

# معدل التغير والميل



السابق: إيجاد معدل التغير  
الحالي: إيجاد معدل التغير  
الهدف: إيجاد معدل التغير



بين الجدول إحداثي المسافة التي قطعها السيارة على فترات زمنية مختلفة. قسّم المسافة  $d = 4t$  أو  $t = \frac{d}{4}$  بين المسافة  $d$  من الزمن والمسافة.

الزمن (بالدقائق)	المسافة (بالميل)
1	0.8
2.5	1.70
3	2.04
4.5	3.06
5	3.40

**معدل التغير بمعدل التغير** هو نسبة تشار كم تغير الكمية في المتوسط. مقارنة بالتغير في الشيء آخر، إذا كان  $x$  متغيراً مستقلاً و  $y$  متغيراً تابعاً، يكون معدل التغير  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$  التغير في  $y$  وينتشر في ذلك أشياء بالمائة  $\frac{\Delta y}{y}$ .

المفردات الجديدة  
معدل التغير  
rate of change  
الميل  
slope

ممارسات في الرياضيات  
استخدم التغير في التغير  
الاستخدامات المتكررة والتغير  
من ذلك

## مثال 1 من الحياة اليومية: معدل التغير الثابت

الزمن (بالدقائق)	درجة الحرارة (°C)
0	143.0
2	139.4
5	133.1
8	126.8
12	118.4



الكيمياء: بين الجدول درجة حرارة محلول بعد إزالته من مصدر الحرارة. جد معدل التغير في درجة حرارة المحلول.

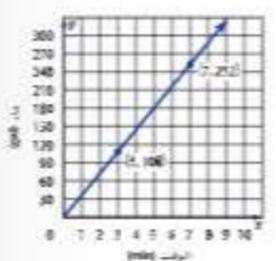
استخدم الزوجين المرتين (2, 139.4) و (5, 133.1).

$$\text{معدل التغير} = \frac{\text{التغير في } y}{\text{التغير في } x}$$

$$= \frac{133.1 - 139.4}{5 - 2}$$

$$= \frac{-6.3}{3} = -\frac{2.1}{1}$$

معدل التغير هو  $-2.1$ . وهذا يعني أن درجة الحرارة تنخفض بمعدل  $2.1^\circ\text{C}$  كل دقيقة.



تعريف موجّه  
1- الاستجمام: بين التمثيل البياني على اليسار عدد كرات الماء في حمام سباحة بينما  $d$  هو المسافة التي يتم حياض المساحة  $d$   $36 \text{ ft/min}$ .

# 1 التركيز

## الرأسية المحاذية

قبل الدرس 2-3 رسم العلاقات الخطية بيانياً.

الدرس 2-3 إيجاد معدل التغير وحدد ميل الخط.

بعد الدرس 2-3 تحديد وتمثيل الدوال الخطية. بما فيها الدوال التربيعية.

# 2 التدريس

## أسئلة تعزيزية

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

## أسأل:

- ماذا تمثل المتغيرات  $t$ ,  $d$ , و  $f$ ؟ يمثل  $f$  البعد و  $d$  المسافة و  $t$  الوقت.
- كم عدد الأميال التي تقطعها السيارة في أول ثلاثة ساعات؟  $204 \text{ mi}$
- ما هو معدل سفر السيارة في أول ثلاثة ساعات؟  $68 \text{ mi/h}$



# 2-2 مختبر الجبر جذور المعادلات وأصفار الدالة

يسمى حل إحدى المعادلات جذر المعادلة.

## مثال تحديد الجذور

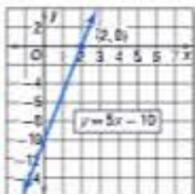
جد جذر  $0 = 5x - 10$

- المعادلة الأصلية  $0 = 5x - 10$
- اجمع 10 مع كل طرف  $10 = 5x$
- اقسم 5 على كل طرف  $2 = x$

جذر المعادلة يساوي 2.

يمكنك كذلك إيجاد جذر معادلة عن طريق إيجاد صفر الدالة المرتبطة بها. تسمى قيم  $x$  التي تجعل  $f(x) = 0$  أصفار الدالة  $f$ .

المعادلة الخطية المرتبطة بها  $f(x) = 5x - 10$  أو  $y = 5x - 10$   
المعادلة الخطية  $0 = 5x - 10$



3. خاطئة: المحور  $y$  يمثل صفر الدالة. ويكون المحور  $x$  هو الصفر الوحيد.

صفر الدالة هو المحور  $x$  بالتمثيل البياني الخاص بها. بما أن التمثيل البياني لـ  $y = 5x - 10$  يتقاطع مع المحور  $x$  عند 2، يكون صفر الدالة هو 2.

- جذر وحل  $0 = 4x + 10$  هو  $-2.5$ . لأنه قيمة  $x$  التي تجعل المعادلة عبارة صحيحة. يكون صفر  $f(x) = 4x + 10$  هو  $-2.5$  لأنه قيمة  $x$  التي تجعل  $f(x) = 0$ .

## التمارين

- استخدم  $0 = 4x + 10$  و  $f(x) = 4x + 10$  لتفسير بين الجذور والحلول والأصفار.
- اربط حلول المعادلات والحاور  $x$  بالتمثيل البياني. حل المعادلة يساوي المحور  $x$  بالتمثيل البياني للدالة المرتبطة بها.
- حدد ما إذا كانت كل عبارة من العبارات التالية صحيحة أم خاطئة. اشرح استنتاجك.
- لدى الدالة المثبتة ماثا على التين سفريين: 2 و -1.
- جذر  $-15$  لـ  $6x + 9 = 0$  is: صحيحة: جذر المعادلة هو حلها.
- $f(0)$  هو صفر للدالة  $f(x) = -\frac{2}{3}x + 12$  خاطئة: 18 هو صفر الدالة لأنه قيمة  $x$  التي تجعل  $f(x) = 0$ .
- جميع التبرعات تمثل الدالة  $y = 2x - 150$  الأموال الخمسة  $y$  عندما يتسلم جامعو التبرعات مبلغ  $x$  مشروب غازي في سيارة كرة سلة. جد الصفر ولم يوصف ماذا يعني في سياق هذه الحالة. كون رابطة بين صفر الدالة وجذر  $0 = 2x - 150$ : 75 بعد بيع 75 مشروباً غازياً، يكون جامعو التبرعات قد كسبوا 0 درهم. يساوي صفر الدالة جذر المعادلة لأنه عبارة عن قيمة  $x$  عندما تكون  $y = 0$ .

## من الحسي إلى المعنوي

اطلب من الطلاب تلخيص ما تعلّموه عن المصطلحات الرياضية: مثل الجذور والحلول والأصفار. باستخدام الكلمات اليومية. ثم اطلب منهم إعطاء أمثلة.

# 1 التركيز

الهدف: التمييز بين الجذور والحلول والأصفار.

## نصيحة تدريسية

ابداً الدرس بسؤال الطلاب عن معرفتهم لأي كلمات لها أكثر من معنى متعبداً على كيفية استخدامهم. على سبيل المثال، كلمة "جملة" تعني مجموعة كلمات تشرح فكرة كاملة أو حكم محكمة يقر عقاباً على جريمة تم ارتكابها.

# 2 التدريس

## العمل في مجموعات تعاونية

قسّم الوحدة إلى مجموعات من طالبين أو ثلاثة طلاب. لمرج القدرات. اطلب من كل مجموعة قراءة جذور المعادلات وأصفار الدوال.

وضّح للطلاب أنه في حالة إمكانية ربط الكلمة التي يحاولون تعلّمها بشئ مألوف لهم، سيكون من السهل تذكر معنى الكلمة الجديدة. فعند ربط المصطلحات الرياضية بأشياء يومية، يستطيع الطلبة استعادة معانيها بسهولة أكثر.

تمهين اطلب من الطلاب استكمال التمارين 1-5.

# 3 التقويم

## التقويم التكويني

استخدم التدريب 6 لتقويم قدرة الطلاب على التمييز بين جذور المعادلات وأصفار الدوال.

## 2 الميل

المثالان 3 و4 يتطلبان من الطلاب إيجاد ميل خط.

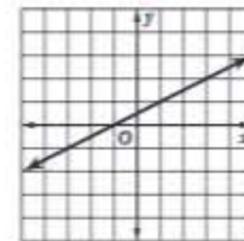
### أمثلة إضافية

3. جد ميل الخط الذي يمر بالنقطتين  $(-1, 4)$  و  $(1, -2)$ .

$$-\frac{6}{2} \text{ أو } -3; \text{ الميل هو } -3.$$

4. جد ميل الخط المرسوم.

$$m = \frac{1}{2}$$



## التدريس بالتكنولوجيا

المدرسة اطلب من الطلاب كتابة مدخل مدونة لشرح كيفية إيجاد ميل خط. واطلب منهم شرح كيفية وصف الميل ليظهر الخط.

### نصيحة دراسية

الميل حالة ما يمر عبر نقطتين الميل حالة الاتجاه على المنحنى حيث يكون الاتجاه هو الاختلاف في إحداثيات  $y$  والقسمة على الاختلاف في إحداثيات  $x$ .

### المفهوم الأساسي ميل المستقيم

الشرح: ميل مستقيم هو نسبة التغير في الإحداثيات  $y$  إلى التغير في الإحداثيات  $x$ .

الرموز: يمكننا إيجاد ميل المستقيم  $m$  الذي يمر بالنقطتين  $(x_1, y_1)$  و  $(x_2, y_2)$  بالصيغة  $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$  حيث  $x_2 \neq x_1$ .

### تمرين 3 إيجاد الميل باستخدام الإحداثيات

جد ميل الخط الذي يمر بالنقطة  $(-4, 3)$  والنقطة  $(2, 5)$ .

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{5 - 3}{2 - (-4)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

### تمرين موجّه

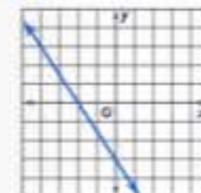
جد ميل المستقيم المار بكل زوج من النقاط.

- 3A.  $(1, -3)$  و  $(3, 5)$       3B.  $(-8, 11)$  و  $(24, -9)$

### نصيحة دراسية

الميل حالة يمر من المستقيم هو نسبة التغير في الإحداثيات  $y$  إلى التغير في الإحداثيات  $x$ .

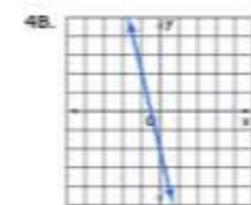
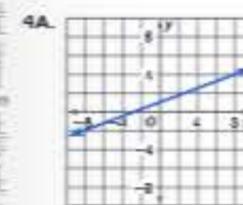
جد ميل المستقيم المار على الصفاة  $(0, -3)$  و  $(-2, 0)$ .



$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{0 - (-3)}{-2 - 0} = \frac{3}{-2} = -\frac{3}{2}$$

### تمرين موجّه

جد ميل كل مستقيم.

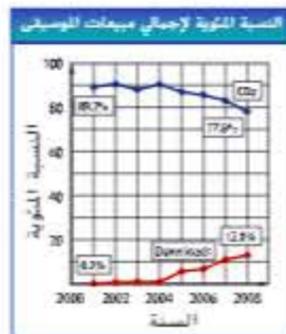


### نصيحة دراسية

الكلمات المفتاحية: غالباً ما تتضمن معدل التغير على مدى فترة زمنية محددة.

### مثال 2 من الحياة اليومية معدل التغير

الموسيقى أراجع إلى التمثيل البياني على اليسار. جد معدل تغير النسبة المئوية لإجمالي مبيعات الموسيقى لكل من الإسطوانات المدمجة والتسجيلات من 2001 إلى 2008. قارن المعدلات.



Source: Recording Industry Association of America

$$\text{معدل التغير} = \frac{\text{التغير في } y}{\text{التغير في } x}$$

$$= \frac{12.8 - 4.2}{2006 - 2000} = \frac{8.6}{6} = 1.43$$

$$= \frac{87.2 - 95.8}{2006 - 2000} = \frac{-8.6}{6} = -1.43$$

التسجيلات:

$$\text{معدل التغير} = \frac{\text{التغير في } y}{\text{التغير في } x}$$

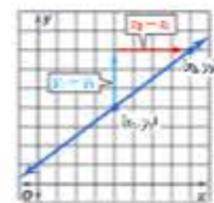
$$= \frac{12.8 - 0.2}{2008 - 2001} = \frac{12.6}{7} = 1.8$$

انخفضت نسبة مبيعات الموسيقى على الإسطوانات المدمجة بمعدل قدره 1.03% سنوياً في حين ارتفعت نسبة مبيعات التسجيلات التي تم تنزيلها بمعدل بلغ 1.8% سنوياً.

جامعة الولاية: زيادة يبلغ حوالي 803 متقدمين في السنة.

جامعة المركزية: زيادة يبلغ حوالي 177 متقدماً في السنة.

2. التعليم في عام 2002، تقدمت 23,142 طالبة للانتحاق بجامعة الولاية، وتقدمت 34,089 طالبة للانتحاق بالجامعة المركزية. وفي عام 2010، تقدمت 29,563 طالبة للانتحاق بجامعة الولاية، وتقدمت 30,107 طالبة للانتحاق بالجامعة المركزية. جد معدل التغير في المتقدمين للجامعات من 2002 إلى 2010.



2. الميل ميل مستقيم هو نسبة التغير في إحداثيات  $y$  إلى التغير المقابل في إحداثيات  $x$ . ويكون الميل هو نسبة معدل التغير.

العرض أن مستقيماً يمر بالنقطتين  $(x_1, y_1)$  و  $(x_2, y_2)$ .

$$\text{الميل} = \frac{\text{التغير في إحداثيات } y}{\text{التغير في إحداثيات } x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

## التركيز على المحتوى الرياضي

الميل مقياس شدة انحدار الخط ببساطة ويمكن إيجاد ميل خط غير رأسي عن طريق تحديد نقطتين على الخط وقسمة الفارق في إحداثيات  $y$  على الفارق في إحداثيات  $x$ . وميل الخط الرأسي هو 0. وميل الخط الرأسي غير معروف.

## 1 معدل التغير

المثالان 1 و2 يتطلبان إيجاد معدل التغير في مواقف الحياة اليومية.

## التقويم التكويني

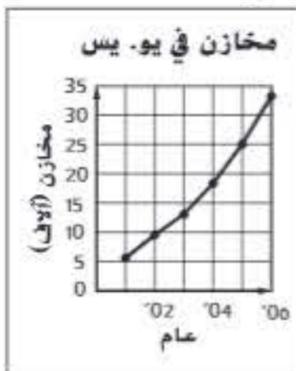
استخدم التباين الموجبة بعد كل مثال لتحديد فهم الطلاب للمفاهيم.

### أمثلة إضافية

1. القبول بالجامعة في عام 2004، قدم 56,878 طالب في جامعة كاليفورنيا. وفي عام 2006، قدم 60,291 طالب.

جد معدل تغيير عدد الطلاب المتقدمين للقبول من عام 2004 وحتى 2006. 1706.5 طالب كل عام.

2. الأعمال راجع الرسم التالي الذي يعرض بيانات عن سلسلة مطاعم تيمبو بسرعة في الولايات المتحدة أثناء فترة الرسم. وجد معدل تغيير عدد المتاجر من عام 2001 وحتى 2006.

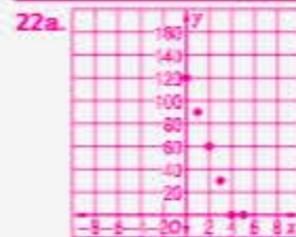


بين 2000 و2006، زاد عدد المتاجر في الولايات المتحدة بمعدل متوسط  $5.4(1000)$  أو 5400 متجر كل عام.

## التدريس المتميز

كان بعض الطلاب يواجهون صعوبة في تذكر ما إذا كان الخط الرأسي أو الأفقي له ميل 0.

يمكنهم تذكر أن الخط الرأسي له ميل 0 عن طريق ربط الحرف "ر" في كلمة رأسي بالحرف "ر" في كلمة صفر (0).



22a

مثال 2

11. العنق بين الحدوث أثناء درجة حرارة تيسر أثناء مرضها على مدار 3 أيام.

اليوم	الاثنين	الثلاثاء	الأربعاء
الوقت	8:00 صباحاً	8:00 صباحاً	8:00 صباحاً
درجة الحرارة (C)	37	37.7	38.0

- a. ما معدل التغير في درجة حرارة تيسر من الساعة 8:00 صباحاً يوم الإثنين إلى الساعة 8:00 صباحاً يوم الثلاثاء؟  $0.15^\circ/\text{h}$
- b. ما معدل التغير في درجة حرارة تيسر من الساعة 8:00 صباحاً يوم الثلاثاء إلى الساعة 8:00 صباحاً يوم الأربعاء؟ هل إجابتك متوقعة؟ ماذا تعني علامة المعدل؟
- c. خلال أي 12 ساعة كان معدل التغير في درجة حرارة تيسر هو الأكبر؟ **الثلاثاء الساعة 8:00 صباحاً - الثلاثاء الساعة 8:00 مساءً.**

$-0.125^\circ/\text{h}$ . 11b  
نعلم من المفترض أن يكون الرقم سلبياً لأن درجة الحرارة تنخفض.

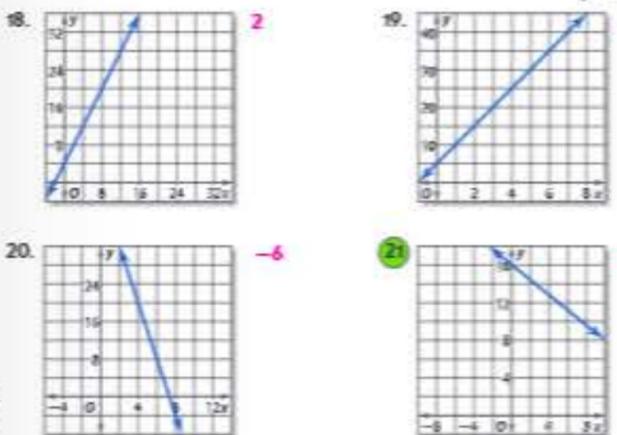
مثال 3

جد ميل المستقيم المار بكل زوج من النقاط. عبّر عن الإجابة في صورة كسر في أبسط صورة.

12.  $(-2, 10), (5, 6)$   $-\frac{5}{7}$     13.  $(-9, -11), (0, 3)$   $\frac{14}{9}$     14.  $(-15, 3.5), (4.5, 6)$   $\frac{5}{12}$
15.  $(-4.5, 9.5), (-1, 2.5)$   $-2$     16.  $(-8, -0.5), (-4, 5)$   $\frac{11}{8}$     17.  $(-8, -2), (-15, 5.5)$   $\frac{5}{3}$

مثال 4

حدد معدل التغير في كل تمثيل بياني.



مثال 5

22. التبرير يظهر الحدوث طولاك على إحاطة مائتا في فترات زمنية مختلفة. **أ. انظر الهامش.**
- b. مثل الطول مائتا مثقال الوقت على الإحاطة المائتا.
- b. حدد معدل التغير في طول المسائق بين 1 و 3 ثوانٍ.  $30 \text{ m/s}$
- c. حدد معدل التغير في طول المسائق بين 0 و 5 ثوانٍ.  $24 \text{ m/s}$
- d. ما الكمية الأخرى المعدل التغير في هذه الحالة؟

الارتفاع (m)	الزمن (s)
0	120
1	90
2	60
3	30
4	0
5	0

- حدد معدل التغير لكل معادلة.
23.  $6y = 8x - 40$   $\frac{4}{3}$     24.  $-2y - 10x = 41 - 8$     25.  $12x - 4y + 5 = 18$   $3$
26.  $20x + 85y = 120$   $-\frac{4}{17}$     27.  $\frac{3}{2}x - \frac{5}{4}y = 15$   $\frac{6}{5}$     28.  $\frac{1}{6}y + \frac{3}{8}x = 24$   $-\frac{9}{4}$

التحقق من فهمك

مثال 1

الاتظام جد معدل التغير لكل مجموعة من البيانات.

6 أمتر/الدقيقة

الزمن (بالدقيقة)	2	4	6	8	10	10.1
المسافة (بأمتر)	12	24	36	48	60	60

مثال 2

3.2 cm<sup>3</sup> ثانية

الزمن (بالثواني)	5	10	15	20	25
الحجم (cm <sup>3</sup> )	10	32	48	64	80

مثال 2

3. كاميرات بين التمثيل البياني عدد الكاميرات الرقمية للتصوير الثالث والكاميرات السينمائية التي تباعها متاجر Yellow Camera Stores في السنوات الأخيرة.
- a. حدد معدل التغير في عدد الكاميرات الرقمية البعده من 2004 إلى 2009. **نحو 11,000 كل عام**
- b. حدد معدل التغير في عدد الكاميرات السينمائية البعده من 2004 إلى 2009. **نحو -5000 كل عام**
- c. ماذا تمثل علامتا كل معدل تغير؟ **ويمثل المعدل الإيجابي في الجزء a زيادة في مبيعات الكاميرات الرقمية. ويمثل المعدل السلب في الجزء b انخفاضاً في مبيعات الكاميرات السينمائية.**

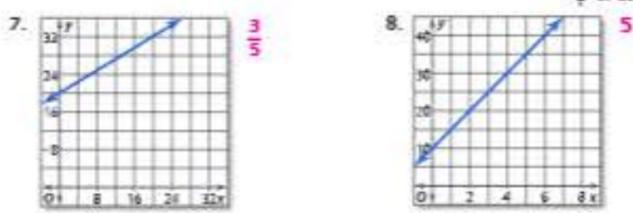
مثال 3

جد ميل المستقيم المار بكل زوج من النقاط.

4.  $(3, 2), (8, 12)$   $2$     5.  $(-1, 4), (3, -8)$   $-3$     6.  $(-2, -5), (-7, 10)$   $-3$

مثال 4

حدد معدل التغير في كل تمثيل بياني.



التمرين وحل المسائل

مثال 1

جد معدل التغير لكل مجموعة من البيانات.

9  $\frac{20}{3}$  mm/اليوم

الزمن (بالأيام)	3	6	9	12	15
الارتفاع (mm)	20	40	60	80	100

مثال 10

$\frac{8}{11}$  AED/kg

الوزن (كغ)	11	22	33	44	55
الكملة (AED)	8	16	24	32	40

خيارات واجب منزلي متباينة

المستوى	المهمة	خيار ليومين
أساسي <b>م</b>	9-21, 36, 38-57	41-44, 41-44 فردي 9-21
متوسط <b>م</b>	9-29, 30, 31-35, 36, 38-57	9-21, 41-44
متقدم <b>م</b>	30-54, (اختياري) 55-57	

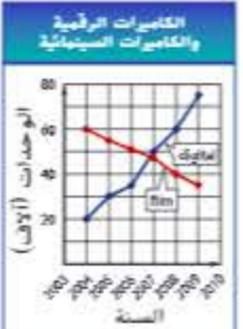
3 التمرين

التقويم التكويني

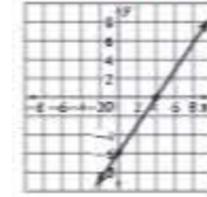
استخدم التمارين 8-1 للتحقق من الفهم. استخدم التمثيل البياني الموجود أسفل هذه الصفحة لتخصيص المهام لطلابك.

تدريس المهارات الرياضية

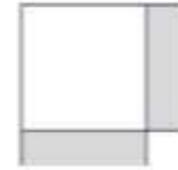
الاتظام يلاحظ الطلاب المحنكين رياضياً تكرار العمليات الحسابية. ويحثون عن الطرق العامة والاختصارات على حد سواء. وأثناء عملهم على حل المسألة يُبقي الطلاب نظرتهم على العملية عند التطرق إلى التفاصيل.



41. إجابة شكية ما هو ميل المستقيم المرسى في الشكل التالي؟  $3/2$  أو  $1.5$

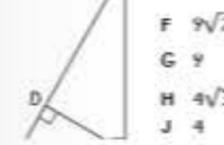


42. SAT/ACT في الشكل أدناه يحتوي المربع الكبير على مربعين أصغر. إذا كانت مساحة المربعين الأصغر تبلغ 25 و 4، فما هو مجموع محيطات المستقيمين المتطابقين؟ **D**



- A 14
- B 20
- C 24
- D 28
- E 49

43. الهندسة في  $\triangle ABC$  المرسى،  $m\angle DAB = 60^\circ$ ،  $AC = 10$ ، فما هو قياس  $\angle H$ ؟



كثافة الوزن	عدد الكيلوجرامات	الكثافة (AED)
5.33	2.3	10.9
38.57	22.7	69.79
45.4		

- 44. بين الجدول تكملة الوزن الموز الصافي على الكمية التي تم شراؤها ما هو الاستنتاج الذي يمكن استنتاجه على أساس المعلومات في الجدول؟ **B**
- A ستكون تكلفة 4.5 كيلوجرامات من الموز أكثر من AED 14.09
- B ستكون تكلفة 90.7 كيلوجرامات من الموز أكثر من AED 139.57
- C تكون تكلفة الموز دائما أكثر من 0.73 AED لكل كيلوجرام
- D تكون تكلفة الموز دائما أقل من 1.03 AED لكل كيلوجرام

45. نمو: يمكن كتابتها بالصيغة  $f(x) = mx + b$

مراجعة شاملة

- أذكر إن كانت كل معادلة أو دالة هي دالة خطية. وكتب نمو أو  $y$ . وشرح. (التدريب 2-2)
- 45.  $0y - 8x = 19$
- 46.  $4x^2 = 2y - 9$
- 47.  $18 = 2xy + 0$
- 48.  $f(-y)$  بالمثل  $f(x) = -7x + 8$
- 49.  $g(-4)$  بالمثل  $g(x) = -3x^2 + 2$
- 50.  $h(x)$  بالمثل  $h(x) = 4x^2 - 10x$
- 51. **مقال** يوجد 8 مستطيلات في ساحة 400 m. كل طريقة مختلفة يمكن أن يهي الشكل 10. عدائين الساحة؟ (التدريب 4-336)

حدد ربع المستوى الإحداثي حيث توجد كل نقطة. (التدريب 1-1)

- 52.  $(-4, -8)$  III
- 53.  $(-2, 0)$  II
- 54.  $(3, -0)$  IV

مراجعة المهارات

حل كل من المعادلات التالية.

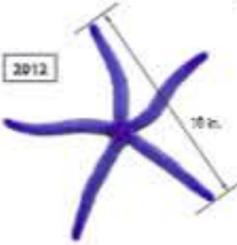
- 55.  $8 = 4m - 0$  3.5
- 56.  $-0 = 3(8) + b - 30$
- 57.  $-2 = -3x + 5$   $\frac{7}{3}$

التدريس المتمايز

إضافة: اطلب من الطلاب رسم خط بميل 0. ودعمهم يكتشفون أن الخط الأفقي يكون ميله هو 0. واطلب منهم تحديد ما إذا كانت جميع الخطوط الأفقية لها الميل 0.

29. نصب واشنطن التذكاري يبلغ طول نصب واشنطن التذكاري 109 m ويرى 82,421 خطا مترياً. وعلو النصب هرم مربع من الألمنيوم. الحائتان من قاعدة الهرم قياس 14.2 cm. وارتفاع الهرم هو 22.0 cm. قطر الميل الذي يصعد وحده الهرم مع قاعدته. **حوالي 3.2**

30. الحياة البحرية: تين الرسوم التوضيحية نمو نجم البحر بمرور الزمن. **a.** جد معدل التغير في التماس مرور الزمن.  $2 \text{ cm/yr}$   
**b.** توقع حجم نجم البحر في 2014. **14 in**



2008



جد قيمة  $r$  بحيث يكون للمستقيم المار في كل زوج من النقاط الميل المعطى.

- 31.  $(6, r)$ ,  $(3, 3)$ ,  $m = 2$  9
- 32.  $(8, 0)$ ,  $(5, r)$ ,  $m = \frac{1}{3}$  0
- 33.  $(10, r)$ ,  $(4, -3)$ ,  $m = \frac{4}{3}$  5
- 34.  $(8, -2)$ ,  $(r, -0)$ ,  $m = -4$  9

35. التمثيلات المتعددة في هذه التماثلات مستكشف معدل التغير للدالة  $f(x) = x^2$

- a. بيانياً مثل  $f(x) = x^2$  بيانياً. **انظر الهامش.**
- b. جدولياً نسخ الجدول واكمله لإكمال صف الميل. جد ميل المستقيم الذي يمر بنقطتين متتاليتين مثل  $(-4, 10)$  و  $(-3, 9)$ . تم إكمال المثال الأول كمسوح لك.

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
f(x)	16	9	4	1	0	1	4	9	16
الميل		-7	-5	-3	-1	1	3	5	7

c. لفظياً صف ما يحدث لمعدل تغير الدالة  $f(x) = x^2$  مع تزايد  $x$ . **الإجابة النموذجية: معدل التغير لا يكون ثابتاً، حيث يزداد معدل التغير كلما اقتربت  $x$  من اللانهاية.**

مساكن مهارات التفكير العليا استخدام مهارات التفكير العليا

36. **النقد** طلب من عدائته ومطارق إيجاد ميل المستقيم المار بالنقطتين  $(4, 3)$  و  $(-7, 9)$ . حل أي مسألتين صحيحاً؟ اشرح.

36. **عبدالله:** قام تيم بحساب الميل كتسبة التغير في  $x$  للتغير في  $y$ .

$$m = \frac{9-3}{-7-4} = \frac{6}{-11} = -\frac{6}{11}$$

$$m = \frac{7-4}{9-3} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

37. **تحذّر** التمثيل البياني للمستقيم يمر بالنقطتين  $(2, 3)$  و  $(5, 8)$ . اشرح كيف يمكنك إيجاد إحداثي  $y$  للنقطة  $(11, y)$  على نفس المستقيم. **انظر الهامش.**

38. **الكتابة في الروايات** ما هي الطرق التي يمكن من خلالها تمثيل التغير رياضياً؟ **انظر الهامش.**

39. **الاستنتاج** حدد إذا ما كانت عبارة الاستنتاج له ميل يكون عدداً حقيقياً صحيحاً أم دالة أم غير صحيحة معطاة. اشرح استنتاجك. **أحياناً يكون ميل مستقيم رأسي غير محدد.**

40. **الكتابة في الروايات** صف عملية إيجاد معدل التغير لكل مما يأتي.

- a. جدول قيم
- b. تمثيل بياني
- c. معادلة

40a-c. **انظر الهامش.**

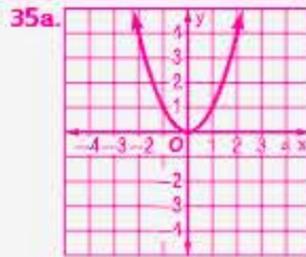
تمثيلات متعددة

في التدريب 35، يستخدم الطلاب جدول قيم ورسماً بيانياً لتحديد كيفية تغير ميل دالة تربيعية عند زيادة قيمة المدخلات.

تعليم الممارسات الرياضية

**النقد** يستطيع الطلاب المحنكين رياضياً مقارنة فاعلية حجنتين منطقتين والتفريق بين المنطق الصحيح والمغيب وشرح نوع عيب الحجة إن وجد.

إجابات إضافية



37. **الإجابة النموذجية:** لأن الميل من  $(2, 3)$  إلى  $(5, 8)$  هو نفس الميل من  $(5, 8)$  إلى  $(y, 11)$ . جد الميل بين كل زوج نقاط واجعلها مساوية لبعضها البعض. ثم جد حل  $y$ .  
 $\frac{8-3}{5-2} = \frac{y-8}{11-5}$   
 $\frac{5}{3} = \frac{y-8}{6}$   
 $30 = 3(y-8)$   
 $10 = y-8$   
 $18 = y$

38. **الإجابة النموذجية:** يمكن تمثيل التغير بشكل مرئي كرسماً أو نمط، أو عددياً كجدول قيم أو تسلسل أعداد أو نسبة، أو جبرياً كمعادلة.

- 40a. **الإجابة النموذجية:** اختر مجموعة قيم في الجدول وحدد الفرق بين مخرجات  $(y)$  والفرق بين مدخلات  $(x)$ . اقم الفرق بين المخرجات على الفرق بين المدخلات. هذا هو معدل التغيير. اتبع العملية بياقي البيانات لتأكيد أن معدل التغيير ثابت. وبالتالي الدالة هي دالة خطية.
- 40b. **الإجابة النموذجية:** اختر إحداثيان متفرقان على التمثيل البياني للخط المستقيم. حدد فرق مخرجات  $(y)$  وفرق مدخلات  $(x)$ . اقم الفرق بين المخرجات على الفرق بين المدخلات. هذا هو معدل التغيير.
- 40c. **الإجابة النموذجية:** اختر قيمتي  $x$  عشوائيتين وعوضياً بالمعادلة لتحديد قيم  $y$  المناظرة. حدد فرق مخرجات  $(y)$  وفرق مدخلات  $(x)$ . اقم الفرق بين المخرجات على الفرق بين المدخلات. هذا هو معدل التغيير.