# 1 التركيز

## التخطيط الرأسي

**قبل الدرس 4-11** التمثيل البياني لمعادلات المستقيمات وكتابتها في ظل خصائص معطاة مثل نقطتين، أو نقطة وميل، أو ميل وتقاطع مع المحور الرأسي $y$.

**الدرس 4-11** كتابة معادلة عن مستقيم في ظل معلومات معطاة عن التمثيل البياني. وحل المسائل من خلال كتابة معادلات.

**بعد الدرس 4-11** تحديد ورسم التمثيلات البيانية للدوال الأصلية، بما فيها الدوال الخطية.

# 2 التدريس

## الأسئلة الداعمة

كلّف الطلاب بقراءة القسم **لماذا؟** الوارد في هذا الدرس.

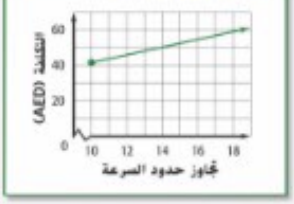
**اطرح السؤال التالي:**

- كم يبلغ سعر تذكرة سفر لمسافة 80 كيلومترًا في الساعة؟ AED 52.50
- ما النقطتان الموجودتان على التمثيل البياني للمعادلة؟ الإجابة النموذجية: (10, 42.5), (15, 52.5)
- ما ميل المستقيم؟ 2

# 4-11 معادلات المستقيم

| السابق | الحالي | لماذا؟ |
|---|---|---|
| • إيجاد ميل المستقيمات. | 1 كتابة معادلة لمستقيم بناءً على معلومات من التمثيل البياني.<br>2 حل المسائل عن طريق كتابة المعادلات. | • على طريق ضيق بالقرب من مدينة هانا، تبلغ الغرامة الأدنى على تجاوز حد السرعة المقدر بسرعة 65 كيلو مترًا بالساعة لكل تجاوز بمعدل عشرة كيلو مترات أو أقل بالساعة AED 42.50. وهناك رسم إضافي بقيمة AED 2 من كل كيلو متر بالساعة زائد من الكيلو مترات العشرة الأولى بالساعة. ويمكن تمثيل التكلفة الإجمالية، دون حساب تكاليف المحكمة، بواسطة المعادلة $C = 42.5 + 2m$. |

**غرامة السرعة**




**المفردات الجديدة**

صيغة الميل والمقطع slope-intercept form

صيغة الميل والنقطة point-slope form

**ممارسات في الرياضيات**

استخدام نماذج الرياضيات. البحث عن التوافق في الاستنتاجات المتكررة والتعميم من ذلك.

## 1 كتابة معادلات للمستقيمات

ربما تتذكر من الجبر أن معادلة مستقيم غير رأسي يمكن كتابتها بصيغ مختلفة ولكنها متساوية.

**المفهوم الأساسي** معادلات المستقيم غير الرأسي

**صيغة الميل والمقطع** لمعادلة خطية هي $y = mx + b$ حيث $m$ هو ميل الخط و $b$ هو طول والتقاطع مع المحور $y$.

الميل: $m$، التقاطع من المحور الرأسي $y$: $b$

$y = 3x + 8$

**صيغة الميل والنقطة** لمعادلة خطية هي $y - y_1 = m(x - x_1)$ حيث $(x_1, y_1)$ تمثل أي نقطة على المستقيم و $m$ هو ميل المستقيم.

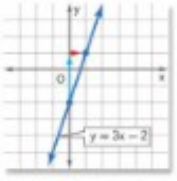
النقطة على المستقيم: $(3, 5)$، الميل: $-2$

$y - 5 = -2(x - 3)$

عند علمك بالميل بالإضافة إلى العلم بالتقاطع مع المحور $y$ أو بنقطة على مستقيم، يمكنك استخدام ذلك الصيغ لكتابة معادلة المستقيم.

**مثال 1** الميل والتقاطع مع المحور $y$

**اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع للمستقيم ذي الميل 3 والتقاطع مع المحور $y$ بقيمة يساوي $-2$ ثم مثّل المستقيم بيانيًا.**




| | |
|---|---|
| $y = mx + b$ | صيغة الميل والمقطع |
| $y = 3x + (-2)$ | $m = 3$، $b = -2$ |
| $y = 3x - 2$ | بسّط. |

مثّل نقطة على خط التقاطع مع المحور $y$ $-2$. استخدم الميل بقيمة 3 أو $\frac{3}{1}$ لإيجاد نقطة أخرى على بعد 3 وحدات لأعلى وعلى بعد وحدة واحدة إلى اليمين من التقاطع مع المحور $y$. ثم ارسم المستقيم المار عبر هاتين النقطتين.

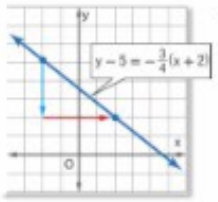
**تمرين موجّه**

1. اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع للمستقيم ذي الميل $-\frac{1}{2}$ وطول المقطع من المحور $y$ يساوي 8. ثم مثّل المستقيم بيانيًا. **انظر ملحق إجابات الوحدة 11**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

## مثال 2 ميل ونقطة على المستقيم

**اكتب معادلة بصيغة الميل والنقطة للمستقيم ذي الميل $-\frac{3}{4}$ والمار بالنقطة $(-2, 5)$ . ثم مثّل المستقيم بيانيًا.**




صيغة الميل والنقطة $y - y_1 = m(x - x_1)$

$m = -\frac{3}{4}$ ، $(x_1, y_1) = (-2, 5)$

$y - 5 = -\frac{3}{4}[x - (-2)]$

$y - 5 = -\frac{3}{4}(x + 2)$ بسّط.

مثّل بيانيًا النقطة المعطاة $(-2, 5)$. استخدم الميل $-\frac{3}{4}$ أو $\frac{-3}{4}$ لإيجاد نقطة أخرى على بعد 3 وحدات للأسفل و 4 وحدات إلى اليمين. ثم ارسم المستقيم بحيث يمر عبر هاتين النقطتين.

**انتبه!**

استبدال الإحداثيات السالبة عند استبدال إحداثيات سالبة، استخدم الأقواس لتجنب إحداث أخطاء في العلامات.

**تمرين موجّه**

2. اكتب معادلة بصيغة الميل والنقطة للمستقيم ذي الميل 4 الذي يمر بالنقطة $(-3, -6)$. ثم مثّل المستقيم بيانيًا. انظر ملحق إجابات الوحدة 11

عندما يكون ميل المستقيم غير معروف، فاستخدم نقطتين على المستقيم لحساب قيمة الميل. ثم استخدم صيغة الميل والنقطة أو صيغة الميل والمقطع لكتابة معادلة للمستقيم.

## مثال 3 نقطتان

**اكتب معادلة للمستقيم المار بكل زوج من النقاط بصيغة الميل والمقطع.**

**a. $(0, 3)$ و $(-2, -1)$**

**الخطوة 1** أوجد ميل المستقيم المار بالنقاط.

استخدم قانون الميل. $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-1 - 3}{-2 - 0} = \frac{-4}{-2}$ أو 2

**الخطوة 2** اكتب معادلة للمستقيم.

صيغة الميل والمقطع $y = mx + b$

يُمكن التقاطع مع المحور $y$ . $(0, 3)$ ؛ $m = 2$ $y = 2x + 3$

**b. $(-7, 4)$ و $(9, -4)$**

**الخطوة 3** قانون الميل. $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-4 - 4}{9 - (-7)} = \frac{-8}{16}$ أو $-\frac{1}{2}$

**الخطوة 4** صيغة الميل والنقطة $y - y_1 = m(x - x_1)$

$m = -\frac{1}{2}$ ، $(x_1, y_1) = (-7, 4)$

$y - 4 = -\frac{1}{2}[x - (-7)]$

$y - 4 = -\frac{1}{2}(x + 7)$ بسّط.

$y - 4 = -\frac{1}{2}x - \frac{7}{2}$ حل باستخدام خاصية التوزيع.

$y = -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$ اجمع 4 على كل طرف $\frac{7}{2} + 4 = -\frac{7}{2} + \frac{8}{2}$

$\frac{1}{2} =$

**تمرين موجّه**

3A. $(-2, 4)$ ، $(8, 10)$ $y = \frac{3}{5}x + \frac{26}{5}$ 3B. $(-1, 3)$ ، $(7, 3)$ $y = 3$

**نصيحة دراسية**

**المتابرة** في المثال 3b، يمكنك أيضًا استخدام صيغة الميل والمقطع ونقطة واحدة لإيجاد التقاطع مع المحور $y$ وكتابة المعادلة.

$y = mx + b$

$4 = -\frac{1}{2}(-7) + b$

$4 = \frac{7}{2} + b$

$4 - \frac{7}{2} = b$

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

إذًا، $y = -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

669

## 1 كتابة معادلة لمستقيمات

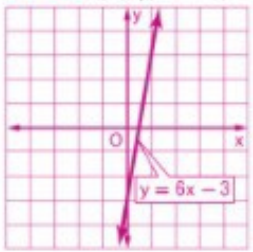
**الأمثلة 1–4** توضّح طريقة كتابة معادلة خطية باستخدام صيغة الميل والمقطع أو صيغة الميل والنقطة لمستقيم. ويتعين أن يكون الطلاب قادرين على استخدام القيم المعطاة لكتابة معادلة خطية إمّا بصيغة الميل والمقطع أو بصيغة الميل والنقطة. **المثال 5** يوضح طريقة إيجاد مستقيم متعامد على مستقيم مُعطًى عبر نقطة معطاة.

## التقويم التكويني

استخدم التمارين الواردة في القسم "تمرين موجّه" بعد كل مثال للوقوف على مدى استيعاب الطلاب للمفاهيم.

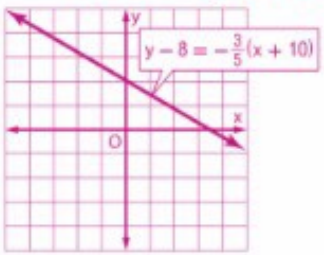
## أمثلة إضافية

**1** اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع للمستقيم الذي يبلغ ميله 6 ويتقاطع مع المحور الرأسي $y$ عند $-3$. بعد ذلك، مثّل المستقيم بيانيا. $y = 6x - 3$




**2** اكتب معادلة بصيغة الميل والنقطة للمستقيم بميل يبلغ $-\frac{3}{5}$ ويتضمن النقطة $(-10, 8)$. ثم مثّل المستقيم بيانيا.

$y - 8 = -\frac{3}{5}(x + 10)$




## إرشاد للمعلمين الجدد

**استخدام التمثيلات البيانية** يواجه بعض الطلاب صعوبة في كتابة المعادلات الخطية باستخدام صيغة الميل والنقطة من المسائل الكلامية. فيجب عليهم تصميم تمثيل بياني به كل محور يمثل متغيرات القيم المعطاة. وتسمح هذه الطريقة للطلاب أن يستعيضوا عن قيم الميل والمقطع.

## مثال 4 مستقيم أفقي

**اكتب معادلة للمستقيم المار بالنقطتين (−6 ,2) و (6 ,5) بصيغة الميل والمقطع.**

**الخطوة 1** هذا مستقيم أفقي. $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{6 - 6}{5 - (-2)} = \frac{0}{7}$ أو 0

**الخطوة 2**

| | |
|---|---|
| $y - y_1 = m(x - x_1)$ | صيغة الميل والنقطة |
| $y - 6 = 0[x - (-2)]$ | $m = -\frac{1}{2}$، $(x_1, y_1) = (-2, 6)$ |
| $y - 6 = 0$ | بسّط. |
| $y = 6$ | اجمع 6 على كل طرف. |

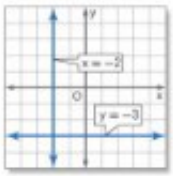
**تمرين موجّه** $y = 0$

**4.** اكتب معادلة للمستقيم المار بالنقطتين (5, 0) و (−1, 0) بصيغة الميل والمقطع.

الربط **بتاريخ الرياضيات**
فاسيلي مونج
**(1746–1818)** قدّم مونج صيغة الميل والنقطة لمعادلة لمستقيم في ورقة بحثية نُشرت في 1784.

معادلات المستقيمات الأفقية والرأسية لا تحتوي إلا على متغير واحد.

## المفاهيم الأساسية معادلات المستقيمات الأفقية والرأسية




معادلة المستقيم الأفقي $y = b$، حيث $b$ هو التقاطع من المحور $y$ للمستقيم.

**مثال** $y = -3$

معادلة المستقيم الرأسي $x = a$، حيث $a$ هو المقطع من المحور $x$ للمستقيم.

**مثال** $x = -2$

المستقيمات المتوازية غير الرأسية لها ميول متساوية. والمستقيمان غير الرأسيين عموديان إذا كان ناتج ضرب ميليهما هو −1. المستقيمات الرأسية والأفقية متعامدة دائمًا على بعضها البعض.

## مثال 5 كتابة معادلات للمستقيمات المتوازية أو العمودية

**اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع للمستقيم العمودي على $y = -3x + 2$ حيث يمر بالنقطة (0 ,4).**

ميل $y = -3x + 2$ هو −3. بحيث يكون ميل مستقيم عمودي عليه هو $\frac{1}{3}$.

| | |
|---|---|
| $y = mx + b$ | صيغة الميل والمقطع |
| $0 = \frac{1}{3}(4) + b$ | $m = \frac{1}{3}$ و $(x, y) = (4, 0)$ |
| $0 = \frac{4}{3} + b$ | بسّط. |
| $-\frac{4}{3} = b$ | اطرح $\frac{4}{3}$ من كل طرف. |

إذًا، فالمعادلة هي $y = \frac{1}{3}x + \left(-\frac{4}{3}\right)$ أو $y = \frac{1}{3}x - 1\frac{1}{3}$.

**تمرين موجّه**

**5.** اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع لمستقيم متوازٍ مع $y = -\frac{3}{4}x + 3$ ويحتوي على (3, 6). $y = -\frac{3}{4}x + \frac{15}{4}$

حقوق الطبع والتأليف © بمحفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



## أمثلة إضافية

**3** اكتب معادلة للمستقيم المار عبر كل زوج من النقاط بصيغة الميل والمقطع.

a. (4, 9) و (−2, 0)
$y = \frac{3}{2}x + 3$

b. (−3, −7) و (−1, 3)
$y = 5x + 8$

**4** اكتب معادلة للمستقيم المار عبر النقطتين (5, −2) و (0, −2) باستخدام صيغة الميل والمقطع. $y = -2$

**5** اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع لمستقيم متعامد على المستقيم $y = \frac{1}{5}x + 2$ المار عبر (2, 0).
$y = -5x + 10$

**انتبه!**

**معادلات المستقيمات** عند تحويل معادلة مستقيم مكتوبة بصيغة الميل والنقطة إلى صيغة الميل والمقطع، تذكّر أن يتم التوزيع عبر الأقواس.

## التدريس باستخدام التكنولوجيا

**اللوحة البيضاء التفاعلية** اسحب شبكة إحداثية على اللوحة. ارسم مستقيمًا على الشبكة، واطلب من الطلاب كتابة معادلة المستقيم بصيغة الميل والمقطع. ثمّ اسحب المستقيم إلى موقع آخر على اللوحة وكرر العملية. ناقش مع الطلاب أوجه تشابه واختلاف المعادلتين.

## التدريس المتمايز AL OL BL

**النمط المنطقي** اشرح للطلاب أنهم عندما يجدون معادلة تمثيل بياني، فعليهم مراجعة عملهم دائمًا. ومن خلال العمل المستقل، اطلب من الطلاب النظر إلى الأمثلة الواردة في هذا الدرس والتعويض عن النقاط الموجودة على المستقيم في المعادلة النهائية. ويجب عليهم أن يتحققوا من نتائج التعويض في معادلة حقيقية.

## 2 كتابة المعادلات لحل المسائل

**المثال 6** يوضح كيفية حل مسألة من الحياة اليومية باستخدام معادلة خطية.

### مثال إضافي

**6 تكاليف الإيجار** يفرض مجمع شقق سكنية مبلغًا قدره AED 525 في الشهر بالإضافة إلى AED 750 كرسوم للصيانة السنوية.

**a.** اكتب معادلة تمثّل إجمالي تكاليف العام الأول المُمثلة بالحرف $A$ لعدد $r$ من شهور الإيجار.

$A = 525r + 750$

**b.** قارن تكلفة الإيجار السابقة بمجمّع آخر يفرض رسمًا يبلغ AED 200 كمصاريف للصيانة السنوية بخلاف رسم إيجار شهري يبلغ AED 600. وإذا كان أحد الأشخاص يتوقع أن يقيم في شقّة سكنية لمدة عام واحد، فأي المجمعيْن يقدّم سعرًا أفضل؟ المجتمع الأول هو الذي يقدّم سعرًا أفضل: تبلغ تكلفة العام الواحد AED 7050 مقابل AED 7400 للمجتمع الثاني.

## التركيز على محتوى الرياضيات

**معادلات المستقيمات** يمكن كتابة معادلة مستقيم بطرق عديدة مختلفة. فيمكن كتابة صيغة الميل والنقطة من خلال أي نقطة يمر عبرها المستقيم. أو يمكن استخدام صيغة الميل والمقطع. وتكون هذه المعادلات متكافئة باستخدام الخواص الجبرية للتساوي.

قراءة في **الرياضيات**

**خطّي** كلمة "خطي" تشير إلى شكل مستقيم. والتمثيل البياني لمعادلة خطية يأخذ شكل مستقيم.

**2 كتابة معادلات لحل المسائل** يمكن تمثيل الكثير من مواقف الحياة اليومية باستخدام معادلة خطية.

### مثال 6 من الحياة اليومية كتابة معادلات خطية

**المعرفة المالية** تبلغ تكلفة عرض الهاتف اللاسلكي الحالية الخاصة بمازن، العرض X، مبلغ AED 39.95 لكل شهر نظير إجراء مكالمات غير محدودة و AED 0.05 لكل رسالة نصية. ويفكر مازن في التغيير إلى العرض Y الذي يُكلّف AED 35 لكل شهر نظير إجراء مكالمات غير محدودة بالإضافة إلى مبلغ AED 0.10 لكل رسالة نصية. فأي عرض يُقدم له السعر الأفضل؟

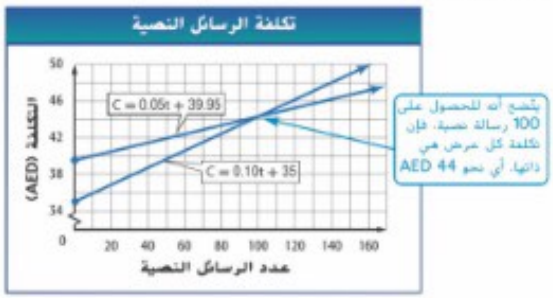
**الفهم** العرض X يُكلف AED 39.95 لكل شهر بالإضافة إلى AED 0.05 لكل رسالة نصية. والعرض Y يُكلف AED 35 لكل شهر بالإضافة إلى AED 0.10 لكل رسالة نصية. تحتاج إلى مقارنة العرضيْن لتحديد متى تكون تكلفة أحد العرضين أقل من الآخر.

**التخطيط** اكتب معادلة لتمثيل التكلفة الشهرية الإجمالية $C$ لكل خطة مقابل $t$ الرسائل النصية المرسلة أو المستقبلة. ثم مثّل المعادلات بيانيًا لمقارنة العرضين.

**الحل** تبلغ معدلات الزيادة، أو الميل $m$، في التكاليف الإجمالية AED 0.05 للعرض X و AED 0.10 للعرض Y. وعندما يكون عدد الرسائل النصية هو 0، فإن التكلفة الإجمالية هي مجرد الرسوم الشهرية. إذًا، فمقطوع المستقيم من المحور $y$ هو $b$ 39.95 للعرض X و 35 للعرض Y.

| العرض X | العرض Y |
|---|---|
| $C = mt + b$ صيغة الميل والمقطع | $C = mt + b$ |
| $C = 0.05t + 39.95$ مؤشر من $m$ و $b$ | $C = 0.10t + 35$ |

مثّل المعادلتين بيانيًا على المستوى الإحداثي نفسه.




يتضح أنه للحصول على 100 رسالة نصية، فإن تكلفة كل عرض هي ذاتها، أي نحو AED 44

من التمثيل البياني، يبدو أنه إذا أرسل مازن أو استقبل أقل من حوالي 100 رسالة نصية، فالعرض Y يُقدم السعر الأقل. وأكثر من 100رسالة، فإن العرض X هو الأقل.

**التحقق** تحقق من تقييمك. مقابل 100 رسالة نصية، فالعرض X يُكلف 0.05(100) + 39.95 أو 44.95. والعرض Y يُكلف 35 + 0.1(100) أو 45. وبتعديل تقييمنا، نجد أنه حين يصل عدد الرسائل إلى 99، فإن كلتي الخطتين تكلفان AED 44.90. ✓

نصيحة في حل **المسائل**

رسم تمثيل بياني في المثال 6 بالرغم من أن العرض Y يُكلف رسومًا شهرية أقل، فالتكلفة لكل رسالة نصية أعلى. وهذا يجعل العرضين أصعب في المقارنة بينهما. وعالوة، يمكن أن يوضح التمثيل البياني مقارنة أفضل بين موقفين موضحين بصورة خطية.

تمرين موجّه

6. لنفترض أن السعر للعرض Y كان AED 44 في الشهر و AED 0.02 للرسالة النصية. فأي عرض سيُقدم لمازن السعر الأفضل؟ مثل إجابتك. **انظر الهامش.**

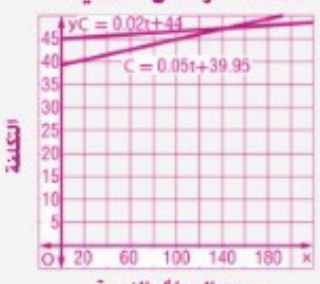


حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

### إجابة إضافية (تمرين موجّه)

6. $C = 0.05t + 39.95$، $C = 0.02t + 44$
بالنسبة لعدد 135 رسالة، الأسعار متساوية. أمّا بالنسبة لأقل من 135 رسالة، فعرض مازن الحالي يقدم السعر الأدنى. وبالنسبة لعدد أكبر من 135 رسالة، فالعرض البديل يقدم السعر الأدنى.

تكلفة الرسائل النصية



## التحقق من فهمك

مثال 1 اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع للمستقيم ذي الميل المعطى والمقطع مع المحور y. ثم مثّل المستقيم بيانيًا. 3-1. انظر الهامش.

1. $m$: 4، التقاطع من المحور y: −3
2. $m$: $\frac{1}{2}$، التقاطع من المحور y: −1
3. $m$: $-\frac{2}{3}$، التقاطع من المحور y: 5

مثال 2 اكتب معادلة بصيغة الميل والنقطة للمستقيم ذي الميل المعطى الذي يحتوي على النقطة المعطاة. ثم مثّل المستقيم بيانيًا. 6-4. انظر الهامش.

4. $m = 5$, (3, −2)
5. $m = \frac{1}{4}$, (−2, −3)
6. $m = -4.25$, (−4, 6)

المثالان 3 و 4 اكتب معادلة للمستقيم المار بكل زوج من النقاط بصيغة الميل والمقطع. 9-7. انظر الهامش.

7.

| x | y |
|---|---|
| 0 | −1 |
| 4 | 4 |

8.

| x | y |
|---|---|
| 4 | 3 |
| 1 | −6 |

9.

| x | y |
|---|---|
| 6 | 5 |
| −1 | −4 |

مثال 5

10. اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع للمستقيم العمودي على $y = -2x + 6$ حيث يحتوي على (3, 2). $y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$
11. اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع للمستقيم المتوازي مع $y = 4x - 5$ حيث يحتوي على (−1, 5). $y = 4x + 9$

مثال 6

12. **استخدام النماذج** تشترك ياسمين حاليًا في النور للصوتيات. وهي خدمة موسيقى على الإنترنت. ولكنها تفكر في التغيير إلى خدمة أخرى على الإنترنت. وهي البركة للصوتيات. موضح العرض المقدم لكل خدمة موسيقى على الإنترنت.

a. اكتب معادلة لتمثيل التكلفة الشهرية الإجمالية لكل عرض. $y = 10$, $y = 0.79x + 5$

b. مثّل المعادلات بيانيًا. انظر ملحق إجابات الوحدة 11

c. إذا قامت ياسمين بتنزيل 15 أغنية في الشهر. فهل عليها عدم تغيير عرضها الحالي، أم عليها التغيير إلى العرض الآخر؟ اشرح. يجب عليها التغيير إلى العرض الآخر. فهي ستنفق AED 16.85 في الشهر من خلال عرضها الحالي و AED 10 في الشهر من خلال العرض الآخر.

## التمرين وحل المسائل

مثال 1 اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع للمستقيم ذي الميل المعطى والتقاطع مع المحور y أو النقاط. ثم مثّل المستقيم بيانيًا. 18-13. انظر ملحق إجابات الوحدة 11

13. $m$: −5, y المقطع من المحور: −2
14. $m$: −7, $b$: −4
15. $m$: 9, $b$: 2
16. $m$: 12, y المقطع من المحور: $\frac{4}{5}$
17. $m$: $-\frac{3}{4}$, (0, 4)
18. $m$: $\frac{5}{11}$, (0, −3)

مثال 2 اكتب معادلة بصيغة الميل والنقطة للمستقيم ذي الميل المعطى الذي يمر بالنقطة المعطاة. ثم مثّل المستقيم بيانيًا. 24-19. انظر ملحق إجابات الوحدة 11

19. $m = 2$, (3, 11)
20. $m = 4$, (−4, 8)
21. $m = -7$, (1, 9)
22. $m = \frac{5}{7}$, (−2, −5)
23. $m = -\frac{4}{5}$, (−3, −6)
24. $m = -2.4$, (14, −12)

المثالان 3 و 4 اكتب معادلة للمستقيم المار عبر كل زوج من النقاط بصيغة الميل والمقطع.

25. (−1, −4) و (3, −4) $y = -4$
26. (2, −1) و (2, 6) $x = 2$
27. (−3, −2) و (−3, 4) $x = -3$
28. (0, 5) و (3, 3) $y = -\frac{2}{3}x + 5$
29. (−12, −6) و (8, 9) $y = \frac{3}{4}x + 3$
30. (2, 4) و (−4, −11) $y = \frac{5}{2}x - 1$

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



# 3 التمرين

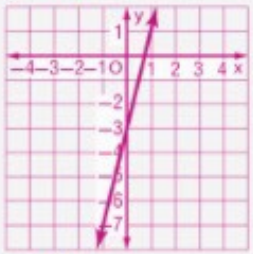
## التقويم التكويني

استخدم التمارين من 1 إلى 12 للتحقق من استيعاب الطلاب.

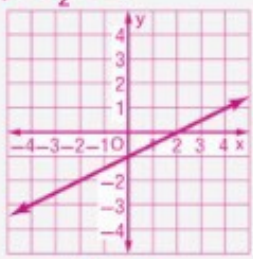
استخدم المخطط أسفل هذه الصفحة لتخصيص واجبات الطلاب.

## إجابات إضافية

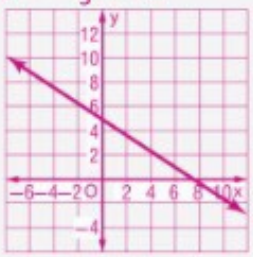
1. $y = 4x - 3$



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



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



4-6. انظر ملحق إجابات الوحدة 11 للاطلاع على التمثيلات البيانية.

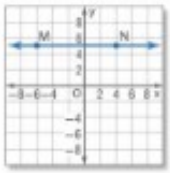
4. $y + 2 = 5(x - 3)$
5. $y + 3 = \frac{1}{4}(x + 2)$
6. $y - 6 = -4.25\,(x + 4)$
7. $y = \frac{5}{4}x - 1$
8. $y = 3x - 9$
9. $y = \frac{9}{7}x - \frac{19}{7}$

## خيارات الواجب المنزلي المتمايزة

| المستوى | الواجب | خيار اليومين | |
|---|---|---|---|
| AL مبتدئ | 13-42, 56-73 | 60-63, فردي 14-31 | 41-24 ,زوجي 56-59, 64-73 |
| OL أساسي | 31-14 ,فردي 53, 56-73 | 42-13, 63-60 | 43-54, 56-59, 64-73 |
| BL متقدم | 43-69, (اختياري: 70-73) | | |

**اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع لكل مستقيم موضح أو موصوف.**

31. $y = -\frac{10}{3}x + \frac{38}{3}$

32.  $y = 5$

33.

| $x$ | $-1$ | $3$ |
|---|---|---|
| $y$ | $-2$ | $4$ |

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

34.

| $x$ | $-4$ | $-8$ |
|---|---|---|
| $y$ | $-5$ | $-13$ |

$y = 2x + 3$

35. المقطع من المحور $x = 3$ والمقطع مع المحور $y = -2$

36. المقطع من المحور $x = -\frac{1}{2}$ التقاطع من المحور $y = 4$ $y = 8x + 4$

مثال 5

**اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع لكل مستقيم موضح.**

37. يمر بالنقطة $(-7, -4)$ وعمودي على $y = \frac{1}{2}x + 9$ $y = -2x - 18$

38. يمر بالنقطة $(-1, -10)$ ومتوازٍ مع $y = 7$ $y = -10$

39. يمر بالنقطة $(6, 2)$ ومتوازٍ مع $y = -\frac{2}{3}x + 1$ $y = -\frac{2}{3}x + 6$

40. يمر بالنقطة $(-2, 2)$ وعمودي على $y = -5x - 8$ $y = \frac{1}{5}x + \frac{12}{5}$

مثال 6

41. **التخطيط** تُخطط سهيلة لحفل تخرج لصف طلاب السنة الأخيرة. وتُخطط لاستئجار غرفة اجتماعات في مركز المؤتمرات وهي تتكلف AED 400. ويتم فرض رسم إضافي بقيمة AED 5.50 لكل شخص يحضر الحفل.

a. اكتب معادلة للتمثيل عن تكلفة $y$ الحفل إذا حضر عدد $x$ من الناس. $y = 5.5x + 400$

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

c. يوجد 285 شخصًا في صف سهيلة. فإذا حضر $\frac{2}{3}$ من هؤلاء الناس. فكم سيتكلف الحفل؟ AED 1445

d. إذا جمع صف طلاب التخرج مبلغ AED 2000 لصالح الحفل. فكم من الأشخاص يمكنه الحضور؟ 290

42. **استخدام النماذج** يدخر يوسف بدخر أمواله لشراء راديو جديد بالبث عبر الأقمار الصناعية لسيارته. ويرغب في ادخار مال كافٍ للراديو والاشتراك لمدة سنة واحدة من خدمة راديو الأقمار الصناعية قبل أن يتم صفقة الشراء. ويبدأ في الادخار لشراء الراديو بمبلغ AED 50 من المال المخصص لتخرجه. ومنذ هذا الحين. ظل يضيف AED 15 كل أسبوع بعد صرف شيك راتبه.

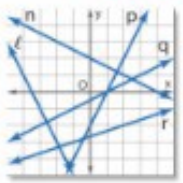
a. اكتب معادلة لتمثيل مدخراتيوسف $y$ بعد عدد $x$ أسابيع. $y = 15x + 50$

b. مثّل المعادلة بيانيًا. **انظر ملحق إجابات الوحدة 11.**

c. كم من الوقت سيستغرقه يوسف لادخار AED 150؟ 7 أسابيع

d. يُكلف راديو الأقمار الصناعية AED 180. وخدمة القمر الصناعي تُكلف AED 10 لكل شهر. إذا بدأ يوسف في الادخار منذ أسبوعين . فكم من الوقت الإضافي سيستغرقه لادخار مال كافٍ؟ اشرح. **انظر ملحق إجابات الوحدة 11.**

B **اذكر المستقيم (المستقيمات) على التمثيل البياني الموضح الذي يوافق كل وصف.**




43. متوازٍ مع $y = 2x - 3$ $p$

44. عمودي على $y = \frac{1}{2}x + 7$ $\ell$

45. متقاطع مع ولكن ليس عموديًا على $y = \frac{1}{2}x - 5$ $n$ أو $p$ أو $r$

**حدد ما إذا كانت المستقيمات متوازية، أو متعامدة، أو ليست أيًا منهما.** 48. متعامدة

46. $y = 2x + 4$. $y = 2x - 10$ متوازية

47. $y = -\frac{1}{2}x - 12$. $y = 2x + 7$ متعامدة

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

49. $y - 3 = 6(x + 2)$. $y + 3 = -\frac{1}{3}(x - 4)$ لا هذا ولا ذاك

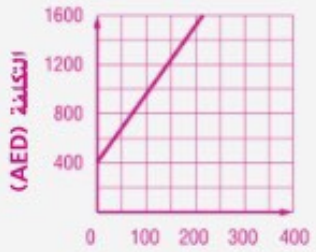
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



## إجابة إضافية

41b.

**تكلفة حفل التخرج**



50. اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع لمستقيم يحتوي على (4, 2) ومتوازٍ مع المستقيم $y = 3x - 10$. $y - 2 = 3(x + 7)$

51. اكتب معادلة لمستقيم يحتوي على (12, −8) عمودي على المستقيم المار بالنقطتين (−7, 2) و (3, 2). $x = -8$

52. اكتب معادلة بصيغة الميل والمقطع لمستقيم المار بالنقطة (5, 3) متوازٍ مع المستقيم $y + 11 = \frac{1}{2}(4x + 6)$. $y = 2x - 7$

53. **صناعة الفخار** يقدم مركز اجتماعي فصولاً لتعليم صناعة الفخار. ويغطي رسم الاشتراك بقيمة AED 40 اللوازم والخامات. بما فيها كيس واحد من الطين. وتكلف أكياس الطين الإضافية مبلغ AED 15 لكل كيس. فاكتب معادلة لتمثيل تكلفة الفصل وعدد $x$ من أكياس الطين. $C = 15x + 25$ أو $C = 15(x - 1) + 40$

54. **التمثيلات المتعددة** في الجزء 1 . تعلمت أن حل نظام من معادلتين خطيتين يتمثل في زوج مرتب يُعتبر حلاً لكلتا المعادلتين. لاحظ المستقيمات $q$ و $r$ و $s$ و $t$ مع مراعاة المعادلات المعطاة. **a–d. انظر الهامش.**

المستقيم $q$: $y = 3x + 2$ المستقيم $r$: $y = 0.5x - 3$ المستقيم $s$: $2y = x - 6$

المستقيم $t$: $y = 3x - 3$

a. **التمثيل الجدولي** ارسم جدول قيم لكل معادلة لـ $x = -3$ و $-2$ و $-1$ و 0 و 1 و 2 و 3. أي أزواج من المستقيمات يبدو أنه يمثل نظام معادلات له حل واحد؟
ليس له حل؟ له حلول كثيرة بقدر لا محدود؟ استخدم جداولك لتشرح استنتاجك.

b. **التمثيل البياني** مثّل بيانيًا المعادلات على المستوى الإحداثي نفسه. صف العلاقة الهندسية بين كل زوج من المستقيمات. بما فيها نقاط التقاطع.

c. **التمثيل التحليلي** كيف أمكنك تحديد إجاباتك عن الجزء a بمجرد استخدام معادلات المستقيمات؟

d. **التمثيل اللفظي** اشرح كيفية تحديد ما إذا كان نظام معطى لمعادلتين خطيتين لهما حل واحد. أو ليس لهما حل. أو لهما حلول كثيرة بقدر لا محدود باستخدام جدول. أو تمثيل بياني. أو معادلات للمستقيمات.

## مسائل مهارات التفكير العليا استخدام مهارات التفكير العليا

55. **التحدي** أوجد قيمة $n$ بحيث يكون المستقيم العمودي على المستقيم ذي المعادلة $8x + 4 = 6x + 8 - 2y$ مارًا عبر النقطتين الموجودتين على $(n, -4)$ و $(2, -8)$. 14

56. **التبرير** حدد ما إذا كانت النقاط على (−2, 2) وعلى (2, 5) وعلى (6, 8) تقع على خط واحد أم لا. برر إجابتك. **انظر ملحق إجابات الوحدة 11.**

57. **مسألة غير محددة الإجابة** اكتب معادلات لزوجين مختلفين من المستقيمات المتعامدة التي تتقاطع عند النقطة الموجودة على $(-3, 7)$. **الإجابة النموذجية:** $y = 2x - 1$، $y = -\frac{1}{2}x - \frac{17}{2}$

58. **التفكير النقدي** كتبت أماني وميساء معادلة لمستقيم ذي ميل يقبل 5− ويمر بالنقطة (4, 2−). هل أي منهما على صواب؟ اشرح استنتاجك.

أماني
$y - 4 = -5(x - (-2))$
$y - 4 = -5(x + 2)$
$y - 4 = -5x - 10$
$y = -5x - 6$

ميساء
$y - 4 = -5(x - (-2))$
$y - 4 = -5(x + 2)$

**كتبت أماني المعادلة بصيغة الميل والمقطع وكتبت ميساء المعادلة بصيغة الميل والنقطة.**

59. **الكتابة في الرياضيات** متى يكون من الأسهل استخدام صيغة الميل والنقطة لكتابة معادلة لمستقيم ومتى يكون من الأسهل استخدام صيغة الميل والمقطع؟



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

## التمثيلات المتعددة

في التمرين 54. يستخدم الطلاب جدولاً ومعادلةً جبرية وتمثيلاً بيانيًا ووصفًا لفظيًا لاستكشاف مسائل من الحياة اليومية يمكن تمثيلها بمعادلة خطية.

**انتبه!**

**تحليل الخطأ** في التمرين 58. يتعين على الطلاب أن يدركوا أنه في حالة كتابة ميساء لمعادلتها في أبسط صورة. فإنها ستكون مطابقة لإجابة أماني. ذكّر الطلاب بأنّ صيغة الميل والمقطع وصيغة الميل والنقطة ينتج عنهما صيغ متكافئة لمعادلة المستقيم.

### إجابات إضافية

54a.

المستقيم $r$: $y = 0.5x - 3$

| x | y |
|---|---|
| −3 | −4.5 |
| −2 | −4 |
| −1 | −3.5 |
| 0 | −3 |
| 1 | −2.5 |
| 2 | −2 |
| 3 | −1.5 |

المستقيم $q$: $y = 3x + 2$

| x | y |
|---|---|
| −3 | −7 |
| −2 | −4 |
| −1 | −1 |
| 0 | 2 |
| 1 | 5 |
| 2 | 8 |
| 3 | 11 |

المستقيم $t$: $y = 3x - 3$

| x | y |
|---|---|
| −3 | −12 |
| −2 | −9 |
| −1 | −6 |
| 0 | −3 |
| 1 | 0 |
| 2 | 3 |
| 3 | 6 |

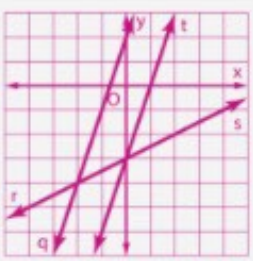
المستقيم $s$: $2y = x - 6$

| x | y |
|---|---|
| −3 | −4.5 |
| −2 | −4 |
| −1 | −3.5 |
| 0 | −3 |
| 1 | −2.5 |
| 2 | −2 |
| 3 | −1.5 |

الإجابة النموذجية، يبدو أن نظام المعادلات الممثل بالمستقيمين q و r والمستقيمين q و s له حل واحد، بما أن كل زوج من الجداول يشترك في الزوج المرتب (4− ,2−).
يبدو أن نظام المعادلات الممثل بالمستقيمين r و t والمستقيمين s و t له حل واحد، بما أن كل زوج من الجداول يشترك في الزوج المرتب (3− ,0).

يبدو أن نظام المعادلات الممثل بالمستقيمين q و t ليس له حل. بما أن قيم y للأزواج المرتبة بنفس قيم x ستظل مختلفة بمقدار 5. ويبدو أن نظام المعادلات الممثل بالمستقيمين r و s له عدد لا نهائي من الحلول. بما أن زوج الجداول يحتوي على كل الأزواج المرتبة المشتركة.

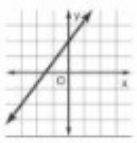
54b.

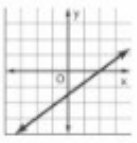


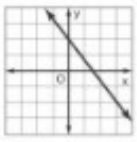

الإجابة النموذجية: يتوازى المستقيمان q و t. ويتطابق المستقيمان r و s. ويتقاطع المستقيمان q و r عند النقطة (4− ,2−). ويتقاطع المستقيمان r و t عند النقطة (0 ,3−).

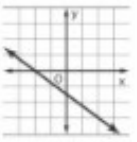
## تمرين على الاختبار المعياري

60. أي تمثيل بياني هو أفضل تمثيل للمستقيم المار عبر النقطة $(-2, -3)$؟ C

A 

C 

B 

D 

61. أي معادلة تصف المستقيم الذي يمر بالنقطة الموجودة على $(-2, 1)$ وعمودي على المستقيم $y = \frac{1}{3}x + 5$؟ H

F $y = 3x + 7$

G $y = \frac{1}{3}x + 7$

H $y = -3x - 5$

J $y = -\frac{1}{3}x - 5$

62. **إجابة شبكية** في كلية جيفرسون، يمتلك 80% من الطلاب هواتف خلوية. ومن بين الطلاب الذين يمتلكون هواتف خلوية، يمتلك 70% منهم أجهزة كمبيوتر. فما نسبة الطلاب في كلية جيفرسون الذين يمتلكون هاتفًا خلويًا وجهاز كمبيوتر على حدٍّ سواء؟ 56

63. SAT/ACT أي تعبير متساوٍ مع $4(x - 6) - \frac{1}{2}(x^2 + 8)$؟ E

A $4x^2 + 4x - 28$

B $-\frac{1}{2}x^2 + 4x - 20$

C $-\frac{1}{2}x^2 + 6x - 24$

D $3x - 20$

E $-\frac{1}{2}x^2 + 4x - 28$

## مراجعة شاملة

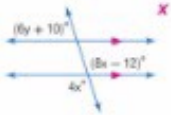
**حدد ميل المستقيم الذي يمر بالنقاط التالية.**

64. $J(4, 3), K(5, -2)$ $-5$

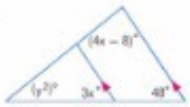
65. $X(0, 2), Y(-3, -4)$ $2$

66. $A(2, 5), B(5, 1)$ $-\frac{4}{3} \approx -1.3$

**أوجد $x$ و $y$ في كل شكل.**

67. 

$x = 3, y \approx 26.33$

68. 

$x = 16, y = 8.7$

69. **القيادة** يقع منزل وفاء في منتصف المسافة بين محطة الغاز "نيومان" ومحطة الغاز "أو راما". ويقع محطة الغاز "نيومان" على بعد ربع كيلو متر من منزل وفاء. فكم تبعد محطة الغاز "أو راما" عن منزل وفاء؟ وكم تبعد محطتا الغاز عن بعضهما؟

**محطة غاز "أو راما" تقع أيضًا على بعد ربع كيلو متر من منزل وفاء؛ وتبعد المحطتان مسافة نصف كيلو متر عن بعضهما.**

## مراجعة المهارات

**حدد العلاقة بين كل زوج من الزوايا.**

70. $\angle 12$ و $\angle 1$ **خارجية متبادلة**

71. $\angle 10$ و $\angle 7$ **داخلية متتالية**

72. $\angle 8$ و $\angle 4$ **متناظرة**

73. $\angle 11$ و $\angle 2$ **خارجية متبادلة**

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



# 4 التقويم

**حصاد الأمس** كلّف الطلاب بكتابة كيف ساعدهم درس الأمس عن ميول المستقيمات في تعلم كتابة معادلات مستقيمات، وعليهم أن يعطوا ما لا يقل عن مثالين يدعمان استنتاجاتهم.

## إجابات إضافية

**54c.** الإجابة النموذجية: قارن بين ميول المستقيمات ونقاط تقاطعها مع المحور الرأسي $y$. فالمستقيم q له ميل بمقدار 3 وتقاطُع مع المحور الرأسي y عند 2. والمستقيم r له ميل يبلغ 0.5 وتقاطُع مع المحور الرأسي y عند $-3$. والمستقيم s له ميل يبلغ 0.5 وتقاطُع مع المحور الرأسي y عند $-3$. والمستقيم t له ميل قيمته 3 وتقاطُع مع المحور الرأسي y عند $-3$. وبما أن المستقيمين q و r لهما درجة ميل مختلفة والمستقيمين r و t لهما درجة ميل مختلفة، وكل زوج من المستقيمات يتقاطعان، إذًا فكل نظام معادلات ذي صلة يكون له حل واحد. وبما أن المستقيمين q و t لهما نفس درجة الميل ولكنهما مختلفان في تقاطعهما مع المحور الرأسي y، والمستقيمان متوازيان، إذًا فإن نظام المعادلات ذا الصلة لا يوجد له حلول. وبما أن المستقيمين r و s لهما نفس درجة الميل ونفس التقاطع مع المحور الرأسي y، والمستقيمان متطابقان، إذًا فإن نظام المعادلات ذا الصلة له حلول لا نهاية لها.

**54d.** الإجابة النموذجية: نظام المعادلات ذو الحل الواحد سيكون له زوج مرتّب واحد فقط مشترك في كل جدول من جداول القيم، وتمثيل بياني للمستقيمات المتقاطعة، ومعادلات ذات ميول مختلفة. أمّا نظام المعادلات الذي ليس له حلول فلن يكون له أي أزواج مرتبة مشتركة في كل جدول من جداول القيم، وتمثيل بياني للمستقيمات المتوازية، ومعادلات ذات ميول واحدة، ولكنها تختلف في تقاطعها مع المحور الرأسي y. أمّا نظام المعادلات ذو الحلول اللانهائية سيكون له جداول قيم متطابقة، وتمثيل بياني للمستقيمات المتطابقة، ومعادلات لها نفس الميول ونفس التقاطع مع المحور الرأسي y.

## التدريس المتمايز OL BL

**التوسع** كلّف الطلاب بتحديد موقف به معادلة ربح ومعادلة إنفاق، وتمثيل كل معادلة بيانيًا على نفس الشبكة. وتسمى نقطة تقاطع المستقيمين باسم "نقطة التعادل". فعلى سبيل المثال، في محل عصير عمر، يربح عمر 0.25 AED لكل كوب يُباع من عصير الليمون، وتبلغ نفقاته 2.50 AED للإبريق و 0.05 AED لكل كوب عصير يصنعه. مثّل بيانيًا المعادلتين $y = 0.25x$ و $y = 0.05x + 2.5$. وتشير نقطة التقاطع (12.5, 3.125) إلى أنه يتعين على عمر أن يبيع ما لا يقل عن 13 كوبًا من عصير الليمون لكل إبريق لكي يحقّق ربحًا.