اطلب منهم أن يرسموا خط مواءمة ويكتبوا معادلة بصيغة تقاطع الميل للخط. ثم اطلب منهم مقارنة أطوالهم الحالية بتلك المستنتجة من المعادلات التي كتبوها.

CH04.indb 248 8/19/2016 8:31:37 PM

تمرين موجه انظر ملحق إجابات الوحدة 4.

2. الموسيقى يعرض الجدول قيمة مبيعات الأقراص المدمجة بملايين الدراهم في العام. أنشئ مخطط انتشار بيانيًا وحدد العلاقة الموجودة، وذلك في حالة وجود علاقة.

العام	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
المبيعات	13,215	12.909	12.044	11.233	11,447	10,520	9373	7452	5471

قراءة في الرياضيات

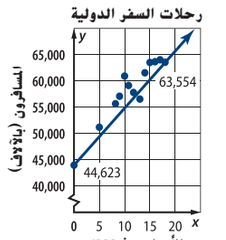
الاستكمال الداخلي والاستكمال الخارجي

(Interpolation) و (Extrapolation)، البادئة اللاتينية *inter* تعني "داخل". بينما تعني البادئة اللاتينية *extra* "خارج".

في الدرس 4-2، تعلمت أنه يتم استخدام الاستكمال الخارجي الخطي للتنبؤ بالقيم التي تكون خارج مدى البيانات. ويمكنك أيضًا استخدام معادلة خطية للتنبؤ بالقيم التي تكون داخل مدى البيانات. ويُطلق على هذا اسم **الاستكمال الداخلي الخطي**.

مثال 3 من الحياة اليومية استخدام الاستكمال الداخلي أو الاستكمال الخارجي

السفر استخدم مخطط الانتشار البياني لإيجاد العدد التقريبي لمسافري الولايات المتحدة إلى دول العالم في عام 1996.



المصدر: المجموعة الإحصائية للولايات المتحدة

الخطوة 1 ارسم مستقيم مواءمة. يجب أن يوجد المستقيم بالقرب من العديد من النقاط قدر الإمكان.

الخطوة 2 اكتب صيغة الميل والتقاطع للمعادلة. ويمر مستقيم المواءمة عبر (0, 44,623) و(18, 63,554).

أوجد الميل.

صيغة الميل
$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$
$(x_1, y_1) = (0, 44{,}623)$, $(x_2, y_2) = (18, 63{,}554)$
$$= \frac{63{,}554 - 44{,}623}{18 - 0}$$
حوّل لأبسط صورة.
$$= \frac{18{,}931}{18}$$

استخدم $m = \frac{18{,}931}{18}$ وإما صيغة النقطة والميل أو صيغة الميل والتقاطع لكتابة معادلة مستقيم المواءمة.

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$
$$y - 44{,}623 = \frac{18{,}931}{18}(x - 0)$$
$$y - 44{,}623 = \frac{18{,}931}{18}x$$
$$y = \frac{18{,}931}{18}x + 44{,}623$$

الخطوة 2 أوجد قيمة الدالة المتعلقة بـ $x = 1996 - 1990$ أو 6.

معادلة مستقيم المواءمة الأفضل
$$y = \frac{18{,}931}{18}x + 44{,}623$$
$x = 6$
$$= \frac{18{,}931}{18}(6) + 44{,}623$$
اجمع.
$$= 6310\frac{1}{3} + 44{,}623 \text{ or } 50{,}933\frac{1}{3}$$

في عام 1996، سافر نحو 50,933 ألف أو 50,993,000 شخص من الولايات المتحدة إلى دول العالم.

تمرين موجه

3. الموسيقى استخدم المعادلة المتعلقة بمستقيم المواءمة لتمثيل البيانات الواردة في التمرين الموجه 2 لتقدير مبيعات الأقراص المدمجة في عام 2015. 5,715 مليون AED

2 استخدام خطوط المواءمة

مثال 2 يوضح كيفية رسم مخطط انتشار بياني لبيانات من الحياة اليومية ورسم خط مواءمة ثم كتابة معادلة بصيغة

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

مثال 3 يوضح كيفية استخدام المعادلة لخط المواءمة لتوقع القيم داخل نطاق البيانات الخاصة بموقف من الحياة اليومية.

أمثلة إضافية

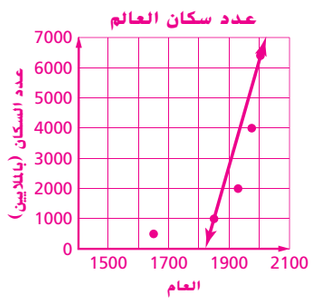
2 السكان يوضح الجدول النمو السكاني في العالم. حدد المتغيرات المستقلة والتابعة.

أنشئ مخطط انتشار وحدد العلاقة، الموجودة في البيانات، وذلك في حالة وجود علاقة.

العام	السكان (بالمليون)
1650	500
1850	1000
1930	2000
1975	4000
2004	6400

المتغير المستقل: العام؛ المتغير التابع: السكان؛ الارتباط الموجب؛ الإجابة النموذجية:

$y = 35.1x - 63{,}870$



3 استخدم المعادلة لخط المواءمة في المثال 2 للتوقع بعدد السكان في العالم في عام 2025.

7207.5 مليون

التركيز على محتوى الرياضيات

مخطط الانتشار هو تمثيل بياني يتألف من نقاط غير متصلة بخط. يمكن أن توضح هذه النقاط الاتجاهات في العلاقة بين كميتين في مجموعة من البيانات. إذا أظهرت النقاط اتجاهًا خطيًا، فيمكنك رسم خط مواءمة لتمثيل هذا الاتجاه. فور رسم الخط، يمكنك إيجاد معادلة لخط واستخدام تلك المعادلة لتقديم توقعات.

التدريس باستخدام التكنولوجيا

اللوحة البيضاء التفاعلية وضّح مخطط انتشار على اللوحة. اختر عدة طلاب لرسم الخطوط التي يعتقدون أنها تلائم البيانات. اطلب من الطلاب تفسير لماذا اختاروا رسم هذه الخطوط بعينها.

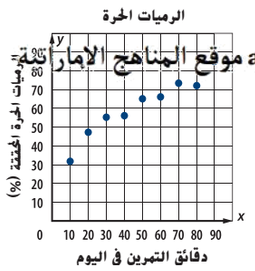
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 249 8/19/2016 8:31:39 PM

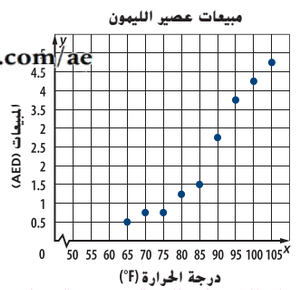
التحقق من فهمك

مثال 1 **حدد ما إذا كان كل تمثيل بياني يوضح ارتباطًا *موجبًا* أو *سالبًا* أو عدم وجود ارتباط. وإذا كان هناك ارتباط موجب أو سالب، فصِف معناه في هذه الحالة.**

1.



2.



موقع المناهج الإمارتية almanahj.com/ae

1. موجب؛ كلما طالت فترة ممارستك للتمريرات الحرة، صنعت تمريرات حرة أكثر.
2. موجب؛ كلما ارتفعت درجة الحرارة، زادت كمية عصير الليمون الذي تبيعه.

العام	العمر
1996	24.8
1997	25.0
1998	25.0
1999	25.1
2000	25.1
2001	25.1
2002	25.3
2003	25.3
2004	25.3
2005	25.5
2006	25.9

المصدر: مكتب الولايات المتحدة للتعداد السكاني

مثال 2

3. **الاستنتاج المنطقي** يعرض الجدول متوسط عمر السيدات عندما تزوجن للمرة الأولى.

a. أنشئ مخطط انتشار بيانيًا وحدد العلاقة الموجودة في البيانات. وذلك في حالة وجود علاقة. حدد المتغيرات المستقلة والتابعة. **a–b. انظر الهامش.**

b. ارسم مستقيم مواءمة لمخطط الانتشار البياني.

c. اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع لمستقيم المواءمة.
الإجابة النموذجية: باستخدام (24.8, 1996) و(25.9, 2006) والتقريب، $y = 0.11x - 194.8$

مثال 3

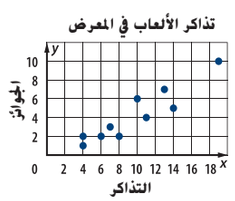
d. تنبأ بمتوسط عمر السيدات عندما يتزوجن للمرة الأولى في عام 2016.
الإجابة النموذجية: 27.0

e. هل تظن أن المعادلة يمكن أن تعطي تقديرًا معقولًا للعام 2056؟ اشرح.
نعم، وفقًا للمعادلة، سيكون متوسط العمر 31.4، وهو المرجح.

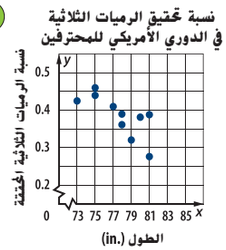
التمرين وحل المسائل

مثال 1 **حدد ما إذا كان كل تمثيل بياني يوضح ارتباطًا *موجبًا* أو *سالبًا* أو عدم وجود ارتباط. وإذا كان هناك ارتباط موجب أو سالب، فصِف معناه في هذه الحالة.**

4.



5



4. موجب؛ كلما اشتريت تذاكر أكثر، زادت عدد الجوائز التي ستفوز بها.
5. سالب؛ كلما كان لاعب كرة السلة أطول، انخفضت نسبة إحرازه للرميات الثلاثية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة

المستوى	الواجب	خيار اليومين	
AL مبتدئ	4–9, 13, 14, 16–43	5, 7, 18–21	4–8 عدد زوجي، 13, 14, 16, 17, 22–43
OL أساسي	5, 7, 9–14, 16–43	4–9, 18–21	10–14, 16. 17, 22–43
BL متقدم	10–41 (اختياري: 42. 43)		

انتبه!

المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب ذكّر الطلاب بأن التوقعات تكون فقط بنفس مقدار صحة المعادلات المستخدمة لاستنتاجها. وبالتالي، توجد الكثير من التوقعات بمقدار وجود المعادلات التي يمكن كتابتها من أزواج النقاط.

3 تمرين

التقويم التكويني

استخدم التمارين 3-1 للتحقق من مدى استيعاب الطلاب.

استخدم المخطط في أسفل هذه الصفحة لتخصيص الواجبات التي ستكلف الطلاب بها.

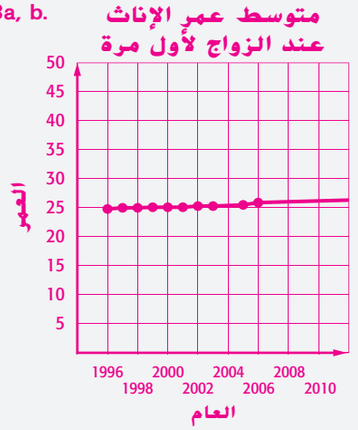
تنبيه التمرين

ورق تمثيل بياني بالنسبة إلى التمارين 3, 10–12, 17, 32–34, 42, 43 سيحتاج الطلاب إلى ورق تمثيل بياني.

القياس بالشريط يتطلب التمرين 12 استخدام قياسًا بالشريط قياس حجم القدم وارتفاعها.

إجابات إضافية

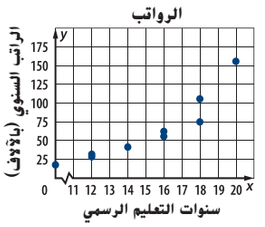
3a, b.



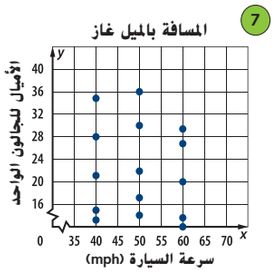
إيجابي؛ المتغير المستقل هو العام والمتغير التابع هو متوسط عمر الإناث عندما تزوجوا لأول مرة.

CH04.indb 250 8/19/2016 8:31:41 PM

6.



7

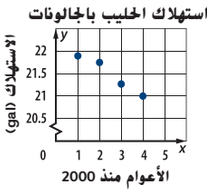


6. موجب؛ كلما زاد عدد أعوام التعليم التمثيلي الذي تلقيته، ارتفع راتبك.

7. لا؛ تعطي السيارات المتنوعة نتائج عديدة مختلفة للغاية بحيث يتعذر معها وجود ارتباط.

المثالان 2-3

8. اللبن ارجع إلى مخطط الانتشار البياني لعدد جالونات الحليب التي يستهلكها كل شخص في عدد سنوات محدد.



a. استخدم النقطتين (2, 21.75) و(4, 21) لكتابة صيغة الميل والتقاطع لمعادلة تتعلق بمستقيم المواءمة. $y = -0.375x + 22.5$

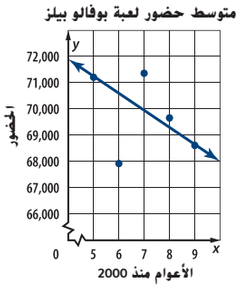
b. تنبأ بمعدل استهلاك الحليب في عام 2020. **حوالي 15 gal**

c. تنبأ في أي عام سيكون معدل استهلاك الحليب 10 جالونات. **2033**

d. هل من المناسب استخدام المعادلة لتقدير معدل استهلاك الحليب لأي عام؟ اشرح.

نعم؛ إذا استمر الاتجاه الحالي، فسيستمر معدل استهلاك الحليب في الانخفاض.

9. كرة القدم استخدم مخطط الانتشار البياني.



a. استخدم النقاط (5, 71,205) و(9, 68,611) لكتابة صيغة الميل والتقاطع لمعادلة تتعلق بمستقيم المواءمة الظاهر في مخطط الانتشار البياني. $y = -648.5x + 74,447.5$

b. تنبأ بمعدل حضور مباراة في عام 2020. **61,478**

c. هل يمكنك استخدام المعادلة لتحديد معدل الحضور في عام معيّن في المستقبل؟ اشرح.

لا؛ معدل الحضور سيتقلب مع متغيرات أخرى، مثل مدى جودة الفريق في ذلك العام.

B **10. الاستنتاج المنطقي** مؤشر كتلة الجسم (BMI) هو مقياس لنسبة الدهون في الجسم باستخدام الطول والوزن. ويتضمن الجدول الموجود على اليمين أطوال وأوزان اثني عشر رجلًا يتمتعون بمؤشر طبيعي لكتلة الجسم.

الارتفاع (in.)	الوزن (lb)
62	115
63	124
65	120
67	134
67	140
68	138
68	144
68	152
69	147
72	155
73	168
73	166

***a–b*. انظر ملحق إجابات الوحدة 4.**

a. أنشئ مخطط انتشار بياني يقارن بين الطول بالبوصة والوزن بالرطل.

b. ارسم مستقيم مواءمة للبيانات.

c. اكتب صيغة الميل والتقاطع لمعادلة خاصة بمستقيم المواءمة.

الإجابة النموذجية: $y = 4.57x - 168.33$

d. تنبأ بالوزن الطبيعي لرجل يبلغ طوله 84 بوصة.

الإجابة النموذجية: 215.6 lb

e. يبلغ وزن رجل 188 رطلاً. استخدم معادلة مستقيم المواءمة للتنبؤ بطول الرجل.

الإجابة النموذجية: حوالي 78 in.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التعليم المتمايز OL BL

التوسّع اكتب (1, 10.1)، (2, 9.8)، (3, 10)، (4, 10.5)، (5, 10.4)، (6, 10.8)، (7, 10.3) على اللوحة. ارسموا، بشكل جماعي، هذه النقاط الخاصة بالبيانات على تمثيلين بيانيين منفصلين. قوموا بإنشاء مقياس على التمثيل البياني الأول بحيث تكون النتيجة مخطط انتشار بدون أي ارتباط. قوموا بإنشاء مقياس على التمثيل البياني الثاني بحيث تكون النتيجة مخطط انتشار مع ارتباط موجب. ناقشوا كيف تُستخدم التمثيلات البيانية لعرض مختلف الاتجاهات.

تدريس الممارسات الرياضية

الاستنتاج المنطقي يبحث الطلاب المتفوقون في الرياضيات عن الانتظام أو الاتجاهات. في التمرينين 3 و10، يجب أن يستخدموا مخطط الانتشار لملاحظة الاتجاهات.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

نصائح للمعلمين الجدد

الاستنتاج شجّع الطلاب على التفكير في سبب الاتجاهات في المسائل التي يعملون على حلها. ثم اسأل الطلاب كيف تكون المسائل من هذا النوع مهمة في مجالات أخرى كالهندسة والتسويق والإحصاء.

المتابعة

استكشف الطلاب مخططات الانتشار وخطوط الملاءمة.

اسأل:

- متى تُستخدم دالة خطية لتمثيل موقف من الحياة اليومية؟
  الإجابة النموذجية: عندما تنطوي العلاقة التي يتم تمثيلها على معدل تغير ثابت.

CH04.indb 251 8/19/2016 8:31:43 PM

تدريس الممارسات الرياضية

الفرضيات يبرر الطلاب المتفوقون في الرياضيات استنتاجاتهم ويشاركونها مع الآخرين. في التمرين 15، اطلب من الطلاب مناقشة لماذا اختاروا الخط الذي حددوه.

c 11 **النافورات** يمكن التنبؤ بمدة الثوران التالي لنافورة أولد فيثفول (Old Faithful) باستخدام مدة الثوران الحالي.

المدة (min)	5	4.5	4	3.5	3	2.5	2	1.5
الفترة الزمنية الفاصلة (min)	100	93	82	74	72	70	55	48

a. حدد المتغيرات المستقلة والتابعة. أنشئ مخطط انتشار وحدد العلاقة الموجودة في البيانات، وذلك في حالة وجود علاقة. ارسم مستقيم مواءمة لمخطط الانتشار البياني.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

b. افترض أن x تمثل مدة الفترة الزمنية الفاصلة السابقة، وافترض أن y تمثل الوقت بين مرات الثوران. اكتب صيغة الميل والتقاطع للمعادلة المتعلقة بمستقيم المواءمة. تنبأ بالفترة الزمنية الفاصلة بعد ثوران استمر لمدة 7.5 دقائق.

c. استنبط تقديرًا دقيقًا بشأن استخدام المعادلة للتنبؤ بمدة الثوران التالي. هل من الممكن أن تكون المعادلة نموذجًا مفيدًا؟

11a. المتغير المستقل هو الفاصل الزمني بين حالات الثوران بينما المتغير التابع هو مدة حالات الثوران. وهناك ارتباط موجب بين المتغيرين المستقل والتابع. انظر ملحق إجابات الوحدة 4 المتعلق بالتمثيلات البيانية.

12. **جمع البيانات** استخدم شريط قياس لقياس كل من حجم القدم والطول بالبوصة لعشرة أفراد.

a–c. راجع عمل التلاميذ.

a. سجل بياناتك في جدول.

b. أنشئ مخطط انتشار بيانيًا وارسم مستقيم مواءمة للبيانات.

c. اكتب معادلة لمستقيم المواءمة.

d. ضع فرضية بشأن العلاقة بين حجم القدم والطول.

12d. الإجابة النموذجية: يبدو أن هناك اتجاهًا عامًا سائدًا بأن الأشخاص الأطول لديهم أقدام أكبر.

11b. الإجابة النموذجية باستخدام (2, 55) و (4, 82): $y = 13.5x + 28$؛ الإجابة النموذجية: حوالي 129.25 دقيقة

مهارات التفكير العليا استخدام مهارات التفكير العليا

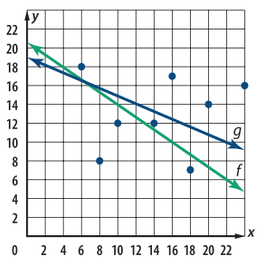
13. **مسألة غير محددة الإجابة** صف موقفًا من واقع الحياة يمكن تمثيله باستخدام مخطط انتشار بياني. حدد ما إذا كان هناك ارتباط موجب أو سالب أو عدم وجود ارتباط. اشرح ما يعنيه هذا الارتباط. **انظر الهامش.**

14. **أي مما يلي لا ينسجم مع المجموعة؟** حلل المواقف التالية وحدد أيها لا ينسجم مع المجموعة. **انظر الهامش.**

الساعات المقضية في العمل ومقدار المال المكتسب	طول أحد الرياضيين واللون المفضل
نبتات تنمو بمعدل 2 سنتيمتر كل أسبوع	عدد الصور المخزنة في الكاميرا وسعة الكاميرا

11c. الإجابة النموذجية: مدة الثوران لا تعتمد على الفاصل الزمني السابق. ولا يمكن التنبؤ بهذا الفاصل إلا من خلال استخدام طول مدة الثوران.

15. **الفرضيات** حدد أي مستقيم مواءمة هو الأفضل لمخطط الانتشار البياني. اشرح استنتاجك. **انظر الهامش.**



16. **الاستنتاج** ما الذي يجعل مخطط الانتشار البياني ومستقيم المواءمة أكثر نفعًا للحصول على تنبؤات دقيقة؟ هل يتنبأ مستقيم المواءمة الدقيق دائمًا بما سيحدث في المستقبل؟ اشرح. **انظر الهامش.**

17. **الكتابة في الرياضيات** أنشئ مخطط انتشار يعرض طول شخص وعمره. اشرح كيف يمكنك استخدام مخطط الانتشار للتنبؤ بعمر شخص محدد طوله. كيف يمكن استخدام المعلومات المأخوذة من مخطط انتشار بياني لتحديد الاتجاهات واتخاذ القرارات؟ **انظر الهامش.**

CH04.indb 252 8/19/2016 8:31:44 PM

تمرين على الاختبار المعياري

18. أي معادلة تصف بالشكل الأفضل العلاقة بين قيمتي x و y في الجدول؟ **B**

x	y
−1	7−
0	−5
2	−1
4	3

A $y = x - 5$
B $y = 2x - 5$
C $y = 3x - 7$
D $y = 4x - 7$

19. الإحصاء جمع السيد هاشم بيانات حول الأطوال ومعدل أطوال الخطوات الواسعة لعينة عشوائية من طلاب المدارس الثانوية. ثمّ أنشأ مخطط انتشار بيانيًا. ما نوع الارتباط الذي لاحظه على الأرجح؟ **F**

F موجب **H** سالب
G ثابت **J** لا يوجد

20. الهندسة يبلغ قياس غرفة النوم المستطيلة للسيدة آمال 13 قدمًا في 11 قدمًا. وتريد شراء سجادة لغرفة النوم تبلغ تكلفة القدم المربع فيها 2.95 AED، متضمنة الضرائب. فكم ستبلغ تكلفة السجادة؟ **D**

A AED 70.80
B AED 141.60
C AED 145.95
D AED 421.85

21. إجابة قصيرة اشترت نوال عضوية لمدة شهر واحد في أحد مراكز اللياقة البدنية في مقابل 35 AED.
وفي كل مرة تذهب فيها، تستأجر خزانة نظير 0.25 AED. فإذا أنفقت 40.50 AED في مركز اللياقة البدنية هذا الشهر الماضي، فكم عدد الأيام التي ذهبت فيها؟ **22 يومًا**

مراجعة شاملة

حدد ما إذا كانت التمثيلات البيانية لكل زوج من المعادلات التالية *متوازية أم متعامدة أم ليست أيًا منهما*. (الدرس 4-4)

22. $y = -2x + 11$, $y + 2x = 23$ **متوازية**

23. $3y = 2x + 14$, $2x + 3y = 2$ **ليست أيًا منهما**

24. $y = -5x$, $y = 5x - 18$ **ليست أيًا منهما**

25. $y = 3x + 2$, $y = -\frac{1}{3}x - 2$ **متعامدة**

اكتب كل معادلة بالصيغة القياسية. (الدرس 3-4)

26. $y - 13 = 4(x - 2)$ $4x - y = -5$

27. $y - 5 = -2(x + 2)$ $2x + y = 1$

28. $y + 3 = -5(x + 1)$ $5x + y = -8$

29. $y + 7 = \frac{1}{2}(x + 2)$ $x - 2y = 12$

30. $y - 1 = \frac{5}{6}(x - 4)$ $5x - 6y = 14$

31. $y - 2 = -\frac{2}{5}$ $2x + 5y = 26$

مثّل كل معادلة بيانيًا. (الدرس 1-4) **32-34. انظر الهامش.**

32. $y = 2x + 3$

33. $4x + y = -1$

34. $3x + 4y = 7$

أوجد الميل للمستقيم المار عبر كل زوج من النقاط. (الدرس 3-3)

35. (3, 4), (10, 8) $\frac{4}{7}$

36. (−4, 7), (3, 5) $\frac{2}{7}$

37. (3, 7), (−2, 4) $\frac{3}{5}$

38. (−3, 2), (−3, 4) **غير محدد**

39. (−2, −6), (−1, 10) **16**

40. (1, −5), (−3, −5) **0**

41. القيادة قطعت لمياء بسيارتها مسافة 248 ميلاً في 4 ساعات. بهذا المعدل، كم تبلغ المدة التي ستستغرقها لقطع مسافة إضافية تبلغ 93 ميلاً؟ (الدرس 6-2) **1.5 ساعة**

مراجعة المهارات

عبّر عن كل علاقة في صورة تمثيل بياني. ثم حدد المجال والمدى. **42-43. انظر ملحق إجابات الوحدة 4.**

42. {(4, 5), (5, 4), (−2, −2), (4, −5), (−5, 4)}

43. {(7, 6), (3, 4), (4, 5), (−2, 6), (−3, 2)}

4 التقويم

الكرة البلورية اطلب من الطلاب كتابة كيف يعتقدون أن ما تعلموه اليوم عن خطوط المواءمة سوف يساعدهم في درس الغد فيما يتعلق بإيجاد خط أفضل مواءمة لمجموعة بيانات.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

إجابات إضافية

13. الإجابة النموذجية: راتب الشخص وسنوات خبرته؛ يكون هذا ارتباطًا موجبًا لأنه كلما كانت لدى الشخص خبرة أكبر، من المحتمل أن يكون راتبه أعلى.

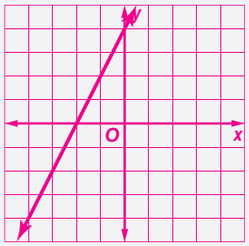
14. الطول واللون المفضل لا يرتبطان. المواقف الأخرى تنطوي على ارتباط موجب، وهذا الموقف لا ينطوي على أي ارتباط.

15. ليس أيًا منهما؛ الخط g لديه نفس عدد النقاط أعلى الخط وأسفله. الخط f يكون قريبًا من نقطتين؛ ولكن بالنسبة لباقي البيانات، توجد 3 نقاط أعلى الخط و3 نقاط أسفله.

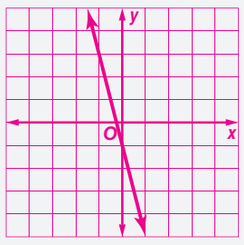
16. كلما كانت لديك بيانات أكثر، كان لديك مخطط انتشار وخط مواءمة أكثر دقة. لا، يمكن أن تتغير الاتجاهات ويفترض خط المواءمة أن نفس النمط أو الاتجاه سوف يستمر بشكل غير محدود.

17. الإجابة النموذجية: يمكنك تصور خط لتحديد ما إذا كانت البيانات لديها ارتباط موجب أو سالب. يوضح التمثيل البياني الوارد أدناه أعمار الناس وأطوالهم. لتوقع عمر أحد الأشخاص في ضوء معرفة طوله، اكتب معادلة خطية لخط المواءمة. ثم استبدل طول الشخص وأوجد الحل للعمر المقابل. يمكنك استخدام النمط في مخطط الانتشار لاتخاذ القرارات.

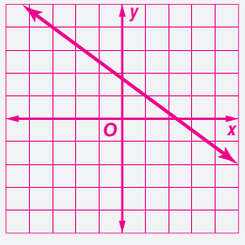
32.



33.



34.



CH04.indb 253 8/19/2016 8:31:47 PM

1 التركيز

الهدف استكشاف أوجه الاختلاف بين الارتباط والسببية.

المواد الخاصة بكل طالب

- ورق تمثيل بياني

وسائل تعليمية يدوية سهلة

تدريس الجبر باستخدام الوسائل التعليمية اليدوية

- ورق تمثيل بياني، صفحة 1

نصائح للتدريس

ذكّر الطلاب بأنهم قد تعرفوا على الارتباط الموجب والارتباط السالب وعدم وجود ارتباط بين المتغيرات. بعض الارتباطات قد تكون متزامنة بحتة أو قد تنطوي على سبب أساسي مشترك. أي أن التغيير في متغير واحد قد يكون السبب في حدوث تغيير في متغير آخر.

2 التدريس

العمل في مجموعات تعاونية

اقترح على الطلاب العمل في مجموعات من ثلاثة أو أربعة طلاب للسماح بتبادل الأفكار عند الإجابة على الأسئلة المطروحة في النشاط. ومع ذلك، بالنسبة للخطوة 1 من النشاط، اطلب من كل طالب بالمجموعة إعداد التمثيل البياني الخاص به.

- أيمكنك أن تفكر في ناتج ضرب آخر ينطوي على زيادة في المبيعات من عام 2001؟ الإجابات النموذجية: أجهزة الكمبيوتر والمنازل والبنزين والكهرباء
- هل تعتقد أنه من الممكن أن أي ناتج ضرب من هذه قد يرتبط أيضًا بالزيادة في تكاليف التعليم؟ نعم

تمرين اطلب من الطلاب إكمال التمارين 5–1.

3 التقويم

التقويم التكويني

استخدم التمرينين 3 و4 لتقييم ما إذا كان الطلاب يفهمون أن السببية يمكن تحديدها فقط من البيانات التي تُجمع من تجربة مضبوطة.

من الملموس إلى المجرد

اطلب من الطلاب مراجعة الموقف في التمرين 5. ثم اطلب منهم تصميم تجربة توضح أن الزيادة في مبيعات الآيس كريم ليس من المرجح أن تسبب زيادة في هجمات القرش.

CH04.indb 254 8/19/2016 8:31:48 PM

التوسع 4-5

مختبر الجبر
الارتباط والسببية

ربما تفكر في الذهاب إلى كلية أو مدرسة فنية في المستقبل. ما العوامل التي تتسبب في ارتفاع رسوم التعليم – التكاليف المرتفعة للأبنية أم مرتبات الموظفين المرتفعة، أم مقدار زجاجات المياه المستهلكة؟

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

لنرى مدى الارتباط بين المياه المعبأة ورسوم التعليم في الكلية. يعرض الجدول متوسط رسوم التعليم في الكليات ورسوم الكليات العامة ومعدل استهلاك الشخص الأمريكي للمياه المعبأة في العام في الفترة من 2003 إلى 2007.

العام	2003	2004	2005	2006	2007
المياه المستهلكة (بالجالون)	21.6	23.2	25.4	27.6	29.3
رسوم التعليم (AED)	4645	5126	5492	5804	6191

المصدر: مجلس الكليات ومجموعة شويق للمشروبات

النشاط الارتباط والسببية

اتبع الخطوات لتتعرف على الارتباط والسببية.

الخطوة 1 مثل الأزواج المرتبة (الجالونات، رسوم التعليم) بيانيًا لإنشاء مخطط انتشار بياني. على سبيل المثال، يتمثل أحد الأزواج المرتبة في (21.6, 4645). صِف التمثيل البياني.

الخطوة 2 هل الارتباط موجب أم سالب؟ اشرح. **موجب؛ فكلما زاد مقدار المياه المعبأة المستهلكة في الولايات المتحدة، ارتفع متوسط تكلفة الدراسة في الكلية.**

الخطوة 3 هل تظن أن شرب المزيد من المياه المعبأة يتسبب في زيادة تكاليف التعليم في الكلية؟ اشرح. **لا؛ الإجابة النموذجية: تزايَدَ كل من استهلاك المياه ورسوم التعليم، ولكن لا يُسبب أحدهما الآخر**

الخطوة 4 **السببية** تحدث عند وقوع تغيير في أحد المتغيرات ينتج عنه تغيير في المتغير الآخر. يمكن مراقبة الارتباط بين العديد من المتغيرات، ولكن لا يمكن تحديد السببية إلا من خلال البيانات التي يتم تجميعها من التجربة المراقبة. صف تجربة توضح السببية.
الإجابة النموذجية: حضور الوحدة والمستوى

تمرينات

بالنسبة لكل تمرين، حدد ما إذا كان كل موقف يوضح *ارتباطًا* أم *سببية*. اشرح استنتاجك، بما في ذلك العوامل الأخرى التي قد تكون متضمنة. 1–5. انظر ملحق إجابات الوحدة 4.

1. أظهر استبيان بأن النوم بينما الأضواء قيد التشغيل يرتبط ارتباطًا موجبًا بقصر النظر.
2. أظهرت تجربة مراقبة وجود ارتباط موجب بين عدد مدخني السجائر واحتمالية الإصابة بسرطان الرئة.
3. توصلت عينة عشوائية من الطلاب إلى أن تملُّك هواتف خلوية يرتبط ارتباطًا سالبًا بركوب حافلة المدرسة.
4. أظهرت تجربة مراقبة وجود ارتباط موجب بين عدد ساعات استخدام سماعات الرأس عند الاستماع للموسيقى وبين مستوى فقدان السمع.
5. قرأ أحمد في الجريدة أن هجمات أسماك القرش ترتبط ارتباطًا موجبًا بمبيعات المثلجات شهريًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

4-6 مستقيمات الانحدار ومستقيمات المواءمة الوسيطة

السابق:
- استخدمتَ مستقيمات المواءمة ومخططات الانتشار البيانية لتقييم الاتجاهات ووضع تنبؤات.

الحالي:
1. ستقوم بكتابة معادلات لمستقيمات المواءمة الأفضل باستخدام الانحدار الخطي.
2. ستقوم بكتابة معادلات لمستقيمات المواءمة الوسيطة.

لماذا؟
- يعرض الجدول إجمالي الحضور للأشخاص بالملايين في معرض ولاية مينيسوتا في الفترة من 2005 حتى 2009. ويمكنك استخدام حاسبة التمثيل البياني لإيجاد معادلة لمستقيم المواءمة الأفضل واستخدامه لوضع تنبؤات حول الحضور المستقبلي في المعرض.

العام	الحضور (بالملايين)
2005	1.633
2006	1.681
2007	1.682
2008	1.693
2009	1.790

مفردات جديدة
- **مستقيم المواءمة الأفضل (best-fit line)**
- **انحدار خطي (linear regression)**
- **معامل الارتباط (correlation coefficient)**
- **قيمة متبقية (residual)**
- **مستقيم مواءمة وسيطة (median-fit line)**

ممارسات رياضية
استخدام الأدوات الملائمة بطريقة إستراتيجية.

1 مستقيمات المواءمة الأفضل

لقد تعلمت كيفية إيجاد معادلات مستقيمات المواءمة وكتابتها بنفسك. وتستخدم العديد من الحاسبات خوارزميات معقدة تعمل على إيجاد مستقيم مواءمة أكثر دقة يُطلق عليه اسم **مستقيم المواءمة الأفضل**. ويُطلق على إحدى الخوارزميات اسم **الانحدار الخطي**.

يمكن أن تحسب الحاسبة لديك أيضًا عددًا يطلق عليه اسم **معامل الارتباط**. وسيخبرك هذا العدد ما إذا كان الارتباط موجبًا أم سالبًا ومدى اقتراب المعادلة من تمثيل البيانات ونمذجتها. وكلما كان معامل الارتباط أقرب إلى 1 أو 1−، زاد قرب المعادلة من نمذجة البيانات.

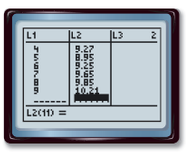
مثال 1 من الحياة اليومية مستقيم المواءمة الأفضل

الأفلام **يعرض الجدول التالي مقدار الأموال التي تحققها الأفلام في الولايات المتحدة. استخدم حاسبة التمثيل البياني لكتابة معادلة لمستقيم المواءمة الأفضل لتلك البيانات.**

العام	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
الدخل (بالمليار AED)	7.48	8.13	9.19	9.35	9.27	8.95	9.25	9.65	9.85	10.21

قبل أن تبدأ، تأكد من أن الإعداد Diagnostic (تشخيص) لديك قيد التشغيل. ويمكنك العثور على ذلك من القائمة CATALOG (كتالوج). اضغط على D ثم قم بالتمرير لأسفل وانقر فوق DiagnosticOn (تشغيل التشخيص). ثمّ اضغط على ENTER.

الخطوة 1 أدخل البيانات بالضغط على STAT و مع تحديد الخيار Edit (تحرير). ولنفترض أن الرقم 0 يمثل العام 2000. أدخل الأعوام منذ عام 2000 في القائمة 1 (L1). وسيمثل ذلك القيم x−. أدخل قيمة الدخل (بالمليار AED) في القائمة 2 (L2). وسيمثل ذلك القيم y−.



الخطوة 2 نفذ عملية الانحدار بالضغط على STAT مع تحديد الخيار CALC. وقم بالتمرير لأسفل إلى LinReg (ax+b) واضغط على ENTER مرتين.

الميل
التقاطع مع المحور الرأسي y
معامل الارتباط

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

1 التركيز

التخطيط

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

قبل الدرس 4-6 استخدمتَ خطوط المواءمة ومخططات الانتشار البيانية لتقييم الاتجاهات ووضع تنبؤات.

الدرس 4-6 اكتب معادلات لخطوط المواءمة الأفضل باستخدام الانحدار الخطي.
اكتب معادلات لخطوط المواءمة الوسيطة.

بعد الدرس 4-6 أوجد منحنى أفضل ملاءمة في صيغة دالة كثيرة الحدود للبيانات.

2 التدريس

الأسئلة الداعمة

اطلب من التلاميذ قراءة القسم **لماذا؟** من الدرس.

اسأل:
- ما نوع ارتباط البيانات الواردة في الجدول؟ إيجابي
- كيف يمكنك تقدير حضور معرض ولاية مينيسوتا في عام 2012؟ صمم مخطط انتشار للبيانات الواردة في الجدول.. ارسم خطًا يبدو قريبًا لجميع النقاط ثم استخدم نقطتين على ذلك المستقيم لكتابة معادلة. وأخيرًا استبدل 2012 في المعادلة بـ x وحل لإيجاد قيمة y.
- هل هذا هو الخط الوحيد للبيانات؟ لا. يمكن رسم خطوط أخرى ملائمة.

CH04.indb 255 8/19/2016 8:31:52 PM

1 معادلات خطوط المواءمة الأفضل

يوضح المثالان 2–1 كيفية استخدام آلة حاسبة لكتابة معادلة لخط المواءمة الأفضل وكيفية تحليل مخطط القيمة المتبقية القابل للتطبيق لمجموعة من البيانات.

التقويم التكويني

استخدم التمارين الواردة في قسم "تمرين موجه" بعد كل مثال لتحديد مدى استيعاب الطلاب للمفاهيم.

أمثلة إضافية

1 الأرباح يوضح الجدول أدناه الأرباح بالساعة لهالة خلال الفترة من 2001 إلى 2007. استخدم حاسبة بيانية لكتابة معادلة لخط المواءمة الأفضل لتلك البيانات. أعطِ اسمًا لمعامل الارتباط. لنفترض أن x هو عدد الأعوام منذ العام 2000.

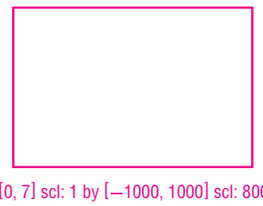
العام	التكلفة	العام	التكلفة
2001	AED 10	2005	AED 15
2002	AED 10.50	2006	AED 15.75
2003	AED 11	2007	AED 16.50
2004	AED 13		

$y = 1.21x + 8.25$; ≈ 0.9801

2 مثّل بيانيًا مخطط القيمة المتبقية وحلله للبيانات مقارنة بالأعوام منذ عام 2000 وتكلفة الإصلاحات.

الأعوام	التكلفة
2	1236
3	1560
4	1423
5	1740
6	2230

يبدو المخطط بأنه ذو نمط منحنٍ، لذا لن يكون خط الانحدار ملائمًا للبيانات بشكل جيد..



[0, 7] scl: 1 by [−1000, 1000] scl: 800

الخطوة 3 اكتب معادلة مستقيم الانحدار من خلال تقريب القيمتين a وb على الشاشة. وكانت الصيغة التي اخترناها للانحدار تتمثل في $ax + b$. لذا تكون المعادلة $y = 0.23x + 8.09$. ويبلغ معامل الارتباط نحو 0.8755، وهو ما يعني أن المعادلة تمثل البيانات بشكل جيد إلى حد ما.

تمرين موجه

اكتب معادلة لمستقيم المواءمة الأفضل للبيانات الموجودة في كل جدول. أعطِ اسمًا لمعامل الارتباط. قرّب إلى أقرب جزء من عشرة آلاف. ولنفترض أن x هو عدد الأعوام منذ العام 2003.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

1A. الهوكي يعرض الجدول عدد الأهداف التي أحرزها هدّافو فريق موستانج هوكي الكبار.

العام	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
الأهداف	45	33	43	31	35	41	23	30

1B. الهوكي يعطي الجدول عددًا من الأهداف التي أحرزها الفريق كل موسم.

العام	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
الأهداف	84	93	85	81	63	55	44	63

نحن نعرف أنه لن تقع جميع النقاط على مستقيم المواءمة الأفضل. ويُطلق على الفرق بين قيمة y المُلاحظَة وقيمة y الخاصة بها التي يتم التنبؤ بها (الموجودة على مستقيم المواءمة الأفضل) اسم **القيمة المتبقية**. وتقيس القيم المتبقية مقدار البيانات المنحرفة عن مستقيم الانحدار.

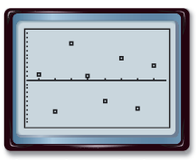
وعند تعيين القيم المتبقية على مخطط انتشار بياني، فإنها يمكن أن تساهم في تقييم مدى وصف مستقيم المواءمة الأفضل للبيانات على نحو جيد. وإذا كان مستقيم المواءمة الأفضل ملائمًا بشكل جيد، فلن يكون هناك نمط في مخطط القيمة المتبقية.

1A. بالنسبة لـ x عند تمثيله الأعوام منذ عام 2003، فإن $y = 1.87x + 28.58$؛ 0.6142

1B. بالنسبة لـ x عند تمثيله الأعوام منذ عام 2003، فإن $y = 5.95x + 50.17$؛ 0.8495

مثال 2 من الحياة اليومية تمثيل وتحليل مخطط القيمة المتبقية

الهوكي مثّل وحلل مخطط القيمة المتبقية لبيانات التمرين الموجه 1A. حدد ما إذا كان مستقيم المواءمة الأفضل يعمل على نمذجة أو تمثيل البيانات جيدًا.



[0, 8] scl: 1 في [−10, 10] scl: 2

بعد حساب مستقيم المواءمة الأفضل في التمرين الموجه 1A، يمكنك الحصول على مخطط القيمة المتبقية للبيانات. قم بتفعيل Plot2 ضمن القائمة STAT PLOT واختر ⋰⋱. استخدم L1 من أجل Xlist وRESID من أجل Ylist. ويمكنك الحصول على RESID بالضغط على 2nd [STAT] وتحديد RESID من قائمة الأسماء. مثّل مخطط الانتشار البياني للقيم المتبقية بالضغط على ZOOM واختيار ZoomStat.

تظهر القيم المتبقية منتشرة عشوائيًا ومرتكزة حول المستقيم $y = 0$. ومن ثمّ، يبدو أن مستقيم المواءمة الأفضل يمثل البيانات جيدًا.

2. يبدو المخطط بأنه ذو نمط منحنٍ، لذا لن يكون مستقيم الانحدار ملائمًا للبيانات جيدًا.

[−5, 10] scl: 2 في [60, 90] scl: 10

تمرين موجه

2. **البطالة** مثّل وحلل مخطط القيمة المتبقية للبيانات التالية التي تقارن بين معدلات التخرج ومعدلات البطالة.

معدل التخرج	82	68	81	64	85	73
معدل البطالة	5.1	4.3	5.5	3.2	4.1	6.9

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التركيز على محتوى الرياضيات

معادلة لخط المواءمة الأفضل توفر الحاسبة طريقتين لحساب معادلة لخط المواءمة الأفضل:

- LinReg($ax + b$) للانحدار الخطي
- Med-Med لخط المواءمة الوسيطة

تستخدم طريقة الانحدار الخطي طريقة مواءمة بالتربيعات الصغرى لتحديد قيم a وb.
وتستخدم هذه الطريقة حساب التفاضل والتكامل الذي يتضمن المسافة التي تبعدها كل نقطة عن خط المواءمة الأفضل. وتحسب طريقة المواءمة الوسيطة متوسطات لإحداثيات نقاط البيانات.

CH04.indb 256 8/19/2016 8:31:56 PM

تكون القيمة المتبقية موجبة عندما تكون القيمة الملاحظَة فوق المستقيم، بينما تكون سالبة عندما تكون القيمة الملاحظَة أسفل المستقيم، وتكون صفرًا عندما تكون هذه القيمة على المستقيم. وتتمثل إحدى طرق القياس الشائعة لمدى جودة المواءمة في جمع المسافات العمودية المربعة من النقاط إلى المستقيم. ويعمل مستقيم المواءمة الأفضل، الذي يُطلق عليه أيضًا اسم مستقيم الانحدار ذي المربعات الأقل، على التقليل من إجمالي عدد المربعات لتلك المسافات.

يمكننا استخدام النقاط الموجودة على مستقيم المواءمة الأفضل لتقدير القيم التي لا تكون موجودة في البيانات. تذكر أنه عندما نقدّر القيم التي تقع بين القيم المعروفة، فهذا يُطلق عليه اسم الاستكمال الداخلي الخطي. وعندما نقدّر عددًا خارج مدى البيانات، فإنه يُطلق عليه اسم الاستكمال الخارجي الخطي.

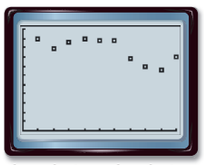
مثال 3 من الحياة اليومية استخدام الاستكمال الداخلي والاستكمال الخارجي

البينت بول **يوضح هذا الجدول النقاط التي حصلت عليها فرق البينت بول العشرة الأوائل في إحدى البطولات. خمِّن عدد النقاط التي حصل عليها الفريق صاحب الترتيب العشرين.**

المرتبة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
النقاط	100	89	96	99	97	98	78	70	64	80

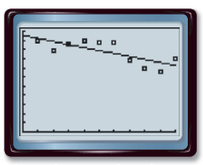
اكتب معادلة لمستقيم المواءمة الأفضل المتعلق بالبيانات. ثمّ استخدم الاستقراء لإيجاد القيمة المفقودة.

الخطوة 1 أدخل البيانات المأخوذة من الجدول في القوائم. افترض أن التصنيفات تتمثل في القيم x والنقاط تتمثل في القيم y. ثم مثّل مخطط الانتشار البياني.


[0, 10] scl: 1 في [0, 110] scl: 10

الخطوة 2 نفذ الانحدار الخطي باستخدام البيانات الموجودة في القوائم. أوجد معادلة مستقيم المواءمة الأفضل.

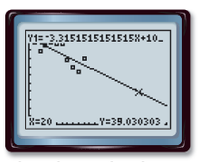
تتمثل المعادلة تقريبًا في $y = -3.32x + 105.3$.


[0, 10] scl: 1 في [0, 110] scl: 10

الخطوة 3 مثّل مستقيم المواءمة الأفضل. اضغط على Y= VARS واختر Statistics (الإحصائيات). من القائمة EQ، اختر RegEQ. ثمّ اضغط على GRAPH.

الخطوة 4 استخدم التمثيل البياني للتنبؤ بالنقاط التي أحرزها الفريق صاحب المرتبة العشرين. قم بتغيير نافذة العرض لتضمين القيمة x المطلوب تقييمها. اضغط على 2nd [CALC] ENTER 20 ENTER لإيجاد ذلك عندما تكون $x = 20$ و$y \approx 39$.

ومن المقدّر أن يكون الفريق في المرتبة العشرين قد حصل على 39 نقطة.



[0, 25] scl: 1 في [0, 110] scl: 1

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التعليم المتمايز OL AL

إذا واجه الطلاب صعوبة في تذكر بعض خطوات العملية على الآلات الحاسبة البيانية الخاصة بهم،

إذن اطلب من الطلاب أن يُعدوا بطاقات "خطوات" لكل نشاط يدرسونه يحتاج إلى آلة حاسبة. على سبيل المثال، اطلب منهم أن يسموا عنوان إحدى البطاقات بـــ "خط المواءمة الأفضل" ثم يكتبوا خطوات العملية على الحاسبة من أجل استخدام حاسبة الرسوم البيانية الخاصة بهم لإيجاد خط المواءمة الأفضل للبيانات ومعامل الارتباط. يمكن للطلاب الرجوع إلى هذه البطاقات حسب الحاجة إلى أن تثبت الخطوات في الذاكرة. تأكد من إدراج الطلاب بطاقة خاصة بكيفية مسح جميع قوائم البيانات السابقة باستخدام الخطوات التالية على الآلة الحاسبة: 2nd [MEM] 4 ENTER.

نصائح للمعلمين الجدد

الحاسبة البيانية تأكد من أن الطلاب يفهمون خطوات العملية على الحاسبة في قائمة STAT. تأكد من أن الطلاب مسحوا قبل 1 و2 قبل إدخال بيانات جديدة. إذا أدخل الطلاب بياناتهم في L3 وL4 بدلاً من L1 و L2، فيجب أن يكتبوا "L3, L4" بعد "LinReg(ax+b)" ثم يضغطوا على ENTER.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

معامل الارتباط بالإضافة إلى خاصية DiagnosticOn، تعرض الحاسبة أيضًا قيمًا خاصة بـــ r^2 و r. كلما كانت القيمة الخاصة بـــ $|r|$ أقرب إلى 1، كانت مواءمة المعادلة للبيانات أفضل.

المثال 3 يوضح كيفية استخدام الآلة الحاسبة ومعادلة لخط مواءمة أفضل للبيانات من أجل تقدير عدد خارج نطاق البيانات.

مثال إضافي

3 **البولينج** يوضح الجدول الوارد أدناه النقاط التي حصل عليها لاعبو البولينج العشرة الأوائل في إحدى البطولات. خمِّن عدد النقاط التي حصل عليها اللاعب صاحب الترتيب الخامس عشر.

الترتيب	النقاط	الترتيب	النقاط
1	210	6	147
2	197	7	144
3	164	8	142
4	158	9	134
5	151	10	132

حوالي 83

التدريس باستخدام التكنولوجيا

تسجيل الفيديو اطلب من الطلاب العمل في ثنائيات لتصميم مقطع فيديو يوضح كيفية إيجاد معادلة انحدار أو خط مواءمة وسيطة. شارك مقاطع الفيديو الخاصة بكل مجموعة مع الوحدة بالكامل.

CH04.indb 257 8/19/2016 8:31:58 PM

2 معادلات خطوط المواءمة الوسيطة

المثال 4 يوضح كيفية حساب معادلة لخط موائمة وسيطة باستخدام حاسبة بيانية ثم استخدام المعادلة لتوقع القيمة.

مثال إضافي

4 أوجد المعادلة لخط المواءمة الوسيطة ومثّلها بيانيًا بشأن البيانات الواردة عن مسابقة البولينغ في المثال الإضافي 2. ثمّ توقع نقاط اللاعب صاحب المركز العشرين.

$y = -9x + 209.5$; ≈ 30

[0, 22] scl: 1 by [0, 225] scl: 10

3 التمرين

التقويم التكويني

استخدم التمارين 3-1 للتحقق من الاستيعاب.

استخدم المخطط في أسفل هذه الصفحة لتخصيص مهام الواجب المنزلي التي تكلف بها طلابك..

تمرين موجه

الألعاب عبر الإنترنت **استخدم الاستكمال الداخلي الخطي لتقدير النسبة المئوية للأمريكيين الذين يمارسون ألعابًا عبر الإنترنت بالنسبة للأعمار التالية.**

العمر	15	20	30	40	50
النسبة المئوية	41	53	37	29	25

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

المصدر: بيو إنترنت والمؤسسة الأمريكية لاستطلاع الأمور الحياتية

3A. 35 عامًا ≈39%

3B. 18 عامًا ≈64%

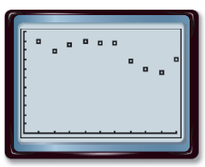
2 مستقيمات المواءمة الوسيطة

يتمثل النوع الثاني من مستقيمات المواءمة، والذي يمكن العثور عليه باستخدام الحاسبة البيانية، في **مستقيم المواءمة الوسيطة**. ويتم حساب معادلة مستقيم المواءمة الأفضل باستخدام متوسطات لإحداثيات نقاط البيانات.

مثال 4 مستقيم المواءمة الوسيطة

البينت بول **أوجد معادلة لمستقيم مواءمة وسيطة للبيانات في المثال 3 وقم بتمثيلها بيانيًا. ثمّ تنبأ بنقاط الفريق صاحب المركز الخامس عشر.**

الخطوة 1 أعد إدخال البيانات إذا لم تكن موجودة في القوائم. امسح القائمة Y= ومثّل مخطط الانتشار البياني.



[0, 110] scl: 10 في [0, 10] scl: 1

الخطوة 2 لإيجاد معادلة المواءمة الوسيطة، اضغط على المفتاح STAT وحدد الخيار CALC. قم بالتمرير لأسفل إلى الخيار Med-Med واضغط على ENTER. تمثل القيمة a الميل، بينما تمثل القيمة b التقاطع مع المحور الرأسي y.

تكون معادلة مستقيم المواءمة الوسيطة على نحو $y = -3.71x + 108.26$.

الخطوة 3 انسخ المعادلة إلى القائمة Y= ومثلها بيانيًا. استخدم خيار **القيمة** لإيجاد قيمةy عندما تكون $x = 15$.

[0, 110] scl: 1 في [0, 25] scl: 1

أحرز الفريق في المرتبة الخامسة عشر نحو 53 نقطة.

لاحظ أن المعادلات المخصصة لمستقيم الانحدار ومستقيم المواءمة الوسيطة متشابهة للغاية.

تمرين موجه

4. ≈63%، ≈38%؛ تكون هذه القيم قريبة نسبيًا من تلك الواردة في التمرين الموجه 3A و3B.

4. استخدم البيانات المستقاة من التمرين الموجه 3 ومستقيم مواءمة وسيطة لتقدير أعداد من تتراوح أعمارهم بين 18 عامًا و35 عامًا ممن يمارسون ألعابًا عبر الإنترنت. قارن هذه القيم مع الإجابات التي يتم الحصول عليها من مستقيم الانحدار.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة

المستوى	الواجب	خيار اليومين	
AL مبتدئ	4-7, 16-42	5, 7, 19-22	4-6 زوجي، 16-18, 23-42
OL أساسي	5, 7, 9-14, 16-42	7, 19-22-4	8-14, 16-18, 23-42
BL متقدم	8-34 (اختياري: 35-42)		

CH04.indb 258 8/19/2016 8:32:01 PM

التحقق من فهمك

المثالان 1 و2

1. **الآنية الفخارية** لا تزال جامعة حكومية تعمل على تتبع عدد طلاب الفنون الذين يذهبون إلى معرض الآنية الفخارية كل يوم.

اليوم	1	2	3	4	5	6	7
الطلاب	10	15	18	15	13	19	20

a. اكتب معادلة لمستقيم الانحدار وأوجد معامل الارتباط. $y = 1.18x + 11$؛ 0.7181

b. مثّل مخطط القيمة المتبقية وحدد ما إذا كان مستقيم الانحدار يمثل البيانات جيدًا. **انظر الهامش.**

مثال 3

2. **أجهزة الحاسوب** يعرض الجدول التالي النسبة المئوية للأمريكيين الذين يتمتعون باتصال إنترنت واسع النطاق في منازلهم في أحد الأعوام الأخيرة. استخدم الاستكمال الخارجي الخطي ومعادلة انحدار لتقدير نسبة البالغ أعمارهم 60 عامًا ولديهم اتصال واسع النطاق في منازلهم. 29%

العمر	25	30	35	40	45	50
النسبة المئوية	40	42	36	35	36	32

مثال 4

3. **قضاء عطلة** تريد عائلة محمد استئجار منزل على البحيرة يسع ثمانية أشخاص. وتعتمد تكلفة المنزل في الليلة على مدى قربه من المياه.

المسافة من البحيرة (mi)	1.5	1.25	1.0	0.5	0.3	0.0 (مركب معد للسكن)
السعر بالليلة (AED)	140	150	200	250	325	785

a. أوجد معادلة لمستقيم المواءمة الوسيطة ومثلها بيانيًا.

b. ما تقديرك لتكلفة إيجار منزل يبعد عن البحيرة بمسافة 1.75 ميل؟ 78.69 AED

a. $y = -271.88x + 554.48$؛ **انظر الهامش للاطلاع على التمثيل البياني.**

التمرين وحل المسائل

مثال 1

اكتب معادلة لمستقيم الانحدار للبيانات الموجودة في كل جدول. ثم أوجد معامل الارتباط.

4. **ناطحات السحاب** يصنف الجدول أطول عشرة مبانٍ في العالم.

المرتبة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الطوابق	101	88	110	88	88	80	69	102	78	70

$y = -2.75x + 102.53$؛ -0.6071

5. **الموسيقى** يعطي الجدول عدد تجارب الأداء على آلة الكمان التي يجريها فرقة سيمفونية الشباب كل عام منذ عام 2004. ولنفترض أن x هو عدد الأعوام منذ عام 2004.

العام	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
تجارب الأداء	22	19	25	37	32	35	42

$y = 3.54x + 19.68$؛ 0.9007

مثال 2

6. **البيع بالتجزئة** يعرض الجدول مبيعات إحدى سلاسل محلات بيع الملابس منذ عام 2004. ولنفترض أن x هو عدد الأعوام منذ عام 2004.

العام	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
المبيعات (بملايين الدراهم)	6.84	7.6	10.9	15.4	17.6	21.2	26.5

a. اكتب معادلة لمستقيم الانحدار. $y = 3.32x + 5.20$

b. مثّل مخطط القيمة المتبقية وحلله. **انظر الهامش.**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تنبيه التمرين

ورق رسم بياني بالنسبة للتمارين 39-42، سيحتاج الطلاب إلى ورق رسم بياني.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

المتابعة

استكشف الطلاب خطوط المواءمة الأفضل والانحدار الخطي.

اطرح السؤال التالي:

- كيف تستخدم مجموعة من البيانات لتقديم توقعات؟ الإجابة النموذجية: يمكنك إنشاء مخطط انتشار للبيانات وتحديد خط المواءمة الأفضل. يمكنك أيضًا إدخال بيانات في أي آلة حاسبة وإيجاد معادلة خط الانحدار. بعد ذلك، يمكنك استخدام المعادلة لتقدير القيم التي توجد بين القيم المعروفة أو خارج نطاق البيانات.

إجابات إضافية

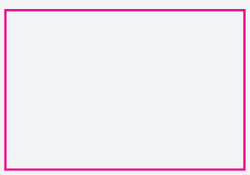
1b. تبدو القيم المتبقية مبعثرة بشكل عشوائي، لذا فإن خط الانحدار يلائم البيانات بشكل معقول.

[2, 11] scl: 2 by [−5, 5]

3a.

[−0.5, 2.5] scl: 1 by [0, 785] scl: 1

6b. تبدو القيم المتبقية مبعثرة بشكل عشوائي، لذا فإن خط الانحدار يلائم البيانات بشكل جيد..



[2, 11] scl: 2 by [−5, 5]

CH04.indb 259 8/19/2016 8:32:02 PM

المثالان 3، 4

7 **ماراثون** يتم عرض عدد المشاركين في ماراثون بوستون كل خمسة أعوام منذ عام 1975. لنفترض أن x هو عدد الأعوام منذ عام 1975.

العام	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
المشاركون	2,395	5,417	55,94	9,412	9,416	17,813	20,453	26,735

a. أوجد معادلة لمستقيم المواءمة الوسيطة. $y = 601.41x + 1236.13$

b. وفقًا للمعادلة، كم عدد المشاركين في عام 2003؟ **حوالي 18076**

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

B 8. **التخييم** يحتفظ أحد المعسكرات بسجل يضم عدد أماكن التخييم المؤجرة خلال الأسبوع الرابع من شهر يوليو لعدة سنوات. لنفترض أن x هو عدد الأعوام منذ العام 2000.

العام	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
المواقع المؤجرة	34	45	42	53	58	47	57	65	59

a. أوجد معادلة لمستقيم الانحدار. $y = 3.07x + 32.71$

b. تنبأ بعدد أماكن التخييم التي سيتم تأجيرها في عام 2012. **حوالي 70 مكانًا للتخييم**

c. تنبأ بعدد أماكن التخييم التي سيتم تأجيرها في عام 2020. **حوالي 94 مكانًا للتخييم**

9. **المثلجات** تواصل إحدى شركات المثلجات حساب عدد أحواض المثلّجات بالشوكولاتة المقدمة إلى كل متجر من متاجر منطقة معينة.

a. أوجد معادلة لمستقيم المواءمة الوسيطة. $y = 0.095x - 94.58$

b. مثّل النقاط ومستقيم المواءمة الوسيطة. **انظر الهامش.**

حجم المتجر (ft^2)	4,587	3,569	3,135	2,225	2,100
الأحواض (بالمئات)	265	312	215	102	110

c. كم عدد الأحواض التي يتم توصيلها إلى متجر تبلغ مساحته 1,500 قدم مربع؛ أو متجر مساحته 5,000 قدم مربع؟ **حوالي 48 حوضًا؛ حوالي 380 حوضًا**

10. **فهم طبيعة المسائل** يوضح الجدول أدناه أسعار ثماني ماركات من البناطيل الجينز الأكثر مبيعًا في أحد المتاجر المتخصصة في بيعها.

الترتيب من حيث المبيعات	1	2	3	4	5	6	7	8
السعر (AED)	43	44	50	61	64	135	108	78

a. أوجد المعادلة المتعلقة بمستقيم الانحدار. $y = 9.8x + 28.79$

b. وفقًا للمعادلة، ماذا يكون سعر زوج من الماركة رقم 12 في قائمة الأكثر مبيعًا؟ **146.39 AED**

c. هل هذا تنبؤ معقول؟ اشرح.

11. **معارض الولاية** ارجع إلى بداية الدرس. **a، b.انظر الهامش.**

a. مثّل مخطط انتشار بياني للبيانات، حيث تمثل المعادلة **x = 1** عام **2005**. ثم أوجد المعادلة المتعلقة بمستقيم المواءمة الأفضل ومثلها بيانيًا.

b. مثّل مخطط القيمة المتبقية وحلله.

c. تنبأ بإجمالي عدد الحضور في عام 2020. **حوالي 2.12 مليون شخص**

10c. الإجابة النموذجية: لا؛ فالارتباط الموجود بين الترتيب من حيث المبيعات والسعر ضعيف للغاية بحيث يتعذر معه إجراء أي تنبؤ صحيح.

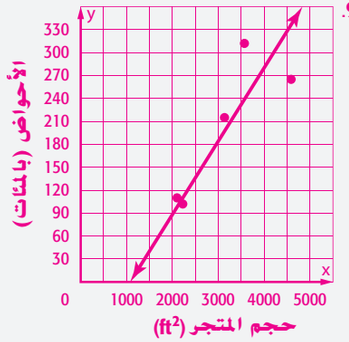
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التعليم المتمايز BL OL

التوسّع ذكّر الطلاب بأن القيم المتطرفة هي النقاط التي تكون بعيدة بشكل كبير عن نقاط البيانات الأخرى. اطلب من الطلاب أن يحددوا ما إذا كانت إزالة القيمة المتطرفة في التمرين 3 تؤثر على التكلفة المقدرة للإيجار على مسافة 1.75 ميل من البحيرة. نعم، تتسبب القيمة المتطرفة (0.0, 785) في تقليل التقدير عما هو عليه الآن. تؤدي إزالة القيمة المتطرفة واستخدام خط المواءمة الوسيطة لنقاط البيانات المتبقية إلى الحصول على تقدير أكثر واقعية للتكلفة البالغ قيمتها 112 AED لليلة لاستئجار منزل يبعد 1.75 ميل عن البحيرة.

إجابات إضافية

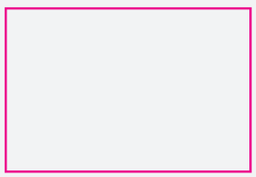
9b.



11a. $y = 0.0326x + 1.598$

[0, 6] scl: 1 by [0, 3] scl: 0.5

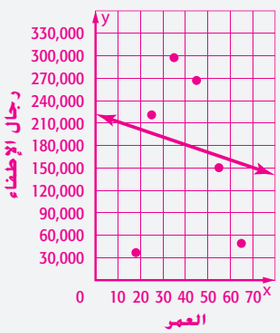
11b. يُعد خط الانحدار ملائمًا بشكل جيد حيث تظهر القيم المتبقية لتكون معظمها على الخط.



[0, 6] scl: 1 by [−2, 2] scl: 1

12a. $y = -841.42x + 223,288$

12b.



CH04.indb 260 8/19/2016 8:32:06 PM

تدريس الممارسات الرياضية

الفرضيات يستخدم الطلاب المتفوقون في الرياضيات الاستدلال الاستقرائي عن البيانات. في التمرين 15، اطلب من الطلاب [illegible] البيانات ثم إيجاد نقاط الشبه وأوجه الاختلاف.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

12. **رجال الإطفاء** يعرض الجدول إحصائيات من إدارة مكافحة الحرائق الأمريكية.

العمر x	عدد رجال الإطفاء y
18	40,919
25	245,516
35	330,516
45	296,665
55	167,087
65	54,559

a. أوجد معادلة لمستقيم المواءمة الوسيطة. **انظر الهامش.**

b. مثّل النقاط ومستقيم المواءمة الوسيطة. **انظر الهامش.**

c. هل يعطي مستقيم المواءمة الوسيطة صورة دقيقة عن عدد رجال الإطفاء؟ أشرح.
لا، الإجابة النموذجية: تعرض النقاط عدم وجود ارتباط خطي؛ لذلك لا يمكن أن يمثل المستقيم البيانات بصورة دقيقة.

13. **الألعاب الرياضية** يعرض الجدول عدد المشاركين في الألعاب الرياضية للمدارس الثانوية.

العام منذ 1970	35	30	20	10	1
الرياضيون	7,159,904	6,705,223	5,298,671	5,356,913	3,960,932

a. أوجد معادلة لمستقيم الانحدار. $y = 87390.5x + 4018431$

b. وفقًا للمعادلة، كم عدد المشاركين في عام 1988؟ **نحو 5591460**

14. **الفنون** تم حفظ إحصاء يتعلق بعدد لوحات التمثيل التي تم بيعها في مزادات حسب العام الذي رُسمت فيه. لنفترض أن x هو عدد الأعوام منذ عام 1950.

عام الرسم	1975	1970	1965	1960	1955	1950
لوحات الرسم المبيعة	22	9	21	25	5	8

a. أوجد المعادلة المتعلقة بمستقيم الانحدار الخطي. $y = 0.446x + 9.43$

b. كم عدد لوحات التمثيل المبيعة والتي رُسمت في عام 1961؟ **حوالي 14 لوحة رسم**

c. هل تعطي معادلة الانحدار الخطي نموذجًا دقيقًا للبيانات؟ اشرح لِمَ أو لِمَ لا؟
لا، فمعامل الارتباط هو 0.48، لذا لا يعد النموذج الخطي مواءمة جيدة للبيانات.

مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

15. **الفرضيات** فيما يلي نتائج بطولة العالم للأذبوب الثلجي الفائق لعام 2008.

رجال	النقاط	المرتبة	نساء	النقاط
شون وايت	93.00	1	توراه برايت	96.67
ماسون أجويري	90.33	2	كيلي كلارك	93.00
جاني كوربي	85.33	3	سوكو ياماوكا	85.00
لوكي ميتراني	85.00	4	إيليري هولينجس وورث	79.33
كير ديليون	81.33	5	صوفي رودريجيز	71.00

أوجد معادلة لمستقيم الانحدار لكل نتيجة، ومثلها بيانيًا على نفس المستوى الإحداثي. قارن وبيّن الفرق بين تمثيلات الرجال والسيدات. **انظر ملحق إجابات الوحدة 4.**

16. **الاستنتاج** فيما يتعلق بأحد مشاريع الوحدة، يتم تقديم الدرجات التي حصل عليها 10 طلاب تم اختيارهم عشوائيًا في الاختبارات الثمانية الأولى للعام الدراسي. اشرح كيف يمكنك إيجاد مستقيم المواءمة الأفضل. هل يمكن استخدامه للتنبؤ بدرجات طلاب آخرين؟ اشرح استنتاجك.
انظر ملحق إجابات الوحدة 4.

17. **مسألة غير محددة الإجابة** فيما يتعلق بعشرة أشخاص مختلفين، قس أطوالهم وأطوال رؤوسهم من الذقن إلى قمة الرأس. استخدم هذه البيانات لإنشاء معادلة انحدار خطي ومعادلة مواءمة وسيطة. ضع تنبؤًا باستخدام كلتا المعادلتين. **راجع عمل التلاميذ.**

18. **الكتابة في الرياضيات** ما أوجه الشبه أو الاختلاف بين مستقيمات المواءمة ومستقيمات الانحدار الخطي؟ **انظر ملحق إجابات الوحدة 4.**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 261 8/19/2016 8:32:07 PM

تمرين على الاختبار المعياري

19. الهندسة يضع سمير حافة حول أحد الملصقات. ويمثل الحرف x عرض الملصق؛ بينما يمثل y طول الملصق. فأي معادلة تمثل مقدار الحافة التي سيستخدمها سمير إذا ضاعف الطول والعرض؟ **C**

A $4xy$
C $4(x + y)$
B $(x + y)^4$
D $16(x + y)$

20. إجابة قصيرة تريد فاطمة أن تركض مسافة 5 أميال بمعدل 9 دقائق للميل الواحد. وبعد 4 أميال، أصبح معدل العدو لديها 9 دقائق و10 ثوانٍ. كم عدد الدقائق التي يفترض أن تُنهي فيها الميل الأخير لتصل إلى هدفها؟

8 min 20 s

21. ما ميل المستقيم الذي يمر بين النقطتين (3, 1) و(−3, 1)؟ **H**

F -2
H $\frac{1}{2}$
G $-\frac{1}{2}$
J 2

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

22. ما معادلة المستقيم الذي يمر عبر النقطة (0، 1) وله ميل مقداره 3؟ **D**

A $y = 3x - 1$
B $y = 3x - 2$
C $y = 3x + 4$
D $y = 3x + 1$

مراجعة شاملة

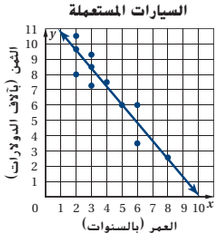
23. السيارات المستعملة تريد إيمان شراء سيارة مستعملة ذات طراز وسمات معينين. وقد بحثت عن الأسعار لدى تجار وبائعين أصحاب سيارات خاصة وقدمت التمثيل البياني الموضح. (الدرس 5-4)

a. حدد العلاقة في البيانات. **ارتباط سالب**

b. استخدم مستقيم المواءمة للتنبؤ بسعر سيارة مصنعة منذ 7 أعوام. **3600 AED**

c. هل من المناسب استخدام مستقيم المواءمة هذا للتنبؤ بسعر سيارة مستعملة مصنعة منذ 10 أعوام؟ اشرح. **لا، وفقًا لمستقيم المواءمة سيكون السعر 0 AED.**

السيارات المستعملة



24. الهندسة شكل رباعي الأضلاع له جوانب تمثلها المعادلات $y = -2x$ و$y = 2x + 6$ و$y = \frac{1}{2}x + 6$ و$x - 2y = 9$. هل الشكل الناتج مستطيل؟ اشرح استنتاجك. (الدروس 4-4) **انظر الهامش.**

اكتب كل معادلة بالصيغة القياسية. (الدرس 3-4)

25. $y - 2 = 3(x - 1)$ $3x - y = 1$
26. $y - 5 = 6(x + 1)$ $6x - y = -11$
27. $y + 2 = -2(x - 5)$ $2x + y = 8$
28. $y + 3 = \frac{1}{2}(x + 4)$ $x - 2y = 2$
29. $y - 1 = \frac{2}{3}(x + 9)$ $2x - 3y = -21$
30. $y + 3 = -\frac{1}{4}(x + 2)$ $x + 4y = -14$

أوجد الميل للمستقيم المار عبر كل زوج من النقاط. (الدرس 3-3)

31. (3, 4), (10, 8) $\frac{4}{7}$
32. (−4, 7), (3, 5) $-\frac{2}{7}$
33. (3, 7), (−2, 4) $\frac{3}{5}$
34. (−3, 2), (−3, 4) **غير محدد**

مراجعة المهارات

إذا كانت $f(x) = x^2 - x + 1$، فأوجد كل قيمة.

35. $f(-1)$ 3
36. $f(5) - 3$ 18
37. $f(a)$ $a^2 - a + 1$
38. $f(b^2)$ $b^4 - b^2 + 1$

مثِّل كل معادلة بيانيًا. 39–42. انظر الهامش.

39. $y = x + 2$
40. $x + 5y = 4$
41. $2x - 3y = 6$
42. $5x + 2y = 6$

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

4 التقويم

أخبار الأمس اطلب من الطلاب كتابة كيف ساعدهم استقصاء العلاقات باستخدام مخطط الانتشار البياني وخطوط المواءمة في درس الأمس في المواد الجديدة التي درسوها اليوم.

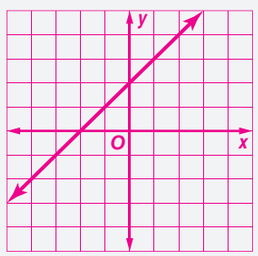
التقويم التكويني

تحقق من مدى استيعاب الطلاب للدرس 1-5 والدرس 6-4.

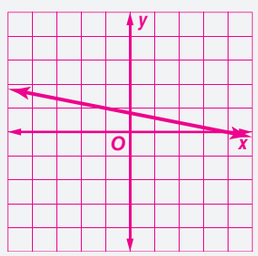
إجابات إضافية

24. نعم؛ الضلعان المتقابلان لهما نفس الميل، لذا فإنهما متوازيان. الضلعان المتتاليان لهما قيم ميل في صورة معكوسات متقابلة، لذا فإنهما متعامدان.

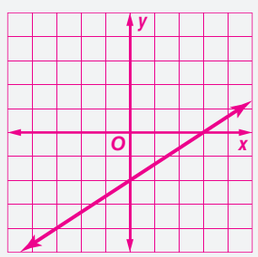
39.



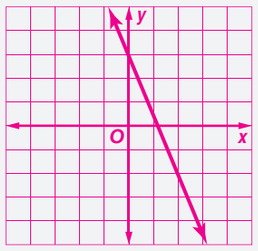
40.



41.



42.



CH04.indb 262 8/19/2016 8:32:10 PM

4-7 الدوال الخطية العكسية

السابق: قمت بتمثيل العلاقات في شكل جداول وتمثيلات بيانية ومخططات.

الحالي:
1 ستقوم بإيجاد معكوس أية علاقة.
2 ستقوم بإيجاد معكوس الدالة الخطية.

لماذا؟ يكتب راندال تقريرًا عن سانتياغو في تشيلي. ويرغب في إدراج تحليل موجز للمناخ. ووجد جدولاً يبين درجات الحرارة المسجلة بالدرجات المئوية. ويعرف أن صيغة تحويل الدرجات الفهرنهايت إلى درجات مئوية هي $C(x) = \frac{5}{9}(x - 32)$. ويحتاج إلى إيجاد الدالة العكسية للتحويل من درجات مئوية إلى درجات فهرنهايت.

متوسط درجة الحرارة (°C)		
الشهر	الصغرى	العظمى
يناير	12	29
مارس	9	27
مايو	5	18
يوليو	3	15
سبتمبر	6	29
نوفمبر	9	26

مفردات جديدة
- علاقة عكسية (inverse relation)
- دالة عكسية (inverse function)

ممارسات رياضية
مراعاة الدقة.

1 العلاقات العكسية

العلاقة العكسية هي مجموعة من الأزواج المرتبة التي يتم الحصول عليها بتبديل الإحداثي x بالإحداثي y لكل زوج مرتب في العلاقة. فإذا كان (5, 3) زوجًا مرتبًا في علاقة، فإن (3, 5) زوج مرتب للعلاقة العكسية.

مفهوم أساسي العلاقات العكسية

الكلمات إذا كان إحدى العلاقات تحتوي على العنصر (a, b)، فإن العلاقة العكسية ستحتوي على العنصر (b, a).

مثال A و B هما علاقات عكسية.

A		B
$(-3, -16)$	→	$(-16, -3)$
$(-1, 4)$	→	$(4, -1)$
$(2, 14)$	→	$(14, 2)$
$(5, 32)$	→	$(32, 5)$

لاحظ أن مجال العلاقة يصبح مدى معكوسها. ومن ناحية أخرى فإن مدى العلاقة يصبح مجال معكوسها.

مثال 1 علاقات عكسية

أوجد معكوس كل علاقة مما يلي.

a. {(4, -10), (7, -19), (-5, 17), (-3, 11)}

لإيجاد المعكوس، بدّل إحداثيات الأزواج المرتبة.

$(4, -10) \rightarrow (-10, 4)$ $\quad$ $(-5, 17) \rightarrow (17, -5)$

$(7, -19) \rightarrow (-19, 7)$ $\quad$ $(-3, 11) \rightarrow (11, -3)$

المعكوس هو $\{(-10, 4), (-19, 7), (17, -5), (11, -3)\}$.

b.

x	−4	−1	5	9
y	−13	−8.5	0.5	6.5

اكتب الإحداثيات بصيغة أزواج مرتبة. ثم بدّل إحداثيات كل زوج.

$(-4, -13) \rightarrow (-13, -4)$ $\quad$ $(5, 0.5) \rightarrow (0.5, 5)$

$(-1, -8.5) \rightarrow (-8.5, -1)$ $\quad$ $(9, 6.5) \rightarrow (6.5, 9)$

المعكوس هو $\{(-13, -4), (-8.5, -1), (0.5, 5), (6.5, 9)\}$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

1 التركيز

التخطيط الرأسي

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

قبل الدرس 4-7 قمت بتمثيل في شكل جداول وتمثيلات بيانية ومخططات.

الدرس 4-7 أوجد معكوس أي علاقة. أوجد معكوس أي دالة خطية.

بعد الدرس 4-7 أوجد معكوس أي دالة تربيعية.

2 التدريس

الأسئلة الداعمة

اطلب من التلاميذ قراءة القسم **لماذا؟** من الدرس.

اسأل:
- ماذا يمثل $C(x)$ و x في سياق الدالة؟ $C(x)$ هي الدرجات المئوية، و x هي درجات فهرنهايت.
- كيف يمكن استخدام المعادلة لتحويل 12° C إلى درجة فهرنهايت؟ الإجابة النموذجية: استبدل $C(x)$ بـ 12 في المعادلة المعطاة ثم حل لإيجاد قيمة x.
- حوّل 12°C إلى درجة فهرنهايت. 53.6° F

CH04.indb 263 8/19/2016 8:32:13 PM

1 العلاقات العكسية

مثال 1 يوضح كيفية إيجاد معكوسات العلاقات. ويوضح **مثال 2** يوضح كيفية تمثيل معكوس علاقة بيانيًا.

التقويم التكويني

استخدم التمارين الواردة في قسم "تمرين موجه" بعد كل مثال لتحديد مدى استيعاب الطلاب للمفاهيم.

أمثلة إضافية

1 أوجد معكوس كل علاقة.

a. {(−3, 26), (2, 11), (6, −1), (−1, 20)} {(26, −3), (11, 2), (−1, 6), (20, −1)}

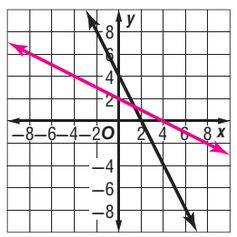
b.

x	y
−4	−3
−2	0
1	4.5
5	10.5

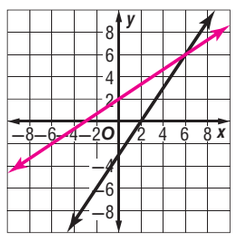
{(−3, −4), (0, −2), (4.5, 1), (10.5, 5)}

2 مثّل بيانيًا معكوس كل علاقة.

a.



b.



تمرين موجه

1A. {(−6, 8), (−15, 11), (9, 3), (0, 6)} {(8, −6), (11, −15), (3, 9), (6, 0)}

1B. {(5, −10), (11, −4), (12, −3), (15, 0)}

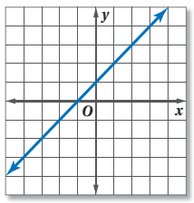
x	−10	−4	−3	0
y	5	11	12	15

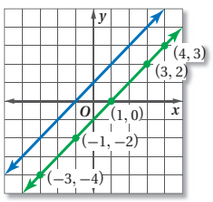
موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

يمكن استخدام التمثيلات البيانية للعلاقات لإيجاد العلاقات العكسية وتمثيلها بيانيًا.

مثال 2 تمثيل العلاقات العكسية بيانيًا

مثّل معكوس العلاقة بيانيًا.





يمر التمثيل البياني للعلاقة عبر نقاط هي (3, −4)، و(1, −2)، و(1, 0)، و(3, 2)، و(4, 3). ولإيجاد النقاط التي يمر عبرها التمثيل البياني للمعكوس، بدّل إحداثيات الأزواج المرتبة. ويمر التمثيل البياني للمعكوس عبر نقاط هي (−4, −3)، و(−2, −1)، و(0, 1)، و(2, 3)، و(3, 4). مثّل هذه النقاط بيانيًا ثم ارسم الخط الذي يمر عبرها.

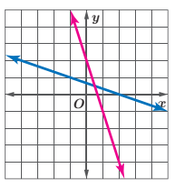
نصيحة دراسية

الدقة هناك نقطتان اثنتان فقط ضروريتان لتمثيل معكوس المستقيم بتمثيل بياني. ولكن ينبغي استخدام نقاط عدة لتجنب الوقوع في مستقيماً محتمل.

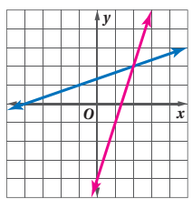
تمرين موجه

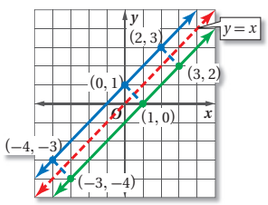
مثّل بيانيًا معكوس كل علاقة مما يلي.

2A.



2B.





توجد على التمثيلات الرسوم البيانية للمثال 2 بالإضافة إلى تمثيل المستقيم $y = x$. لاحظ أن التمثيل البياني للمعكوس هو التمثيل البياني للعلاقة الأصلية التي يمثلها المستقيم $y = x$. وبالنسبة لكل نقطة (x, y) ممثلة على التمثيل البياني للعلاقة الأصلية، تقابلها على التمثيل البياني للمعكوس النقطة (y, x).

2 الدالات العكسية يكون للعلاقة الخطية الموضحة بواسطة دالة **دالة عكسية** والتي يمكن أن تُنشئ أزواجًا مرتبة للعلاقة العكسية. ويمكن كتابة معكوس الدالة الخطية $f(x)$ على هيئة $f^{-1}(x)$ وتُقرأ f معكوس x أو معكوس f لـ x.

تدريس الممارسات الرياضية

الدقة يحسب الطلاب المتفوقون في الرياضيات بدقة وكفاءة. أكد على أن التمثيل البياني الدقيق يضمن دقة النتائج.

التدريس باستخدام التكنولوجيا

المدونة على مدونة الوحدة الآمنة، اطلب من الطلاب إنشاء موضوع مدونة لعمل قائمة بتطبيقات من الحياة اليومية للدوال العكسية ووصفها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 264 8/19/2016 8:32:16 PM

2 الدوال العكسية

مثال 3 يوضح كيفية إيجاد معكوسات الدوال. ويوضح. **مثال 4** كيفية إيجاد دالة عكسية واستخدامها.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

مثال إضافي

3 أوجد معكوس كل دالة مما يلي.

a. $f(x) = -3x + 27$

$f^{-1}(x) = -\frac{1}{3}x + 9$

b. $f(x) = \frac{5}{4}x - 8$

$f^{-1}(x) = \frac{4}{5}x + \frac{32}{5}$

نصائح للمعلمين الجدد

الدوال العكسية إذا كانت $f(x)$ و$g(x)$ دوال عكسية، فعندئذ $f(a) = b$ و$g(b) = a$. ومع ذلك، فإن معكوس هذه العبارة ليس صحيحًا بالضرورة. افترض أن $f(x) = 3x + 9$ و $g(x) = x - 13$ $f(2) = 15$ و$g(15) = 2$، ولكن $f(x)$ و$g(x)$ ليسوا دوالاً عكسية. سوف يستكشف الطلاب هذا الأمر في التمرينين 40 و41.

منهوم أساسي إيجاد الدوال العكسية

لإيجاد الدالة العكسية $f^{-1}(x)$ للدالة الخطية $f(x)$، أكمل الخطوات التالية.

الخطوة 1 عوّض $f(x)$ بـ y في المعادلة الخاصة بـ $f(x)$.

الخطوة 2 عوّض y و x في المعادلة.

الخطوة 3 حل المعادلة الخاصة بـ y.

الخطوة 4 عوّض y بـ $f^{-1}(x)$ في المعادلة الجديدة.

مثال 3 إيجاد معكوس الدوال الخطية

أوجد معكوس كل دالة مما يلي.

a. $f(x) = 4x - 8$

الخطوة 1

$f(x) = 4x - 8$ — المعادلة الأصلية

$y = 4x - 8$ — عوّض $f(x)$ بـ y.

الخطوة 2

$x = 4y - 8$ — عوّض y و x.

الخطوة 3

$x + 8 = 4y$ — اجمع 8 إلى كل طرف.

$\frac{x + 8}{4} = y$ — اقسم كل طرف على 4.

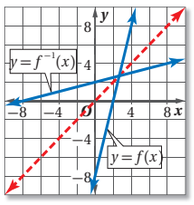
الخطوة 4

$\frac{x + 8}{4} = f^{-1}(x)$ — عوّض y بـ $f^{-1}(x)$.

معكوس $f(x) = 4x - 8$ هو $f^{-1}(x) = \frac{x + 8}{4}$ أو $f^{-1}(x) = \frac{1}{4}x + 2$.

انتبه!
الترميز العدد 1− في $f^{-1}(x)$ ليس أسًا.

تحقق مثّل بيانيًا كلتا الدالتين والمستقيم $y = x$ على نفس المستوى الإحداثي. وسوف تبدو الدالة $f^{-1}(x)$ انعكاسًا للدالة $f(x)$ في المستقيم البياني $y = x$. ✓



b. $f(x) = -\frac{1}{2}x + 11$

الخطوة 1

$f(x) = -\frac{1}{2}x + 11$ — المعادلة الأصلية

$y = -\frac{1}{2}x + 11$ — عوّض $f(x)$ بـ y.

الخطوة 2

$x = -\frac{1}{2}y + 11$ — بدّل y و x.

الخطوة 3

$x - 11 = -\frac{1}{2}y$ — اطرح 11 من كل طرف.

$-2(x - 11) = y$ — اضرب كل طرف في −2.

$-2x + 22 = y$ — خاصية التوزيع

الخطوة 4

$-2x + 22 = f^{-1}(x)$ — عوّض y بـ $f^{-1}(x)$.

معكوس الدالة $f(x) = -\frac{1}{2}x + 11$ هو $f^{-1}(x) = -2x + 22$.

تمرين موجه

3A. $f(x) = 4x - 12$ $f^{-1}(x) = \frac{1}{4}x + 3$

3B. $f(x) = \frac{1}{3}x + 7$ $f^{-1}(x) = 3x - 21$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

265

التعليم المتمايز OL AL

المتعلمون بطريقة النشاط التفاعلي اكتب معادلة لدالة خطية على بطاقة فهرسة. ارسم تمثيلاً بيانيًا للدالة على بطاقة ثانية. وعلى بطاقة ثالثة، أعرض جدولاً للنقاط الخاصة بالدالة. كرر هذه العملية بالنسبة لمعكوس الدالة. ابتكر بطاقات مشابهة لعدة دوال ومعكوساتها. اطلب من الطلاب العمل في مجموعات من طالبين أو ثلاثة. أعط كل مجموعة نسخة من جميع البطاقات. اطلب من المجموعات تقسيم البطاقات عن طريق مطابقة كل معادلة مع تمثيلها البياني وجدولها، ثم مع المعادلة والتمثيل البياني والجدول الخاص بمعكوسها.

CH04.indb 265 8/19/2016 8:32:18 PM

مثال إضافي

4 **المبيعات** يبيع محمود مستلزمات ورقية ويحقق راتبًا أساسيًا يبلغ AED 2200 كل شهر. كما يكسب 5% عمولة على إجمالي مبيعاته. وإجمالي أرباحه f(x) لشهر جمع فيه AED x
لإجمالي المبيعات يبلغ
$f(x) = 2200 + 0.05x$

a. أوجد الدالة العكسية.

$f^{-1}(x) = 20x - 44{,}000$

b. ما الذي يمثله x و$f^{-1}(x)$ في سياق الدالة العكسية؟ x يمثل إجمالي أرباح محمود في الشهر، و$f^{-1}(x)$ يمثل إجمالي مبيعاته في الشهر.

c. أوجد إجمالي مبيعات محمود للشهر الأخير إذا كانت أرباحه لذلك الشهر تبلغ AED 3450. AED 25000

مثال 4 من الحياة اليومية استخدام دالة عكسية

درجة الحرارة ارجع إلى بداية الدرس. يرغب راندال في تحويل درجات الحرارة من درجات مئوية إلى فهرنهايت.

a. أوجد الدالة العكسية $C^{-1}(x)$.

الخطوة 1 المعادلة الأصلية $C(x) = \frac{5}{9}(x - 32)$

موقع المناهج الاماراتية almanahj.com/ae

عوّض $C(x)$ بـ y. $y = \frac{5}{9}(x - 32)$

الخطوة 2 عوّض عن y وx. $x = \frac{5}{9}(y - 32)$

الخطوة 3 اضرب كل طرف في $\frac{9}{5}$. $\frac{9}{5}x = y - 32$

23 إلى كل طرف. $\frac{9}{5}x + 32 = y$

الخطوة 4 عوّض y بـ $C^{-1}(x)$. $\frac{9}{5}x + 32 = C^{-1}(x)$

الدالة العكسية لـ $C(x)$ هي $C^{-1}(x) = \frac{9}{5}x + 32$.

b. ماذا يمثل كل من x و$C^{-1}(x)$ في سياق الدالة العكسية؟

x تمثل درجة الحرارة بالدرجة المئوية. $C^{-1}(x)$ تمثل درجة الحرارة بالفهرنهايت.

c. أوجد متوسط درجات الحرارة بالفهرنهايت لشهر يوليو.

يبلغ متوسط درجات الحرارة الصُغرى والعُظمى في شهر يوليو 3° C و15° C على التوالي. لإيجاد متوسط الحد الأدنى لدرجة الحرارة، أوجد $C^{-1}(3)$.

المعادلة الأصلية $C^{-1}(x) = \frac{9}{5}x + 32$

عوّض عن x بـ 3. $C^{-1}(3) = \frac{9}{5}(3) + 32$

حوّل لأبسط صورة. $= 37.4$

لإيجاد متوسط درجات الحرارة العظمى، أوجد $C^{-1}(15)$.

المعادلة الأصلية $C^{-1}(x) = \frac{9}{5}x + 32$

عوّض عن x بـ 15. $C^{-1}(3) = \frac{9}{5}(3) + 32$

حوّل لأبسط صورة. $= 59$

يبلغ متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى في شهر يوليو 37.4° F و59° F على التوالي.

تمرين موجه

4. **استئجار سيارة** تستأجر مي سيارة لمدة يوم. ويمكن التعبير عن التكلفة الإجمالية $C(x)$ بالدراهم بالمعادلة $C(x) = 19.99 + 0.3x$، حيث تمثل x عدد الأميال التي تقطعها.

A. أوجد الدالة العكسية $C^{-1}(x)$. $C^{-1}(x) = \frac{x - 19.99}{0.3}$

B. ماذا يمثل كل من x و$C^{-1}(x)$ في سياق الدالة العكسية؟
x هو إجمالي التكلفة، و$C^{-1}(x)$ هو إجمالي عدد الأميال التي تم قطعها.

C. إذا كانت التكلفة الإجمالية AED 34.99، فكم عدد الأميال التي قطعتها مي؟ 50

ربط من الحياة اليومية

تحل أشهر الشتاء في تشيلي أثناء حلول أشهر الصيف في الولايات المتحدة، ويرجع ذلك إلى وقوع تشيلي في نصف الكرة الجنوبي. ويبلغ متوسط درجة الحرارة المرتفعة اليومية في سانتياغو نحو 60° F خلال الشتاء.

المصدر: خدمة معلومات الطقس العالمية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 266 8/19/2016 8:32:20 PM

التحقق من فهمك

مثال 1 أوجد معكوس كل علاقة مما يلي.

1. {(4, −15), (−8, −18), (−2, −16.5), (3, −15.25)} {(−15, 4), (−18, −8), (−16.5, −2), (−15.25, 3)}

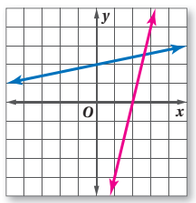
2.

x	−3	0	1	6
y	11.8	3.7	1	−12.5

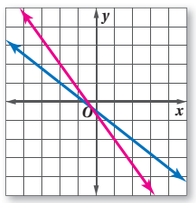
{(11.8, −3), (3.7, 0), (1, 1), (−12.5, 6)}

مثال 2 مثّل بيانيًا معكوس كل علاقة مما يلي.

3.



4.



مثال 3 أوجد معكوس كل دالة مما يلي.

5. $f(x) = -2x + 7$ $f^{-1}(x) = -\frac{1}{2}x + \frac{7}{2}$

6. $f(x) = \frac{2}{3}x + 6$ $f^{-1}(x) = \frac{3}{2}x - 9$

مثال 4

7. **الاستنتاج** اشترى مصطفى وأخوه تذكرتين موسميتين لحضور مباريات فريق كليفلاند كروسيدرز لهوكي الجليد. ويتطلب عرض باقة التذكرتين إجراء عملية شراء لمرة واحدة لرخصة مقعد شخصي بتكلفة 1200 AED لكلا المقعدين. وتبلغ تكلفة التذكرة 70 AED عن كل مباراة. ويُعبر عن التكلفة $C(x)$، التي تحملها مصطفى بالدولار في الموسم الأول. بالمعادلة $C(x) = 600 + 70x$، حيث تمثل x عدد المباريات التي يحضرها محمد.

a. أوجد الدالة العكسية. $C^{-1}(x) = \frac{1}{70}x - \frac{60}{7}$

b. ماذا يمثل كل من x و$C^{-1}(x)$ في سياق الدالة العكسية؟

b. x هو إجمالي التكلفة التي تحملها مصطفى، و$C^{-1}(x)$ هو عدد المباريات التي حضرها.

c. إذا كانت التكلفة الإجمالية للموسم 950 AED بالنسبة لمصطفى، فكم عدد المباريات التي حضرها؟ 5

التمرين وحل المسائل

مثال 1 أوجد معكوس كل علاقة مما يلي.

8. {(−5, 13), (6, 10.8), (3, 11.4), (−10, 14)} {(13, −5), (10.8, 6), (11.4, 3), (14, −10)}

9. {(−4, −49), (8, 35), (−1, −28), (4, 7)} {(−49, −4), (35, 8), (−28, −1), (7, 4)}

10.

x	y
−8	−36.4
−2	−15.4
1	−4.9
5	9.1
11	30.1

{(−36.4, −8), (−15.4, −2), (−4.9, 1), (9.1, 5), (30.1, 11)}

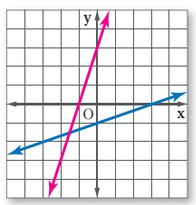
11.

x	y
−3	7.4
−1	4
1	0.6
3	−2.8
5	−6.2

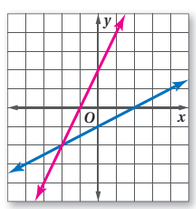
{(7.4, −3), (4, −1), (0.6, 1), (−2.8, 3), (−6.2, 5)}

مثال 2 مثّل بيانيًا معكوس كل علاقة مما يلي.

12.



13.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التمرين 3

التقويم التكويني

استخدم التمارين 7-1 للتحقق من
موقع المناهج الاماراتية almanahj.com/ae

استخدم المخطط في أسفل هذه الصفحة لتخصيص مهام الواجب المنزلي التي تكلف بها طلابك..

تدريس الممارسات الرياضية

الاستدلال يستوعب الطلاب المتفوقون في الرياضيات الكميات وعلاقاتها في المواقف الواردة في المسائل. في التمرين 7، شجّع الطلاب على التفكير في العلاقة بين المتغيرات التابعة والمستقلة في $C(x)$ و$C^{-1}(x)$.

التمثيلات المتعددة

في التمرين 37، يستخدم الطلاب التمثيلات البيانية لاستقصاء مجالات ونطاقات الدوال العكسية.

خيارات الواجب المنزلي المتمايزة

المستوى	الواجب	خيار اليومين	
AL مبتدئ	8–21, 40–62	9–21 (فردي)، 44–47	8–20 (زوجي)، 40–43, 48–62
OL أساسي	8–21 (فردي)، 22–37, 40–62	8–21, 44–47	22–37, 40–43, 48–62
BL متقدم	22–56، (اختياري: 57–62)		

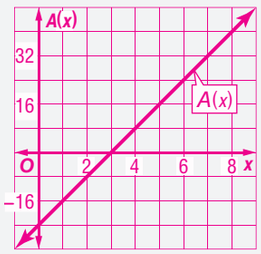
CH04.indb 267 8/19/2016 8:32:22 PM

تدريس الممارسات الرياضية

الأدوات يفكر الطلاب المتفوقون في الرياضيات بالأدوات المتاحة أثناء حل أي مسألة رياضية. في التمارين 31-28، وضّح أن الطلاب يمكنهم إيجاد معكوس كل دالة ثم تحديد تمثيلها البياني أو تمثيل كل دالة بيانيًا يدويًا أو باستخدام التكنولوجيا لمطابقة الدوال ومعكوساتها.

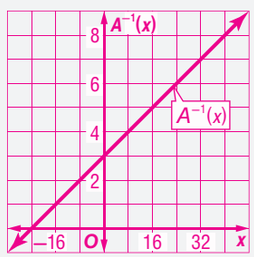
إجابات إضافية

37b.



الإجابة النموذجية: يمثل المجال القيم الممكنة لـ x. يمثل المدى مساحة المستطيل ويجب أن يكون موجبًا. وهذا يعني أن مدى $A(x)$ هو أعداد حقيقية أكبر من 3، ومدى $A(x)$ هو أعداد حقيقية موجبة.

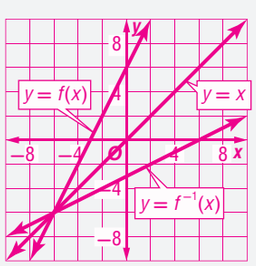
37d.



الإجابة النموذجية: يمثل المجال مساحة المستطيل ويجب أن يكون موجبًا. يمثل المدى القيم المحتملة لـ x في التعبير $x - 3$. وهذا يعني أن مجال $A^{-1}(x)$ هو أعداد حقيقية موجبة، ونطاق $A^{-1}(x)$ هو كل الأعداد الحقيقية الأكبر من 3.

41. أحيانًا: الإجابة النموذجية: $f(x)$ و$g(x)$ ليسوا بحاجة إلى أن يكونوا دوالّ عكسية لـ $f(a) = b$ و$g(b) = a$. على سبيل المثال، إذا كان $f(x) = 2x + 10$. فعندئذ $f(2) = 14$ وإذا كان $g(x) = x - 12$، فعندئذ $g(14) = 2$، ولكن $f(x)$ و$g(x)$ ليست دوال عكسية. ومع ذلك، إذا كان $f(x)$ و$g(x)$ هي دوال عكسية، فعندئذ $f(a) = b$ و$g(b) = a$

42. الإجابة النموذجية:
$f(x) = 2x + 6$, $f^{-1}(x) = \frac{1}{2}x - 3$



43. الإجابة النموذجية: قد يتطلب موقف ما تعويض القيم الخاصة بالمتغير التابع في إحدى الدوال. وبإيجاد معكوس الدالة، يصبح المتغير التابع متغيرًا مستقلاً. وهذا يجعل التعويض عملية أكثر سهولة.

مثال 3 **أوجد معكوس كل دالة مما يلي.**

14. $f(x) = 25 + 4x$ $f^{-1}(x) = \frac{1}{4}x - \frac{25}{4}$

15. $f(x) = 17 - \frac{1}{3}x$ $f^{-1}(x) = -3x + 51$

16. $f(x) = 4(x + 17)$ $f^{-1}(x) = \frac{1}{4}x - 17$

17. $f(x) = 12 - 6x$ $f^{-1}(x) = -\frac{1}{6}x + 2$

18. $f(x) = \frac{2}{5}x + 10$ $f^{-1}(x) = \frac{5}{2}x - 25$

19. $f(x) = -16 - \frac{4}{3}x$ $f^{-1}(x) = -\frac{3}{4}x - 12$

مثال 4

20. **التنزيلات** يسمح موقع موسيقي على الإنترنت للمستخدمين بتحميل الأغاني مقابل 0.99 AED عن كل أغنية بعد سداد رسم خدمة شهري قدره 3.99 AED. والتكلفة الشهرية الإجمالية $C(x)$ للخدمة بالدراهم يُعبَّر عنها بالمعادلة $C(x) = 0.99x + 3.99$، حيث يمثل x عدد الأغاني التي تم تنزيلها.

a. أوجد الدالة العكسية $C^{-1}(x) = \frac{x - 3.99}{0.99}$

b. ماذا يمثل كل من x و$C^{-1}(x)$ في سياق الدالة العكسية؟

c. إذا كانت الفاتورة الشهرية لأحد الأعضاء 27.75 AED، فكم عدد الأغاني التي قام بتنزيلها؟ 24

b. x هو إجمالي التكلفة الشهرية للخدمة، و$C^{-1}(x)$ هو عدد الأغاني التي تم تنزيلها.

21. **تنسيق الحدائق** في بداية كل موسم لجز الأعشاب، يقوم أحمد بتحصيل رسم صيانة قدره 10 AED لمرة واحدة من عملائه. ويتقاضى أحمد من عائلة راشد 35 AED مقابل كل عملية جز للعشب. وإجمالي المبلغ الذي يجمعه من عائلة راشد بالدراهم للموسم هو $C(x) = 35x + 10$، حيث يمثل x عدد المرات التي يجز فيها أحمد العشب لعائلة راشد.

a. أوجد الدالة العكسية. $C^{-1}(x) = \frac{1}{35}x - \frac{2}{7}$

b. ماذا يمثل كل من x و$C^{-1}(x)$ في سياق الدالة العكسية؟

c. إذا كان إجمالي ما حصّله أحمد من عائلة راشد 780 AED. فكم عدد المرات التي جز فيها العشب من مرجهم؟ 22 **21b.** x هو إجمالي الأموال التي تم تحصيلها من عائلة راشد، و$C^{-1}(x)$ هو عدد المرات التي جز فيها أحمد العشب لدى عائلة راشد.

B **اكتب معكوس كل معادلة بالترميز $f^{-1}(x)$.**

22. $3y - 12x = -72$ $f^{-1}(x) = \frac{1}{4}x + 6$

23. $x + 5y = 15$ $f^{-1}(x) = 15 - 5x$

24. $-42 + 6y = x$ $f^{-1}(x) = 6x - 42$

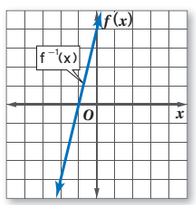
25. $3y + 24 = 2x$ $f^{-1}(x) = \frac{3}{2}x + 12$

26. $-7y + 2x = -28$ $f^{-1}(x) = \frac{7}{2}x - 14$

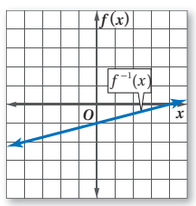
27. $3y - x = 3$ $f^{-1}(x) = 3x - 3$

أدوات صِل كل دالة بالتمثيل البياني لمعكوسها.

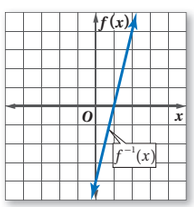
A.



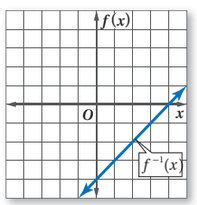
B.



C.



D.



28. $f(x) = x + 4$ D

29. $f(x) = 4x + 4$ B

30. $f(x) = \frac{1}{4}x + 1$ C

31. $f(x) = \frac{1}{4}x - 1$ A

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae
McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

CH04.indb 268 8/19/2016 8:32:26 PM

اكتب معادلة للدالة العكسية $f^{-1}(x)$ بحيث تفي بالشروط المحددة.

32. ميل f(x) هو 7؛ يحتوي التمثيل البياني لـــ $f^{-1}(x)$ على النقطة (13, 1) $f^{-1}(x) = \frac{1}{7}x - \frac{6}{7}$

33. يحتوي التمثيل البياني لـــ f(x) على النقاط (3, 6−) و(6, 12) $f^{-1}(x) = \frac{3}{2}x - 12$

34. يحتوي التمثيل البياني لـــ f(x) على النقطة (10, 16)؛ ويحتوي التمثيل البياني لـــ $f^{-1}(x)$ على النقطة (16-, 3) $f^{-1}(x) = 2x - 22$

35. ميل $f(x)$ هو 2 ؛ $f^{-1}(5) = 4$. $f^{-1}(x) = \frac{1}{4}x + \frac{3}{4}$

C 36. **الهواتف المحمولة** تدفع منى أحمد رسومًا شهرية لباقة هاتفها المحمول المشتملة على 700 دقيقة. ويجري احتساب رسوم إضافية لكل دقيقة تستخدمها بعد تجاوز الـــ 700 دقيقة. وخلال الشهر الأول، استخدمت منى أحمد 26 دقيقة إضافية وبلغت قيمة الفاتورة 37.79 AED. وخلال الشهر الثاني، استخدمت 38 دقيقة إضافية وبلغت قيمة الفاتورة 41.39 AED.

a. اكتب دالة تمثل التكلفة الشهرية الإجمالية $C(x)$ لباقة هاتف منى أحمد المحمول، حيث يمثل x عدد الدقائق الإضافية المستخدمة. $C(x) = 0.3x + 29.99$

b. أوجد الدالة العكسية. $C^{-1}(x) = \frac{x - 29.99}{0.3}$

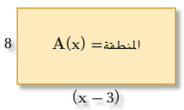
c. ماذا يمثل كل من x و$C^{-1}(x)$ في سياق الدالة العكسية؟

d. إذا كانت فاتورة الشهر الثالث 48.89 AED. فكم عدد الدقائق الإضافية التي استخدمتها منى أحمد؟ 63

36c. **x هو إجمالي التكلفة الشهرية التي تتحملها منى أحمد، و $C^{-1}(x)$ هو عدد الدقائق الإضافية التي استخدمتها.**

37. **تمثيلات متعددة** ستستكشف مجال الدوال العكسية ومداها في هذه المسألة. **b, d. انظر الهامش.**

a. التمثيل الجبري اكتب دالة لمساحة $A(x)$ للمستطيل الموضح. $A(x) = 8x - 24$ أو $A(x) = 8(x - 3)$



b. التمثيل البياني مثّل بيانيًا الدالة $A(x)$. ووضح مجال الدالة $A(x)$ ومداها في سياق هذه الحالة.

c. التمثيل الجبري اكتب معكوس الدالة $A(x)$. وماذا يمثل كل من x و$A^{-1}(x)$ في سياق هذه الحالة؟

d. التمثيل البياني مثّل بيانيًا الدالة $A^{-1}(x)$. ووضح مجال الدالة $A^{-1}(x)$ ومداها في سياق هذه الحالة.

e. التمثيل المنطقي حدد العلاقة بين الدالتين $A(x)$ و$A^{-1}(x)$ من حيث المجال والمدى.

37c. $A^{-1}(x) = \frac{1}{8}x + 3$؛ **$x$ هو مساحة المستطيل و$A^{-1}(x)$ هو قيمة x في التعبير المتعلق بطول ضلع المستطيل $x - 3$.**

الإجابة النموذجية: مجال $A(x)$ هو مدى $A^{-1}(x)$، ومدى $A(x)$ هو مجال $A^{-1}(x)$.

40. صحيحة؛ الإجابة النموذجية: إذا كانت $f(a) = b$، فإن التمثيل البياني لـــ $f(x)$ يحتوي على النقطة (a, b). وإذا كان $f(x)$ و$g(x)$ معكوسين، فإن التمثيل البياني لـــ $g(x)$ يحتوي على النقطة (b, a). وإذا كانت (b, a) متضمنة في التمثيل البياني لـــ $g(x)$، فإن $g(b) = a$.

مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

38. **مسألة تحفيزية** إذا كانت الدالة $f(x) = 5x + a$ و$f^{-1}(10) = -1$. فأوجد a. 15

39. **مسألة تحفيزية** إذا كانت الدالة $f(x) = \frac{1}{a}x + 7$ و$f^{-1}(x) = 2x - b$. فأوجد a وb. $a = 2, b = 14$

الفرضيات **حدّد ما إذا كانت العبارات التالية صحيحة *أحيانًا أو دائمًا* أو غير صحيحة *أبدًا*. اشرح استنتاجك.** 41–43. **انظر الهامش.**

40. إذا كانت $f(x)$ و$g(x)$ دالتين عكسيتين، فإن الدالة $f(a) = b$ والدالة $g(b) = a$.

41. إذا كانت $f(a) = b$ و$g(b) = a$، فإن $f(x)$ و$g(x)$ دالتان عكسيتان.

42. **مسألة غير محددة الإجابة** اذكر مثالاً على دالة ومعكوسها. وتحقق من أن كلتا الدالتين عكسيتان عن طريق التمثيل البياني للدالتين والمستقيم البياني $y = x$ على نفس المستوى الإحداثي.

43. **الكتابة في الرياضيات** اشرح السبب وراء أنه قد يكون من المفيد إيجاد معكوس الدالة.

تدريس الممارسات الرياضية

الفرضيات يكوّن الطلاب المتفوقون في الرياضيات فرضيات ويبنون تسلسلاً منطقيًا للعبارات لاستكشاف حقيقة [illegible] 4، أكد على أن الطلاب بحاجة إلى تقديم أسباب رياضية لاستنتاجاتهم.

الموقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 269 8/19/2016 8:32:29 PM

4 التقويم

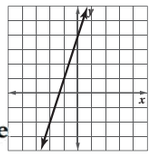
بطاقة التحقق من استيعاب الطلاب
اطلب من الطلاب تحديد دالة خطية عن طريق كتابة معادلتها وتمثيلها بيانيًا. بعد ذلك، اطلب منهم إيجاد المعادلة والتمثيل البياني لمعكوس الدالة.

التقويم التكويني
تحقق من فهم الطلاب للدرس 4-7.

إجابة إضافية
52. موجب ضعيف؛ يعني أنه كلما درست أكثر، كانت درجاتك في الاختبار أفضل.

تمرين على الاختبار المعياري

44. أي معادلة تمثل مستقيماً يكون متعامدًا على التمثيل البياني ويمر عبر النقطة عند القيمة (2, 0)؟ **C**

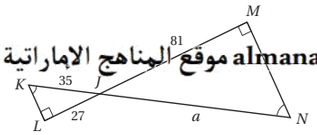


A $y = 3x - 6$
B $y = -3x + 6$
C $y = -\frac{1}{3}x + \frac{2}{3}$
D $y = \frac{1}{3}x - \frac{2}{3}$

45. سلحفاة عملاقة تتحرك بمعدل 0.17 ميل في الساعة. فأي معادلة تمثل الوقت t الذي يمكن أن تستغرقه السلحفاة العملاقة لتقطع مسافة تبلغ 0.8 ميل؟ **F**

F $t = \frac{0.8}{0.17}$
G $t = (0.17)(0.8)$
H $t = \frac{0.17}{0.8}$
J $0.8 = \frac{0.17}{t}$

46. الهندسة إذا كان $\triangle JKL$ مماثلاً لـ $\triangle JNM$. فما قيمة a؟ **B**



موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

A 62.5
B 105
C 125
D 155.5

47. الإجابة الشبكية ما الفرق في القيمة $2.1(x + 3.2)$. عندما يكون $x = 5$ وعندما يكون $x = 3$؟ **4.2**

مراجعة شاملة

اكتب معادلة لمستقيم الانحدار للبيانات الموجودة في كل جدول. (الدرس 6–4)

48.

x	1	3	5	7	9
y	3	8	15	18	21

$y = 2.3x + 1.5$

49.

x	3	5	7	9	11
y	7.2	23.5	41.2	56.4	73.1

$y = 8.235x - 17.365$

50.

x	1	2	3	4	5
y	21	33	39	54	64

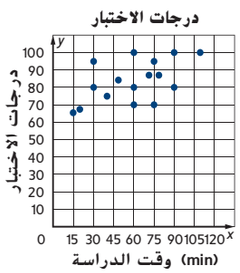
$y = 10.7x + 10.1$

51.

x	2	4	6	8	10
y	1.4	2.4	2.9	3.3	4.2

$y = 0.325x + 0.89$

52. اختبارات حدد ما إذا كان التمثيل البياني على اليسار يُظهر ارتباطًا موجبًا أو سالبًا أو عدم وجود ارتباط. وإذا كان هناك ارتباط، فصف معناه. (الدرس 5–4) **انظر الهامش.**



افترض أن y يتغير طرديًا مثل x. (الدرس 4–3)

53. إذا كان $y = 2.5$ عندما يكون $x = 0.5$. فأوجد قيمة y عندما يكون $x = 20$. **100**

54. إذا كان $y = -6.6$ عندما يكون $x = 9.9$. فأوجد قيمة y عندما يكون $x = 6.6$. **−4.4**

55. إذا كان $y = 2.6$ عندما يكون $x = 0.25$. فأوجد قيمة y عندما يكون $x = 1.125$. **11.7**

56. إذا كان $y = 6$ عندما يكون $x = 0.6$. فأوجد قيمة x عندما يكون $y = 12$. **1.2**

مراجعة المهارات

أوجد حل كل من المعادلات التالية.

57. $104 = k - 67$ **171**
58. $-4 + x = -7$ **−3**
59. $\frac{m}{7} = -11$ **−77**
60. $\frac{2}{3}p = 14$ **21**
61. $-82 = 18 - n$ **100**
62. $\frac{9}{t} = -27$ $-\frac{1}{3}$

التعليم المتمايز BL

التوسّع اطلب من الطلاب تمثيل معكوس $y = x^2$ بيانيًا. أولاً، اطلب من الطلاب تمثيل $y = x^2$ بيانيًا على مستوى إحداثي عن طريق إنشاء جدول من النقاط. ثم اطلب منهم إيجاد النقاط على التمثيل البياني للمعكوس عن طريق تبديل إحداثيات المحور الأفقي x بإحداثيات المحور الرأسي y لكل زوج مرتب في الجدول. اطلب من الطلاب وضع هذه النقاط الجديدة على نفس المستوى الإحداثي. وفي النهاية، اطلب من الطلاب توصيل النقاط الجديدة بمنحنى سلس، باستخدام التمثيل البياني لـ $y = x^2$ كدليل. ذكّر الطلاب بأن التمثيلات البيانية للعلاقات العكسية هي انعكاسات لبعضها البعض في المستقيم $y = x$.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

CH04.indb 270 8/19/2016 8:32:31 PM

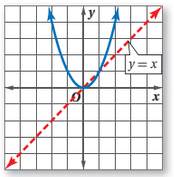
التوسّع 4-7 مختبر الجبر رسم المعكوسات

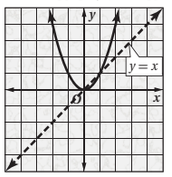
يمكنك استخدام ورق الزبدة صغير الحجم لتمثيل العلاقة العكسية بيانيًا عن طريق عكس التمثيل البياني الأصلي في المستقيم $y = x$.

النشاط تمثيل معكوس

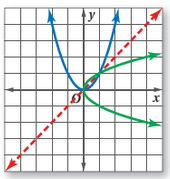
تأمل التمثيلات البيانية الموضحة.

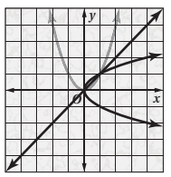
الخطوة 1 شف التمثيلات البيانية على قصاصة مربعة من ورق الزبدة صغير الحجم أو ورقة مشمعة أو ورقة شفافة.





الخطوة 2 اقلب ورق الزبدة صغير الحجم وضعه فوق التمثيل البياني الأصلي بحيث يكون الجزء الذي يتم شفه $y = x$ موجود على المستقيم الأصلي $y = x$.





لاحظ أن النتيجة تكون انعكاس التمثيل البياني في المستقيم $y = x$ أو معكوس التمثيل البياني.

تحليل النتائج

1. هل التمثيل البياني للعلاقة الأصلية دالة؟ اشرح. **نعم، ينجح في اختبار المستقيم الرأسي.**
2. هل التمثيل البياني للعلاقة العكسية دالة؟ اشرح. **لا؛ لا ينجح في اختبار المستقيم الرأسي.**
3. ما المجال والمدى للعلاقة الأصلية؟ وللعلاقة العكسية؟
   D = {كل الأرقام الحقيقية}، R = {$y \mid y \geq 0$}، D = {$x \mid x \geq 0$}، R = {كل الأرقام الحقيقية}
4. إذا كان أقصى حد لمجال العلاقة الأصلية هو D = {$x \mid x \geq 0$}، فهل تكون العلاقة العكسية دالة؟ اشرح.
   نعم؛ ليس لأي قيمة من قيم المجال أكثر من قيمة مدى واحدة متوافقة.
5. إذا كان التمثيل البياني للعلاقة يمثل دالة، فما الذي يمكنك استنتاجه بشأن التمثيل البياني لمعكوسها؟
   لا شيء؛ قد يكون المعكوس دالة أو لا. ومع ذلك، إذا كان المجال الخاصة بالدالة الأصلية متيدًا، فيحتمل أن يكون المعكوس دالة.
6. **مسألة تحفيزية** يمكن استخدام اختبار المستقيم الرأسي لتحديد ما إذا كانت العلاقة تمثل دالة أم لا.
   اكتب صيغة يمكن استخدامها لتحديد ما إذا كان للدالة معكوس يمثل دالة أيضًا.

6. الإجابة النموذجية: ارسم مستقيماً أفقيًا لمعرفة ما إذا كان المعكوس يمثل دالة. إذا قطع الخط الأفقي التمثيل البياني أكثر من مرة واحدة، فلن يكون المعكوس دالة. وإذا قطع المستقيم الأفقي التمثيل البياني مرة واحدة فقط، فسيكون المعكوس دالة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

1 التركيز

الهدف رسم معكوس علاقة وتحديد ما إذا كان المعكوس يمثل دالة.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

المواد الخاصة بكل طالب

- ورق زبدة (فرخ واحد)
- أقلام ألوان

التدريس باستخدام التكنولوجيا

الحاسبة البيانية قد يكون الطلاب مهتمين أيضًا بمعرفة أن معظم الآلات الحاسبة الخاصة بهم لديها خاصية رسم معكوسات. يمكنهم الوصول إلى هذه الخاصية عن طريق إدخال المعادلة الأصلية في قائمة .Y= اضغط على 8 [DRAW] 2nd. ستظهر **DrawInv** على الشاشة. حدد المعادلة التي تم إدخالها إلى Y1 بالضغط على VARS ▶ 1 ENTER. اضغط على ENTER مرة أخرى لرؤية التمثيل البياني للدالة ومعكوسها.

2 التدريس

العمل في مجموعات تعاونية

قسّم الوحدة إلى ثنائيات للعمل خلال هذا النشاط، ثم اطلب من الطلاب التعاون مع زملائهم لإكمال التمارين 1-3.

تمرين اطلب من الطلاب إكمال التمارين 4-6.

3 التقويم

التقويم التكويني

استخدم التمارين 1-3 لتقييم قدرة كل طالب على تحديد مجال ومدى أي تمثيل بياني ومعكوسه ولتحديد ما إذا كانت العلاقة ومعكوسها يمثلان دوال.

من الشيء الملموس إلى المجرد

يسأل التمرين 4 عن الحالة المحددة المبينة، ويطلب التمرين 5 من الطلاب توسيع نطاق هذه المعرفة لتشمل حالة عامة، ويوسّع التمرين 6 نطاق المفهوم إلى اختبار الخط الأفقي.

CH04.indb 271 8/19/2016 8:32:34 PM

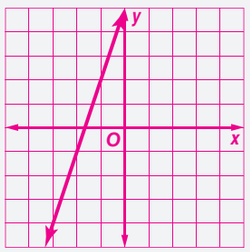
المطويات منظم الدراسة

مطويات® دينا زايك

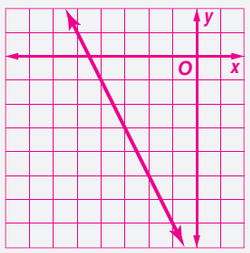
اطلب من الطلاب تصفح الوحدة للتأكد من تضمين الأمثلة في مطوياتهم لكل درس من الوحدة. اقترح على التلاميذ الاحتفاظ بمطوياتهم في متناول اليد بينما يكملون صفحات دليل الدراسة والمراجعة. ووضّح أن مطوياتهم يمكن أن تكون وسيلة للمراجعة السريعة عند الدراسة لاختبار الوحدة.

إجابات إضافية

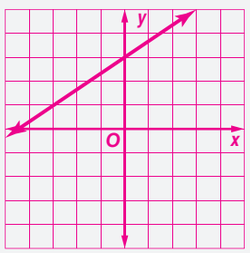
10.



11.



12.



4 دليل الدراسة والمراجعة

دليل الدراسة

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

مفهوم أساسي

صيغة الميل والتقاطع (الدرسان 1-4 و2-4)

- إن صيغة الميل والتقاطع لمعادلة خطية هي $y = mx + b$. حيث يشير الحرف m إلى الميل. والحرف b إلى التقاطع مع المحور الرأسي y.
- إذا تم منحك نقطتين يمر بهما مستقيم ما. فاستخدمهما لإيجاد الميل أولاً.

صيغة النقطة والميل (الدرس 3-4)

- المعادلة الخطية $y - y_1 = m(x - x_1)$ مكتوبة بصيغة نقطة الميل. حيث تشير (x_1, y_1) إلى نقطة محددة على مستقيم غير رأسي ويشير m إلى ميل المستقيم.

المستقيمات المتوازية والمتعامدة (الدرس 4-4)

- تتمتع المستقيمات المتوازية غير الرأسية بنفس الميل.
- المستقيمات التي تتقاطع بزوايا قائمة تُسمى المستقيمات المتعامدة. وتعد ميول المستقيمات المتعامدة معكوسات مقابلة.

مخططات الانتشار البياني ومستقيمات المواءمة (الدرس 5-4)

- يُطلق على البيانات ذات المتغيرين اسم بيانات ذات متغيرين.
- مخطط الانتشار البياني هو تمثيل بياني يتم نشر مجموعتي بيانات فيه على هيئة أزواج مرتبة في مستوى إحداثي.

مستقيمات الانحدار ومستقيمات المواءمة الوسيطة (الدرس 6-4)

- يمكن استخدام حاسبة التمثيلات البيانية لإيجاد مستقيمات الانحدار ومستقيمات المواءمة الوسيطة.

معكوس الدوال الخطية (الدرس 7-4)

- العلاقة العكسية هي مجموعة من الأزواج المرتبة التي يتم الحصول عليها بتبديل الإحداثي x مع الإحداثي y لكل زوج مرتب في العلاقة.
- تتمتع الدالة الخطية $f(x)$ بدالة عكسية يمكن كتابتها على شكل $f^{-1}(x)$ وتُقرأ f لـ x كمعكوس أو كمعكوس f لـ x.

المطويات منظم الدراسة

تأكد من تدوين المفاهيم الأساسية في مطويتك.

المفردات الأساسية

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

مستقيم المواءمة الأفضل (best-fit line) (ص 255)
البيانات ذات المتغيرين (bivariate data) (ص 247)
دالة ثابتة (constant function) (ص 217)
القيود (constraint) (ص 228)
معامل الارتباط (correlation coefficient) (ص 255)
الدالة المحايدة (identity function) (ص 224)
الدالة العكسية (inverse function) (ص 264)
العلاقة العكسية (inverse relation) (ص 263)
الاستكمال الخارجي الخطي (linear extrapolation) (ص 228)
الاستكمال الداخلي الخطي (linear interpolation) (ص 249)
الانحدار الخطي (linear regression) (ص 255)
مستقيم المواءمة (line of fit) (ص 248)
مستقيم المواءمة الوسيطة (median-fit line) (ص 258)
المستقيمات المتوازية (parallel lines) (ص 239)
المستقيمات المتعامدة (perpendicular lines) (ص 240)
صيغة النقطة والميل (point-slope form) (ص 233)
مخطط الانتشار البياني (scatter plot) (ص 247)
صيغة الميل والتقاطع (slope-intercept form) (ص 216)

مراجعة المفردات

حدد ما إذا كانت كل جملة صحيحة أم *خاطئة*. إذا كانت *خاطئة*، فعوّض المصطلح الذي تحته مستقيم لجعلها جملة صحيحة.

1. التقاطع مع المحور الرأسي y هو الإحداثي y للنقطة التي يقطع عندها التمثيل البياني المحور الرأسي y. **صحيحة**
2. يُطلق على عملية استخدام معادلة خطية لوضع تنبؤات عن القيم التي تكون خارج نطاق البيانات اسم الانحدار الخطي. **خاطئة، الاستكمال الخارجي الخطي**
3. العلاقة العكسية هي مجموعة من الأزواج المرتبة التي يتم الحصول عليها بتبديل الإحداثي x مع الإحداثي y لكل زوج مرتب من العلاقة. **صحيحة**
4. يوضح معامل الارتباط ما إذا كان المعامل بين المتغيرات موجبًا أم سالبًا ومدى اقتراب تمثيل معادلة الانحدار للبيانات. **صحيحة**
5. يُطلق على المستقيمات في نفس المستوى والتي لا تتقاطع اسم المستقيمات المتوازية. **صحيحة**
6. المستقيمات التي تتقاطع بزوايا حادة يُطلق عليها اسم المستقيمات المتعامدة. **خاطئة، قائمة**
7. يمكن أن تُنشئ الدالة الثابتة أزواجًا مرتبة للعلاقة العكسية. **خاطئة، الدالة العكسية**
8. يكون مدى أي علاقة هو مدى دالتها العكسية. **خاطئة، المجال**
9. معادلة الصيغة $y = mx + b$ هي في النقطة والميل. **خاطئة؛ صيغة الميل والتقاطع**

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

CH04.indb 272 8/19/2016 8:32:39 PM

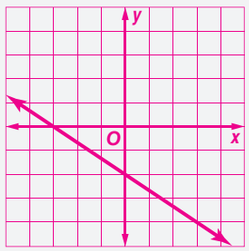
مراجعة درس بدرس

التدخل التقويمي إذا لم تكن الأمثلة كافية لمراجعة الموضوعات التي تغطيها الأسئلة، فذكّر الطلاب بأن يمكنهم مراجعة الموضوع المطلوب في كتبهم.

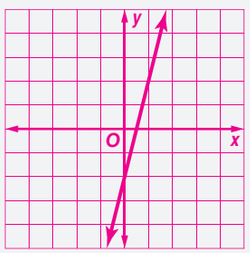
موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

إجابات إضافية

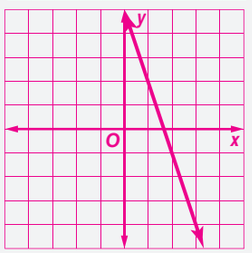
.13



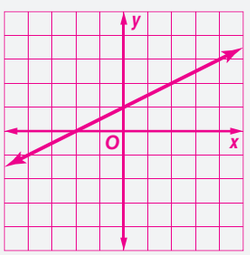
.14



.15



.16



مراجعة درس بدرس

1-4 تمثيل المعادلات بيانيًا بصيغة الميل والتقاطع

اكتب معادلة لمستقيم ما بصيغة الميل والتقاطع بوجود الميل والتقاطع مع المحور الرأسي *r* المحددين. ثم مثّل المعادلة بيانيًا.

10. الميل: 3، التقاطع مع المحور الرأسي y: 5
$y = 3x + 5$

11. الميل: 2−، التقاطع مع المحور الرأسي y: 9−
$y = -2x - 9$

12. الميل: $\frac{2}{3}$ التقاطع مع المحور الرأسي y: 3
$y = \frac{2}{3}x + 3$

13. الميل: $-\frac{5}{8}$ ، التقاطع مع المحور الرأسي y: 2−
$y = -\frac{5}{8}x - 2$

10–13. انظر إلى الهامش للاطلاع على التمثيلات البيانية.

مثّل كل معادلة بيانيًا. **14–17. انظر الهامش.**

14. $y = 4x - 2$ **15.** $y = -3x + 5$

16. $y = \frac{1}{2}x + 1$ **17.** $3x + 4y = 8$

18. استئجار معدات التزحلق اكتب معادلة بصيغة تقاطع الميل بالنسبة لإجمالي تكلفة التزحلق لمدة *h* من الساعات مع وجود تذكرة واحدة متبقية.

$y = 5h + 15$

مثال 1

اكتب معادلة بالنسبة لمستقيم بصيغة الميل والتقاطع بحيث يساوي الميل فيها 5−، والتقاطع مع المحور الرأسي *y* يساوي 3−. ثم مثّل المعادلة بيانيًا.

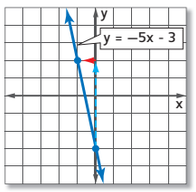
صيغة الميل والتقاطع $y = mx + b$

$m = -5$ و $b = -3$ $y = -5x + (-3)$

حوّل لأبسط صورة. $y = -5x - 3$

لتمثيل المعادلة بيانيًا، ارسم مستقيمًا للتقاطع مع المحور الرأسي *y* (0, -3).

ثم تحرك لأعلى بمقدار 5 وحدات، ويسارًا بمقدار وحدة واحدة. عيّن النقطة. ارسم مستقيمًا يمر عبر النقطتين.



19. $y = 3x - 1$ **20.** $y = -4x + 2$

2-4 كتابة المعادلات بصيغة الميل والتقاطع

اكتب معادلة تمثل المستقيم الذي يمر بالنقطة المحددة ويتمتع بالميل المحدد.

19. (1, 2)، الميل 3

20. (-6, 2)، الميل -4

21. (-3, -1)، الميل $\frac{2}{5}$
$y = \frac{2}{5}x + \frac{1}{5}$

22. (-2, 5)، الميل $-\frac{1}{3}$
$y = -\frac{1}{3}x - \frac{1}{3}$

اكتب معادلة للمستقيم الذي يمر عبر النقاط المحددة.

23–26. انظر الهامش.

23. (2, -1)، (5, 2)

24. (-4, 3)، (1, 13)

25. (3, 5)، (5, 6)

26. (2, 4)، (7, 2)

27. التخييم في عام 2005، جمع أحد المخيمات 450 شخصًا. وبعد خمسة أعوام، زاد عدد الأشخاص إلى 750. اكتب معادلة خطية تمثل عدد الأشخاص الذين يحضرون إلى المخيم.
$Y = 60X + 450$

مثال 2

اكتب معادلة للمستقيم الذي يمر عبر النقطة (3, 2) بميل مقداره 5.

الخطوة 1 أوجد التقاطع مع المحور الرأسي y.

صيغة الميل والتقاطع $y = mx + b$

$x = 3$ و $y = 2$ و $m = 5$ $2 = 5(3) + b$

حوّل لأبسط صورة. $2 = 15 + b$

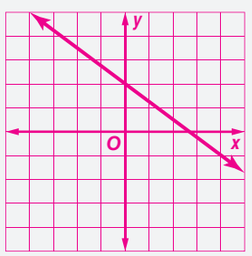
اطرح 15 من كل طرف. $-13 = b$

الخطوة 2 اكتب المعادلة بصيغة الميل والتقاطع.

صيغة الميل والتقاطع $y = mx + b$

$m = 5$ و $b = -13$ $y = 5x - 13$

.17



23. $y = x - 3$

24. $y = 2x + 11$

25. $y = \frac{1}{2}x + \frac{7}{2}$

26. $y = -\frac{2}{5}x + \frac{24}{5}$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 273 8/19/2016 8:32:41 PM

4 دليل الدراسة والمراجعة يتبع

4-3 كتابة المعادلات بصيغة النقطة والميل

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل للمستقيم الذي يمر عبر النقطة المحددة مع الميل المُعطى.

28. (6, 3)، الميل 5 $y - 3 = 5(x - 6)$

29. (-2, 1)، الميل -3 $y - 1 = -3(x + 2)$

30. (-4, 2)، الميل 0 $y - 2 = 0$

اكتب كل معادلة بالصيغة القياسية.

31. $y - 3 = 5(x - 2)$ $5x - y = 7$

32. $y - 7 = -3(x + 1)$ $3x + y = 4$

33. $y + 4 = \frac{1}{2}(x - 3)$ $x - 2y = 11$

34. $y - 9 = -\frac{4}{5}(x + 2)$ $4x + 5y = 37$

اكتب كل معادلة بصيغة الميل والتقاطع.

35. $y - 2 = 3(x - 5)$ $y = 3x - 13$

36. $y - 12 = -2(x - 3)$ $y = -2x + 18$

37. $y + 3 = 5(x + 1)$ $y = 5x + 2$

38. $y - 4 = \frac{1}{2}(x + 2)$ $y = \frac{1}{2}x + 5$

مثال 3

اكتب معادلة بصيغة النقطة والميل للمستقيم الذي يمر عبر النقطة (3, 4) بميل مقداره -2.

صيغة النقطة والميل: $y - y_1 = m(x - x_1)$

عوّض m بـ -2 و (x_1, y_1) بـ $(3, 4)$: $y - 4 = -2(x - 3)$

مثال 4

اكتب $y + 6 = -4(x - 3)$ بالصيغة القياسية.

$y + 6 = -4(x - 3)$	المعادلة الأصلية
$y + 6 = -4x + 12$	خاصية التوزيع
$4x + y + 6 = 12$	إلى كل طرف x اجمع 4.
$4x + y = 6$	اطرح 6 من كل طرف.

4-4 المستقيمات المتوازية والمتعامدة

اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للمستقيم الذي يمر عبر النقطة المحددة ويتوازى مع التمثيل البياني لكل معادلة.

39. (2, 5), $y = x - 3$ $y = x + 3$

40. (0, 3), $y = 3x + 5$ $y = 3x + 3$

41. (−4, 1), $y = -2x - 6$ $y = -2x - 7$

42. (−5, −2), $y = -\frac{1}{2}x + 4$ $y = -\frac{1}{2}x - \frac{9}{2}$

اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للمستقيم الذي يمر عبر النقطة المحددة ويتعامد على التمثيل البياني للمعادلة الموضحة.

43. (2, 4), $y = 3x + 1$ $y = -\frac{1}{3}x + \frac{14}{3}$

44. (1, 3), $y = -2x - 4$ $y = \frac{1}{2}x + \frac{5}{2}$

45. (−5, 2), $y = \frac{1}{3}x + 4$ $y = -3x - 13$

46. (3, 0), $y = -\frac{1}{2}x$ $y = 2x - 6$

مثال 5

اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للمستقيم الذي يمر بالنقطة (-4, 2) ويتوازى مع التمثيل البياني الذي يمثل $y = 6x - 3$.

ميل المستقيم مع المعادلة $y = 6x - 3$ يبلغ 6. والمستقيم المتوازي مع $y = 6x - 3$ له نفس الميل، وهو 6.

$y - y_1 = m(x - x_1)$	صيغة النقطة والميل
$y - 4 = 6[x - (-2)]$	عوّض
$y - 4 = 6(x + 2)$	حوّل لأبسط صورة.
$y - 4 = 6x + 12$	خاصية التوزيع
$y = 6x + 16$	اجمع 4 إلى كل طرف.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

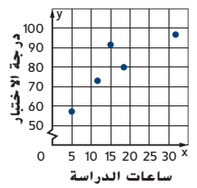
274 | الوحدة 4 | دليل الدراسة والمراجعة

CH04.indb 274 8/19/2016 8:32:45 PM

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

4-5 مخططات الانتشار البياني ومستقيمات المواءمة

47. حدد ما إذا كان التمثيل البياني يُظهر ارتباطًا موجبًا أو سالبًا أو عدم وجود ارتباط. وإذا كان هناك ارتباط موجب أو سالب، فصِف معناه.



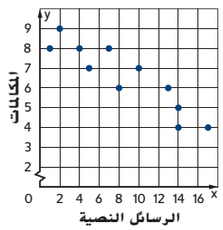
موجب؛ نظرًا لزيادة عدد الساعات المقضية في الدراسة، تزداد درجات الاختبار.

48. **الحضور** يقارن مخطط الانتشار البياني أعداد الأعوام منذ افتتاح شركة والرقم السنوي لمبيعاتها. ويحتوي المخطط على الأزواج المرتبة (2، 650) و(5، 1280). اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع لمستقيم المواءمة المتعلق بهذه الحالة.

$y = 210x + 230$

مثال 6

يعرض مخطط الانتشار البياني عدد الرسائل النصية وعدد المكالمات اليومية. اكتب معادلة لمستقيم المواءمة.



أوجد أولاً الميل باستخدام (2، 9) و(4، 17).

$m = \frac{4-9}{17-2} = \frac{-5}{15}$ أو $-\frac{1}{3}$ عوّض وحوّل إلى أبسط صورة.

ثمّ أوجد التقاطع مع المحور الرأسي y.

$9 = -\frac{1}{3}(2) + b$ عوّض.

$9\frac{2}{3} = b$ اجمع $\frac{2}{3}$ إلى كل طرف.

اكتب المعادلة. $y = -\frac{1}{3}x + 9\frac{2}{3}$

4-6 مستقيمات الانحدار ومستقيمات المواءمة الوسيطة

49. **البيع** بأسعار مخفضة يعرض الجدول عدد عمليات الشراء التي تم إجراؤها في أحد متاجر الملابس الخارجية أثناء أحد عروض التخفيضات. اكتب معادلة لمستقيم الانحدار. ثمّ قدّر عمليات الشراء اليومية في اليوم العاشر من عرض التخفيض. $y = 5.36x + 11$؛ 65

الأيام منذ بدء عرض التخفيض	7	6	5	4	3	2	1
عمليات الشراء اليومية	51	38	40	30	32	21	15

50. الأفلام يعرض الجدول مبيعات التذاكر في إحدى دور السينما أثناء الأسبوع الأول من عرض أحد الأفلام. اكتب معادلة لمستقيم الانحدار. ثمّ قدّر مبيعات التذاكر اليومية في اليوم الخامس عشر. $y = -5.79x + 99.14$؛ AED 12.29

الأيام منذ بدء عرض الفيلم	7	6	5	4	3	2	1
مبيعات التذاكر اليومية	55	68	65	78	89	92	85

مثال 7

الحضور يعرض الجدول الحضور السنوي في أحد المتنزهات الترفيهية. اكتب معادلة لمستقيم الانحدار المتعلق بالبيانات.

الأعوام منذ عام 2004	6	5	4	3	2	1	0
الحضور (بالآلاف)	53	60	65	68	72	80	75

الخطوة 1 أدخل البيانات بالضغط على STAT وتحديد الخيار Edit (تحرير).

الخطوة 2 نفذ عملية الانحدار بالضغط على STAT وتحديد الخيار CALC . قم بالتمرير لأسفل إلى LinReg (ax + b) واضغط على ENTER.

الخطوة 3 اكتب معادلة مستقيم الانحدار من خلال تقريب القيمتين $a-$ و $b-$ على الشاشة.

$y = -4.04x + 79.68$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

CH04.indb 275 8/19/2016 8:32:47 PM

4 دليل الدراسة والمراجعة يُتبع

4-7 الدوال الخطية العكسية

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

أوجد معكوس العلاقة.

{(5, −3), (11, 2), (−6, 12), (4, −2)}

لإيجاد المعكوس، بدّل إحداثيات الأزواج المرتبة.

(5, −3) → (−3, 5) (−6, 12) → (12, −6)

(11, 2) , (2, 11) (4, 2) . (2, 4)

المعكوس هو {(−3, 5), (2, 11), (12, −6), (−2, 4)}.

مثال 9

أوجد معكوس $f(x) = \frac{1}{4}x + 9$

المعادلة الأصلية	$f(x) = \frac{1}{4}x + 9$
عوّض $f(x)$ بـ y.	$y = \frac{1}{4}x + 9$
بدّل y وx.	$x = \frac{1}{4}y + 9$
اطرح 9 من كل طرف.	$x - 9 = \frac{1}{4}y$
اضرب كل طرف في 4.	$4(x - 9) = y$
خاصية التوزيع	$4x - 36 = y$
عوّض y بـ $f^{-1}(x)$.	$4x - 36 = f^{-1}(x)$

أوجد معكوس كل علاقة مما يلي.

51. {(3.5, 7)، (8, 6.2), (2.7, −4)، (1.4, −12)}

51.{(7, 3.5), (6.2, 8), (-4, 2.7), (-12, 1.4)}

52. {(9, 1), (26, 13), (4, −3), (−2, −11)}

52.{(1, 9), (13, 26), (-3, 4), (-11, -2)}

53.

X	Y
−4	2.7
−1	3.8
0	4.1
3	7.2

54. {(4, −12), (0, −8), (−4, −4), (−8, 0)}

X	Y
−12	4
−8	0
−4	−4
0	−8

54. {(2.7, −4), (3.8, −1), (4.1, 0), (7.2, 3)}

أوجد معكوس كل دالة مما يلي.

55. $f(x) = \frac{5}{11}x + 10$ $f^{-1}(x) = \frac{11}{5}x - 22$

56. $f(x) = 3x + 8$ $f^{-1}(x) = \frac{1}{3}x - \frac{8}{3}$

57. $f(x) = -4x - 12$ $f^{-1}(x) = -\frac{1}{4}x - 3$

58. $f(x) = \frac{1}{4}x - 7$ $f^{-1}(x) = 4x + 28$

59. $f(x) = -\frac{2}{3}x + \frac{1}{4}$ $f^{-1}(x) = -\frac{3}{2}x + \frac{3}{8}$

60. $f(x) = -3x + 3$ $f^{-1}(x) = -\frac{1}{3}x + 1$

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

276 | الوحدة 4 | دليل الدراسة والمراجعة

CH04.indb 276 8/19/2016 8:32:50 PM

4 تمرين على الاختبار

1. مثّل بيانيًا y = 2x - 3 **انظر الهامش.**

2. **الاختيار من متعدد** يبيع أحد مطاعم البيتزا الشهيرة بيتزا الجبن الكبيرة بمبلغ 12 AED إضافة إلى 1.5 AED لكل طبقة علوية إضافية. اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع لإجمالي تكلفة C إحدى فطائر البيتزا مع عدد t من الطبقات العلوية. **C**

A $C = 12t + 1.50$

B $C = 13.50t$

C $C = 12 + 1.50t$

D $C = 1.50t - 12$

اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع لمستقيم يمر عبر النقطة المحددة ويتمتع بالميل المحدد.

3. $(-4, 2)$؛ الميل -3 $y = -3x - 10$

4. $(3, -5)$؛ الميل $\frac{2}{3}$ $y = \frac{2}{3}x - 7$

اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للمستقيم الذي يمر عبر النقاط المحددة.

5. $(1, 4), (3, 10)$ $y = 3x + 1$

6. $(2, 5), (-2, 8)$ $y = -\frac{3}{4}x + \frac{13}{2}$

7. $(0, 4), (-3, 0)$ $y = \frac{4}{3}x + 4$

8. $(7, -1), (9, -4)$ $y = -\frac{3}{2}x + \frac{19}{2}$

9. **الطلاء** تعرض البيانات في الجدول حجم غرفة بالقدم المربعة والوقت المستغرق لطلائها بالدقائق.

حجم الغرفة	100	150	200	400	500
الوقت المستغرق للطلاء	160	220	270	500	680

a. استخدم النقاط (160 ,100) و (680 ,500) لكتابة معادلة بصيغة الميل والتقاطع. $y = 1.3x + 30$

b. تنبأ بمقدار الوقت اللازمة لطلاء غرفة تبلغ مساحتها 750 قدمًا مربعة. **1005 min**

10. **الراتب** يعرض الجدول العلاقة بين عدد سنوات الخبرة وراتب المعلم.

سنوات الخبرة	1	5	10	15	20
الراتب (بآلاف الدراهم)	28	31	42	49	64

$y = 1.89x + 23.57$

a. اكتب معادلة لمستقيم المواءمة الأفضل.

b. أوجد معامل الارتباط واشرح ما يخبرنا به بشأن العلاقة بين سنوات الخبرة والراتب. **0.98؛ تعمل المعادلة على مواءمة البيانات جيدًا بحيث تعكس الخبرة الراتب.**

اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للمستقيم الذي يمر عبر النقطة المحددة ويتوازى مع التمثيل البياني لكل معادلة

11. $(2, -3)$. $y = 4x - 9$ $y = 4x - 11$

12. $(-5, 1)$. $y = -3x + 2$ $y = -3x - 14$

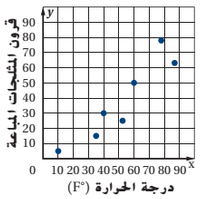
13. $y = \frac{1}{2}x + \frac{7}{2}$

اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع للمستقيم الذي يمر عبر النقطة المحددة ويتعامد على التمثيل البياني للمعادلة.

13. $(1, 4)$. $y = -2x + 5$

14. $(-3, 6)$. $y = \frac{1}{4}x + 2$ $y = -4x - 6$

15. **الاختيار من متعدد** يوضح التمثيل البياني العلاقة بين درجة الحرارة الخارجية والمبيعات اليومية من المثلجات ما نوع الارتباط الموضح؟ **F**



F ارتباط موجب

G ارتباط سالب

H لا يوجد ارتباط

J المعلومات غير كافية

16. **الرعاية** يعرض الجدول عدد الأطفال الأثيوبيين الذين يرعاهم مواطنون أمريكيون.

الأعوام منذ عام 2000	5	6	7	8	9
عدد الأطفال	442	731	1254	1724	2277

a. **اكتب صيغة الميل والتقاطع للمعادلة المتعلقة بمستقيم المواءمة.** $y = 466.3x - 1978.5$

b. **تنبأ بعدد الأطفال القادمين من أثيوبيا والذين سيتلقون الرعاية في عام 2025.** **نحو 9679**

أوجد معكوس كل دالة مما يلي.

17. $f(x) = -5x - 30$ $f^{-1}(x) = -\frac{1}{5}x - 6$

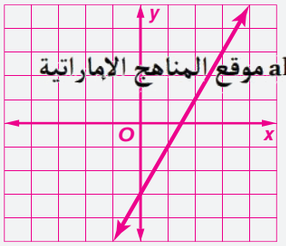
18. $f(x) = 4x + 10$ $f^{-1}(x) = \frac{1}{4}x - \frac{5}{2}$

19. $f(x) = \frac{1}{6}x - 2$ $f^{-1}(x) = 6x + 12$

20. $f(x) = \frac{3}{4}x + 12$ $f^{-1}(x) = \frac{4}{3}x - 16$

إجابة إضافية

1.



موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

CH04.indb 277 8/19/2016 8:32:51 PM

1 التركيز

الهدف استخدام الإستراتيجيات لحل مسائل الاختبارات المعيارية ذات الإجابات القصيرة.

2 التدريس

الأسئلة الداعمة

اسأل:

- كيف يختلف سؤال الإجابة القصيرة عن سؤال الاختيار من متعدد؟ الإجابة النموذجية: في سؤال الاختيار من متعدد، تختار من بين إجابات عديدة ولكن في سؤال الإجابات القصيرة، تكون الإجابة التي تقدمها هي الإجابة الوحيدة.
- لماذا تعتقد أن اختبارات الرياضيات تتضمن أسئلة الإجابات القصيرة؟

  الإجابة النموذجية: لتقييم ما إذا كنت تستوعب مفهوم ما وتعرف كيفية حل إحدى المسائل.
- كيف يمكنك أن توضح في إجابة قصيرة أنك تعرف حل إحدى المسائل؟

  الإجابة النموذجية: وضّح الخطوات التي استخدمتها لحل المسألة و/أو اشرح كيف قمت بحلها.

أسئلة الإجابات القصيرة

تتطلب منك أسئلة الإجابات القصيرة تقديم حل للمسألة. إلى **موقع المناهج الاماراتية almanahj.com/ae** و/أو الشرح و/أو التبرير المستخدم للوصول إلى الحل.

إستراتيجيات لحل الأسئلة ذات الإجابات القصيرة

الخطوة 1

يتم عادة تصنيف الأسئلة ذات الإجابات القصيرة باستخدام **معايير** أو دليل تسجيل الدرجات. وفيما يلي مثال على معايير تسجيل درجات الأسئلة ذات الإجابات القصيرة.

معايير رصد الدرجات	
المعيار	**الدرجة**
الدرجة الكاملة: الإجابة صحيحة وتم تقديم شرح وافٍ يوضح كل خطوة.	2
جزء من الدرجة الكاملة: • الإجابة صحيحة ولكن الشرح ليس كاملاً. • الإجابة غير صحيحة ولكن الشرح صحيح.	1
عدم منح درجات: إما إنه لم يتم تقديم إجابة أو أن الإجابة غير صحيحة.	0

الخطوة 2

عند حل الأسئلة ذات الإجابات القصيرة، تذكر ما يلي ...

- اشرح أسبابك أو وضح النهج المُستخدَم لحل المسألة.
- اعرض جميع أعمالك أو خطواتك.
- تحقق من إجابتك إن كان الوقت يسمح بذلك.

مثال على الاختبار المعياري

اقرأ المسألة. حدد ما تريد معرفته. ثم استخدم الحقائق الواردة في المسألة لحلها. اكتب الحل الذي توصلت إليه.

يعرض الجدول تكاليف الإنتاج بالنسبة لبناء عدد مختلف من ألواح التزلج. حدد القيمة المجهولة، x. التي سينتج عنها نموذج خطي.

ألواح التزلج التي تم بناؤها	تكاليف الإنتاج
14	325 AED
28	500 AED
x	375 AED
22	425 AED

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

CH04.indb 278 8/19/2016 8:32:53 PM

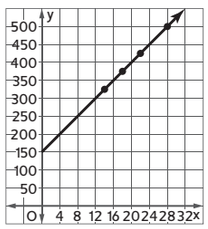
اقرأ المسألة بعناية. ويتم منحك العديد من نقاط البيانات ويُطلب منك إيجاد القيمة المفقودة التي ينتج عنها نموذج خطي.

مثال على إجابة بنقطتين:

قم بإعداد شبكة إحداثية وتعيين النقاط الثلاث المحددة التالية:

(14, 325), (28, 500), (22, 425).

ثم ارسم خطًا مستقيمًا بينها وأوجد قيمة x التي ينتج عنها قيمة y تبلغ 375.



إذًا، يمكن أن تبلغ التكلفة الإنتاجية لبناء 18 لوح تزلج 375 AED.
وتشكل هذه البيانات نموذجًا خطيًا.

يتم توضيح الخطوات والعمليات الحسابية والأسباب توضيحًا تامًا. ويصل الطالب أيضًا إلى الإجابة الصحيحة. إذًا، هذه الإجابة تستحق نقطتين كاملتين.

تمارين

أقرأ كُل مسألة. حدد ما تريد معرفته. ثم استخدم الحقائق الواردة في المسألة لحلها. اكتب الحل الذي توصلت إليه.

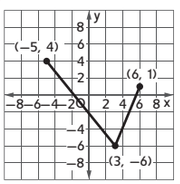
1. بالوضع في الاعتبار النقاط M(−1, 7) وN(3, −5) وO(6, 1) وP(−3, −2). حدد القطعتين المتعامدتين على بعضهما البعض.

2. اكتب معادلة لمستقيم يتوازى على $4x + 2y = 8$ وتبلغ قيمة التقاطع مع المحور الرأسي y 5.

$y = -2x + 5$

3. يتم عرض ثلاثة رؤوس لرباعي أضلاع على شبكة الإحداثيات. حدد الرأس الرابعة التي ينتج عنها شبه منحرف.

الإجابة النموذجية: (2, 6)



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مثال إضافي

يوضح الجدول الأرباح التي يحصل عليها ماجد في وظيفته الجديدة كمرشد سياحي في إحدى شركات السياحة. اكتب معادلة خطية لإيجاد قيمة المحور الأفقي x في الجدول.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

الساعات	الأرباح (AED)
9	710
25	1750
x	1490
17	1230

الإجابة النموذجية من درجتين:
استخدم نقطتين في الجدول لكتابة معادلة للمستقيم بصيغة تقاطع الميل. أوجد الميل باستخدام صيغة الميل، ثم استخدم الميل لإيجاد التقاطع مع المحور الرأسي y اكتب المعادلة للمستقيم واستخدمه لإيجاد قيمة المحور x.

$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

$m = \frac{1750 - 710}{25 - 9} = \frac{1040}{16} = 65$

$y = mx + b$
$710 = 65(9) + b$
$710 = 585 + b$
$710 - 585 = b$
$125 = b$

إذًا، فمعادلة الخط هي
$y = 65x + 125$

$y = 65x + 125$
$65x + 125 = 1490$
$65x = 125 - 1490$
$65x = 1365$
$21 = x$

لذا فإن ماجد يعمل 21 ساعة ليربح 1490 AED.

3 التقويم

استخدم التمارين 3-1 للتحقق من الاستيعاب.

CH04.indb 279 8/19/2016 8:32:54 PM

الوحدة 4

تمرين على الاختبار المعياري

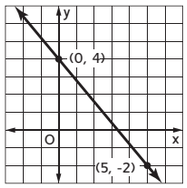
تراكمي، من الوحدة 1 حتى الوحدة 4

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

اختيار من متعدّد

اقرأ كُل سؤال. ثمّ سجّل إجابتك الصحيحة في ورقة الإجابة التي يقدمها لك المعلم أو في ورقة أخرى.

1. ما معدل التغير المُمَثَّل في هذا التمثيل البياني؟ C



A $-\frac{2}{5}$

B $-\frac{5}{6}$

C $-\frac{6}{5}$

D $-\frac{5}{2}$

2. يعرض الجدول التالي تكلفة إيجار دراجة من محل دراجات يقع في شاطئ فينيسيا. ما الدالة التي يمكن أن تمثل هذه المتتالية؟ G

عدد الساعات	التكلفة (AED)
1	10
2	14
3	18
4	22

F $f(n) = 4n + 10$

G $f(n) = 4n + 6$

H $f(n) = 10n + 4$

J $f(n) = 10n - 6$

3. اشترى جميل سيارة في عام 2005 مقابل 28500 AED. وبحلول عام 2008، أصبحت قيمة السيارة 23700 AED. واستنادًا إلى نموذج مستقيم، ماذا ستكون قيمة السيارة في عام 2012؟ A

A 17300 AED

B 17550 AED

C 18100 AED

D 18475 AED

4. إذا كان التمثيل البياني مستقيم له ميل موجب وتقاطع سالب الأفقي x إذا كان الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y مزدوجين؟ J

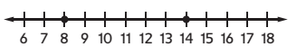
F يصبح التقاطع مع المحور الأفقي x أربعة أضعاف.

G يصبح التقاطع مع المحور الأفقي x ضعفين.

H يصبح التقاطع مع المحور الأفقي x ربعًا.

J يظل التقاطع مع المحور الأفقي x كما هو.

5. أي معادلة بقيمة مطلقة يمثلها التمثيل البياني التالي كحل لها؟ C



A $|x - 3| = 11$

B $|x - 4| = 12$

C $|x - 11| = 3$

D $|x - 12| = 4$

6. يعرض الجدول التالي العلاقة بين درجات حرارة معينة بدرجات فهرنهايت ودرجات مئوية. فأي المعادلات الخطية التالية تمثل بشكل صحيح هذه العلاقة؟ H

درجة فهرنهايت (F)	درجة مئوية (C)
50°	10°
59°	15°
68°	20°
77°	25°
86°	30°

F $F = \frac{8}{5}C + 35$

G $F = \frac{4}{5}C + 42$

H $F = \frac{9}{5}C + 32$

J $F = \frac{12}{5}C + 26$

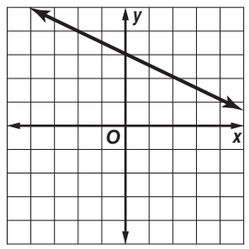
نصيحة عند حل الاختبار

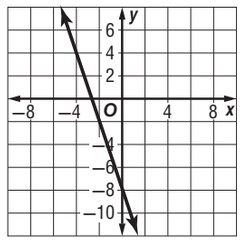
السؤال 3 أوجد متوسط الإهلاك السنوي بين عامي 2005 و 2008. ثم قم بتوسيع النمط لإيجاد قيمة السيارة في عام 2012.

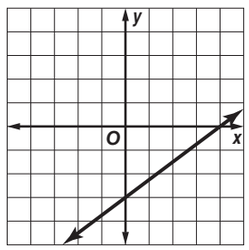
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

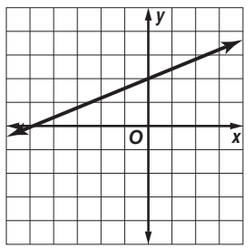
CH04.indb 280 8/19/2016 8:32:57 PM

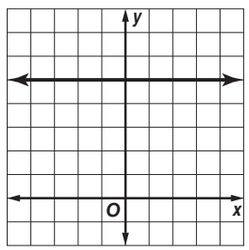
الدرس 1-4 (تمرين موجه)

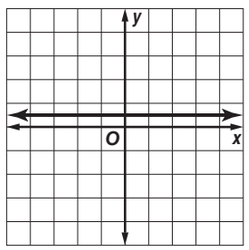
1A. 

1B. 

2A. 

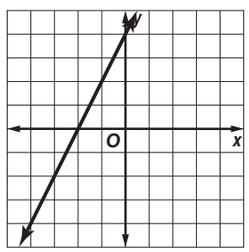
2B. 

3A. 

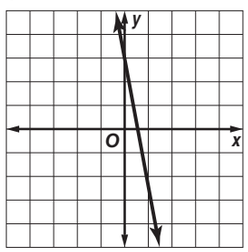
3B. 

الدرس 1-4

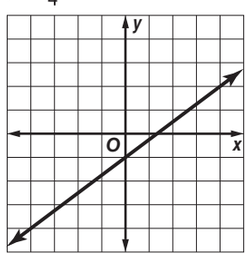
1. $y = 2x + 4$



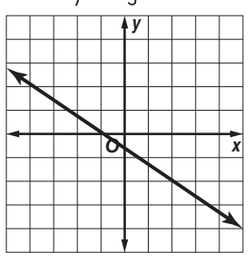
2. $y = -5x + 3$



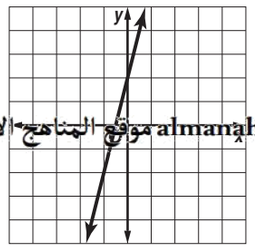
3. $y = \frac{3}{4}x - 1$



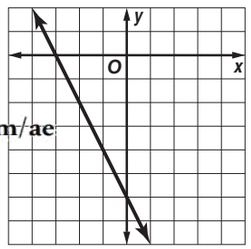
4. $y = -\frac{5}{7}x - \frac{2}{3}$



5.

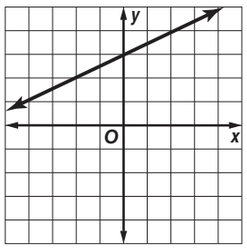


6.

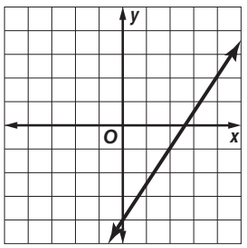


موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

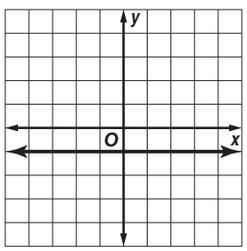
7.



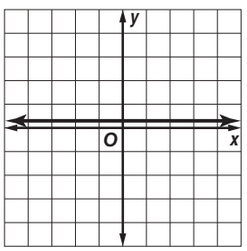
8.



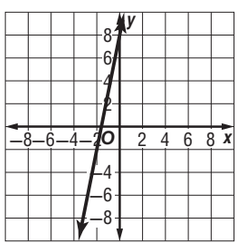
9.



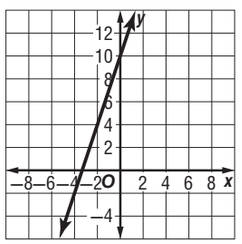
10.



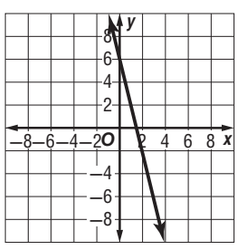
17. $y = 5x + 8$



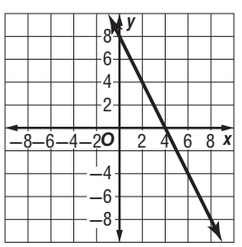
18. $y = 3x + 10$



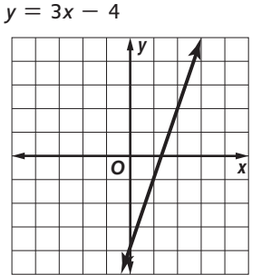
19. $y = -4x + 6$



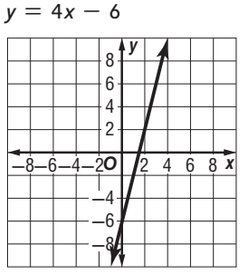
20. $y = -2x + 8$



21. $y = 3x - 4$

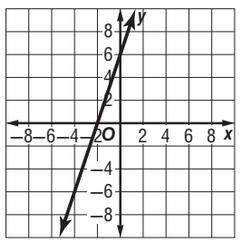


22. $y = 4x - 6$

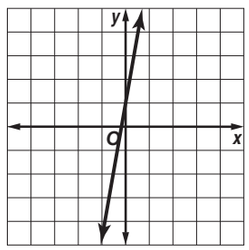


CH04.indb 1 8/19/2016 8:33:02 PM

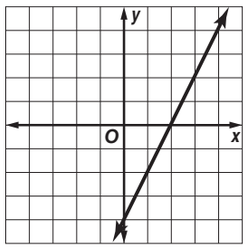
23.



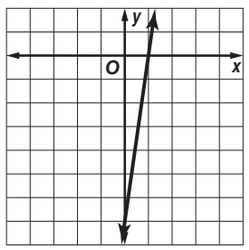
24.



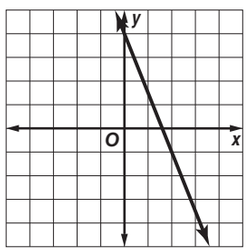
25.



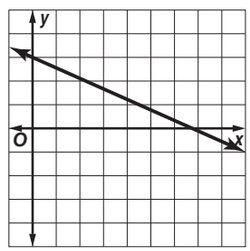
26.



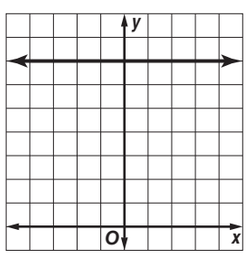
27.



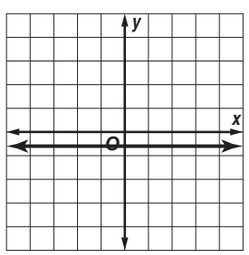
28.



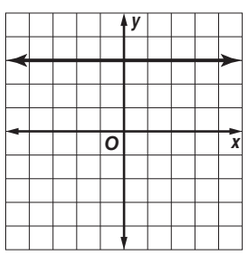
29.



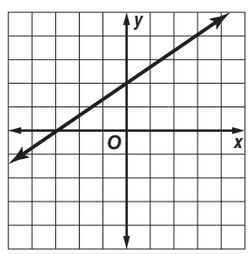
30.



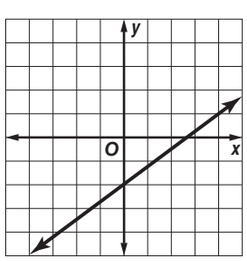
31.



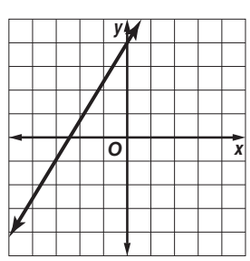
32.



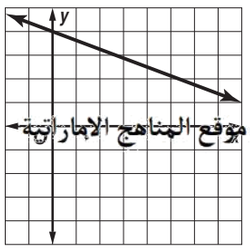
44.



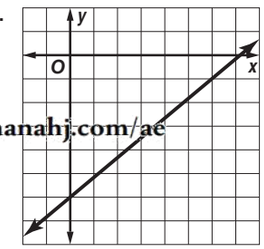
45.



46.

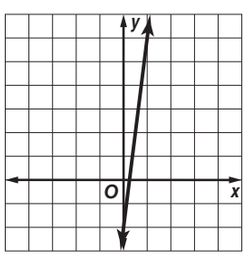


47.

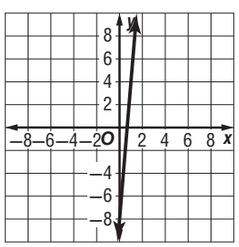


موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

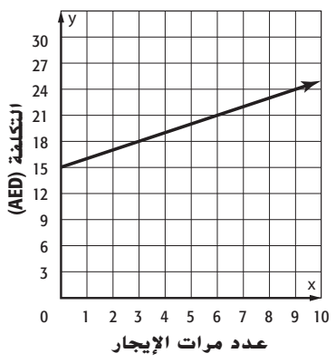
48.



49.

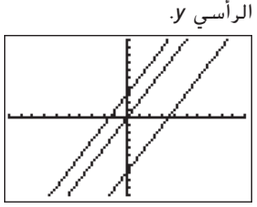


62. الإجابة النموذجية: $y = x + 15$؛ التكلفة الأولية للانضمام إلى أحد نوادي السينما تبلغ 15 AED. وبالتالي كل فيلم يتكلف 1 AED للإيجار لمدة ليلة واحدة.



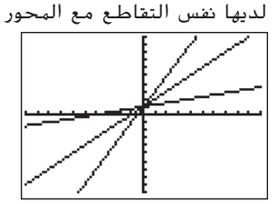
التوسّع 1-4

1. لديها نفس الميل، ولكن يوجد اختلاف في التقاطع مع المحور الرأسي y.



[−10, 10] scl: 1 by [−10, 10] scl: 1

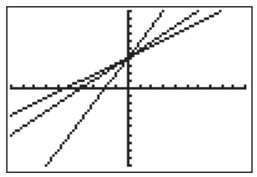
2. لديها نفس التقاطع مع المحور الرأسي y ولكن مع اختلاف الميل.



[−10, 10] scl: 1 by [−10, 10] scl: 1

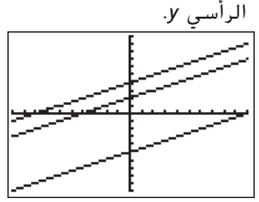
CH04.indb 2 8/19/2016 8:33:05 PM

3. لديها نفس التقاطع مع المحور الرأسي *y* ولكن مع اختلاف الميل.



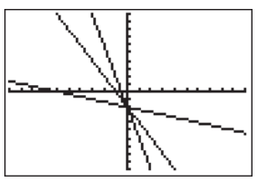
[−10, 10] scl: 1 by [−10, 10] scl: 1

4. لديها نفس الميل، ولكن يوجد اختلاف في التقاطع مع المحور الرأسي *y*.



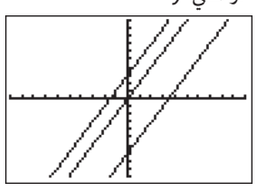
[−10, 10] scl: 1 by [−10, 10] scl: 1

5. لديها نفس التقاطع مع المحور الرأسي *y* ولكن مع اختلاف الميل.



[−10, 10] scl: 1 by [−10, 10] scl: 1

6. لديها نفس الميل، ولكن يوجد اختلاف في التقاطع مع المحور الرأسي *y*.



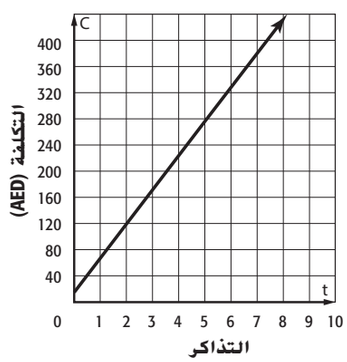
[−10, 10] scl: 1 by [−10, 10] scl: 1

الدرس 2-4

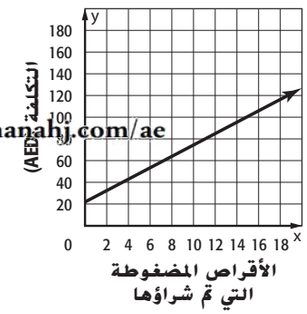
45b.

عدد التذاكر	3	4	6	7
التكلفة (AED)	171	223	327	379

45c. 431 AED



46c.

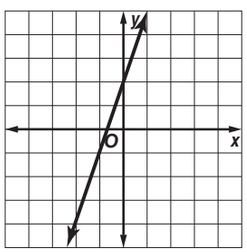


موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

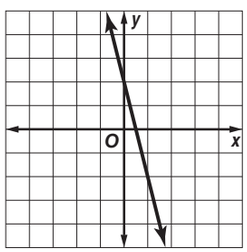
50. الإجابة النموذجية: افترض أن المحور *y* يمثل عدد كوارت الماء في الإبريق وافترض أن المحور *x* يمثل الوقت بالثواني الذي يستغرقه سكب الماء من الإبريق. حيث إن الوقت يزيد بمقدار 1 ثانية، فإن مقدار الماء في الإبريق يزيد بمقدار $\frac{1}{2}$ qt . وتكون المعادلة هي $y = -\frac{1}{2}x + 4$ والميل هو معدل خروج الماء من الإبريق، أي، $\frac{1}{2}$ كوارت في الثانية. يمثل التقاطع مع المحور الرأسي *y* مقدار الماء في الإبريق عندما يكون مكتملاً، 4 qt.

51. الإجابة النموذجية: إذا كانت المسألة عن شيء ما يمكن أن يتغير فجأة، مثل الطقس أو الأسعار، فيمكن أن يرتفع التمثيل البياني فجأة. تحتاج إلى معدل تغير ثابت لإعداد تمثيل بياني خطي.

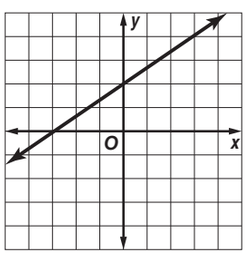
57.



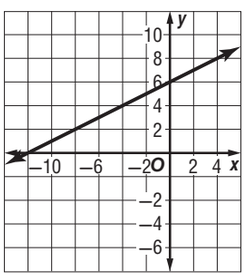
58.



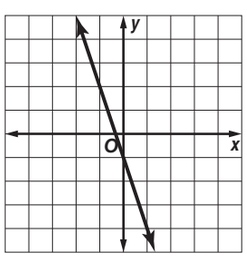
59.



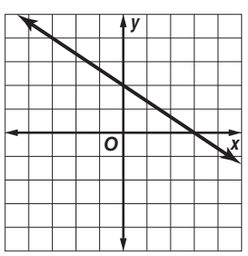
60.



61.



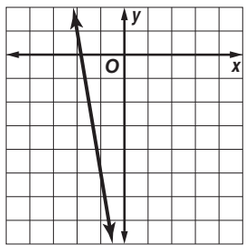
62.



CH04.indb 3 8/19/2016 8:33:08 PM

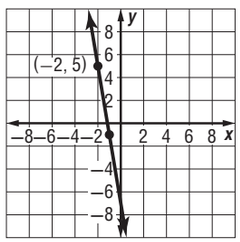
الدرس 3-4 (تمرين موجه)

1.

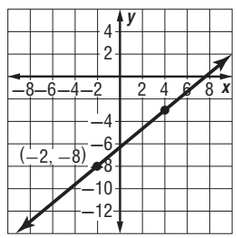


الدرس 3-4

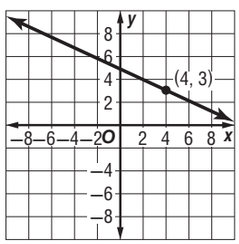
1. $y - 5 = -6(x + 2)$



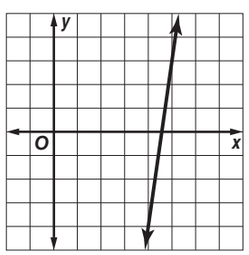
2. $y + 8 = \frac{5}{6}x(+ 2)$



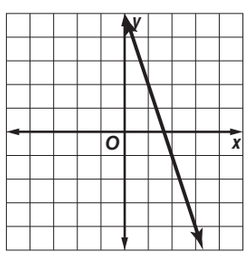
3. $y - 3 = -\frac{1}{2}x(- 4)$



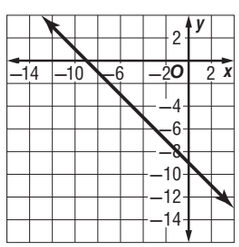
11.



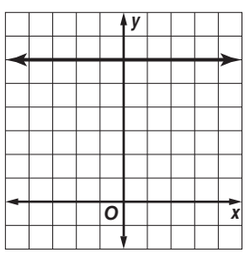
12.



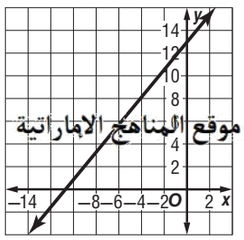
13.



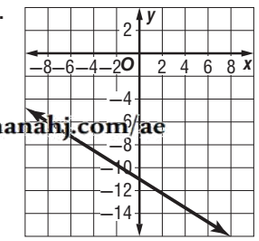
14.



15.

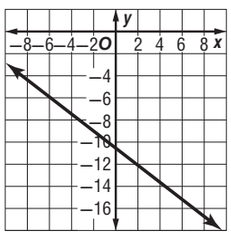


16.

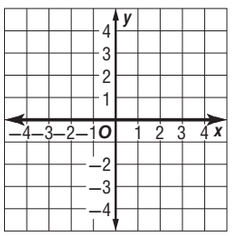


موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

17.



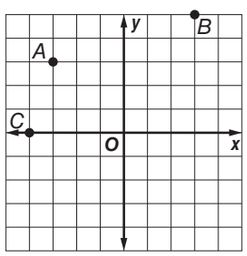
18.



54. الإجابة النموذجية: استنادًا إلى المعلومات المعطاة ونوع المسألة، قد يكون من الأسهل تمثيل معادلة خطية بصيغة معينة مقارنة بأخرى. على سبيل المثال، كان معك بيانات الميل والتقاطع مع المحور الرأسي y، فيمكنك تمثيل المعادلة بصيغة تقاطع الميل. وإذا كان معك بيانات نقطة والميل، فيمكنك تمثيل المعادلة بصيغة نقطة الميل. إذا كنت تحاول تمثيل معادلة بيانيًا باستخدام التقاطع مع المحور الأفقي x والتقاطع مع المحور الرأسي y، فيمكنك تمثيل المعادلة بالصيغة القياسية.

الدرس 4-4

43a.



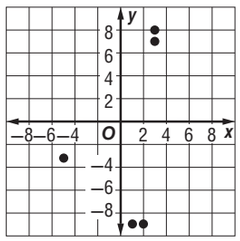
43b. الإجابة النموذجية: $\overline{AB}$; (2, 2) و$\overline{CD}$ لهما نفس الميل $\frac{1}{3}$ و$\overline{AC}$ و $\overline{BD}$ لهما ميل بمقدار 3.

43c. اثنان؛ الإجابة النموذجية: حرك C إلى (−2, 0) وحرك D إلى (4, 2). إن تحريك C يغير ميل $\overline{AC}$ إلى 3−. هذا هو المعكوس المتقابل للميل $\frac{1}{3}$، $\overline{AB}$. إن تحريك D من شأنه أن يغير ميل $\overline{BD}$ لذا فإن $\overline{BD}$ يكون متعامدًا مع $\overline{AB}$ و $\overline{CD}$ ويكون متوازيًا مع $\overline{AC}$

48. الإجابة النموذجية: إذا كان المستقيمان لهما نفس الميل، فإنهما يكونان متوازيين. إذا كان ناتج ضرب قيم الميل الخاصة بهما يساوي 1−، لذا فإن المستقيمين يكونان متعامدين. التمثيل البياني $y = \frac{3}{2}x$ يكون متوازيًا مع التمثيل البياني $y = \frac{2}{3}x -$ لأن لهما نفس الميل، $\frac{3}{2}$. التمثيل البياني لـ $y = -\frac{2}{3}x$ يكون متعامدًا مع التمثيل البياني لـ $y = \frac{3}{2}x - 1$ لأن قيم الميل هي معكوسات متقابلة لبعضها البعض.

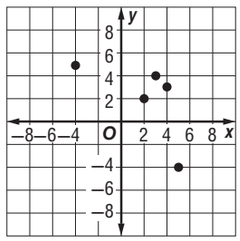
CH04.indb 4 8/19/2016 8:33:11 PM

70.



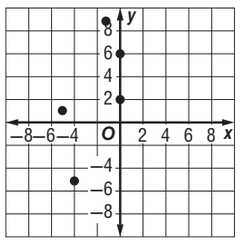
D = {3, 2, 1, −5};
R = {8, 7, −9, −3}

71.



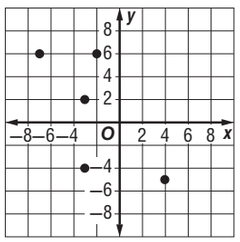
D = {3, 4, 2, 5, −4};
R = {4, 3, 2, −4, 5}

72.



D = {0, -5, -1, -4}
R = {2, 1, 6, 9, -5}

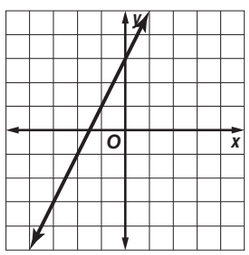
73.



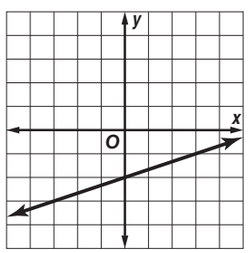
D = {-7, -3, 4, -2};
R = {6, -4, -5, 2}

اختبار منتصف الوحدة

3.



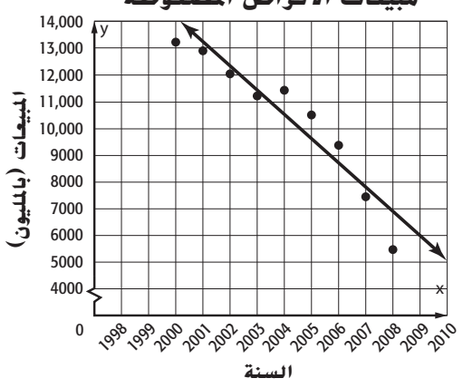
4.



الدرس 4-5 (تمرين موجه)

2. يتمثل المتغير المستقل في العام، أما المتغير التابع فيتمثل في مقدار المبيعات؛ ارتباط سالب.

مبيعات الأقراص المضغوطة

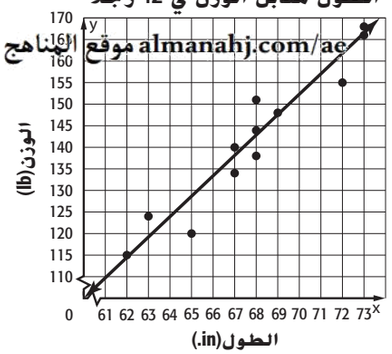


$y = -593x + 1{,}091{,}215$

الدرس 4-5

10a, b.

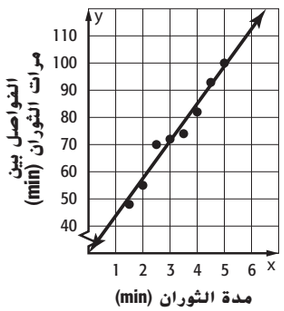
الطول مقابل الوزن في 12 رجلاً



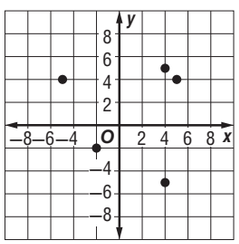
موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

11a.

سخّان "أولد فيثفول"

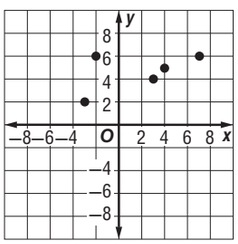


42.



D = {4, 5, -2, -5};
R = {5, -2, -5, 4}

43.



D = {7, 3, 4, -2, -3};
R = {6, 4, 5, 2}

التوسّع 4-5

1. الارتباط؛ يجب إجراء تجربة مُراقبة لتوضيح السببية. كان هذا مجرد استطلاع للرأي. يمكن أن تتضمن العوامل الأخرى التي قد تكون مشمولة سمة موروثة من الوالدين تتمثل في قصر نظر أو مرض ما.

2. السببية؛ كانت هذه تجربة مُراقبة. يمكن أن تتضمن العوامل الأخرى التي قد تكون مشمولة مواد كيميائية خطرة يتم التعرض لها في البيئة أو سمة موروثة تتمثل في الإصابة بالسرطان.

3. الارتباط؛ استطلاع رأي لا يمكن أن يوضح السببية. قد تكون الأسباب الأخرى التي قد تكون مشمولة أسبابًا اقتصادية. وقد يأتي الطلاب الذي يستقلون الحافلة من عائلات ليس لديها أموال إضافية لإنفاقها على وسائل النقل البديلة أو الهواتف الخلوية.

CH04.indb 5 8/19/2016 8:33:13 PM

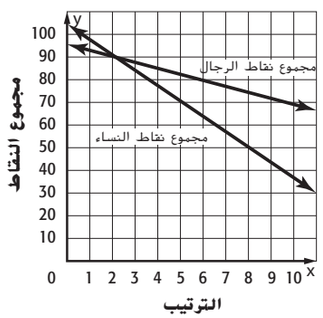
almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

4. السببية؛ كانت هذه تجربة مُراقبة. يمكن أن تتضمن العوامل الأخرى التي قد تكون مشمولة ضوضاء عالية يتم التعرض لها في البيئة أو مكان العمل أو سمة موروثة تتمثل في الإصابة بفقدان السمع.

5. الارتباط؛ ليس معروفًا ما إذا كان هذا تجربة مُراقبة أو استطلاع للرأي. تتضمن العوامل الأخرى التي قد تكون مشمولة حقيقة أن المزيد من الأشخاص يسبحون في المحيط ويتناولون الآيس كريم أثناء الأشهر الحارة.

الدرس 4-6

15.



الإجابة النموذجية: رجال: $y = -2.92x + 95.92$؛ نساء: $y = -7x + 106$; مجموع نقاط النساء ينطوي على ميل أكثر انحدارًا.

16. طبق نموذج الانحدار الخطي على البيانات. استخدم عدد كل الاختبارات كمتغير مستقل ومجموع النقاط على كل اختبار كمتغير تابع. إذا لم يوجد أي ارتباط، فإن قيمة r لن تكون قريبة من 1 أو 1−. إذا كانت هذه هي الحالة، فسيتعذر استخدام خط المواءمة للتنبؤ بدرجات الطلاب الآخرين.

18. الإجابة النموذجية: تُستخدم خطوط المواءمة والانحدار الخطي لتمثيل البيانات. ومع ذلك، يمكن أن تكون لديك خطوط مواءمة عديدة، في حين أن الانحدار الخطي يؤدي إلى خط المواءمة الأفضل. في حالة استخدام الانحدار الخطي، يمكنك أيضًا استخدام معامل الارتباط لرؤية كيف يكون النموذج ملائمًا للبيانات.

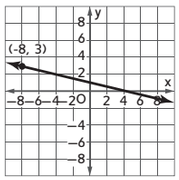
CH04.indb 6 8/19/2016 8:33:14 PM

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

الإجابة المختصرة/الإجابة الشبكية

سجّل إجاباتك في ورقة الإجابة التي يقدمها لك المعلم أو في ورقة أخرى.

7. ما معادلة المستقيم المُمثَّل بيانيًا أدناه؟



عبّر عن إجابتك بصيغة النقطة والميل باستخدام النقطة $(-8, 3)$. $y - 3 = -\frac{1}{4}(x + 8)$

8. **الإجابة الشبكية** المعادلة الخطية أدناه هي أفضل نموذج مواءمة لأقصى عمق لنهر ماد عندما تتساقط x بوصات من مياه الأمطار. ما الذي تتوقع أن يكون عليه أقصى عمق للنهر بعد هبوب عاصفة ينتج عنها $1\frac{3}{4}$ بوصة من الأمطار؟ قرّب إجابتك إلى أقرب جزء من عشرة من القدم إذا لزم الأمر.

1.6 ft

$$y = 2.5x + 14.8$$

9. أنشأ خليفة شركة إعلانات في عام 1992. وفي بادئ الأمر، كانت الشركة بها 14 موظفًا فقط. وفي عام 2008، نمت الشركة ليصبح إجمالي عدد موظفيها 63 موظفًا. أوجد النسبة المئوية للتغير في عدد الموظفين العاملين في شركة خليفة. قرّب النسبة المئوية إلى أقرب جزء من عشرة إذا لزم الأمر. **350%**

10. يوضح الجدول إجمالي كمية الأمطار أثناء هبوب العاصفة.

$y = 0.45x$

الساعات	4	3	2	1
بوصات	1.8	1.35	0.9	0.45

a. اكتب معادلة تناسب البيانات الواردة في الجدول.

b. صف العلاقة بين الساعة وحجم تساقط الأمطار.

انظر الهامش.

11. يحصل كهربائي على 25 AED رسوم استشارة بالإضافة إلى 35 AED في ساعة العمل الواحدة.

a. انسخ وأكمل الجدول التالي الذي يعرض تكاليف مهام أعمال تستغرق ساعة واحدة أو ساعتين أو ثلاث ساعات أو أربع ساعات أو خمس ساعات.

الساعات، h	إجمالي التكلفة، C
1	60 AED
2	95 AED
3	130 AED
4	165 AED
5	200 AED

b. اكتب معادلة بصيغة الميل والتقاطع لحساب تكلفة مهمة تستغرق h من الساعات. $C = 35h + 25$

c. إذا كانت فاتورة الكهربائي تقسم الساعة إلى أرباع، فكم تبلغ تكلفة مهمة تستغرق 3 ساعات و 15 دقيقة؟

138.75 AED

الإجابة الموسعة

سجل إجابتك على ورقة.
اكتب الحل هنا.

12. اشرح كيف يمكنك تحديد ما إذا كان مستقيمان متوازيين أم متعامدين.

12. الإجابة النموذجية: قارن بين ميل المستقيم. إذا كان المستقيمان لهما الميل نفسه، فإنهما يكونان متوازيين. وإذا كان ميل المستقيمين في صورة معكوسين مقابلين، فإنهما يكونان متعامدين. وإذا كان المستقيمان عموديين، فإنهما يكونان متوازيين. وإذا كان مستقيم واحد أفقيًا والآخر عموديًا، فإن المستقيمين يكونان متعامدين.

هل تحتاج إلى مساعدة؟

إذا أخطأت في السؤال...	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
فاذهب الى الدرس...	4-4	4-2	2-4	7-2	5-4	3-4	2-4	5-2	1-3	5-4	5-3	3-3

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إجابة إضافية

10b. الإجابة النموذجية: كمية الأمطار تناسبية مع الساعة.

CH04.indb 281 8/19/2016 8:32:58 PM

كتيب الطالب

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

يمكن أن يساعد كتيّب الطالب هذا في الإجابة عن الأسئلة التالية.

ماذا لو نسيت مفردة لغوية؟

القاموس G-1

يقدم **القاموس** تعريفات للكلمات الصعبة أو المهمة المستخدمة عبر هذا الكتيب.

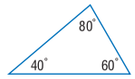
ماذا لو نسيت صيغة؟

الدوال والمحايدات، والمعادلات والرموز المثلثية TF-1

يوجد العديد من **القواعد والمتطابقات والرموز** داخل الغلاف الخلفي لكتاب الرياضيات والمستخدمة في هذا الكتاب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

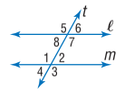
Glossary/القاموس

English	العربية
A	
absolute value The distance a number is from zero on the number line.	**قيمة مطلقة** المسافة الفاصلة بين العدد والصفر على خط الأعداد.
acute angle An angle with a degree measure less than 90.	**زاوية حادة** زاوية قياس درجتها أقل من 90.
$0 < m\angle A < 90$	$0 < m\angle A < 90$
acute triangle A triangle in which all of the angles are acute angles.	**مثلث حاد الزوايا** مثلث كل زواياه حادة.
three acute angles	 ثلاث زوايا حادة
additive identity For any number a, $a + 0 = 0 + a = a$.	**محايد جمعي** لأي عدد a، $a + 0 = 0 + a = a$.
additive inverse Two integers, x and -x, are called additive inverses. The sum of any number and its additive inverse is zero.	**نظير جمعي** يُطلق على العددين الصحيحين x و$-x$ النظيرين الجمعيين. وحاصل جمع أي عدد ونظيره الجمعي يساوي صفرًا.
adjacent angles Two angles that lie in the same plane, have a common vertex and a common side, but no common interior points.	**الزوايا المتجاورة** زاويتان تقعان في نفس المستوى، لهما رأس مشترك وضلع مشترك، لكن لا توجد لديهما نقاط داخلية مشتركة
algebraic expression An expression consisting of one or more numbers and variables along with one or more arithmetic operations.	**تعبير جبري** أي تعبير يتكوّن من عدد واحد أو أكثر ومتغير واحد أو أكثر، فضلاً عن عملية حسابية واحدة أو أكثر.
alternate exterior angles In the figure, transversal t intersects lines ℓ and m. $\angle 5$ and $\angle 3$, and $\angle 6$ and $\angle 4$ are alternate exterior angles.	**الزوايا الخارجية المتبادلة** في الشكل، يتقاطع القاطع t مع المستقيمين ℓ و m. $\angle 5$ و$\angle 3$ و$\angle 6$ و$\angle 4$ زوايا خارجية متبادلة.

للدراسة مع كتاب المنهاج www.almanahj.com/ae

connectED.mcgraw-hill.com

8/20/2016 1:03:07 AM
UAE_Math Grade 09_Vol1_TE_718371_Glossary.indd 1



الزوايا الداخلية المتبادلة في الشكل في الموضح أعلاه، يتقاطع القاطع t مع المستقيمين ℓ و m. $\angle 1$ و$\angle 7$ و$\angle 2$ و$\angle 8$ زوايا داخلية متبادلة.

alternate interior angles In the figure at the bottom of page R115, transversal t intersects lines ℓ and m. $\angle 1$ and $\angle 7$, and $\angle 2$ and $\angle 8$ are alternate interior angles.

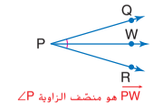
ارتفاع 1. في المثلث، قطعة مستقيمة تمتد من أحد رؤوس المثلث إلى الضلع المقابل وتكون متعامدة على هذا الضلع. 2. في المنشور أو الأسطوانة، الارتفاع هو قطعة مستقيمة متعامدة على القاعدتين ذات نقطة نهاية في كل مستوى. 3. في الهرم أو المخروط، الارتفاع هو الجزء الذي يتضمن الرأس بوصفها نقطة نهاية واحدة ويكون متعامدًا على القاعدة.

altitude **1.** In a triangle, a segment from a vertex of the triangle to the line containing the opposite side and perpendicular to that side. **2.** In a prism or cylinder, a segment perpendicular to the bases with an endpoint in each plane. **3.** In a pyramid or cone, the segment that has the vertex as one endpoint and is perpendicular to the base.

زاوية تقاطع شعاعين ليسا على خط مستقيم واحد عند نقطة نهاية مشتركة. تسمى الأشعة بالأضلاع وتسمى نقطة النهاية المشتركة بالرأس.

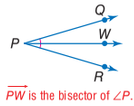
angle The intersection of two noncollinear rays at a common endpoint. The rays are called *sides* and the common endpoint is called the *vertex*.

مُنصِّف الزاوية شعاع يُقسِّم الزاوية إلى زاويتين متطابقتين.



$\overrightarrow{PW}$ هو منصف الزاوية $\angle P$

angle bisector A ray that divides an angle into two congruent angles.



$\overrightarrow{PW}$ is the bisector of $\angle P$.

زاوية الدوران الزاوية التي تدور الصورة الأصلية من خلالها لتكوّن الصورة.

angle of rotation The angle through which a preimage is rotated to form the image.

المساحة 1. قياس لمنطقة محصورة في نطاق معين على سطح شكل هندسي. 2. عدد الوحدات المربعة اللازمة لتغطية سطحٍ ما.

area **1.** The measure of the surface enclosed by a geometric figure. **2.** The number of square units needed to cover a surface.

متتالية حسابية نمط عددي يزيد أو يقل بمعدل أو قيمة ثابتة. ويكون الفرق بين الحدود المتتابعة للمتتالية ثابتًا.

arithmetic sequence A numerical pattern that increases or decreases at a constant rate or value. The difference between successive terms of the sequence is constant.

خط مقارب خط يقترب التمثيل البياني.

asymptote A line that a graph approaches.

مصفوفة ممتدة مصفوفة معاملات بها عمود إضافي يتضمّن الحدود الثابتة.

augmented matrix A coefficient matrix with an extra column containing the constant terms.

خط مساعد خط إضافي أو قطعة مستقيمة يتم رسمها في شكل للمساعدة على استكمال البرهان.

auxiliary line An extra line or segment drawn in a figure to help complete a proof.

B

رسم بياني خطي رسم بياني يستخدم الأعمدة لإجراء المقارنات الإحصائية.

bar graph A graphic form using bars to make comparisons of statistics.

أساس في أي تعبير صيغته x^n. يكون الأساس هي x.

base In an expression of the form x^n, the base is x.

زاوية القاعدة في مثلث متساوي الساقين راجع مثلث متساوي الساقين وشبه المنحرف متساوي الساقين.

base angle of an isosceles triangle See isosceles triangle and isosceles trapezoid.

قاعدة متوازي الأضلاع أي ضلع في متوازي الأضلاع.

base of parallelogram Any side of a parallelogram.

مستقيم المواءمة الأفضل المستقيم الذي يعد الأقرب تمثيلاً للبيانات في التمثيل البياني بالنقاط المبعثرة.

best-fit line The line that most closely approximates the data in a scatter plot.

بينية بالنسبة إلى أي نقطتين، A و B في أي خط مستقيم، تكون هناك النقطة الأخرى C بين A و B إذا وفقط إذا كانت النقاط A و B و C تقع على خط مستقيم واحد، فإن $AC + CB = AB$.

between For any two points A and B on a line, there is another point C between A and B if and only if A, B, and C are collinear and AC + CB = AB.

بينية النقاط راجع بينية.

betweenness of points See between.

البيانات ذات المتغيرين بيانات تحتوي على متغيرين.

bivariate data Data with two variables.

حد المستقيم أو المنحنى الذي يقسم المستوى الإحداثي إلى مناطق.

boundary A line or curve that separates the coordinate plane into regions.

مخطط الصندوق ذو العارضين مخطط بياني يقسم مجموعة من البيانات إلى أربعة أجزاء باستخدام الوسيط والربيعيات. ويُرسَم الصندوق حول قيم الربيعيات ويمتد العارضان من كل رَبيع إلى نقاط البيانات القصوى.

box-and-whisker plot A diagram that divides a set of data into four parts using the median and quartiles.
A box is drawn around the quartile values and whiskers extend from each quartile to the extreme data points.

C

المركز النقطة المعلومة التي تبعد عنها كل النقاط على الدائرة نفس المسافة.

center The given point from which all points on the circle are the same distance.

مركز الدائرة النقطة المركزية حيث تكوّن أنصاف الأقطار موضعًا هندسيًا للنقاط يُسمى دائرة.

center of circle The central point where radii form a locus of points called a circle.

مركز تغيير الأبعاد نقطة المركز الذي يتم منه تغيير الأبعاد بمقياس.

center of dilation The center point from which dilations are performed.

مركز الدوران نقطة ثابتة تتحرك حولها أشكال حركةً دائرية إلى مؤقع جديد.

center of rotation A fixed point around which shapes move in a circular motion to a new position.

مركز التناظر راجع نقطة التناظر.

center of symmetry See point of symmetry.

وتر 1. بالنسبة إلى دائرة معينة، قطعة مستقيمة توجد نقطتا نهايتيها على الدائرة. 2. بالنسبة إلى كرة معينة، قطعة مستقيمة توجد نقطتا نهايتيها على الكرة.

chord 1. For a given circle, a segment with endpoints that are on the circle. 2. For a given sphere, a segment with endpoints that are on the sphere.

دائرة موضع كل النقاط في مستوى متساو من نقطة محددة تُسمى مركز الدائرة.

circle The locus of all points in a plane equidistant from a given point called the center of the circle.

connectED.mcgraw-hill.com

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

8/20/2016 1:03:07 AM

UAE_Math Grade 09_Vol1_TE_718371_Glossary.indd 2

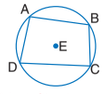
P هي مركز الدائرة

دائرة مجموعة النقاط في المستوى والتي تبعد نفس المسافة عن نقطة معلومة تُسمى المركز.

تمثيل بياني دائري نوع من الرسوم البيانية الإحصائية المستخدمة في مقارنة أجزاءٍ من كل.

محيط الدائرة المسافة حول الدائرة.

مُحاطة بمضلع تكون الدائرة مُحاطة بمضلع إذا كانت تحوي كل رؤوس المضلع.



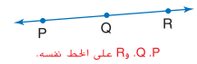
⊙E محيطة برباعي الأضلاع ABCD

مغلقة تكون المجموعة مغلقة في ظل إحدى العمليات إذا تم إجراء عملية بين أي من أعدادها ونتج عنصر ينتمي لنفس المجموعة.

نصف مستوٍ مغلق حل المتباينة الخطية التي تتضمن مستقيمًا حدوديًا.

معامل العامل العددي للحد.

على خط مستقيم واحد أن تقع النقاط على نفس الخط.



P، Q، وR على الخط نفسه.

فرق مشترك الفرق بين الحدود المتوالية في المتتالية الحسابية

نسبة مشتركة النسبة بين الحدود المتوالية في المتتالية الهندسية

مماس مشترك خط مستقيم أو قطعة مستقيمة تلامس دائرتين في نفس المستوى.

زاويتان متكاملتان زاويتان مجموع قياسهما يساوي 90.

متممات جزء أو جزءان من احتمال متمم للكل.

تركيب التحويلات التحويل الناتج عند تطبيق تحويل على شكل ما ثم تطبيق تحويل آخر على صورة هذا الشكل.

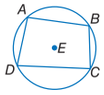
P is the center of the circle.

circle The set of all points in a plane that are the same distance from a given point called the center.

circle graph A type of statistical graph used to compare parts of a whole.

circumference The distance around a circle.

circumscribed A circle is circumscribed about a polygon if the circle contains all the vertices of the polygon.



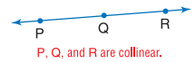
⊙*E* is circumscribed about quadrilateral *ABCD*.

closed A set is closed under an operation if for any numbers in the set, the result of the operation is also in the set.

closed half-plane The solution of a linear inequality that includes the boundary line.

coefficient The numerical factor of a term.

collinear Points that lie on the same line.



P, Q, and R are collinear.

common difference The difference between the terms in an arithmetic sequence.

common ratio The ratio of successive terms of a geometric sequence.

common tangent A line or segment that is tangent to two circles in the same plane.

complementary angles Two angles with measures that have a sum of 90.

complements One of two parts of a probability making a whole.

composition of transformations The resulting transformation when a transformation is applied to a figure and then another transformation is applied to its image.

متباينة مركبة متباينتان أو أكثر متصلتان بالكلمتين و أو *أو*.

فائدة مركبة تطبيق خاص للنمو الأُسّي.

مضلع مقعر مضلع به خط مستقيم يحتوي على أحد أضلاع المضلع ونقطة في المناطق الداخلية بالمضلع.

دوائر متحدة المركز دوائر متحدة المستوى لها نفس المركز.

تحويلات التطابق رسم يكون فيه الشكل الهندسي وصورته متطابقين.

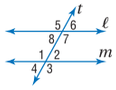
التطابق وجود نفس القياس.

مضلعات متطابقة المضلعات التي تتطابق فيها كل الأجزاء المماثلة.

مرافقات ثنائيات ذات حدين صيغتها $a\sqrt{b} - c\sqrt{d}$ و $a\sqrt{b} + c\sqrt{d}$.

أعداد صحيحة متتالية الأعداد الصحيحة حسب ترتيب العد.

زوايا داخلية متحالفة في الشكل، يتقاطع القاطع t مع المستقيمين ℓ و m؛ هناك زوجان من الزوايا الداخلية المتحالفة: ∠8 و ∠1 و ∠7 و ∠2.



متوافق نظام من المعادلات التي لها زوج مرتب واحد على الأقل يحقق كلتا المعادلتين.

ثابت أحادي الحد يمثل عددًا حقيقيًا.

دالة ثابتة دالة خطية بالصيغة $y = b$.

ثابت التغير العدد k في المعادلات بالصيغة $y = kx$.

تركيب إحدى طرق إنشاء أشكال هندسية دون الاستعانة بأدوات القياس. بشكل عام، يتم استخدام قلم رصاص ومسطرة وفِرجار فقط.

دالة متصلة دالة يمكن تمثيلها بيانيًا بخط مستقيم أو بمنحنى منتظم.

مضلع محدب مضلع لا يوجد له خط مستقيم يحوي أحد أضلاع المضلع ونقطة في المناطق الداخلية بالمضلع.

compound inequality Two or more inequalities that are connected by the words *and* or *or*.

compound interest A special application of exponential growth.

concave polygon A polygon for which there is a line containing a side of the polygon that also contains a point in the interior of the polygon.

concentric circles Coplanar circles with the same center.

congruence transformations A mapping for which a geometric figure and its image are congruent.

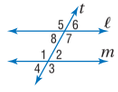
congruent Having the same measure.

congruent polygons Polygons in which all matching parts are congruent.

conjugates Binomials of the form $a\sqrt{b} + c\sqrt{d}$ and $a\sqrt{b} - c\sqrt{d}$.

consecutive integers Integers in counting order.

consecutive interior angles In the figure, transversal t intersects lines ℓ and m. There are two pairs of consecutive interior angles: ∠8 and ∠1, and ∠7 and ∠2.



consistent A system of equations that has at least one ordered pair that satisfies both equations.

constant A monomial that is a real number.

constant function A linear function of the form $y = b$.

constant of variation The number k in equations of the form $y = kx$.

construction A method of creating geometric figures without the benefit of measuring tools. Generally, only a pencil, straightedge, and compass are used.

continuous function A function that can be graphed with a line or a smooth curve.

convex polygon A polygon for which there is no line that contains both a side of the polygon and a point in the interior of the polygon.

connectED.mcgraw-hill.com
المنهج الإماراتية بوابة almanahj.com/ae

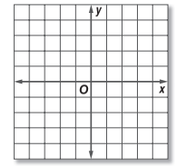
8/20/2016 1:03:07 AM
UAE_Math Grade 09_Vol1_TE_718371_Glossary.indd 3

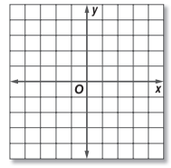
إحداثي العدد الذي يتوافق مع نقطة على خط الأعداد.

coordinate The number that corresponds to a point on a number line.

مستوى إحداثي المستوى الذي يحوي المحور *x* والمحور *y*.

coordinate plane The plane containing the *x*- and *y*-axes.





براهين إحداثية البراهين التي تستخدم الأشكال في المستوى الإحداثي والجبر لإثبات مفاهيم هندسية.

coordinate proofs Proofs that use figures in the coordinate plane and algebra to prove geometric concepts.

نظام إحداثي الشبكة التي تنتج عن تقاطع خطين من الأعداد. المحور الأفقي والمحور الرأسي.

coordinate system The grid formed by the intersection of two number lines, the horizontal axis and the vertical axis.

متحدة المستوى النقاط التي تقع في نفس المستوى.

coplanar Points that lie in the same plane.

لازمة عبارة يمكن إثباتها بسهولة باستخدام نظرية تسمى لازمة تلك النظرية.

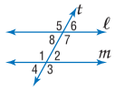
corollary A statement that can be easily proved using a theorem is called a corollary of that theorem.

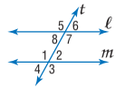
معامل الارتباط القيمة التي توضح مدى قرب نقاط البيانات من الخط المستقيم.

correlation coefficient A value that shows how close data points are to a line.

زوايا متناظرة في الشكل، يتقاطع القاطع *t* مع المستقيمين ℓ و *m*. توجد أربعة أزواج من الزوايا المتناظرة: $\angle 5$ و $\angle 1$ و $\angle 8$ و $\angle 4$ و $\angle 6$ و $\angle 2$ و $\angle 7$ و $\angle 3$.

corresponding angles In the figure, transversal *t* intersects lines ℓ and *m*. There are four pairs of corresponding angles: $\angle 5$ and $\angle 1$, $\angle 8$ and $\angle 4$, $\angle 6$ and $\angle 2$, and $\angle 7$ and $\angle 3$.





أجزاء متناظرة الأجزاء المتماثلة من المضلعات المتطابقة.

corresponding parts Matching parts of congruent polygons.

مثال مضاد حالة خاصة تكون فيها العبارة خطأ.

counterexample A specific case in which a statement is false.

جذر تكعيبي إذا كان $a^3 = b$، إذن *a* هو الجذر التكعيبي لـ *b*.

cube root If $a^3 = b$, then *a* is the cube root of *b*.

D

متناقص التمثيل البياني لدالة تهبط على جزء من مجالها عند النظر إليها من اليسار إلى اليمين.

decreasing The graph of a function goes down on a portion of its domain when viewed from left to right.

استدلال استنتاجي عملية استخدام الحقائق أو القواعد أو التعريفات أو الخواص للتوصل إلى استنتاج صحيح.

deductive reasoning The process of using facts, rules, definitions, or properties to reach a valid conclusion.

تعيين متغير اختيار متغير لتمثيل أحد الأعداد غير المحددة في مسألة واستخدامه لكتابة التعبيرات للأعداد غير المحددة الأخرى في المسألة.

defining a variable Choosing a variable to represent one of the unspecified numbers in a problem and using it to write expressions for the other unspecified numbers in the problem.

درجة وحدة القياس المستخدمة في قياس الزوايا والأقواس. قوس الدائرة الذي يبلغ قياسه 1° يكون $\frac{1}{360}$ من الدائرة بأكملها.

degree A unit of measure used in measuring angles and arcs. An arc of a circle with a measure of 1° is $\frac{1}{360}$ of the entire circle.

غير مستقل نظام معادلات له عدد لا نهائي من الحلول.

dependent A system of equations that has an infinite number of solutions.

متغير تابع المتغير الذي تعتمد قيمته في علاقة على قيمة المتغير المستقل.

dependent variable The variable in a relation with a value that depends on the value of the independent variable.

قطر 1. في الدائرة، الوتر الذي يمر عبر مركز الدائرة. 2. في الكرة، القطعة المستقيمة التي تتضمن مركز الكرة ولها نقاط نهاية على الكرة. 3. المسافة المارة بالمركز داخل الدائرة.

diameter 1. In a circle, a chord that passes through the center of the circle. 2. In a sphere, a segment that contains the center of the sphere, and has endpoints that are on the sphere. 3. The distance across a circle through its center.

تغيير الأبعاد 0 تحويل يكبر الشكل الأصلي أو يختزله بشكل متناسب. تغيير الأبعاد بمقياس عند المركز *C* ومعامل المقياس الإيجابي k، $k \neq 1$. هو الدالة التي ترسم النقطة *P* في شكل ما على صورتها بحيث

- إذا تطابقت النقطتان *P* و*C*، تكون كل من الصورة والصورة الأصلية نفس النقطة
- أو إذا لم تكن النقطة *P* هي مركز تغيير الأبعاد، إذا *P′* تقع على *CP* و$CP' = k(CP)$.

إذا كانت $k < 0$، *P′* هي النقطة الموجودة على الشعاع المقابل *CP* فإن $CP' = |k|(CP)$.

dilation A transformation that enlarges or reduces the original figure proportionally. A dilation with center C and positive scale factor k, $k \neq 1$, is a function that maps a point P in a figure to its image such that

- if point P and C coincide, then the image and preimage are the same point, or
- if point P is not the center of dilation, then P′ lies on CP and $CP' = k(CP)$.

If $k < 0$, P′ is the point on the ray opposite CP such that $CP' = |k|(CP)$.

بُعد عدد الصفوف *m*. وعدد الأعمدة *n* للمصفوفة المكتوبة بالصورة $m \times n$.

dimension The number of rows, m, and the number of columns, n, of a matrix written as $m \times n$.

تحليل بُعدي عملية نقل الوحدات طوال العملية الحسابية.

dimensional analysis The process of carrying units throughout a computation.

تساوي القياس المباشر تساوي القياس الذي يمكن العثور فيه على صورة شكل عن طريق تحريك الشكل مع الحفاظ على المستوى.

direct isometry An isometry in which the image of a figure is found by moving the figure intact within the plane.

تغير طردي معادلة بالصيغة $y = kx$. حيث $k \neq 0$.

direct variation An equation of the form $y = kx$, where $k \neq 0$.

connectED.mcgraw-hill.com

هذا المحتوى متاح للاستخدام الإماراتية وزارة التربية والتعليم www.moe.gov.ae

8/20/2016 1:03:08 AM

UAE_Math Grade 09_Vol1_TE_718371_Glossary.indd 4

discrete function A function of points that are not connected.

distance between two points The length of the segment between two points.

distribution A graph or table that shows the theoretical frequency of each possible data value.

domain The set of the first numbers of the ordered pairs in a relation.

دالة منفصلة دالة تتكون من نقاط غير متصلة.

مسافة بين نقطتين طول القطعة المستقيمة الواصلة بين نقطتين.

توزيع تمثيل بياني أو جدول يعرض التكرار النظري لكل قيمة بيانات محتملة.

مجال مجموعة الأعداد الأولى للأزواج المرتبة في علاقة ما.

E

element Each entry in a matrix.

elimination The use of addition or subtraction to eliminate one variable and solve a system of equations.

end behavior Describes how the values of a function behave at each end of the graph.

enlargement An image that is larger that the original figure.

equally likely The outcomes of an experiment are equally likely if there are n outcomes and the probability of each is $\frac{1}{n}$.

equation A mathematical sentence that contains an equals sign, =.

equiangular polygon A polygon with all congruent angles.

equiangular triangle A triangle with all angles congruent.

equidistant The distance between two lines measured along a perpendicular line is always the same.

equilateral polygon A polygon with all congruent sides.

equilateral triangle A triangle with all sides congruent.

عنصر كل إدخال في مصفوفة.

حذف استخدام عملية الجمع أو الطرح لحذف متغير واحد وحل نظام المعادلات.

السلوك الطرفي يصف سلوك قيم الدالة في كل طرف بالتمثيل البياني.

تكبير طريقة تصبح الصورة من خلالها أكبر من الشكل الأصلي.

مرجح بالتساوي تكون نتائج التجربة مرجحة بالتساوي إذا كانت هناك نتائج n وكان احتمال كل منها $\frac{1}{n}$.

معادلة عبارة رياضية تحتوي على رمز التساوي =.

مضلع متساوي الزوايا مضلع كل زواياه متطابقة.

مثلث متساوي الزوايا مثلث كل زواياه متطابقة.

متساوي الأبعاد تكون المسافة بين الخطين المستقيمين عند قياسهما على طول المستقيم المتعامد عليهما متساوية دائمًا.

مضلع متساوي الأضلاع مضلع كل أضلاعه متطابقة.

مثلث متساوي الأضلاع مثلث كل أضلاعه متطابقة.

equivalent equations Equations that have the same solution.

equivalent expressions Expressions that denote the same value for all values of the variable(s).

evaluate To find the value of an expression.

excluded values Any values of a variable that result in a denominator of 0 must be excluded from the domain of that variable.

exponent In an expression of the form x^n, the exponent is n. It indicates the number of times x is used as a factor.

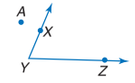
exponential decay When an initial amount decreases by the same percent over a given period of time.

exponential equation An equation in which the variables occur as exponents.

exponential function A function that can be described by an equation of the form $y = a^x$, where $a > 0$ and $a \neq 1$.

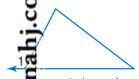
exponential growth When an initial amount increases by the same percent over a given period of time.

exterior A point is in the exterior of an angle if it is neither on the angle nor in the interior of the angle.



A is in the exterior of ∠*XYZ*.

exterior angles **1.** An angle that lies in the region that is not between two transversals that intersect the same line. **2.** An angle formed by one side of a triangle and the extension of another side.



∠1 is an exterior angle.

extraneous solutions Results that are not solutions to the original equation.

extremes In the ratio $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, a and d are the extremes.

F

factors In an algebraic expression, the quantities being multiplied are called factors.

معادلات متكافئة معادلات لها نفس الحل.

تعابير متكافئة تعابير لها نفس القيمة لكل قيم المتغير أو المتغيرات.

إيجاد القيمة إيجاد قيمة أي تعبير.

قيم مستبعدة أي قيم ينتج عنها صفر في المقام لا بد من استبعادها من مجال ذلك المتغير.

أس في تعبير صيغته x^n. يكون الأس هو n. وهو يشير إلى عدد مرات x الذي يمثل العامل.

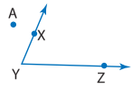
تضاؤل أسي عندما تقل القيمة الأولية بالنسبة المئوية ذاتها على مدى فترة زمنية محددة.

المعادلة الأسية معادلة تنطوي على المتغيرات كأسس.

دالة أسية دالة يمكن وصفها بمعادلة بالصيغة $y = a^x$. حيث $a > 0$ و $a \neq 1$.

نمو أسي عندما تزيد القيمة الأولية بالنسبة المئوية ذاتها على مدى فترة زمنية محددة.

نقطة خارجية النقطة التي تقع خارج الزاوية ولا تقع على الزاوية أو في داخلها.



A تقع خارج ∠XYZ

زوايا خارجية 1. الزاوية التي تقع في المنطقة خارج القاطعين اللذين يقطعان نفس الخط المستقيم. 2. الزاوية المكونة من أحد أضلاع المثلث وامتداد ضلع آخر.

∠1 هي زاوية خارجية

حلول دخيلة النتائج التي لا تمثل حلولاً للمعادلة الأصلية.

طرفا التناسب في النسبة $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$، a و d هما طرفا التناسب.

عوامل في التعبير الجبري، يطلق على الكميات المضروبة اسم العوامل.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

GL9–GL8

8/20/2016 1:03:08 AM
UAE_Math Grade 09_Vol1_TE_718371_Glossary.indd 5

glide reflection The composition of a translation followed by a reflection in a line parallel to the translation vector.

انعكاس انحداري تركيب من الانسحاب متبوعًا بانعكاس في الخط المستقيم الموازي لمتجه الانسحاب.

graph To draw, or plot, the points named by certain numbers or ordered pairs on a number line or coordinate plane.

تمثيل بياني تمثيل أو تعيين نقاط ممثلة بأرقام محددة أو أزواج مرتبة على خط أعداد أو مستوى إحداثي.

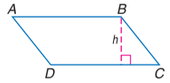
H

half-plane The region of the graph of an inequality on one side of a boundary.

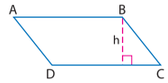
نصف المستوى منطقة تمثيل البياني لمتباينة على جانب واحد من الحد.

height of a parallelogram The length of an altitude of a parallelogram.

ارتفاع متوازي الأضلاع طول أحد ارتفاعات متوازي الأضلاع.



h is the height of parallelogram *ABCD*.



h هي ارتفاع متوازي الأضلاع ABCD

histogram A graphical display that uses bars to display numerical data that have been organized into equal intervals.

مدرج تكراري عرض رسومي تُستخدم فيه الأعمدة لعرض بيانات عددية منظمة إلى فئات متساوية.

I

identity An equation that is true for every value of the variable.

متطابقة معادلة حقيقية لكل قيمة من قيم المتغير.

identity function The function y = x.

دالة محايدة الدالة $y = x$.

identity matrix A square matrix that, when multiplied by another matrix, equals that same matrix. If A is any n × n matrix and I is the n × n identity matrix, then A · I = A and I · A = A.

مصفوفة متطابقة مصفوفة مربعة عندما يتم ضربها في مصفوفة أخرى، فإنها تساوي المصفوفة نفسها. إذا كان A هو أي مصفوفة $n \times n$ ، و I هو المصفوفة المتطابقة $n \times n$. إذًا، $A \cdot I = A$ و $I \cdot A = A$.

image A figure that results from the transformation of a geometric figure.

صورة شكل ينتج عن تحويل شكل هندسي.

included angle In a triangle, the angle formed by two sides is the included angle for those two sides.

زاوية محصورة في المثلث، الزاوية المكونة من التقاء ضلعي المثلث هي الزاوية المحصورة لهذين الضلعين.

included side The side of a polygon that is a side of each of two angles.

ضلع محصور أحد أضلاع المضلع الذي يمثل ضلعًا لكلتا الزاويتين.

inconsistent A system of equations with no ordered pair that satisfy both equations.

غير متوافق نظام من معادلتين لا يوجد به زوج مرتب يحقق كلتا المعادلتين.

increasing The graph of a function goes up on a portion of its domain when viewed from left to right.

متزايد التمثيل البياني لدالة ترتفع على جزء من مجالها عند النظر إليها من اليسار إلى اليمين.

الموقع المنهاج الإماراتية
almanahj.com/ae

connectED.mcgraw-hill.com

family of graphs Graphs and equations of graphs that have at least one characteristic in common.

مجموعة التمثيلات البيانية التمثيلات البيانية ومعادلات التمثيلات البيانية التي تشترك في خاصية واحدة على الأقل.

finite plane A plane that has boundaries or does not extend indefinitely.

مستوى مُتناهٍ المستوى الذي له حدود أو الذي لا يمتد إلى ما لا نهاية.

flow proof A proof that organizes statements in logical order, starting with the given statements. Each statement is written in a box with the reason verifying the statement written below the box. Arrows are used to indicate the order of the statements.

برهان متسلسل البرهان الذي ينظم العبارات بترتيب منطقي، بدءًا بعبارات المعطيات. تُكتب كل عبارة في مربع مع كتابة السبب المبرر للعبارة أسفل المربع. وتستخدم الأسهم لتوضيح ترتيب العبارات.

formula An equation that states a rule for the relationship between certain quantities.

صيغة معادلة توضح قاعدة للعلاقة بين كميات معينة.

four-step problem-solving plan
Step 1 Explore the problem.
Step 2 Plan the solution.
Step 3 Solve the problem.
Step 4 Check the solution.

خطة حل المسألة ذات الخطوات الأربع
خطوة 1 فهم المسألة.
خطوة 2 تخطيط الحل.
خطوة 3 حل المسألة.
خطوة 4 التحقق من الحل.

frequency table A chart that indicates the number of values in each interval.

جدول تكراري جدول يوضح عدد القيم في كل فترة زمنية.

function A relation in which each element of the domain is paired with exactly one element of the range.

دالة علاقة يقترن فيها كل عنصر في المجال بعنصر واحد آخر في المدى.

function notation A way to name a function that is defined by an equation. In function notation, the equation y = 3x - 8 is written as f(x) = 3x - 8.

ترميز الدالة طريقة لتسمية الدالة المعرفة بمعادلة. في ترميز الدالة، المعادلة $y = 3x - 8$ تُكتب بالصيغة $f(x) = 3x - 8$.

Fundamental Counting Principle If an event M can occur in m ways and is followed by an event N that can occur in n ways, then the event M followed by the event N can occur in m n ways.

مبدأ العد الأساسي إذا كان الحدث M يمكن أن يحدث بعدد m من الطرق ويتبعه العدد N الذي يمكن أن يحدث بعدد n من الطرق، إذن فالحدث M الذي يتبع الحدث N يمكن أن يحدث بعدد $n \times m$ من الطرق.

G

general equation for exponential decay
$y = C(1 - r)^t$, where y is the final amount, C is the initial amount, r is the rate of decay expressed as a decimal, and t is time.

معادلة عامة للتضاؤل الأسي $y = C(1 - r)^t$. حيث y هو القيمة النهائية، C_0 هو القيمة الأولية، r هو معدل التضاؤل المتمثل في عدد عشري، t هو الزمن.

general equation for exponential growth
$y = C(1 + r)^t$, where y is the final amount, C is the initial amount, r is the rate of change expressed as a decimal, and t is time.

معادلة عامة للنمو الأسي $y = C(1 - r)^t$. حيث y هو القيمة النهائية، C_0 هو القيمة الأولية، r هو معدل التغير المتمثل في عدد عشري، t هو الزمن.

geometric sequence A sequence in which each term after the first is found by multiplying the previous term by a constant r, called the common ratio.

متتالية هندسية متتالية يتم فيها إيجاد كل حد بعد الحد الأول عن طريق ضرب الحد السابق في ثابت r، ويُسمى النسبة المشتركة.

8/20/2016 1:03:09 AM
UAE_Math Grade 09_Vol1_TE_718371_Glossary.indd 6

independent A system of equations with exactly one solution.

مستقلة نظام معادلات له حل واحد فقط.

independent variable The variable in a function with a value that is subject to choice.

متغير مستقل متغير في الدالة تخضع قيمته للاختيار.

indirect isometry An isometry that cannot be performed by maintaining the orientation of the points, as in a direct isometry.

تساوي القياس غير المباشر تساوي القياس الذي لا يمكن تنفيذه من خلال الحفاظ على اتجاه النقاط، كما يحدث في تساوي القياس المباشر.

inductive reasoning A conclusion based on a pattern of examples.

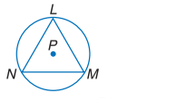
استدلال استقرائي استنتاج قائم على نمط من الأمثلة.

inequality An open sentence that contains the symbol $<$, $\leq$, $>$, or $\geq$.

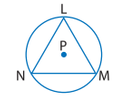
متباينة جملة مفتوحة تحتوي على الرمز $<$ أو $\geq$ أو $>$ أو $\leq$.

inscribed A polygon is inscribed in a circle if each of its vertices lie on the circle.

شكل محصور يكون المضلع محصورًا داخل دائرة إذا كانت كل رأس من رؤوسه تقع على الدائرة.



$\triangle LMN$ is inscribed in $\odot P$.



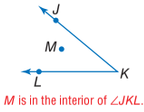
△LMN محصور في ⊙P

integers The set {..., −2, −1, 0, 1, 2, ...}.

أعداد صحيحة مجموعة الأعداد {...−2، −1، 0، 1، 2، ...}.

interior A point is in the interior of an angle if it does not lie on the angle itself and it lies on a segment with endpoints that are on the sides of the angle.

نقطة داخلية نقطة داخل الزاوية ما لم تكن تقع على الزاوية نفسها، وتقع على قطعة مستقيمة ذات نقاط نهاية واقعة على ضلعي الزاوية.



M is in the interior of $\angle JKL$.

M تقع داخل ∠JKL

interior angles Angles that lie between two transversals that intersect the same line.

زوايا داخلية الزوايا الواقعة بين القاطعين اللذين يقطعان نفس الخط المستقيم.

interquartile range The range of the middle half of a set of data. It is the difference between the upper quartile and the lower quartile.

مدى رُبعي مدى النصف الأوسط من مجموعة بيانات. وهو الفرق بين الرُبيع الأعلى والرُبيع الأدنى.

intersection **1.** The graph of a compound inequality containing and; the solution is the set of elements common to both inequalities. **2.** A set of points common to two or more geometric figures.

تقاطع 1. تمثيل لمتباينة مركبة تحتوي على العناصر المشتركة لكلتا المتباينتين والحل هو مجموعة تلك العناصر. 2. مجموعة من النقاط المشتركة بين شكلين هندسيين أو أكثر.

inverse variation An equation of the form $xy = k$, where $k \neq 0$.

تغير عكسي معادلة تأخذ الصورة $xy = k$، حيث $k \neq 0$.

irrational number A number that cannot be expressed as a terminating or repeating decimal.

عدد غير نسبي عدد لا يمكن التعبير عنه بكسور عشرية منتهية أو دورية.

irregular figure A polygon with sides and angles that are not all congruent.

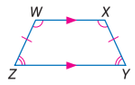
شكل غير منتظم مضلع ذو أضلاع وزوايا غير متطابقة.

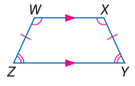
isometry A mapping for which the original figure and its image are congruent.

تساوي القياس رسم تخطيطي يكون فيه الشكل الأصلي وصورته متطابقين.

isosceles trapezoid A trapezoid in which the legs are congruent, both pairs of base angles are congruent, and the diagonals are congruent.

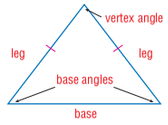
شبه منحرف متساوي الساقين هو شبه المنحرف الذي يتطابق فيه الساقان ويتطابق زوجا زوايا القاعدة والأقطار.





isosceles triangle A triangle with at least two sides congruent. The congruent sides are called *legs*. The angles opposite the legs are *base angles*. The angle formed by the two legs is the *vertex angle*. The side opposite the vertex angle is the *base*.

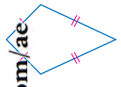
مثلث متساوي الساقين المثلث الذي يتطابق ضلعان على الأقل من أضلاعه. ويطلق على الأضلاع المتطابقة الساقين. كما يطلق على الزوايا المقابلة للأضلاع زوايا القاعدة. يطلق على الزاوية المكونة من التقاء ضلعي المثلث الزاوية الرأسية. ويُطلق على الضلع المقابل للزاوية الرأسية اسم القاعدة.

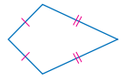


K

kite A quadrilateral with exactly two distinct pairs of adjacent congruent sides.

شكل محدب رباعي الأضلاع رباعي أضلاع مكون من زوجين مختلفين من الأضلاع المتطابقة المجاورة.





L

legs of a right triangle The shorter sides of a right triangle.

ساقا المثلث القائم الزاوية الضلعان الأقصر في المثلث القائم الزاوية.

legs of a trapezoid The nonparallel sides of a trapezoid.

ساقا شبه المنحرف الضلعان غير المتوازيين في شبه المنحرف.

legs of an isosceles triangle The two congruent sides of an isosceles triangle.

ساقا المثلث متساوي الساقين الضلعان المتطابقان في المثلث متساوي الساقين.

like terms Terms that contain the same variables, with corresponding variables having the same exponent.

حدود متشابهة حدود تتكون من المتغيرات نفسها مع متغيرات متناظرة لها الأس ذاته.

line A basic undefined term of geometry. A line is made up

مستقيم مصطلح أساسي غير محدد للهندسة. يتكون الخط المستقيم من نقاط وليس له سُمك أو عرض. في الشكل.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae
connectED.mcgraw-hill.com

GL13–GL12

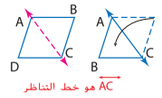
8/20/2016 1:03:09 AM
UAE_Math Grade 09_Vol1_TE_718371_Glossary.indd 7

يُوضح الخط المستقيم بسهمين عند نهايتيه. عادةً ما تسمى الخطوط المستقيمة بأحرف صغيرة أو بكتابة أحرف كبيرة تمثل نقطتين على الخط المستقيم، مع سهمين على الحرفين.

مستقيم المواءمة خط مستقيم يعبر عن اتجاه البيانات في التمثيل البياني بالنقاط المبعثرة.

خط الانعكاس الخط الذي تكون فيه كل نقطة على الصورة الأصلية والنقطة المقابلة لها على الصورة على نفس المسافة من هذا الخط.

خط التناظر الخط الذي يمكن رسمه عبر شكل المستوى بحيث يمثل الشكل في أحد الجانبين صورة منعكسة للشكل في الجانب المقابل.



$\overleftrightarrow{AC}$ هو خط التناظر

قطعة مستقيمة الجزء القابل للقياس من الخط المستقيم الذي يتكون من نقطتين، يطلق عليهما اسم نقاط النهاية، وكل النقاط التي تقع بينهما.

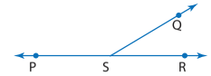
معادلة خطية معادلة تأخذ الصورة $Ax + By = C$، ويتم تمثيلها بخط مستقيم.

استكمال خارجي خطي استخدام معادلة خطية في توقع القيم التي تقع خارج مدى البيانات.

دالة خطية دالة تتكون من زوج مرتب يحقق المعادلة الخطية.

استكمال داخلي خطي استخدام معادلة خطية في توقع قيم تقع ضمن مدى البيانات.

زوج خطي زوج من الزوايا المجاورة التي يمثل ضلعاها غير المشتركين شعاعين معكوسين.



$\angle PSQ$ و $\angle QSR$ هما زوج خطي

انحدار خطي خوارزمية لإيجاد خط المواءمة الدقيق لمجموعة من البيانات.

تحويل خطي عملية أو أكثر يتم إجراؤها على مجموعة من البيانات يمكن قراءتها باعتبارها دالة خطية.

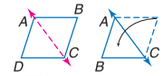
معادلة حرفية صيغة أو معادلة متعددة المتغيرات.

of points and has no thickness or width. In a figure, a line is shown with an arrowhead at each end. Lines are usually named by lowercase script letters or by writing capital letters for two points on the line, with a double arrow over the pair of letters.

line of fit A line that describes the trend of the data in a scatter plot.

line of reflection A line in which each point on the preimage and its corresponding point on the image are the same distance from this line.

line of symmetry A line that can be drawn through a plane figure so that the figure on one side is the reflection image of the figure on the opposite side.



$\overleftrightarrow{AC}$ is a line of symmetry.

line segment A measurable part of a line that consists of two points, called endpoints, and all of the points between them.

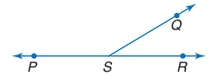
linear equation An equation in the form $Ax + By = C$, with a graph that is a straight line.

linear extrapolation The use of a linear equation to predict values that are outside the range of data.

linear function A function with ordered pairs that satisfy a linear equation.

linear interpolation The use of a linear equation to predict values that are inside of the data range.

linear pair A pair of adjacent angles whose non-common sides are opposite rays.



$\angle PSQ$ and $\angle QSR$ are a linear pair.

linear regression An algorithm to find a precise line of fit for a set of data.

linear transformation One or more operations performed on a set of data that can be written as a linear function.

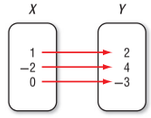
literal equation A formula or equation with several variables.

محل هندسي مجموعة من النقاط تستوفي شرطًا محددًا.

رُبيع أدنى يقسم النصف السفلي من البيانات إلى جزأين متساويين.

M

التخطيط يوضح كيفية اقتران كل عنصر في المجال بعنصر آخر في المدى.



مصفوفة أي مجموعة مستطيلة من الأعداد في الصفوف والأعمدة.

نهاية عظمى أعلى نقطة في التمثيل البياني للمنحنى.

المتوسط الحسابي مجموع الأعداد في مجموعة البيانات مقسومًا على عدد العناصر في مجموعة البيانات.

متوسط الانحراف المطلق متوسط القيم المطلقة للفروق بين المتوسط الحسابي وكل قيمة في مجموعة البيانات. ويُستخدم للتنبؤ بالأخطاء والحكم على التساوي.

متوسطا التناسب الحدود المتوسطة للتناسب.

مقاييس النزعة المركزية الأعداد أو أجزاء البيانات التي يمكنها تمثيل مجموعة البيانات ككل.

مقاييس الموقع مقاييس تُستخدَم لمقارنة موضع قيمة منسوبة إلى قيم أخرى في المجموعة.

مقاييس التباين تُستخدم لوصف توزيع البيانات الإحصائية.

وسيط العدد الأوسط في مجموعة البيانات عند ترتيب البيانات ترتيبًا عدديًا. وإذا كانت مجموعة البيانات تحتوي على عدد زوجي، فالوسيط هو متوسط العددين الأوسطين.

وسيط مستقيم المواءمة نوع من مستقيم المواءمة الأفضل والذي يتم حسابه باستخدام وسيطات إحداثيات نقاط البيانات.

قياس قاعدة لتعيين العدد إلى خاصية أو صفة ما.

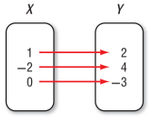
نقطة المنتصف النقطة الواقعة في منتصف القطعة المستقيمة بين نقطتي نهايتها.

منصف الساقين القطعة المستقيمة التي لها نقطتا نهاية تمثلان نقطتي منتصف على ضلعي المثلث.

locus The set of points that satisfy a given condition.

lower quartile Divides the lower half of the data into two equal parts.

mapping Illustrates how each element of the domain is paired with an element in the range.



matrix Any rectangular arrangement of numbers in rows and columns.

maximum The highest point on the graph of a curve.

mean The sum of numbers in a set of data divided by the number of items in the data set.

mean absolute deviation The average of the absolute values of differences between the mean and each value in a data set. It is used to predict errors and to judge equality.

means The middle terms of the proportion.

measures of central tendency Numbers or pieces of data that can represent the whole set of data.

measures of position Measures that compare the position of a value relative to other values in a set.

measures of variation Used to describe the distribution of statistical data.

median The middle number in a set of data when the data are arranged in numerical order. If the data set has an even number, the median is the mean of the two middle numbers.

median fit line A type of best-fit line that is calculated using the medians of the coordinates of the data points.

metric A rule for assigning a number to some characteristic or attribute.

midpoint The point on a segment exactly halfway between the endpoints of the segment.

midsegment A segment with endpoints that are the midpoints of two sides of a triangle.

connectED.mcgraw-hill.com

هذه المادة حصرية لمنهاج الإمارات

UAE_Math Grade 09_Vol1_TE_718371_Glossary.indd 8 8/20/2016 1:03:10 AM

midsegment of trapezoid A segment that connects the midpoints of the legs of a trapezoid.

منصف ساقي شبه المنحرف القطعة المستقيمة التي تربط بين نقطتي المنتصف على ساقي شبه المنحرف.

midsegment of triangle A segment with endpoints that are the midpoints of two sides of a triangle.

منصف ساقي المثلث القطعة المستقيمة التي لها نقطتا نهاية تمثلان نقطتي منتصف على ضلعي المثلث.

minimum The lowest point on the graph of a curve.

نهاية صغرى أدنى نقطة في التمثيل البياني للمنحنى.

mixture problems Problems in which two or more parts are combined into a whole.

مسائل مختلطة مسائل يجتمع فيها جزءان أو أكثر لتكوين المسائل ككل.

mode The number(s) that appear most often in a set of data.

منوال العدد (الأعداد) الأكثر تكرارًا في مجموعة من البيانات.

monomial A number, a variable, or a product of a number and one or more variables.

أحادي الحد عدد أو متغير أو حاصل ضرب عدد ومتغير واحد أو أكثر.

multiplicative identity For any number a, $a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$.

محايد ضربي لأي عدد a، $a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$.

multiplicative inverses Two numbers with a product of 1.

النظير الضربي عددان حاصل ضربهما يساوي 1.

multi-step equation Equations with more than one operation.

معادلة متعددة الخطوات معادلات تتكون من أكثر من عملية واحدة.

N

nth root If $a^n = b$ for a positive integer n, then a is an nth root of b.

جذر نوني n th إذا كان $a^n = b$ لعدد صحيح n. إذن a هو الجذر النوني nth لـ b.

n-gon A polygon with n sides.

n–gon مضلع له أضلاع n.

natural numbers The set {1, 2, 3, ...}.

أعداد طبيعية مجموعة الأعداد {1، 2، 3، ...}.

negative A function is negative on a portion of its domain where its graph lies below the x-axis.

دالة سالبة تكون الدالة سالبة في الجزء من مجالها الذي يقع رسمه البياني أدنى المحور الأفقي x.

negative correlation In a scatter plot, as x increases, y decreases.

ارتباط سالب في التمثيل البياني بالنقاط المبعثرة، كلما زادت قيمة x، قلت قيمة y.

negative exponent For any real number $a \neq 0$ and any integer n, $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ and $\frac{1}{a^{-n}} = a^n$.

أس سالب لأي عدد حقيقي $a \neq 0$ وأي عدد صحيح n، $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ و $\frac{1}{a^{-n}} = a^n$.

negative number Any value less than zero.

عدد سالب أي قيمة أقل من صفر.

nonlinear function A function with a graph that is not a straight line.

دالة غير خطية دالة تمثيلها البياني ليس خطًا مستقيمًا.

number theory The study of numbers and the relationships between them.

نظرية الأعداد دراسة الأعداد والعلاقات بينها.

O

obtuse angle An angle with degree measure greater than 90 and less than 180.

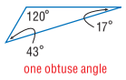
زاوية منفرجة زاوية قياسها أكبر من 90 وأصغر من 180.

$90 < m\angle A < 180$

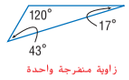
$90 < m\angle A < 180$

obtuse triangle A triangle with an obtuse angle.

مثلث منفرج الزاوية مثلث إحدى زواياه منفرجة.



one obtuse angle



زاوية منفرجة واحدة

odds The ratio of the probability of the success of an event to the probability of its complement.

فرص نسبة احتمال نجاح الحدث إلى احتمال إتمامه.

open half-plane The solution of a linear inequality that does not include the boundary line.

نصف مستوٍ مفتوح حل المتباينة الخطية الذي لا يتضمن مستقيمًا حديًا.

open sentence A mathematical statement with one or more variables.

عبارة مفتوحة عبارة رياضية ذات متغير واحد أو أكثر.

opposite rays Two rays $\overrightarrow{BA}$ and $\overrightarrow{BC}$ such that B is between A and C.

شعاعان معكوسان الشعاعان $\overrightarrow{BA}$ و $\overrightarrow{BC}$ بحيث تقع B بين A و C.

opposites Two numbers with the same absolute value but different signs.

معكوسات عددان يتطابقان في القيمة المطلقة ويختلفان في العلامة.

ordered pair A set of numbers or coordinates used to locate any point on a coordinate plane, written in the form (x, y).

زوج مرتب مجموعة من الأعداد أو الإحداثيات المستخدمة لتعيين أي نقطة على مستوى إحداثي، وتُكتب بالصيغة (x, y).

order of magnitude The order of magnitude of a quantity is the number rounded to the nearest power of 10.

القيمة الأسية المقدار الأسي للكمية هو العدد التقريبي لأقرب قيمة أسية من 10.

order of operations
1. Evaluate expressions inside grouping symbols.
2. Evaluate all powers.
3. Do all multiplications and/or divisions from left to right.
4. Do all additions and/or subtractions from left to right.

ترتيب العمليات
1. إيجاد قيم التعابير داخل رموز المجموعات.
2. إيجاد قيم كل القوى.
3. إجراء كل عمليات الضرب و/أو القسمة من اليسار إلى اليمين.
4. إجراء كل عمليات الجمع و/أو الطرح من اليسار إلى اليمين.

order of symmetry The number of times a figure can map onto itself as it rotates from 0° to 360°.

ترتيب التناظر عدد مرات انطباق الشكل على نفسه بينما يدور من 0° إلى 360°.

connectED.mcgraw-hill.com

الموقع الإماراتية للمناهج almanahj.com/ae

8/20/2016 1:03:11 AM
UAE_Math Grade 09_Vol1_TE_718371_Glossary.indd 9

نقطة الأصل النقطة التي يتقاطع عندها المحوران في نقطتي الصفر لهما.

origin The point where the two axes intersect at their zero points.

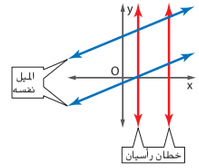
قيم متطرفة بيانات تكون أكبر بمقدار مرة ونصف من المدى بين الربيعين بما يتجاوز الربيعيات.

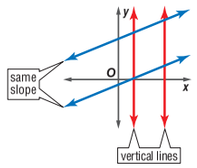
outliers Data that are more than 1.5 times the interquartile range beyond the quartiles.

P

خطوط مستقيمة متوازية 1. مستقيمات متوازية في نفس المستوى لا تتقاطع وإما أن يكون لهما نفس الميل أو أنهما مستقيمان رأسيان.

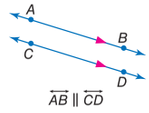
parallel lines **1.** Lines in the same plane that do not intersect and either have the same slope or are vertical lines.

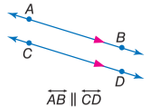




2. المستقيمات متحدة المستوى التي لا تتقاطع.

2. Coplanar lines that do not intersect.



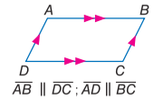


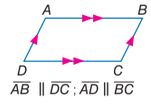
مستويات متوازية المستويات التي لا تتقاطع.

parallel planes Planes that do not intersect.

متوازي الأضلاع شكل رباعي الأضلاع له أربعة أضلاع متقابلة متوازية. يمكن تسمية أي ضلع من متوازي الأضلاع قاعدة.

parallelogram A quadrilateral with parallel opposite sides. Any side of a parallelogram may be called a *base*.





معلمة قياس يصف خاصية المجتمع الإحصائي ككل.

parameter A measure that describes a characteristic of the population as a whole.

دالة أصلية أبسط دالة في عائلة الدوال.

parent function The simplest of functions in a family.

تمثيل بياني أصلي أبسط رسم بياني في عائلة الرسومات البيانية.

parent graph The simplest of the graphs in a family of graphs.

نسبة مئوية نسبة تقارن العدد بالعدد 100.

percent A ratio that compares a number to 100.

النسبة المئوية للتغيير التعبير عن التزايد أو التناقص بنسبة مئوية.

percent of change When an increase or decrease is expressed as a percent.

النسبة المئوية للتناقص نسبة كمية التناقص إلى الكمية السابقة معبرًا عنها بالنسبة المئوية.

percent of decrease The ratio of an amount of decrease to the previous amount, expressed as a percent.

النسبة المئوية للتزايد هي نسبة كمية التزايد إلى الكمية السابقة معبرًا عنها بالنسبة المئوية.

percent of increase The ratio of an amount of increase to the previous amount, expressed as a percent.

المئين

$$\frac{\text{الجزء}}{\text{الكل}} = \frac{\text{النسبة المئوية}}{100} \quad \text{أو} \quad \frac{a}{b} = \frac{P}{100}$$

percent proportion

$$\frac{\text{part}}{\text{whole}} = \frac{\text{percent}}{100} \text{ or } \frac{a}{b} = \frac{P}{100}$$

مربع كامل عدد له جذر تربيعي عبارة عن عدد نسبي.

perfect square A number with a square root that is a rational number.

محيط المسافة حول شكل هندسي.

perimeter The distance around a geometric figure.

محيط مجموع أطوال أضلاع المضلع.

perimeter The sum of the lengths of the sides of a polygon.

مستقيمات متعامدة الخطوط المستقيمة التي تتقاطع لتكون زاوية قائمة.

perpendicular lines Lines that intersect to form a right angle.

مستقيمات متعامدة الخطوط المستقيمة التي تكون زوايا قائمة.

perpendicular lines Lines that form right angles.

باي (π) عدد غير نسبي تمثله نسبة محيط دائرة إلى قطرها.

pi (π) An irrational number represented by the ratio of the circumference of a circle to the diameter of the circle.

مستوى مصطلح هندسي أساسي غير محدد. مستوى السطح المستوي الذي يتكون من نقاط ليس لها عمق وتمتد إلى ما لا نهاية في كل الاتجاهات. في أي شكل، غالبًا ما يتم تمثيل المستوى بشكل مظلل مائل ذي أربعة أضلاع. وتسمى المستويات عادةً بحرف مطبوع كبير أو بثلاثة نقاط لا تقع على خط مستقيم.

plane A basic undefined term of geometry. A plane is a flat surface made up of points that has no depth and extends indefinitely in all directions. In a figure, a plane is often represented by a shaded, slanted four-sided figure. Planes are usually named by a capital script letter or by three noncollinear points on the plane.

هندسة إقليدية مستوية الهندسة المبنية على مسلّمات إقليدس والتي تتناول نظامًا من النقاط والخطوط والمستويات.

plane Euclidean geometry Geometry based on Euclid's axioms dealing with a system of points, lines, and planes.

تماثل المستوى التماثل في أي شكل ثلاثي الأبعاد الذي يحدث إذا أمكن تخطيط الشكل على نفسه بالانعكاس في أي مستوى.

plane symmetry Symmetry in a three- dimensional figure that occurs if the figure can be mapped onto itself by a reflection in a plane.

نقطة مصطلح هندسي أساسي غير محدد. وتعد النقطة موضعًا. في أي شكل، يتم تمثيل النقاط بنقطة. تتم تسمية النقاط بأحرف كبيرة.

point A basic undefined term of geometry. A point is a location. In a figure, points are represented by a dot. Points are named by capital letters.

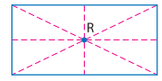
موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

connectED.mcgraw-hill.com

8/20/2016 1:03:11 AM

UAE_Math Grade 09_Vol1_TE_718371_Glossary.indd 10

نقطة التناظر الشكل الذي يمكن انطباقه على نفسه بزاوية دوران مقدارها 180°.



R نقطة تماثل

نقطة التماس بالنسبة إلى الخط المستقيم الذي يقطع دائرة في نقطة واحدة فقط، هي النقطة التي يتقاطع فيها الخط المستقيم مع الدائرة.

نموذج نقطة – ميل معادلة تأخذ الصورة $y - y_1 = m(x - x_1)$. حيث يكون (x_1, y_1) الإحداثيين لأي نقطة على المستقيم و m هو ميل المستقيم.

مضلع لون أسود يتكون من عدد محدود من القطع متحدة المستوى تسمى الأضلاع مع توافر الشروط التالية:

1. الأضلاع التي لها نقطة نهاية واحدة لا تقع على خط
2. تقاطع كل ضلع مع ضلعين آخرين، ولكن في نقطتي نهايتيهما فقط وتسمى رؤوس الزوايا.

موجبة تكون الدالة موجبة في جزء من مجالها عندما يقع تمثيلها البياني أعلى المحور x.

ارتباط موجب في التمثيل البياني بالنقاط المبعثرة، كلما زادت القيمة x، زادت قيمة y.

عدد موجب أي قيمة أكبر من الصفر.

قيمة أسية تعبير عن الصيغة x^n وتقرأ x مرفوعة إلى القيمة الأسية n.

صورة أصلية الرسم البياني لكائن ما قبل التحويل.

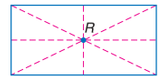
جذر تربيعي أساسي الجذر التربيعي غير السالب للعدد.

مبدأ التراكب يتطابق الشكلان فقط في حالة وجود حركة غير مرنة أو سلسلة من الحركات غير المرنة التي تجعل أحد الشكلين ينطبق على الآخر تمامًا.

احتمالية نسبة عدد النتائج المفضلة المتساوية الاحتمال إلى عدد النتائج المحتملة المتساوية الاحتمال.

التمثيل البياني للاحتمال طريقة لإيجاد توزيع الاحتمال لمتغير عشوائي والحصول على بيانات أخرى.

point of symmetry A figure that can be mapped onto itself by a rotation of 180°.



R is a point of symmetry.

point of tangency For a line that intersects a circle in only one point, the point at which they intersect.

point-slope form An equation of the form $y - y_1 = m(x - x_1)$, where (x_1, y_1) are the coordinates of any point on the line and m is the slope of the line.

polygon A closed figure formed by a finite number of coplanar segments called *sides* such that the following conditions are met:

1. The sides that have a common endpoint are noncollinear.
2. Each side intersects exactly two other sides, but only at their endpoints, called the *vertices*.

positive A function is positive on a portion of its domain where its graph lies above the *x*-axis.

positive correlation In a scatter plot, as x increases, y increases.

positive number Any value that is greater than zero.

power An expression of the form x^n, read *x to the nth power*.

preimage The graph of an object before a transformation.

principal square root The nonnegative square root of a number.

principle of superposition Two figures are congruent if and only if there is a rigid motion or a series of rigid motions that maps one figure exactly onto the other.

probability The ratio of the number of favorable equally likely outcomes to the number of possible equally likely outcomes.

probability graph A way to give the probability distribution for a random variable and obtain other data.

حاصل ضرب في التعبير الجبري، يسمى ناتج ضرب الكميات حاصل الضرب.

قاعدة ناتج الضرب إذا كان (x_1, y_1) و(x_2, y_2) حلولاً للتباين العكسي، إذًا $y_1x_1 = y_2x_2$.

نسبة معادلة تُكتب بالصيغة $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ، حيث b و $d \neq 0$. توضح أن النسبتين متكافئتان.

product In an algebraic expression, the result of quantities being multiplied is called the product.

product rule If (x_1, y_1) and (x_2, y_2) are solutions to an inverse variation, then $y_1x_1 = y_2x_2$.

proportion An equation of the form $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, where $b, d \neq 0$, stating that two ratios are equivalent.

Q

رُبيعيات قيم تقسم مجموعة من البيانات إلى أربعة أجزاء متساوية.

quartile The values that divide a set of data into four equal parts.

R

معادلات جذرية المعادلات التي تحتوي على جذور بمتغيرات في المجذور.

تعبير جذري تعبير يحتوي على جذر تربيعي.

دالة جذرية الدالة التي تحتوي على جذور بمتغيرات في المجذور.

مجذور التعبير الذي يكون تحت علامة الجذر.

نصف القطر 1. في الدائرة، هو أي قطعة مستقيمة لها نقطتي نهاية، إحداهما مركز الدائرة والأخرى نقطة على الدائرة.
2. في الكرة، هو أي قطعة مستقيمة لها نقطتي نهاية، إحداهما مركز الكرة والأخرى نقطة على الكرة.

المدى 1. مجموعة الأعداد الثانية للأزواج المرتبة في العلاقة. 2. الفرق بين قيمتي البيانات العليا والدنيا.

معدل النسبة بين قياسين لهما وحدات قياس مختلفة.

معدل التغير 1. كيفية تغير كمية ما بالنسبة إلى تغير في كمية أخرى. 2. يصف كيفية تغير الكمية بمرور الوقت.

مسائل المعدل المسائل التي يتحرك فيها جسم ما بسرعة معينة أو معدل معين.

نسبة مقارنة بين عددين من خلال القسمة.

الأس النسبي بالنسبة إلى أي عدد حقيقي موجب b وأي أعداد صحيحة m و $n > 1$، $b^{\frac{m}{n}} = (\sqrt[n]{b})^m$ أو $\sqrt[n]{b^m}$. $\frac{m}{n}$ هو أس نسبي.

تعبير نسبي الكسر الجبري الذي له بسط ومقام كثيرتي الحدود.

radical equations Equations that contain radicals with variables in the radicand.

radical expression An expression that contains a square root.

radical function A function that contains radicals with variables in the radicand.

radicand The expression that is under the radical sign.

radius 1. In a circle, any segment with endpoints that are the center of the circle and a point on the circle.
2. In a sphere, any segment with endpoints that are the center and a point on the sphere.

range 1. The set of second numbers of the ordered pairs in a relation. 2. The difference between the greatest and least data values.

rate The ratio of two measurements having different units of measure.

rate of change 1. How a quantity is changing with respect to a change in another quantity. 2. Describes how a quantity is changing over time.

rate problems Problems in which an object moves at a certain speed, or rate.

ratio A comparison of two numbers by division.

rational exponent For any positive real number b and any integers m and $n > 1$, $b^{\frac{m}{n}} = (\sqrt[n]{b})^m$ or $\sqrt[n]{b^m}$. $\frac{m}{n}$ is a rational exponent.

rational expression An algebraic fraction with a numerator and denominator that are polynomials.

connectED.mcgraw-hill.com

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

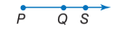
8/20/2016 1:03:12 AM
UAE_Math Grade 09_Vol1_TE_718371_Glossary.indd 11

دالة نسبية معادلة تأخذ الصورة $f(x) = \frac{p(x)}{q(x)}$، حيث $p(x)$ و $q(x)$ دوال كثيرة الحدود، و $q(x) \neq 0$.

إنطاق المقام طريقة تستخدم للتخلص من الجذور في مقام الكسر.

أعداد نسبية مجموعة الأعداد التي يعبر عنها في شكل كسر $\frac{a}{b}$، حيث a و b أعداد صحيحة و$b \neq 0$.

شعاع $\overrightarrow{PQ}$ شعاع يتكون من مجموعة من النقاط تتكون من $\overline{PQ}$ وكل النقاط S التي تكون فيها Q بين P و S.



أعداد حقيقية مجموعة الأعداد النسبية ومجموعة الأعداد غير النسبية.

معكوس ضربي النظير الضربي العدد، أو مقلوبه الضربي.

المستطيل رباعي أضلاع مستطيل زواياه الأربع قائمة.

صيغة تكرارية كل حد تتم صياغته من حد أو أكثر من الحدود السابقة.

اختزال صورة أصغر من الشكل الأصلي.

انعكاس تحويل يمثل قلب الشكل على نقطة أو مستقيم أو مستوى. الانعكاس في المستقيم هو دالة تخطط نقطة إلى صورتها بحيث

- إذا كانت النقطة على المستقيم، فإن الصورة والصورة الأصلية تكونان على نفس النقطة
- أو إذا كانت النقطة على المستقيم، فسيكون المستقيم منصفًا عموديًا للقطعة التي تصل بين النقطتين.

مضلع منتظم المضلع المحدب الذي تتطابق فيه كل الزوايا وكل الأضلاع.

فسيفساء منتظمة اصطفاف فسيفسائي يتكوّن من نوع واحد فقط من المضلعات المنتظمة.

علاقة أي مجموعة من الأزواج المرتبة.

زوايا داخلية غير مجاورة زوايا المثلث التي تكون غير مجاورة للزاوية الخارجية المعطاة.

rational function An equation of the form $f(x) = \frac{p(x)}{q(x)}$, where $p(x)$ and $q(x)$ are polynomial functions, and $q(x) \neq 0$.

rationalizing the denominator A method used to eliminate radicals from the denominator of a fraction.

rational numbers The set of numbers expressed in the form of a fraction $\frac{a}{b}$, where a and b are integers and $b \neq 0$.

ray $\overrightarrow{PQ}$ is a ray if it is the set of points consisting of $\overline{PQ}$ and all points S for which Q is between P and S.

real numbers The set of rational numbers and the set of irrational numbers together.

reciprocal The multiplicative inverse of a number.

rectangle A quadrilateral with four right angles.

recursive formula Each term is formulated from one or more previous terms.

reduction An image that is smaller than the original figure.

reflection A transformation representing the flip of a figure over a point, line or plane. A reflection in a line is a function that maps a point to its image such that

- if the point is on the line, then the image and preimage are the same point, or
- if the point is not on the line, the line is the perpendicular bisector of the segment joining the two points.

regular polygon A convex polygon in which all of the sides are congruent and all of the angles are congruent.

regular tessellation A tessellation formed by only one type of regular polygon.

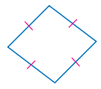
relation A set of ordered pairs.

remote interior angles The angles of a triangle that are not adjacent to a given exterior angle.

مجموعة الإحلال مجموعة من الأعداد التي قد يتم منها اختيار بدائل الإحلال للمتغير.

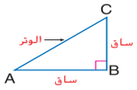
قيمة متبقية الفرق بين قيمة y الملاحظة وقيمة y المتوقعة على خط الانحدار.

معين رباعي الأضلاع معيّن يتكون من أربعة أضلاع متطابقة.



زاوية قائمة الزاوية التي قياسها 90.

مثلث قائم الزاوية مثلث إحدى زواياه قائمة. يُسمى الضلع المقابل للزاوية القائمة الوتر. ويطلق على الضلعين الآخرين الساقين.



جذر حلول المعادلة التربيعية.

دوران التحويل الذي يدير كل نقطة في الصورة الأصلية بزاوية واتجاه محددين نحو نقطة ثابتة تُسمى مركز الدوران. الدوران حول نقطة ثابتة بزاوية $x°$ هو دالة ترسم نقطة على صورتها بحيث

- إذا كانت النقطة هي مركز الدوران، فإن الصورة والصورة الأصلية تكونان نفس النقطة.
- إذا لم تكن النقطة هي مركز الدوران، فستكون الصورة والصورة الأصلية على نفس المسافة من مركز الدوران وقياس زاوية الدوران التي كونتها الصورة الأصلية ومركز الدوران ونقاط الصورة هي x.

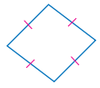
تناظر دوراني إذا أمكن تدوير شكل بزاوية أقل من 360° حول نقطة ما بحيث لا يمكن التمييز بين الصورة والصورة الأصلية، يكون للشكل تناظر دوراني.

اختزال صف عملية تنفيذ عمليات الصف الأولية على مصفوفة تم زيادتها لحل النظام.

replacement set A set of numbers from which replacements for a variable may be chosen.

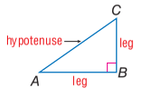
residual The difference between an observed y-value and its predicted y-value on a regression line.

rhombus A quadrilateral with all four sides congruent.



right angle An angle with a degree measure of 90.

right triangle A triangle with a right angle. The side opposite the right angle is called the *hypotenuse*. The other two sides are called *legs*.



root The solutions of a quadratic equation.

rotation A transformation that turns every point of a preimage through a specified angle and direction about a fixed point, called the *center of rotation*. A rotation about a fixed point through an angle of $x°$ is a function that maps a point to its image such that

- if the point is the center of rotation, then the image and preimage are the same point, or
- if the point is not the center of rotation, then the image and preimage are the same distance from the center of rotation and the measure of the angle of rotation formed by the preimage, center of rotation, and image points is x.

rotational symmetry If a figure can be rotated less than 360° about a point so that the image and the preimage are indistinguishable, the figure has rotational symmetry.

row reduction The process of performing elementary row operations on an augmented matrix to solve a system.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

connectED.mcgraw-hill.com

8/20/2016 1:03:13 AM

UAE_Math Grade 09_Vol1_TE_718371_Glossary.indd 12

sample space The list of all possible outcomes.

الفضاء العيني قائمة بكل النتائج المحتملة.

scale The relationship between the measurements on a drawing or model and the measurements of the real object.

مقياس العلاقة بين المقاييس في الرسم أو النموذج والمقاييس للكائن الحقيقي.

scale factor of dilation The ratio of a length on an image to a corresponding length on the preimage.

معامل مقياس تغيير الأبعاد نسبة الطول في صورة إلى الطول المناظر في الصورة الأصلية.

scale model A model used to represent an object that is too large or too small to be built at actual size.

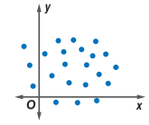
نموذج مقياسي نموذج يستخدم لتمثيل شيء كبير جدًا أو صغير جدًا بحيث لا يمكن بناؤه في الحجم الفعلي.

scalene triangle A triangle with no two sides congruent.

مثلث مختلف الأضلاع مثلث لا يوجد به ضلعان متطابقان.

scatter plot A scatter plot shows the relationship between a set of data with two variables, graphed as ordered pairs on a coordinate plane.

تمثيل بياني بالنقاط المبعثرة تمثيل بياني يعرض العلاقة بين مجموعة بيانات ذات متغيرين، ويمثلها في صورة أزواج مرتبة على المستوى الإحداثي.



scientific notation A number in scientific notation is expressed as $a \times 10^n$, where $1 \leq a < 10$ and n is an integer.

ترميز علمي العدد في الترميز العلمي الذي يتم التعبير عنه بالصورة $a \times 10^n$، حيث $1 \leq a < 10$ وn عدد صحيح.

segment See *line segment*.

قطعة مستقيمة انظر قطعة مستقيمة.

segment bisector A segment, line, or plane that intersects a segment at its midpoint.

منصف القطعة المستقيمة القطعة المستقيمة أو المستقيم أو المستوى الذي يتقاطع مع القطعة المستقيمة في نقطة المنتصف.

semi-regular tessellation A uniform tessellation formed using two or more regular polygons.

فسيفساء شبه منتظمة اصطفاف فسيفسائي منتظمة مكوّن من مضلعين منتظمين أو أكثر.

sequence A set of numbers in a specific order.

متتالية مجموعة من الأعداد مرتبة بشكل محدد.

set-builder notation A concise way of writing a solution set. For example, $\{t \mid t < 17\}$ represents the set of all numbers t such that t is less than 17.

ترميز بناء مجموعة الحل طريقة موجزة لكتابة مجموعة الحل. على سبيل المثال، $\{t \mid t < 17\}$ تمثل مجموعة جميع الأعداد t حيث t أقل من 17.

sides of an angle The rays of an angle.

ضلعا الزاوية شعاعا الزاوية.

similarity transformation When a figure and its transformation image are similar.

تحويل تشابهي عندما يكون الشكل وصورة تحويله متشابهين.

simplest form An expression is in simplest form when it is replaced by an equivalent expression having no like terms or parentheses.

أبسط صورة يكون التعبير في أبسط صوره عندما يتم استبداله بتعبير مكافئ ليس له حدود أو أقواس مشابهة.

skew lines Lines that do not intersect and are not coplanar.

مستقيمات متخالفة المستقيمات التي لا تتقاطع وغير متحدة المستوى.

slope For a (nonvertical) line containing two points (x_1, y_1) and (x_2, y_2), the number m given by the formula

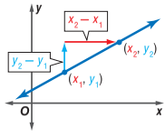
$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \text{ where } x_2 \neq x_1.$$

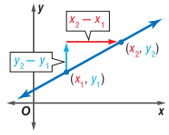
ميل بالنسبة إلى خط مستقيم (غير رأسي) يحتوي على نقطتين (x_1, y_1) و(x_2, y_2). ويكون العدد m من معطيات الصيغة

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \text{ حيث } x_2 \neq x_1.$$

slope The ratio of the change in the y-coordinates (rise) to the corresponding change in the x-coordinates (run) as you move from one point to another along a line.

ميل نسبة التغير في الإحداثي y (التغير الرأسي) إلى التغير المناظر في الإحداثي x (التغير الأفقي) كلما تحركت من نقطة إلى أخرى بطول المستقيم.





slope-intercept form A linear equation of the form $y = mx + b$. The graph of such an equation has slope m and y-intercept b.

صيغة الميل والتقاطع معادلة خطية تأخذ الصورة $y = mx + b$. التمثيل البياني لهذه المعادلة له ميل m ويتقاطع مع المحور الرأسي y في b.

slope-intercept form An equation of the form $y = mx + b$, where m is the slope and b is the y-intercept.

صيغة الميل والتقاطع معادلة تأخذ الصورة $y = mx + b$، حيث m هو الميل وb هو التقاطع مع المحور y.

solid of revolution A three-dimensional figure obtained by rotating a plane figure about a line.

مجسم دوراني شكل ثلاثي الأبعاد نحصل عليه بدوران شكل مستو حول مستقيم.

solution A replacement value for the variable in an open sentence.

حل قيمة إحلال لمتغير في عبارة مفتوحة.

solution set The set of elements from the replacement set that make an open sentence true.

مجموعة الحل مجموعة العناصر من مجموعة الإحلال التي تكون عبارة مفتوحة صحيحة.

solve an equation The process of finding all values of the variable that make the equation a true statement.

حل معادلة عملية إيجاد كل القيم للمتغير الذي يجعل المعادلة عبارة صحيحة.

solving an open sentence Finding a replacement value for the variable that results in a true sentence or an ordered pair that results in a true statement when substituted into the equation.

حل عبارة مفتوحة إيجاد قيمة إحلال للمتغير الذي يؤدي إلى تكوين عبارة صحيحة أو الزوج المرتب الذي يؤدي إلى تكوين عبارة صحيحة عندما يتم إحلاله في المعادلة.

space A boundless, three-dimensional set of all points.

فراغ مجموعة من كل النقاط غير المحدودة ثلاثية الأبعاد.

connectED.mcgraw-hill.com

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

8/20/2016 1:03:13 AM
UAE_Math Grade 09_Vol1_TE_718371_Glossary.indd 13

square A quadrilateral with four right angles and four congruent sides.

square root One of two equal factors of a number.

square root function Function that contains the square root of a variable.

standard deviation The square root of the variance.

standard form The standard form of a linear equation is $Ax + By = C$, where $A \geq 0$, A and B are not both zero, and A, B, and C are integers with a greatest common factor of 1.

statistic A quantity calculated from a sample.

statistical inference The statistics of a sample are used to draw conclusions about the population.

stem-and-leaf plot A system used to condense a set of data where the greatest place value of the data forms the stem and the next greatest place value forms the leaves.

substitution Use algebraic methods to find an exact solution of a system of equations.

supplementary angles Two angles with measures that have a sum of 180.

surface area The sum of the areas of all the surfaces of a three-dimensional figure.

symmetry **1.** A geometric property of figures that can be folded and each half matches the other exactly. **2.** A figure has symmetry if there exists a rigid motion—reflection, translation, rotation, or glide reflection—that maps the figure onto itself.

system of equations A set of equations with the same variables.

system of inequalities A set of two or more inequalities with the same variables.

مربع شكل رباعي الأضلاع مكوّن من أربع زوايا قائمة وأربع أضلاع متطابقة.

جذر تربيعي أحد العاملين المتساويين للعدد.

دالة الجذر التربيعي الدالة التي تحتوي على الجذر التربيعي لمتغير.

انحراف معياري الجذر التربيعي للتباين.

صيغة قياسية الصيغة القياسية للمعادلة الخطية هي $Ax + By = C$. حيث $A \geq 0$ لا تساويان صفر، A و B أعداد صحيحة ذات قاسم مشترك أكبر يساوي 1.

إحصائي كمية يتم حسابها من عينة.

استدلال إحصائي إحصائيات من عينة تستخدم للتوصل إلى استنتاجات عن المجتمع الإحصائي.

مخطط الساق والورقة نظام يستخدم لتكثيف مجموعة البيانات حيث تكوّن القيمة المنزلية الأكبر من البيانات الساق وتكوّن القيمة المنزلية الأكبر التالية الأوراق.

تعويض استخدام طرق جبرية لإيجاد حل دقيق لنظام من المعادلات.

زاويتان متكاملتان زاويتان مجموع قياسهما يساوي 180.

مساحة السطح مجموع مساحات أسطح الشكل ثلاثي الأبعاد.

تناظر 1. خاصية هندسية للأشكال التي يمكن ثنيها وتطابق أحد نصفيها تمامًا على النصف الآخر. 2. يحتوي أحد الأشكال على تناظر في حالة وجود حركة قوية – انعكاس أو انسحاب أو دوران أو انعكاس انحداري – تتطابق مع الشكل نفسه.

نظام المعادلات مجموعة المعادلات التي تحتوي على نفس المتغيرات.

نظام المتباينات مجموعة المتباينات المكونة من متباينتين أو أكثر والتي تحتوي على نفس المتغيرات.

term A number, a variable, or a product or quotient of numbers and variables.

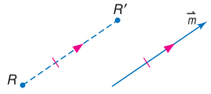
terms of a sequence The numbers in a sequence.

tessellation A pattern that covers a plane by transforming the same figure or set of figures so that there are no overlapping or empty spaces.

transformation In a plane, a mapping for which each point has exactly one image point and each image point has exactly one preimage point.

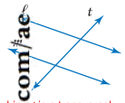
translation A transformation that moves a figure the same distance in the same direction. A translation is a function that maps each point to its image along a vector such that each segment joining a point and its image has the same length as the vector, and this segment is also parallel to the vector.

translation vector The vector in which a translation maps each point to its image.



Point R', is a translation of point R along translation vector m.

transversal A line that intersects two or more lines in a plane at different points.



Line t is a transversal.

trapezoid A quadrilateral with exactly one pair of parallel sides. The parallel sides of a trapezoid are called *bases*. The nonparallel sides are called *legs*. The pairs of angles with their vertices at the endpoints of the same base are called *base angles*.

حد العدد أو المتغير أو ناتج ضرب أو قسمة الأعداد والمتغيرات.

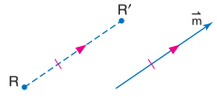
حدود المتتالية الأعداد المتتالية.

تغطية بالفسيفساء نمط ما يغطي المستوى من خلال تحويل نفس الشكل أو مجموعة الأشكال بحيث لا يوجد تداخل أو مساحات فارغة.

تحويل يشير في أحد المستويات إلى التخطيط الذي تحتوي كل نقطة فيه على نقطة صورة واحدة بالضبط وتحتوي كل نقطة صورة على نقطة صورة أصلية واحدة بالضبط.

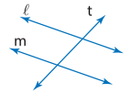
انسحاب تحويل يحرك أحد الأشكال في نفس البُعد وفي نفس الاتجاه. الانسحاب **0** دالة تربط كل نقطة بصورتها على متجه ما بحيث تكون كل قطعة مستقيمة متصلة بنقطة وتكون صورة هذه النقطة بنفس طول المتجه، وتكون هذه القطعة المستقيمة أيضًا موازية للمتجه.

متجه الانسحاب المتجه الذي يربط فيه الانسحاب كل نقطة بصورتها.



النقطة R' هي انسحاب للنقطة R على امتداد متجه الانسحاب m

قاطع خط يقطع خطين أو أكثر في مستوى ما عند نقاط مختلفة.



الخط t قاطع

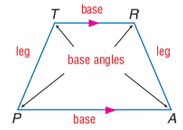
شبه المنحرف رباعي أضلاع مكون من زوج من الأضلاع الموازية تمامًا. يُطلق على الأضلاع الموازية لشبه المنحرف القواعد. ويُطلق على الضلعان غير الموازيين الساقان. ويُطلق على أزواج الزوايا مع رؤوسها عند نقاط نهاية نفس القاعدة زوايا القاعدة.

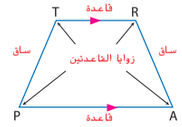
connectED.mcgraw-hill.com

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

8/20/2016 1:03:14 AM

UAE_Math Grade 09_Vol1_TE_718371_Glossary.indd 14





tree diagram A diagram used to show the total number of possible outcomes.

مخطط الشجرة مخطط مستخدم في عرض العدد الإجمالي للنتائج المحتملة.

two-column proof A formal proof that contains statements and reasons organized in two columns. Each step is called a statement, and the properties that justify each step are called reasons.

برهان ذو عمودين برهان شكلي يحتوي على عبارات ومبررات مرتبة في عمودين. يُطلق على كل خطوة عبارة ويطلق على الخصائص التي تبرر كل خطوة مبررات.

U

undefined term Words, usually readily understood, that are not formally explained by means of more basic words and concepts. The basic undefined terms of geometry are point, line, and plane.

مصطلح غير معرّف الكلمات التي عادة ما تفهم بسهولة ولا يتم شرحها بطريقة رسمية عن طريق المزيد من الكلمات والمفاهيم الأساسية. المصطلحات الهندسية الأساسية غير المعرّفة هي النقطة والخط المستقيم والمستوى.

uniform motion problems Problems in which an object moves at a certain speed, or rate.

مسائل الحركة المنتظمة المسائل التي يتحرك فيها جسم ما بسرعة أو معدل معين.

uniform tessellations Tessellations containing the same arrangement of shapes and angles at each vertex.

تغطيات منتظمة بالفسيفساء التغطيات بالفسيفساء التي تحتوي على نفس ترتيب الأشكال والزوايا عند كل رأس.

union The graph of a compound inequality containing or; the solution is a solution of either inequality, not necessarily both.

ربط تمثيل بياني لحل متباينة مركبة؛ بحيث يكون الحل لإحدى المتباينتين وليس بالضرورة لكلتيهما.

unit analysis The process of including units of measurement when computing.

تحليل الوحدة العملية التي تتضمن وحدات القياس عند الحساب.

unit rate A ratio of two quantities, the second of which is one unit.

معدل الوحدة نسبة كميتين، وتكون الكمية الثانية وحدة واحدة.

univariate data Data with one variable.

بيانات أحادية المتغير بيانات ذات متغير واحد.

upper quartile The median of the upper half of a set of data.

رُبيع أعلى وسيط النصف العلوي من مجموعة البيانات.

V

variable 1. Symbols used to represent unspecified numbers or values. 2. a characteristic of a group of people or objects that can assume different values

متغير 1. الرموز المستخدمة لتمثيل الأعداد أو القيم غير المحددة. 2. سمة مجموعة من الأفراد أو الأجسام التي يمكن أن تحمل قيمًا مختلفة

variance The mean of the squares of the deviations from the arithmetic mean.

تباين متوسط مربعات الانحرافات عن المتوسط الحسابي.

vertex angle of an isosceles triangle See isosceles triangle.

زاوية رأس مثلث متساوي الساقين انظر المثلث متساوي الساقين.

vertex of an angle The common endpoint of an angle.

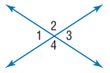
رأس الزاوية نقطة النهاية المشتركة لزاوية ما.

vertex of a polygon The vertex of each angle of a polygon.

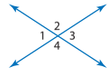
رأس المضلع رأس كل زاوية في المضلع.

vertical angles Two nonadjacent angles formed by two intersecting lines.

زوايا متقابلة بالرأس زاويتان غير متجاورتين يتم تشكيلهما عن طريق خطين متقاطعين.



∠1 and ∠3 are vertical angles.
∠2 and ∠4 are vertical angles.



∠1 و ∠3 زوايا متقابلة بالرأس
∠2 و ∠4 زوايا متقابلة بالرأس

vertical line test If any vertical line passes through no more than one point of the graph of a relation, then the relation is a function.

اختبار المستقيم الرأسي يكون في حالة مرور أي خط رأسي عبر ما لا يزيد عن نقطة واحدة من الرسم البياني للعلاقة، ومن ثم تصبح العلاقة دالة.

volume The measure of space occupied by a solid region.

حجم مقياس المساحة التي تشغلها منطقة المجسم.

W

weighted average The sum of the product of the number of units and the value per unit divided by the sum of the number of units, represented by M.

متوسط حسابي مرجح إجمالي حاصل ضرب عدد الوحدات والقيمة لكل وحدة مقسوم على مجموع عدد الوحدات التي يمثلها *M*.

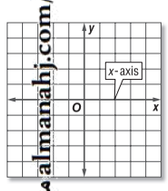
whole numbers The set {0, 1, 2, 3, ...}.

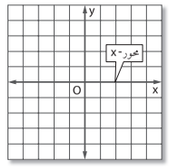
أعداد كلية مجموعة تضم {0، 1، 2، 3، ...}.

X

x-axis The horizontal number line on a coordinate plane.

المحور x خط الأعداد الأفقي على مستوى إحداثي.





x-coordinate The first number in an ordered pair.

الإحداثي x العدد الأول في الزوج المرتب.

x-intercept The x-coordinate of a point where a graph crosses the x-axis.

تقاطع مع المحور x الإحداثي x للنقطة التي يتقاطع عندها الرسم البياني مع المحور x.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

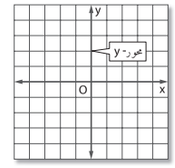
connectED.mcgraw-hill.com

GL29–GL28

8/20/2016 1:03:15 AM
UAE_Math Grade 09_Vol1_TE_718371_Glossary.indd 15

Y

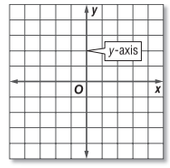
المحور y خط الأعداد الرأسي على مستوى إحداثي.



الإحداثي y العدد الثاني في الزوج المرتب.

تقاطع مع المحور y الإحداثي y للنقطة التي يتعارض عندها الرسم البياني مع المحورy.

y-axis The vertical number line on a coordinate plane.



y-coordinate The second number in an ordered pair.

y-intercept The y-coordinate of a point where a graph crosses the y-axis.

Z

صفر تقاطعات مع المحور x في التمثيل البياني لدالة ما. وتكون نقاطها $f(x) = 0$.

أس صفري بالنسبة إلى أي عدد غير الصفر a، $a^0 = 1$. وأي عدد غير الصفر مرفوع إلى الأس الصفري يساوي 1.

zero The x-intercepts of the graph of a function; the points for which $f(x) = 0$.

zero exponent For any nonzero number a, $a^0 = 1$. Any nonzero number raised to the zero power is equal to 1.

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

8/20/2016 1:03:15 AM

UAE_Math Grade 09_Vol1_TE_718371_Glossary.indd 16

الرموز

$\neq$	لا يساوي
$\approx$	يساوي تقريبًا
$\sim$	يشابه
$>, \geq$	أكبر من، أكبر من أو يساوي
$<, \leq$	أقل من، أقل من أو يساوي
$-a$	معكوس أو معكوس جمعي لـ a
$\lvert a \rvert$	القيمة المطلقة لـ a
$\sqrt{a}$	الجذر التربيعي الأساسي لـ a
$a : b$	نسبة a إلى b
(x, y)	زوج مرتب
$f(x)$	f لـ x؛ قيمة f عند x
$\overline{AB}$	قطعة مستقيمة AB
AB	قياس $\overline{AB}$
$\angle$	زاوية
$\triangle$	مثلث
$^\circ$	درجة
π	pi
$\sin x$	جيب زاوية x
$\cos x$	جيب تمام الزاوية x
$\tan x$	ظل الزاوية x
$!$	المضروب
$P(a)$	احتمالية a
$P(n, r)$	الطرق التي يمكن بها ترتيب العناصر عند انتقاء r من العناصر في المرة الواحدة من مجموعة عدد عناصرها n مع عدم مراعاة الترتيب (التوافيق)
$C(n, r)$	الطرق التي يمكن بها ترتيب العناصر عند انتقاء r من العناصر في المرة الواحدة من مجموعة عدد عناصرها n مع عدم مراعاة الترتيب (التوافيق)

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

الخصائص الجبرية والمفاهيم الأساسية

خاصية المحايد	بالنسبة لأي عدد a، $a + 0 = 0 + a = a$ و $a \times 1 = 1 \times a = a$.
الاستبدال (=)	إذا كان $a = b$، فعندئذ يمكن استبدال a بـ b.
انعكاسي (=)	$a = a$
متناظر (=)	إذا كان $a = b$، فعندئذ $b = a$.
انتقالي (=)	إذا كان $a = b$ و $b = c$، فعندئذ $a = c$.
التبديل	بالنسبة لأي أعداد a و b، $a + b = b + a$ و $a \times b = b \times a$.
التجميع	بالنسبة لأي أعداد a و b و c، $(c + b) + a = c + (b + a)$ و $(c \times b) \times a = c \times (b \times a)$.
التوزيع	بالنسبة لأي أعداد a و b و c، $ca + ba = (c + b)a$ و $ca - ba = (c - b)a$.
المعكوس الجمعي	بالنسبة لأي عدد a، يوجد عدد واحد بالضبط $-a$، مثل $a + (-a) = 0$.
المعكوس الضربي	بالنسبة لأي عدد $\frac{a}{b}$، حيث $a, b \neq 0$، يوجد بالضبط عدد واحد $\frac{b}{a}$ مثل $\frac{a}{b} \times \frac{b}{a} = 1$.
الخاصية الضربية (0)	بالنسبة لأي عدد a، $a \times 0 = 0 \times a = 0$.
الجمع (=)	بالنسبة لأي أعداد a و b و c، إذا كان $a = b$، فعندئذ $a + c = b + c$.
الطرح (=)	بالنسبة لأي أعداد a و b و c، إذا كان $a = b$، فعندئذ $a - c = b - c$.
الضرب والقسمة (=)	بالنسبة لأي أعداد a و b و c، مع $c \neq 0$، إذا كان $a = b$، فعندئذ $ac = bc$ و $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$.
الجمع (>)*	بالنسبة لأي أعداد a و b و c، إذا كان $a > b$، فعندئذ $a + c > b + c$.
الطرح (>)*	بالنسبة لأي أعداد a و b و c، إذا كان $a > b$، فعندئذ $a - c > b - c$.
الضرب والقسمة (>)*	بالنسبة لأي أعداد a و b و c، 1. إذا كان $a > b$ و $c > 0$، فعندئذ $ac > bc$ و $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$. 2. إذا كان $a > b$ و $c < 0$، فعندئذ $ac < bc$ و $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$.
ناتج الضرب الصفري	بالنسبة لأي أعداد حقيقية a و b، إذا كان $ab = 0$، فعندئذ $a = 0$ أو $b = 0$ أو كل من a و b يساويان 0.
تربيع مجموع	$(a + b)^2 = (a + b)(a + b) = a^2 + 2ab + b^2$
تربيع الفرق	$(a - b)^2 = (a - b)(a - b) = a^2 - 2ab + b^2$
ناتج ضرب مجموع والفرق	$(a + b)(a - b) = (a - b)(a + b) = a^2 - b^2$

* *هذه الخصائص صحيحة أيضًا بالنسبة لكل من* $<$ *و* $\leq$ *و* $\geq$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

R0032_R0039_IM1_T_EM_ES_718285.indd 1 8/20/2016 2:06:28 AM

الصيغ

الميل	$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$
المسافة على مستوى إحداثي	$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
نقطة منتصف على مستوى إحداثي	$\left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$
مبرهنة فيثاغورس	$a^2 + b^2 = c^2$
صيغة حل معادلات من الدرجة الثانية	$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
محيط المستطيل	$P = 2\ell + 2w$ أو $P = 2(\ell + w)$
محيط دائرة	$C = 2\pi r$ أو $C = \pi d$

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

المساحة

المستطيل	$A = \ell w$	شبه المنحرف	$A = \frac{1}{2} h(b_1 + b_2)$
متوازي الأضلاع	$A = bh$	الدائرة	$A = \pi r^2$
المثلث	$A = \frac{1}{2} bh$		

مساحة السطح

المكعب	$S = 6s^2$	الهرم المنتظم	$S = \frac{1}{2} P\ell + B$
المنشور	$S = Ph + 2B$	المخروط	$S = \pi r\ell + \pi r^2$
الأسطوانة	$S = 2\pi rh + 2\pi r^2$		

الحجم

المكعب	$V = s^3$	الهرم المنتظم	$V = \frac{1}{3} Bh$
المنشور	$V = Bh$	المخروط	$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$
الأسطوانة	$V = \pi r^2 h$		

القياسات

متري	عرفي
الطول	
1 كيلومتر (km) = 1000 متر (m)	1 ميل (ml) = 1760 ياردة (yd)
1 متر = 100 سنتيمتر (cm)	1 ميل = 5280 قدمًا (ft)
1 سنتيمتر = 10 ملليمتر (mm)	1 ياردة = 3 أقدام
	1 قدم = 12 بوصة (in.)
	1 ياردة = 36 بوصة
الحجم والسعة	
1 لتر (L) = 1000 ميلليلتر (mL)	1 جالون (gal) = 4 كوارتات (qt)
1 كيلو لتر (kL) = 1000 لتر	1 جالون = 128 أوقية سائلة (fl oz)
	1 كوارت = 2 باينت (pt)
	1 باينت = 2 كوب (c)
	1 كوب = 8 أوقيات سائلة
الوزن والكتلة	
1 كيلوجرام (kg) = 1000 جرام (g)	1 طن (T) = 2000 رطل (lb)
1 جرام = 1000 ميلليجرام (mg)	1 رطل = 16 أوقية (oz)
1 طن متري (t) = 1000 كيلوجرام	

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

R0032_R0039_IM1_T_EM_ES_718285.indd 2 8/20/2016 2:06:28 AM

الصيغ

الهندسة الإحداثية

الميل	$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$
المسافة على خط أعداد:	$d = \lvert a - b \rvert$
المسافة على مستوى إحداثي:	$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
المسافة في الفراغ:	$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$
طول قوس المسافة:	$\ell = \frac{x}{360} \cdot 2\pi r$
نقطة المنتصف على خط أعداد:	$M = \frac{a + b}{2}$
نقطة المنتصف على مستوى إحداثي:	$M = \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$
نقطة المنتصف في الفراغ:	$M = \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}, \frac{z_1 + z_2}{2}\right)$

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

المحيط

المربع	$P = 4s$	**المستطيل**	$P = 2\ell + 2w$	**الدائرة**	$C = 2\pi r$ أو $C = \pi d$

المساحة

المربع	$A = s^2$	**المثلث**	$A = \frac{1}{2}bh$
المستطيل	$A = \ell w$ أو $A = bh$	**المضلع المنتظم**	$A = \frac{1}{2}Pa$
متوازي الأضلاع	$A = bh$	**الدائرة**	$A = \pi r^2$
شبه المنحرف	$A = \frac{1}{2}h(b_1 + b_2)$	**قطاع دائرة**	$A = \frac{x}{360} \times \pi r^2$
المعيَّن	$A = bh$ و $A = \frac{1}{2}d_1d_2$		

مساحة السطح الكلية

المنشور	$L = Ph$	**الهرم**	$L = \frac{1}{2}P\ell$
الأسطوانة	$L = 2\pi rh$	**المخروط**	$L = \pi r\ell$

إجمالي مساحة السطح

المنشور	$S = Ph + 2B$	**المخروط**	$S = \pi r\ell + \pi r^2$
الأسطوانة	$S = 2\pi rh + 2\pi r^2$	**الكرة**	$S = 4\pi r^2$
الهرم	$S = \frac{1}{2}P\ell + B$		

الحجم

المكعب	$V = s^3$	**الهرم**	$V = \frac{1}{3}Bh$
المنشور مستطيل الشكل	$V = \ell wh$	**المخروط**	$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$
المنشور	$V = Bh$	**الكرة**	$V = \frac{4}{3}\pi r^3$
الأسطوانة	$V = \pi r^2 h$		

معادلات خاصة بأشكال على مستوى إحداثي

صيغة الميل والتقاطع لأحد المستقيمات	$y = mx + b$	**الدائرة**	$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$
صيغة النقطة والميل لأحد المستقيمات	$y - y_1 = m(x - x_1)$		

حساب المثلثات

قانون الجيوب	$\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$	**قانون جيوب التمام**	$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$ $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$
مبرهنة فيثاغورس	$a^2 + b^2 = c^2$		

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

R0032_R0039_IM1_T_EM_ES_718285.indd 3 8/20/2016 2:06:28 AM

الرموز

$\neq$	لا يساوي	$\parallel$	يكون موازيًا لـ	$\lvert\overrightarrow{AB}\rvert$	مقدار المتجه من A إلى B
$\approx$	يساوي تقريبًا	$\nparallel$	لا يوازي	A'	صورة الصورة الأصلية A
$\cong$	يتطابق مع	$\perp$	يكون عموديًا مع	$\overrightarrow{}$	متجه طوله ١ وحدة
$\sim$	يشابه	$\triangle$	مثلث	$\odot A$	دائرة مع مركز A
$\angle, \measuredangle$	زاوية، زوايا	$>, \geq$	أكبر من، أكبر من أو يساوي	π	pi
$m\angle A$	درجة قياس $\angle A$	$<, \leq$	أقل من، أقل من أو يساوي	$\overset{\frown}{AB}$	قوس أصغر له نقطتين طرفيتين A وB
$^\circ$	درجة	$\square$	متوازي الأضلاع	$\overset{\frown}{ABC}$	قوس أكبر له نقطتين طرفيتين A وC
$\overleftrightarrow{AB}$	مستقيم يمر بالنقطتين A وB	n-gon	مضلع مع n جوانب	$m\overset{\frown}{AB}$	درجة قياس القوس AB
$\overline{AB}$	قطعة لها نقطتين طرفيتين A وB	$a:b$	نسبة a إلى b	$f(x)$	f لـ x، قيمة f عند x
$\overrightarrow{AB}$	شعاع له نقطة طرفية A ويمر بالنقطة B	(x, y)	زوج مرتب	!	المضروب
AB	قياس $\overline{AB}$ المسافة بين النقطتين A وB	(x, y, z)	ثلاثية مرتبة	${}_nP_r$	الطرق التي يمكن بها ترتيب العناصر عند انتقاء r من العناصر في المرة الواحدة من مجموعة عدد عناصرها n مع مراعاة الترتيب (التباديل)
$\sim p$	نفي p، ليس p	$\sin x$	جيب زاوية x	${}_nC_r$	الطرق التي يمكن بها ترتيب العناصر عند انتقاء r من العناصر في المرة الواحدة من مجموعة عدد عناصرها n مع عدم مراعاة الترتيب (التوافيق)
$p \wedge q$	ربط p وq	$\cos x$	جيب تمام x	$P(A)$	احتمالية A
$p \vee q$	فصلp وq	$\tan x$	مماس x	$P(A\|B)$	احتمالية A في ضوء حدوث B بالفعل
$p \longrightarrow q$	عبارة شرطية، إذا كانت p فعندئذ q	$\vec{a}$	المتجه a		
$p \longleftrightarrow q$	عبارة ثنائية الشرط، تتحقق p إذا وفقط تحققت q	$\overrightarrow{AB}$	المتجه من A إلى B		

almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

القياسات

متري	اعتيادي
الطول	
1 كيلومتر (km) = 1000 متر (m) 1 متر = 100 سنتيمتر (cm) 1 سنتيمتر = 10 ميلليمتر (mm)	1 ميل (ml) = 1760 ياردة (yd) 1 ميل = 5280 قدمًا (ft) 1 ياردة = 3 أقدام 1 ياردة = 36 بوصة (in.) 1 قدم = 12 بوصة
الحجم والسعة	
1 لتر (L) = 1000 ملليلتر (mL) 1 كيلولتر (kL) = 1000 لتر	1 جالون (gal) = 4 كوارتات (qt) 1 جالون = 128 أوقية سائلة (fl oz) 1 كوارت = 2 باينت (pt) 1 باينت = 2 كوب (c) 1 كوب = 8 أوقيات سائلة
الوزن والكتلة	
1 كيلوجرام (kg) = 1000 جرام (g) 1 جرام = 1000 ميلليجرام (mg) 1 طن متري (t) = 1000 كيلوجرام	1 طن (T) = 2000 رطل (lb) 1 رطل = 16 أوقية (oz)

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

R0032_R0039_IM1_T_EM_ES_718285.indd 4 8/20/2016 2:06:28 AM

الصيغ

الهندسة الإحداثية

نقطة المنتصف	$M = \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$	المسافة	$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
		الميل	$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}, x_2 \neq x_1$

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

المصفوفات

الجمع	$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e & f \\ g & h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+e & b+f \\ c+g & d+h \end{bmatrix}$	الضرب في كمية عددية	$k\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ka & kb \\ kc & kd \end{bmatrix}$
الطرح	$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} e & f \\ g & h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a-e & b-f \\ c-g & d-h \end{bmatrix}$	الضرب	$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} e & f \\ g & h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ab+bg & af-bh \\ ce+dg & cf-dh \end{bmatrix}$

كثيرات الحدود

الصيغة التربيعية	$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, a \neq 0$	تربيع الفرق	$(a-b)^2 = (a-b)(a-b)$ $= a^2 - 2ab + b^2$
تربيع المجموع	$(a+b)^2 = (a+b)(a+b)$ $= a^2 + 2ab + b^2$	ناتج ضرب مجموع فرق	$(a+b)(a-b) = (a-b)(a+b)$ $= a^2 - b^2$

اللوغاريتمات

خاصية ناتج الضرب	$\log_x ab = \log_x a + \log_x b$	خاصية الأس	$\log_b m^p = p \log_b m$
خاصية ناتج القسمة	$\log_x \frac{a}{b} = \log_x a - \log_x b, b \neq 0$	تغيير الأساس	$\log_a n = \frac{\log_b n}{\log_b a}$

مقاطع مخروطية

قطع مكافئ	$y = a(x-h)^2 + k$ أو $x = a(y-k)^2 + h$	قطع ناقص	$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ أو $\frac{y^2}{a^2} + \frac{x^2}{b^2} = 1, a, b \neq 0$
دائرة	$x^2 + y^2 = r^2$ أو $(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$	قطع زائد	$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ أو $\frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1, a, b \neq 0$

المتتاليات والمتسلسلات

n الحد الحسابي النوني	$a_n = a_1 + (n-1)d$	n الحد الهندسي النوني	$a_n = a_1 r^{n-1}$
مجموع المتسلسلة الحسابية	$S_n = n\left(\frac{a_1 + a_2}{2}\right)$ أو $S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$	مجموع المتسلسلات الهندسية	$S_n = \frac{a_1 - a_1 r^n}{1-r}$ أو $S_n = \frac{a_1 - a_n r}{1-r}, r \neq 1$

حساب المثلثات

قانون الجيوب	$\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}, a, b, c \neq 0$		
قانون جيوب التمام	$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$	$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$	$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$
الدوال المثلثية	$\sin \theta = \frac{\text{opp}}{\text{hyp}}$	$\cos \theta = \frac{\text{adj}}{\text{hyp}}$	$\tan \theta = \frac{\text{opp}}{\text{adj}} = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$
	$\csc \theta = \frac{\text{hyp}}{\text{opp}} = \frac{1}{\sin \theta}$	$\sec \theta = \frac{\text{hyp}}{\text{adj}} = \frac{1}{\cos \theta}$	$\cot \theta = \frac{\text{adj}}{\text{opp}} = \frac{\cos \theta}{\sin \theta}$
متطابقات فيثاغورسية	$\cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1$	$\tan^2 \theta + 1 = \sec^2 \theta$	$\cot^2 \theta + 1 = \csc^2 \theta$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

R0032_R0039_IM1_T_EM_ES_718285.indd 5 8/20/2016 2:06:29 AM

الرموز

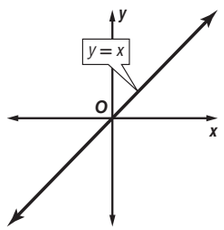
$f(x) = \begin{cases} \end{cases}$	دالة متعددة التعريفات
$f(x) = \lvert x \rvert$	دالة القيمة المطلقة
$f(x) = [\![x]\!]$	دالة أكبر عدد صحيح لا يزيد عن a
$f(x, y)$	f لـــ x وy، دالة ذات متغيرين، x وy
$\overrightarrow{AB}$	المتجه AB
i	الوحدة التخيلية
$[f \circ g](x)$	f لـــ g لـــــ x، دالة مركبة من الدالتين f وg
$f^{-1}(x)$	معكوس $f(x)$
$b^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{b}$	*الجذر النوني* لـــ b
$\log_b x$	أساس اللوغاريتم b لـــ x
$\log x$	اللوغاريتم المعتاد لـــ x
$\ln x$	اللوغاريتم الطبيعي لـــ x

$\sum$	سيجما، الجمع
$\bar{x}$	متوسط العينة
μ	متوسط المجتمع الإحصائي
s	الانحراف المعياري لعينة
σ	الانحراف المعياري لمجتمع إحصائي
$P(B \mid A)$	احتمالية B في ضوء حدوث A بالفعل
nPr	تبديل n من الأشياء المأخوذة r في كل مرة
nCr	جمع n من الأشياء المأخوذة r في كل مرة
$\text{Sin}^{-1} x$	قوس الجيب x
$\text{Cos}^{-1} x$	قوس جيب التمام x
$\text{Tan}^{-1} x$	قوس الظل x

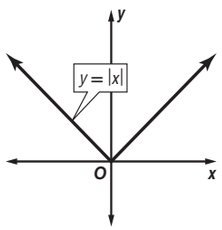
almanahj.com/ae موقع المناهج الإماراتية

الدوال الأصلية

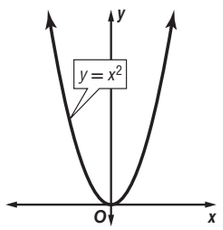
الدوال الخطية



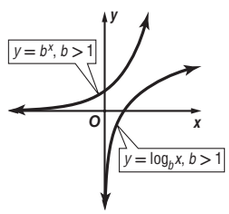
دوال القيم المطلقة



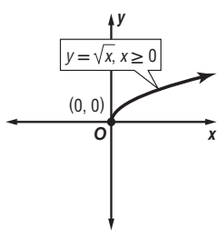
الدوال التربيعية



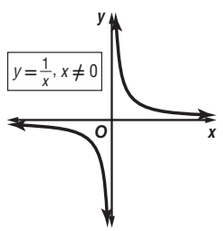
الدوال الأسية واللوغاريتمية



دوال الجذر التربيعي



الدوال المعكوسة والنسبية



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

R0032_R0039_IM1_T_EM_ES_718285.indd 6 8/20/2016 2:06:29 AM

نسخة الطلاب

موقع المناهج الإماراتية almanahj.com/ae

نسخة المعلم

Page vii: Jack Hollingsworth/Photodisc/Getty Images; **p. viii:** © Jupiter Images/Comstock Images/Alamy; **p. ix:** UpperCut Images/Getty Images; **p. x:** Flame/Alamy; **p. xi:** IM_photo/Shutterstock.com; **p. P1:** Jack Hollingsworth/Photodisc/Getty Images; **p. P33:** Eyewire/Getty Images; **p. 2:** © Jupiter Images/Comstock Images/Alamy; **p. 5:** Jupiterimages/Stockbyte/Getty Images; **p. 6:** Image Source/Getty Images; **p. 10:** Ken Biggs/Stone/Getty Images; **p. 12:** NOAA Photo by Will von Dauster; **p. 16:** George Doyle/Stockbyte/SuperStock; **p. 18:** Blend Images/Shutterstock.com; **p. 25:** Jill Greer/SuperStock/age fotostock; **p. 26:** Jake Rajs/The Image Bank/Getty Images; **p. 28:** James Montgomery/age fotostock/SuperStock; **p. 33:** Jamie Roach/Shutterstock.com; **p. 40:** Jeff Hunter/Photographer's Choice RF/Getty Images; **p. 42:** Subhash Sharma/ZUMA Wire/ZUMAPRESS/Alamy; **p. 48:** Lars Thulin/Johner Images RF/age fotostock; **p. 56:** Tinxi/Shutterstock.com; **p. 58:** Dmitri Malyshev/Shutterstock.com; **p. 68:** fStop/Alamy; **p. 72:** UpperCut Images/Getty Images; **p. 75:** Graham Bloomfield/Shutterstock.com; **p. 76:** © Ilene MacDonald/Alamy; **p. 77:** DEA Picture Library/De Agostini Picture Library/Getty Images; **p. 78:** C Squared Studios/Getty Images; **p. 83:** Brian Bailey/Stone/Getty Images; **p. 85:** © Ronnie Kaufman/Blend Images LLC; **p. 92:** William Thomas Cain/Getty Images News/Getty Images; **p. 97:** Philip Lee Harvey/Alamy; **p. 104:** Paul Vinten/Alamy; **p. 111:** Syda Productions/Shutterstock.com; **p. 113:** © Tanya Constantine/Blend Images/SuperStock; **p. 114:** Scott Prokop/Shutterstock.com; **p. 115:** McGraw-Hill Education; **p. 118:** Rob Daly/age fotostock; **p. 119:** Dmitry Kalinovsky/Shutterstock.com; **p. 120:** © Richard Cummins/Corbis; **p. 126:** Corbis/SuperStock; **p. 127:** Erika Nelson, World's Largest Things, Inc.; **p. 132:** Tetra Images/Alamy; **p. 134:** McGraw-Hill Education; **p. 150:** Flame/Alamy; **p. 155:** Design Pics/Daniel Sicolo; **p. 165:** Comstock/PunchStock/Jupiterimages; **p. 171:** (tl tr)Ed Imaging, (br)PCN Photography/Alamy; **p. 172:** karnizz/Shutterstock.com; **p. 178:** (l)Cardinal/image100/Corbis, (r)Shenval/Alamy Images; **p. 182:** Oksana Kuzmina/Shutterstock.com; **p. 184:** © Ed Boettcher/Corbis Premium Collection/Alamy; **p. 189:** Ty Milford/Aurora Open/Getty Images; **p. 196:** Wavebreak Media ltd/Alamy; **p. 198:** © Robert Michael/Corbis Super RF/Alamy; **p. 208:** Ableimages/Getty Images; **p. 212:** IM_photo/Shutterstock.com; **p. 215:** Ed Imaging; **p. 216:** Gregory Costanzo/Photodisc/Getty Images; **p. 219:** Ken Karp/McGraw-Hill Education; **p. 226:** © Columbus Zoo and Aquarium; **p. 228:** Stephan Goerlich/age fotostock; **p. 233:** Thinkstock Images/Stockbyte/Getty Images; **p. 239:** Purestock/Getty Images; **p. 240:** Apatsara/Shutterstock.com; **p. 248:** STAN HONDA/AFP/Getty Images; **p. 254:** John Giustina/Photodisc/Getty Images; **p. 255:** Jonathan Larsen/age fotostock; **p. 258:** Alan Thornton/Stone/Getty Images; **p. 260:** Alex Cao/Photodisc/Getty Images; **p. 263:** TongRo Image Stock/Alamy; **p. 266:** Felipe Dupouy/Getty Images.

شكر و تقدير

Page xi: McGraw-Hill Education; **p. xvii:** Jack Hollingsworth/Photodisc/Getty Images; **p. xviii:** © Jupiter Images/Comstock Images/Alamy; **p. xix:** UpperCut Images/Getty Images; **p. xx:** Flame/Alamy; **p. xxi:** IM_photo/Shutterstock.com.