الوحدة 1

# التعابير والمعادلات والدوال

## السابق

- لقد تعلمت كيف تقوم بعمليات على الأعداد الكاملة.

## الحالي

- بعد دراستك لهذه الوحدة ستكون قادراً على:
  - كتابة التعابير الجبرية.
  - استخدام ترتيب العمليات.
  - حل المعادلات.
  - تمثيل العلاقات والدوال وتفسيرها
  - استخدام تسمية الدالة
  - تفسير التمثيلات البيانية للدوال.

## لماذا؟

- **الغطس بجهاز تنفس** يقوم محل لتأجير أجهزة تنفس الغطس بتأجير خزانات الهواء وبدل الغطس. يمكن كتابة تعبير جبري لتمثيل التكلفة الإجمالية لاستئجار هذه المعدات. يمكن تقييم هذا التعبير لتحديد التكلفة الإجمالية المطلوبة من مجموعة من الأشخاص لاستئجار المعدات.

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

Chapter sourced from Expressions, Equations, and Functions, from Integrated Math I Chapter 1 © 2012 McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

# الاستعداد للوحدة

**تحديد مدى** الاستعداد | لديك خياران للتحقق من المهارات اللازمة.

## 1 خيار الكتاب المدرسي

أجب عن التمرين السريع أدناه. ارجع إلى القسم "مراجعة سريعة" للحصول على المساعدة.

### تمرين سريع

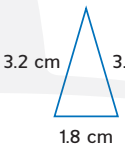
اكتب كل كسر في أبسط صورة. إذا كان الكسر في أبسط صورة بالفعل، فاكتب *أبسط صورة*.

1. $\frac{24}{36}$
2. $\frac{34}{85}$
3. $\frac{36}{12}$
4. $\frac{27}{45}$
5. $\frac{11}{18}$
6. $\frac{5}{65}$
7. $\frac{19}{1}$
8. $\frac{16}{44}$
9. $\frac{64}{88}$

10. **المثلجات** قال أربعة وخمسون عميلاً من بين 180 عميلاً إن نكهة قطع الكوكيز في المثلجات هي نكهتهم المفضلة. ما الكسر الذي يمثل هؤلاء العملاء؟

**جد محيط كل شكل مما يلي.**

11.




12.

13. **بناء سور** يحتاج جاسر إلى بناء سور حول حديقة. أبعاد الحديقة هي 6 أمتار في 4 أمتار. فما طول السياج الذي يحتاج جاسر إلى شرائه؟

**جد قيمة كل مما يلي.**

14. $6 \times \frac{2}{3}$
15. $4.2 \times 8.1$
16. $\frac{3}{8} \div \frac{1}{4}$
17. $5.13 \div 2.7$
18. $3\frac{1}{5} \times \frac{3}{4}$
19. $2.8 \times 0.2$

20. **الإنشاءات** يجب قطع لوح بقياس 7.2 ft إلى ثلاث قطع متساوية. جد طول كل قطعة.

### مراجعة سريعة

**مثال 1**

اكتب $\frac{24}{40}$ في أبسط صورة.

جد العامل المشترك الأكبر للعددين 24 و 40.

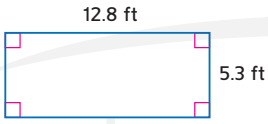
عوامل العدد 24 هي: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24
عوامل العدد 40 هي: 1, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 40

العامل المشترك الأكبر للعددين 24 و 40 هو 8.

$\frac{24 \div 8}{40 \div 8} = \frac{3}{5}$ اقسم البسط والمقام على العامل المشترك الأكبر، وهو 8

**مثال 2**

**جد المحيط.**




$P = 2\ell + 2w$

$= 2(12.8) + 2(5.3)$ $\ell = 12.8$ و $w = 5.3$

$= 25.6 + 10.6 = 36.2$ بسّط

المحيط 36.2 ft.

**مثال 3**

**جد** $2\frac{1}{4} \div 1\frac{1}{2}$

$2\frac{1}{4} \div 1\frac{1}{2} = \frac{9}{4} \div \frac{3}{2}$ اكتب الأعداد الكسرية في صورة كسور معتلة

$= \frac{9}{4}\left(\frac{2}{3}\right)$ اضرب في المعكوس الضربي

$= \frac{18}{12} = 1\frac{1}{2}$ بسّط

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

# البدء في هذه الوحدة

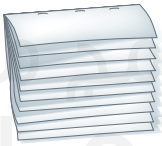
**سوف تتعرف على عدة مفاهيم ومهارات، حدد المصطلحات المهمة ونظّم مواردك.**

## مطويات® خريطة المفاهيم

**التعابير والمعادلات والدوال** اصنع هذه المطوية لمساعدتك على ترتيب ملاحظاتك المتعلقة بهذه الوحدة حول التعابير والمعادلات والدوال. ابدأ بخمس ورقات فارغة.

1 **اطوِ** الورقات إلى نصفين بالعرض. ثم اقطع بطول الثنية.

2 **دبّس** أنصاف الأوراق العشرة معًا لعمل كتيب.



3 **اقطع** تسعة سنتيمترات من أسفل الورقة العلوية وثمانية سنتيمترات من الورقة الثانية وهكذا.

4 **اكتب** على تبويب كل مطوية رقم درس. واجعل المطوية التاسعة للخصائص والمطوية الأخيرة للمفردات.

## مفردات جديدة

تعبير جبري algebraic expression

متغير variable

حد term

القوة power

معامل coefficient

معادلة equation

حل solution

محايد identity

علاقة relation

مجال domain

مدى range

متغير مستقل independent variable

متغير تابع dependent variable

دالة function

مقطع intercept

خط التماثل line symmetry

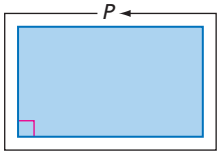
السلوك الطرفي end behavior

## مراجعة المفردات

المعكوس الجمعي (additive inverse) العدد ومعكوسه

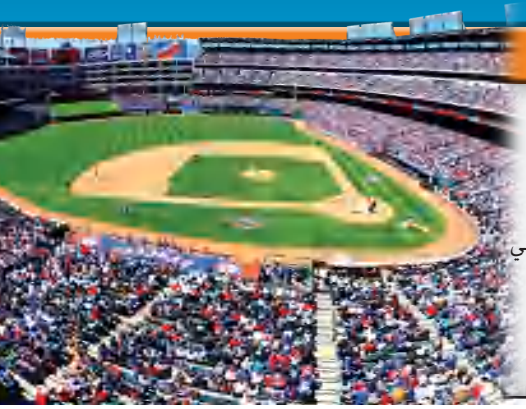
المعكوس الضربي (multiplicative inverse) عددان ناتج ضربهما يساوي 1

المحيط (perimeter) المسافة حول شكل هندسي




McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

# الدرس 1-1 المتغيرات والتعابير



**السابق:**
- أجريت عمليات على الأعداد الصحيحة.

**الحالي:**
1 كتابة التعابير اللفظية للتعابير الجبرية.
2 كتابة التعابير الجبرية للتعابير اللفظية.

**لماذا؟**
- حضرت نهى وصديقاتها مباراة لكرة البيسبول. كان الأستاذ يقدم عرضًا ترويجيًا وكان سعر الشطيرة 10 AED . افترض أن $d$ تمثل عدد الشطائر التي أكلتها نهى وصديقاتها. إذًا $10d$ تمثل تكلفة الشطائر التي أكلنها.

## مفردات جديدة

**التعبير الجبري** algebraic expression
**المتغير** variable
**الحد** term
**العامل** factor
**ناتج الضرب** product
**القوة** power
**الأس** exponent
**الأساس** base

**ممارسات رياضية**
استخدام نماذج الرياضيات.

## 1 كتابة التعابير اللفظية

يتألف **التعبير الجبري** من مجموع أو فرق و/أو نواتج ضرب وقسمة الأعداد والمتغيرات. في التعبير الجبري $10d$، الحرف $d$ يُسمى متغيرًا. في الجبر، تُعتبر **المتغيرات** رموزًا تُستخدم لتمثيل أعداد أو قيم غير محددة. يمكن استخدام أي حرف كمتغير.

$$10d \qquad 2x + 4 \qquad 3 + \frac{z}{6} \qquad p \times q \qquad 4cd \div 3mn$$

قد يكون **حد** التعبير عددًا أو متغيرًا أو ناتج ضرب أو قسمة الأعداد والمتغيرات. مثال، $10d$ و $2x$ و 4 كل منهم يمثل حدًا.

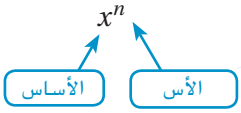
$2x + 4$

الحد الذي يحتوي على $x$ أو حروف أخرى يُشار إليه أحيانًا باسم حد *المتغير*.

الحد الذي لا يحتوي على متغير يُسمى حد ثابت.

في تعبير الضرب، الكميات التي يتم ضربها هي **العوامل**، والنتيجة هي **ناتج الضرب**. غالبًا ما تُستخدم نقطة مرفوعة أو مجموعة أقواس للإشارة إلى ناتج ضرب. فيما يلي عدة طرق لتمثيل ناتج ضرب $x$ و $y$.

$$xy \qquad x \times y \qquad x(y) \qquad (x)y \qquad (x)(y)$$




تعبير مثل $x^n$ يُسمى **القوة النونية**. يمكن أن تشير كلمة *القوة* أيضًا إلى الأس. **الأس** هو عدد مرات استخدام الأساس في صورة عامل. في تعبير صيغته $x^n$، **الأساس** هو $x$. التعبير $x^n$ يُقرأ "$x$ مرفوعًا إلى القوة $n$." عندما لا يظهر أس، يُفهم على أنه 1. على سبيل المثال، $a = a^1$.

### مثال 1 كتابة التعابير اللفظية

اكتب تعبيرًا لفظيًا لكل تعبير جبري.

**a.** $3x^4$

العدد 3 مضروبًا في $x$ مرفوعًا إلى الأس 4

**b.** $5z^2 + 16$

العدد 5 مضروبًا في مربع $z$ مضافًا له 16

**تمرين موجّه**

**1A.** $16u^2 - 3$

**1B.** $\frac{1}{2}a + \frac{6b}{7}$

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

**نصيحة دراسية**

**التمثيل** عند كتابة تعبير لتمثيل موقف، ابدأ بتحديد الكميات المهمة وعلاقاتها.

## 2 كتابة التعابير الجبرية

المهارة المهمة الأخرى هي تحويل التعابير اللفظية إلى تعابير جبرية.

**مفهوم أساسي تحويل التعابير اللفظية إلى جبرية**

| العملية | العبارات اللفظية |
|---|---|
| **الجمع** | آكبر بمقدار، مجموع، زائد، زيادة بمقدار، مضافًا إلى |
| **الطرح** | أصغر بمقدار، بالطرح من، الفارق، يقل بمقدار، ناقص |
| **الضرب** | ناتج ضرب، بالضرب في، ضعف وأضعاف، مثل وأمثال |
| **القسمة** | ناتج قسمة، بالقسمة على، مقسومًا على |

**مثال 2 كتابة التعابير الجبرية**

**اكتب تعبيرًا جبريًا لكل تعبير لفظي.**

**a. زيادة على العدد t بمقدار 6**

تشير كلمة *زيادة على* إلى الجمع.
لهذا، فالتعبير الجبري هو $t + 6$ أو $6 + t$

**b. ناتج ضرب العدد f في العدد 7 مطروحًا منه 10**

*مطروحًا* تشير إلى الطرح ويشير ناتج *الضرب* إلى عملية الضرب.
إذًا، فالتعبير يُكتب $7f - 10$

**c. الثلثان من الحجم v**

تشير كلمة «من» مع كسر إلى أنك ينبغي أن تضرب.
يمكن أن يُكتب التعبير في صورة $\frac{2}{3}v$ أو $\frac{2v}{3}$

**تمرين موجّه**

**2A.** ناتج ضرب $p$ في 6

**2B.** الثلث من مساحة $a$

يمكن أن تمثل المتغيرات كميات معروفة وكميات مجهولة. وكذلك تُستخدم في الصيغ والتعابير والمعادلات.

**مثال 3 من الحياة اليومية كتابة تعبير**

**التسويق الرياضي يطلب السيد راشد شراء 250 سلسلة مفاتيح مطبوعًا عليها شعار فريقه الرياضي و 500 قلم مطبوعًا عليها عنوان موقعهم الإلكتروني. اكتب تعبيرًا جبريًا يمثل تكلفة الشراء.**

افترض أن $k$ هي تكلفة كل سلسلة مفاتيح و $p$ هي تكلفة كل قلم. إذًا، تكلفة سلاسل المفاتيح تبلغ $250k$ وتكلفة الأقلام تبلغ $500p$. تتمثل تكلفة الشراء من خلال $250k + 500p$

**تمرين موجّه**

**3. المقهى** تقدّر ليلى أن $\frac{1}{8}$ من الناس (ثُمن الناس) الذين يطلبون مشروبات يطلبون أيضًا حلويات. اكتب تعبيرًا جبريًا يمثّل هذا الموقف.

**مهن في حياتنا**

**التسويق الرياضي** يعمل مسوقو الرياضة على الترويج للاعبين والفرق والمنشآت والأعمال والمؤسسات المرتبطة بالرياضة وإدارة شؤونهم. يُفضل الحصول على درجة البكالوريوس في إدارة الرياضة أو إدارة الأعمال كحد أدنى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

## التحقق من فهمك

**مثال 1**

**اكتب تعبيرًا لفظيًا لكل تعبير جبري.**

1. $2m$
2. $\frac{2}{3}r^4$
3. $a^2 - 18b$

**مثال 2**

**اكتب تعبيرًا جبريًا لكل تعبير لفظي.**

4. مجموع عدد مع 14
5. العدد 6 يقل بمقدار $t$
6. حاصل مجموع عدد مضروب في 11 و 7
7. ناتج قسمة $r$ على 7 يقل عن 1 بمقدار 7
8. خُمسا مربع العدد $j$
9. $n$ تكعيب مضافًا إلى 5

**مثال 3**

10. **البقالة** مشتريات ماهر تكلف $d$ من الدراهم. وقد دفع ورقة نقدية بقيمة 50 AED. اكتب تعبيرًا لإيجاد المبلغ الذي سيرد إليه.

## التمرين وحل المسائل

**مثال 1**

**اكتب تعبيرًا لفظيًا لكل تعبير جبري.**

11. $4q$
12. $\frac{1}{8}y$
13. $15 + r$
14. $w - 24$
15. $3x^2$
16. $\frac{r^4}{9}$
17. $2a + 6$
18. $r^4 \times t^3$

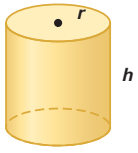
**مثال 2**

**اكتب تعبيرًا جبريًا لكل تعبير لفظي.**

19. $x$ مضافاً إلى 7
20. عدد مطروحًا منه 35
21. العدد 5 مضروبًا في عدد
22. ثلث عدد
23. $f$ مقسومًا على 10
24. ناتج قسمة 45 على $r$
25. ثلاثة مضروبة في عدد زائد 16
26. العدد 18 مطروحًا منه 3 أمثال $d$
27. $k$ تربيع ناقص 11
28. 20 مقسومة على $t$ مرفوعة إلى الأس 5

**مثال 3**

29. **علم الهندسة** حجم الإسطوانة يساوي $\pi$ مضروبًا في نصف قطر $r$ تربيع مضروبًا في الارتفاع $h$. اكتب تعبيرًا لإيجاد الحجم.




30. **المعرفة المالية** تربح جهاد $x$ من الدراهم في الساعة من العمل في متجر البقالة و $n$ من الدراهم في الساعة من العمل كجليسة أطفال. اكتب تعبيرًا يصف أرباحها إذا عملت كجليسة أطفال لمدة 25 ساعة وإذا عملت في متجر البقالة لمدة 15 ساعة.

**اكتب تعبيرًا لفظيًا لكل تعبير جبري.**

31. $25 + 6x^2$
32. $6f^2 + 5f$
33. $\frac{3a^5}{2}$

34. **الاستنتاج المنطقي** تبلغ تكلفة باقة أسرية لاستخدام الهاتف الذكي AED 55 في الشهر زائد تكاليف الاستخدام الإضافي. إذا كان $x$ هو عدد دقائق الهاتف الخلوي المستخدمة فوق مقدار الباقة و $y$ هو عدد الميجابايت من البيانات المستخدمة فوق مقدار الباقة، ففسّر التعابير التالية.
   a. $0.25x$
   b. $2y$
   c. $0.25x + 2y + 55$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

35. **الأحلام** يُعتقد أن حوالي $\frac{3}{4}$ من أحلامنا تتضمن أشخاصًا نعرفهم.

**a.** اكتب تعبيرًا لتصف عدد الأحلام التي تضم أشخاصًا تعرفهم إذا كان عدد أحلامك $d$.

**b.** استخدم التعبير الذي كتبته لتتنبأ بعدد الأحلام التي تضم أشخاصًا تعرفهم من 28 حلمًا.

36. **الرياضة** في كرة القدم الأمريكية، يمنح الهدف 6 نقاط ويستطيع الفريق بعدها أن يحاول للحصول على نقطة بعد الهدف.

**a.** اكتب تعبيرًا يصف عدد النقاط التي تم إحرازها من الأهداف $T$ والنقاط بعد الأهداف $p$ بواسطة فريق واحد في مباراة.

**b.** إذا فاز فريق في مباراة كرة قدم أمريكية بنتيجة 0–27، اكتب معادلة لتمثيل عدد الأهداف المحتمل والنقاط التالية للأهداف التي أحرزها الفريق الفائز.

**c.** إذا فاز فريق في مباراة كرة قدم أمريكية بنتيجة 7–21، فكم عدد الأهداف المحتملة والنقاط التالية للأهداف التي تم تسجيلها أثناء المباراة من جانب كلا الفريقين؟

37. **التمثيلات المتعددة** في هذه المسألة، سوف تتعرف على ضرب القوى الأسيّة ذات الأساسات المتشابهة.

**a. جدوليّ** انسخ الجدول وأكمله.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $10^2$ | × | $10^1$ | = | 10 × 10 × 10 | = | $10^3$ |
| $10^2$ | × | $10^2$ | = | 10 × 10 × 10 × 10 | = | $10^4$ |
| $10^2$ | × | $10^3$ | = | 10 × 10 × 10 × 10 × 10 | = | ? |
| $10^2$ | × | $10^4$ | = | ? | = | ? |

**b. جبريًا** اكتب معادلة للنمط الموجود في الجدول.

**c. لفظيًا** ضع فرضية حول أس ناتج ضرب قوتين أسيتين لهما نفس الأساس.

## مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

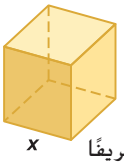
38. **الاستنتاج** اشرح الاختلافات بين التعبير الجبري والتعبير اللفظي.

39. **مسألة غير محددة الإجابة** عرّف متغيرًا ليمثل كمية من الحياة اليومية، مثل الزمن بالدقائق أو المسافة بالقدم. ثم استخدم المتغير لكتابة تعبير جبري يمثل أحد نشاطاتك اليومية. صف بالكلمات ما يمثله تعبيرك واشرح استنتاجك.

40. **التفكير الناقد** يكتب كمال وجميلة تعبيرًا جبريًا لعبارة *ثلاثة مضروبة في حاصل جمع* $n$ *تربيع مع* 3. فهل كل منهما على صواب؟ اشرح استنتاجك.

| كمال | جميلة |
|---|---|
| $3(n^2 + 3)$ | $3n^2 + 3$ |

41. **مسألة تحفيزية** في المكعب، تمثل $x$ عددًا كلّياً. جد قيمة $x$ بحيث يكون حجم المكعب يساوي 6 مضروبة في مساحة أحد أوجهه.

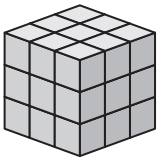



42. **الكتابة في الرياضيات** أوجهه كيفية كتابة تعبير جبري من موقف من الحياة اليومية. ضع تعريفًا للتعبير الجبري بأسلوبك الخاص.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

## تدريب على الاختبار المعياري

**43.** ما التعبير الذي يمثل حجم المكعب بالشكل الأمثل؟



**a** ناتج ضرب العددين ثلاثة وخمسة

**b** ثلاثة مرفوعة إلى الأس 5

**c** ثلاثة تربيع

**d** ثلاثة تكعيب

**44.** ما التعبير الذي يمثل محيط المستطيل بالشكل الأمثل؟

**F** $2\ell w$

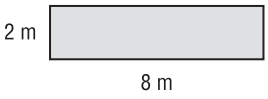
**G** $\ell + w$

**H** $2\ell + 2w$

**J** $4(\ell + w)$

**45. إجابة قصيرة** تبلغ يادرات القماش المطلوبة لعمل ستائر 3 أمثال طول نافذة بالبوصة مقسومًا على 36. اكتب تعبيرًا يمثل يادرات القماش المطلوبة من حيث طول النافذة $\ell$.

**46. علم الهندسة** جد مساحة المستطيل.




**a** $14\ m^2$

**b** $16\ m^2$

**c** $50\ m^2$

**d** $60\ m^2$

## مراجعة شاملة

**47. المتنزهات الترفيهية** أجرى نادٍ لمعجبي قطار الملاهي اقتراعًا لمعرفة الألعاب المفضلة لدى كل عضو. مثّل النتائج بتمثيل بياني بالأعمدة.

| الألعاب المفضلة لدينا | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اللعبة | الغطسة الكبيرة | وقت الدوران | بيت الرعب | الثور الغاضب | الوطواط | المهمة العسيرة | المغامرة |
| عدد الأصوات | 5 | 22 | 16 | 9 | 25 | 6 | 12 |

**48. الرياضة** نتائج سباق سنوي طوله 5 آلاف متر معروضة على اليسار. اصنع مخطط صندوق ذي عارضين للبيانات. اكتب جملة تصف ما تفهمه من طول مخطط الصندوق ذي العارضين عن أوقات السباق.

| نتائج سباق 5 آلاف السنوي | | | |
|---|---|---|---|
| فيصل | 14:48 | ياسمين | 19:58 |
| حفصة | 19:27 | يمنى | 14:58 |
| فهد | 15:06 | طارق | 20:47 |
| خالد | 20:39 | مها | 15:48 |
| تهاني | 15:54 | أسماء | 21:35 |
| أميرة | 20:49 | زُبيدة | 16:10 |
| إيمان | 16:30 | كريمة | 20:21 |

**جد المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال لكل مجموعة بيانات.**

**49.** {7, 6, 5, 7, 4, 8, 2, 2, 7, 8}

**50.** {−1, 0, 5, 2, −2, 0 ,−1, 2, −1, 0}

**51.** {17, 24, 16, 3, 12, 11, 24, 15}

**52. الرياضة** تملك خديجة جهاز وثب طوله 6 ft وعرضه 12 ft. ما مساحة جهازها بالقدم المربع؟

جد ناتج ضرب أو ناتج قسمة كل مما يلي.

**53.** $\frac{3}{5} \times \frac{7}{11}$

**54.** $\frac{4}{3} \div \frac{7}{6}$

**55.** $\frac{5}{6} \times \frac{8}{3}$

## مراجعة المهارات

جد قيمة كل تعبير مما يلي.

**56.** $\frac{3}{5} + \frac{4}{9}$

**57.** $5.67 - 4.21$

**58.** $\frac{5}{6} - \frac{8}{3}$

**59.** $10.34 + 14.27$

**60.** $\frac{11}{12} + \frac{5}{36}$

**61.** $37.02 - 15.86$

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدرس 1-2

# ترتيب العمليات

**السابق:**
- لقد عبّرت عن تعبيرات جبرية لفظيًا.

**الحالي:**
1. إيجاد قيمة التعابير العددية باستخدام ترتيب العمليات.
2. إيجاد قيمة التعابير الجبرية باستخدام ترتيب العمليات.

**لماذا؟**
- يعرض الجدول أسعار دخول حديقة ملاهي. إذا ذهب أربعة بالغين وثلاثة أطفال إلى الحديقة، يمثل التعبير أدناه تكلفة الدخول للمجموعة.

$4(78.95) + 3(68.95)$

| التذكرة | السعر (AED) |
|---|---|
| الفرد البالغ | 78.95 |
| الطفل | 68.95 |

**مفردات جديدة**
- إيجاد قيمة evaluate
- ترتيب العمليات order of operations

**ممارسات في الرياضيات**
- إيجاد البنية واستخدامها.

## 1 إيجاد قيمة التعابير العددية

لإيجاد تكلفة الدخول. يجب إيجاد قيمة التعبير $4(78.95) + 3(68.95)$

### مثال 1 إيجاد قيمة التعابير

**جد قيمة $3^5$**

$3^5 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$ استخدم 3 كعامل 5 مرات.

$= 243$ اضرب.

**تمرين موجّه**

**1A.** $2^4$ **1B.** $4^5$ **1C.** $7^3$

يحتوي التعبير العددي الذي يمثل تكلفة الدخول على اكثر من عملية. تُسمى القاعدة التي تتيح لك معرفة العملية التي ستجريها أولاً **ترتيب العمليات (أولوية تنفيذ العمليات)**.

### مفهوم أساسي ترتيب العمليات

**الخطوة 1** إيجاد قيم التعابير داخل رموز التجميع.

**الخطوة 2** إيجاد قيم جميع الأسس.

**الخطوة 3** الضرب و/أو القسمة من اليسار إلى اليمين.

**الخطوة 4** الجمع و/أو الطرح من اليسار إلى اليمين.

### مثال 2 ترتيب العمليات

**جد قيمة $16 - 8 \div 2^2 + 14$**

$16 - 8 \div 2^2 + 14 = 16 - 8 \div 4 + 14$ جد قيمة الأسس.

$= 16 - 2 + 14$ اقسم 8 على 4

$= 14 + 14$ اطرح 2 من 16

$= 28$ اجمع 14 و 14

**تمرين موجّه**

**2A.** $3 + 42 \times 2 - 5$ **2B.** $20 - 7 + 8^2 - 7 \times 11$

McGraw-Hill Education مؤسسة ماكجرو هيل للتعليم
Image Source/Getty Images

عند استخدام رمز تجميع واحد أو أكثر، جد قيمة العمليات داخل رموز التجميع الداخلية أولاً.

**نصيحة دراسية**

**رموز التجميع** تُستخدم رموز التجميع مثل الأقواس ( ) والأقواس المعقوفة [ ] والأقواس المتعرجة { } لتوضيح ترتيب العمليات أو تغييره.

## مثال 3 التعابير ذات رموز التجميع

**جد قيمة كل تعبير مما يلي.**

**a.** $4 \div 2 + 5(10 - 6)$

| | |
|---|---|
| $4 \div 2 + 5(10 - 6) = 4 \div 2 + 5(4)$ | جد قيمة ما داخل الأقواس |
| $= 2 + 5(4)$ | اقسم 4 على 2 |
| $= 2 + 20$ | اضرب 5 في 4 |
| $= 22$ | اجمع 2 إلى 20 |

**b.** $6\left[32 - (2 + 3)^2\right]$

| | |
|---|---|
| $6\left[32 - (2 + 3)^2\right] = 6\left[32 - (5)^2\right]$ | جد قيمة التعبير الداخلي أولاً. |
| $= 6[32 - 25]$ | جد قيمة الأسس. |
| $= 6[7]$ | اطرح 25 من 32 |
| $= 42$ | اضرب. |

**c.** $\dfrac{2^3 - 5}{15 + 9}$

| | |
|---|---|
| $\dfrac{2^3 - 5}{15 + 9} = \dfrac{8 - 5}{15 + 9}$ | جد قيمة الأسس في البسط. |
| $= \dfrac{3}{15 + 9}$ | اطرح 5 من 8 في البسط. |
| $= \dfrac{3}{24}$ أو $\dfrac{1}{8}$ | اجمع 15 و 9 في المقام وبسّط. |

**نصيحة دراسية**

**رموز التجميع** تُعتبر شرطة الكسر رمز تجميع. إذًا، جد قيمة التعابير في البسط والمقام قبل استكمال القسمة.

**تمرين موجّه**

**3A.** $5 \times 4(10 - 8) + 20$ **3B.** $15 - \left[10 + (3 - 2)^2\right] + 6$ **3C.** $\dfrac{(4 + 5)^2}{3(7 - 4)}$

## 2 إيجاد قيمة التعابير الجبرية

لإيجاد قيمة تعبير جبري، عوّض المتغيرات بقيمها. ثم جد قيمة التعبير العددي باستخدام ترتيب العمليات.

## مثال 4 إيجاد قيمة تعبير جبري

**جد قيمة $3x^2 + (2y + z^3)$ إذا كانت $x = 4, y = 5, z = 3$**

| | |
|---|---|
| $3x^2 + (2y + z^3)$ | |
| $= 3(4)^2 + (2 \times 5 + 3^3)$ | عوّض عن $x$ بالعدد 4 و عن $y$ بالعدد 5 و عن $z$ بالعدد 3 |
| $= 3(4)^2 + (2 \times 5 + 27)$ | جد قيمة $3^3$ |
| $= 3(4)^2 + (10 + 27)$ | اضرب 2 في 10 |
| $= 3(4)^2 + (37)$ | اجمع 10 مع 27 |
| $= 3(16) + 37$ | جد قيمة $4^2$ |
| $= 48 + 37$ | اضرب 3 في 16 |
| $= 85$ | اجمع 48 مع 37 |

**تمرين موجّه**

**جد قيمة كل تعبير مما يلي.**

**4A.** $a^2(3b + 5) \div c$ إذا كانت $a = 2, b = 6, c = 4$

**4B.** $5d + (6f - g)$ إذا كانت $d = 4, f = 3, g = 12$

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program
McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق

## مثال 5 من الحياة اليومية كتابة تعبير وإيجاد قيمته

**الدراسات البيئية** يوضح نظام كرة العلوم ®(SOS) آثار العواصف الجوية والتغيرات المناخية ودرجة حرارة المحيط على البيئة. يبلغ حجم الكرة أربعة أثلاث من $\pi$ مضروبًا في نصف القطر $r$ مرفوعًا للقوة الأسية الثالثة.

**a. اكتب تعبيرًا يمثل حجم الكرة.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| الشرح | أربعة أثلاث | من | $\pi$ مضروبًا في نصف القطر مرفوعًا للقوة الثالثة |
| المتغير | افترض أن $r$ = نصف القطر. | | |
| المعادلة | $\frac{4}{3}$ | × | $\frac{4}{3}\pi r^3 = \pi r^3$ |

**b. جد حجم كرة نصف قطرها 3 أقدام تُستخدم في نظام كرة العلوم.**

$V = \frac{4}{3}\pi r^3$ حجم كرة.

$= \frac{4}{3}\pi(3)^3$ عوّض $r$ بالعدد 3

$= \left(\frac{4}{3}\right)\pi(27)$ جد قيمة $3^3 = 27$

$= 36\pi$ اضرب $\frac{4}{3}$ في 27

حجم الكرة $36\pi$ قدم مكعب.

### تمرين موجّه

**5. حرائق الغابة** وفقًا لهيئة الغابات في كاليفورنيا، يندلع 539.2 حريقًا في المتوسط كل عام بسبب حطام مشتعل، بينما نيران المعسكرات مسؤولة عن 129.1 حريقًا في المتوسط كل عام.

**a.** اكتب تعبيرًا جبريًا يمثل عدد الحرائق في المتوسط في $d$ من الأعوام بسبب الحطام المشتعل وفي $c$ من الأعوام بسبب نيران المعسكرات.

**b.** كم عدد الحرائق التي ستحدث في 5 أعوام؟

### رابط من الحياة اليومية

ابتكرت الإدارة الوطنية للمحيطات والمناخ (NOAA) نظام كرة العلوم لتوعية الناس بالعمليات التي تحدث على الأرض. هناك خمسة أجهزة كمبيوتر وأربعة أجهزة عرض فيديو لتشغيل الكرة.

**المصدر:** الإدارة الوطنية للمحيطات والمناخ

## التحقق من فهمك

**الأمثلة 1-3** **جد قيمة كل تعبير مما يلي.**

1. $9^2$
2. $4^4$
3. $3^5$
4. $30 - 14 \div 2$
5. $5 \times 5 - 1 \times 3$
6. $(2 + 5)4$
7. $[8(2) - 4^2] + 7(4)$
8. $\frac{11 - 8}{1 + 7 \times 2}$
9. $\frac{(4 \times 3)^2}{9 + 3}$

**مثال 4** **جد قيمة كل تعبير إذا كان $a = 4$ و $b = 6$ و $c = 8$**

10. $8b - a$
11. $2a + (b^2 \div 3)$
12. $\frac{b(9 - c)}{a^2}$

**مثال 5**

13. **الكتب** اشترت هادية كتابًا جديدًا مقابل 20 AED وثلاثة كتب مستعملة مقابل 4.95 AED لكل كتاب. اكتب تعبيرًا وجد قيمته لإيجاد المبلغ الذي تكلفته الكتب.

14. **الاستنتاج** اشترت فاطمة طعامًا لنفسها ولأصدقائها. اشترت 4 شطائر لحم بالجبن مقابل 2.25 AED لكل واحدة و 3 عبوات بطاطس مقلية مقابل 1.25 AED لكل واحدة و 4 مشروبات مقابل 4.00 AED اكتب تعبيرًا وجد قيمته لإيجاد المبلغ الذي تكلفه الطعام.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid SmartLearning Program

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

## التمرين وحل المسائل

**الأمثلة 1-3** **جد قيمة كل تعبير مما يلي.**

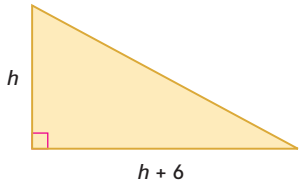
15. $7^2$
16. $14^3$
17. $2^6$
18. $35 - 3 \times 8$
19. $18 \div 9 + 2 \times 6$
20. $10 + 8^3 \div 16$
21. $24 \div 6 + 2^3 \times 4$
22. $(11 \times 7) - 9 \times 8$
23. $29 - 3(9 - 4)$
24. $(12 - 6) \times 5^2$
25. $3^5 - (1 + 10^2)$
26. $108 \div [3(9 + 3^2)]$
27. $[(6^3 - 9) \div 23]4$
28. $\frac{8 + 3^3}{12 - 7}$
29. $\frac{(1 + 6)9}{5^2 - 4}$

**مثال 4** **جد قيمة كل تعبير إذا كانت $g = 2$ و $r = 3$ و $t = 11$**

30. $g + 6t$
31. $7 - gr$
32. $r^2 + (g^3 - 8)^5$
33. $(2t + 3g) \div 4$
34. $t^2 + 8rt + r^2$
35. $3g(g + r)^2 - 1$

**مثال 5**

36. **علم الهندسة** اكتب تعبيرًا جبريًا يمثل مساحة المثلث. ثم جد قيمته لمعرفة المساحة $h = 12$ in.




37. **حدائق الملاهي** في عام 2004، كان هناك 3344 حديقة وساحة ملاهٍ. انخفض هذا العدد بمقدار 148 في عام 2009. اكتب تعبيرًا وجد قيمته للوصول إلى عدد حدائق وساحات الملاهي في عام 2009.

38. **إيجاد البنية** تبيع سالي تذاكر في مكتب التذاكر الرياضية في الجامعة. إذا كانت $p$ تمثل تذكرة الموسم المفضلة، و $b$ تمثل تذكرة المنطقة الزرقاء و $g$ تمثل تذكرة الدخول العام، ففسّر التعابير التالية وجد قيمتها.

**a.** $45b$ **b.** $15p + 35g$ **c.** $6p + 11b + 22g$

| أسعار تذكرة كرة القدم في الجامعة | |
|---|---|
| تذكرة الموسم المفضلة | 100 AED |
| المنطقة الزرقاء | 80 AED |
| الدخول العام | 70 AED |

**المصدر:** جامعة دوك

**جد قيمة كل تعبير مما يلي.**

39. $4^2$
40. $12^3$
41. $3^6$
42. $11^5$
43. $(3 - 4^2)^2 + 8$
44. $23 - 2(17 + 3^3)$
45. $3[4 - 8 + 4^2(2 + 5)]$
46. $\frac{2 \times 8^2 - 2^2 \times 8}{2 \times 8}$
47. $25 + \left[(16 - 3 \times 5) + \frac{12 + 3}{5}\right]$
48. $7^3 - \frac{2}{3}(13 \times 6 + 9)4$

**جد قيمة كل تعبير إذا كان $a = 8$ و $b = 4$ و $c = 16$**

49. **a.** $2bc - b^2$
50. $\frac{c^2}{b^2} + \frac{b^2}{a^2}$
51. $\frac{2b + 3c^2}{4a^2 - 2b}$
52. $\frac{3ab + c^2}{a}$
53. $\left(\frac{a}{b}\right)^2 - \frac{c}{a - b}$
54. $\frac{2a - b^2}{ab} + \frac{c - a}{b^2}$

55. **المبيعات** في أحد الأيام، تم تأجير 28 مكانًا تجاريًا صغيرًا و 12 مكانًا كبيرًا. وفي يوم آخر، تم تأجير 30 مكانًا صغيرًا و 15 مكانًا كبيرًا. اكتب تعبيرًا وجد قيمته لتوضح إجمالي الإيجار الذي تم تحصيله.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

| الملابس | |
|---|---|
| تنورة | 25.99 AED |
| ملابس جينز | 39.99 AED |
| معطف | 22.99 AED |

56. **التسوق** تتسوق إسراء لشراء ملابس المدرسة. اشترت 3 تنورات وبنطلوني جينز و 4 معاطف. اكتب تعبيرًا وجد قيمته لإيجاد المبلغ الذي أنفقته.

57. **الأهرامات** الهرم الموجود في متحف اللوفر له قاعدة مربعة طول ضلعها 35.42 مترًا وارتفاعه 21.64 m. الهرم الأكبر في مصر له قاعدة مربعة يبلغ طول ضلعها 230 m وارتفاعه 146.5 m.
تعبير تحديد حجم الهرم هو $\frac{1}{3}Bh$، حيث $B$ هي مساحة القاعدة و $h$ هي الارتفاع.

**a.** ارسم كلا الهرمين واكتب الأبعاد.

**b.** اكتب تعبيرًا لفظيًا يحدد الفرق بين حجم الهرمين.

**c.** اكتب تعبيرًا جبريًا يحدد الفرق بين حجم الهرمين. جد الفرق في الحجم.

58. **المعرفة المالية** يحصل مندوب مبيعات على المرتب السنوي $s$، ومتوسط عمولة يبلغ كل شهر $c$، ومكافأة بقيمة $b$ عن كل هدف مبيعات يحققه.

**a.** اكتب تعبيرًا جبريًا يمثل إجمالي دخله في عام إذا حصل على أربع مكافآت متساوية.

**b.** افترض أن مرتبه السنوي يبلغ 52,000 AEDومتوسط عمولته 1225 AED في الشهر. إذا كان كل من المكافآت الأربع يساوي 1150 AED، فما دخله سنويًا؟

## مهارات التفكير العليا استخدام مهارات التفكير العليا

59. **تحليل الخطأ** تعمل حورية وسهيلة على تبسيط $6(4) + [4(10) - 3^2]$ فهل أي منهما على صواب؟ اشرح استنتاجك.

*حورية*

$$\begin{aligned}[4(10) - 3^2] + 6(4) &= [4(10) - 9] + 6(4)\\ &= 4(1) + 6(4)\\ &= 4 + 6(4)\\ &= 4 + 24\\ &= 28\end{aligned}$$

*سهيلة*

$$\begin{aligned}[4(10) - 3^2] + 6(4) &= [4(10) - 9] + 6(4)\\ &= (40 - 9) + 6(4)\\ &= 31 + 6(4)\\ &= 31 + 24\\ &= 55\end{aligned}$$

60. **الاستنتاج** اشرح كيفية إيجاد قيمة $a[(b - c) \div d] - f$ إذا حصلت على قيم $a$ و $b$ و $c$ و $d$ و $f$. كيف توجد قيمة التعبير بشكل مختلف إذا كان التعبير $a \times b - c \div d - f$؟

61. **المثابرة** اكتب تعبيرًا وجد قيمته باستخدام الأعداد الصحيحة من 1 إلى 5 مستخدمًا كل الأرقام الخمسة والجمع و/أو الطرح لإنشاء تعبير عددي قيمته 3.

62. **مسألة غير محددة الإجابة** اكتب تعبيرًا يستخدم الأسس وثلاث عمليات مختلفة على الأقل ومجموعتين من الأقواس. اشرح الخطوات التي ستتبعها لإيجاد قيمة التعبير.

63. **الكتابة في الرياضيات** اختر صيغة هندسية واشرح كيف يتم تطبيق ترتيب العمليات عند استخدام الصيغة.

64. **الكتابة في الرياضيات** التعابير المتعادلة لها القيمة نفسها. هل التعبيران $10 \times (17 + 30)$ و $17 \times 10 + 30 \times 10$ متكافئان؟ اشرح لِمَ أو لِمَ لا؟

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

## تدريب على الاختبار المعياري

65. لنفترض أن $m$ يمثل عدد الأميال. ما التعبير الجبري الذي يمثل عدد الأقدام في $m$ من الأميال؟

A $5280m$

B $\frac{5280}{m}$

C $m + 5280$

D $5280 - m$

66. **إجابة قصيرة**

بسّط. $\left[10 + 15(2^3)\right] \div \left[7(2^2) - 2\right]$

الخطوة 1 $[10 + 15(8)] \div [7(4) - 2]$

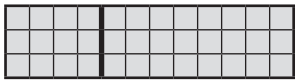
الخطوة 2 $[10 + 120] \div [28 - 2]$

الخطوة 3 $130 \div 26$

الخطوة 4 $\frac{1}{5}$

ما أول خطوة غير صحيحة؟ اشرح الخطأ.

67. **إجابة موسعة** ادرس المستطيل أدناه.



**الجزء A** ما التعبير الذي يمثل مساحة المستطيل؟

F $4 + 3 \times 8$

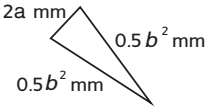
G $3 \times (4 + 8)$

H $3 \times 4 + 8$

J $3^2 + 8^2$

**الجزء B** ارسم مستطيلاً أو أكثر لتمثيل كل تعبير آخر.

68. **الهندسة** ما محيط المثلث إذا كانت $a = 9$ و $b = 10$؟




A. 164 mm

B. 118 mm

C. 28 mm

D. 4 mm

## مراجعة شاملة

**اكتب تعبيرًا لفظيًا لكل تعبير جبري.**

69. $14 - 9c$

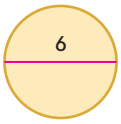
70. $k^3 + 13$

71. $\frac{4 - v}{w}$

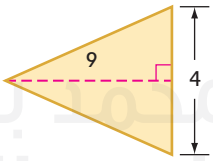
72. **المال** يتقاضى أحمد AED 8 في الساعة من تقديم الوجبات و AED 15 عن كل حديقة يهذبها. اكتب تعبيرًا لتوضيح مقدار المبلغ المالي الذي يتقاضاه نظير تقديم الوجبات لمدة $h$ ساعات وتهذيب $m$ حدائق. (الدرس 1-1)

**جد مساحة كل شكل مما يلي.**

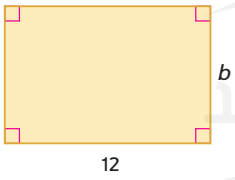
73.




74.




75.




76. **المدرسة** أجاب عمر إجابة صحيحة على 27 سؤالاً من 30 سؤالاً في آخر اختبار أحياء خاضه. ما النسبة المئوية للأسئلة التي أجابها بطريقة صحيحة؟

## مراجعة المهارات

**جد قيمة كل تعبير.**

77. $5.65 - 3.08$

78. $6 \div \frac{4}{5}$

79. $4.85(2.72)$

80. $1\frac{1}{12} + 3\frac{2}{3}$

81. $\frac{4}{9} \times \frac{3}{2}$

82. $7\frac{3}{4} - 4\frac{7}{10}$

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدرس 1-3

# خصائص الأعداد

**السابق**
- استخدمت ترتيب العمليات لتبسيط التعابير.

**الحالي**
1. تمييز خاصيتي المساواة والمحايد.
2. تمييز خاصيتي التبديل والتجميع.

**لماذا؟**
- تعيش دنيا على مسافة 32 ميلاً من مركز التسوق. المسافة من منزلها إلى مركز التسوق هي المسافة نفسها من مركز التسوق إلى منزلها. هذا مثال على خاصية الانعكاس.

**مفردات جديدة**

**التعابير المتكافئة**
equivalent expressions
**المحايد الجمعي**
additive identity
**المحايد الضربي**
multiplicative identity
**المعكوس الضربي**
multiplicative inverse
**المقلوب الضربي**
reciprocal

**ممارسات في الرياضيات**
التفكير بطريقة تجريدية وكميّة.
بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين.

## 1 خاصيتا المساواة والمحايد

يُسمى التعبيران $8k + 4k$ و $12k$ **تعبيران متكافئان** لأنهما يمثلان القيمة نفسها. تسمح لك الخصائص الموجودة أدناه بكتابة تعبير مكافئ لتعبير معين.

**المفهوم الأساسي خصائص المساواة**

| الخاصية | الشرح | الرموز | أمثلة |
|---|---|---|---|
| **خاصية الانعكاس** | أي كمية تساوي نفسها. | بالنسبة لأي عدد $a$، $a = a$ | $5 = 5$<br>$4 + 7 = 4 + 7$ |
| **خاصية التماثل** | إذا كانت كمية تساوي كمية ثانية، فإن الكمية الثانية تساوي الأولى. | بالنسبة لأي عددين $a$ و$b$، إذا كان $a = b$، فإن $b = a$. | إذا كان $6 + 2 = 8$، فإن $8 = 6 + 2$ |
| **خاصية التعدي** | إذا كنت كمية تساوي كمية ثانية والكمية الثانية تساوي كمية ثالثة، فإن الكمية الأولى تساوي الكمية الثالثة. | بالنسبة لأية أعداد $a$ و$b$ و$c$، إذا كان $a = b$ و$b = c$، فإن $a = c$ | إذا كان<br>$6 + 9 = 3 + 12$<br>و$3 + 12 = 15$، فإن<br>$6 + 9 = 15$ |
| **خاصية التعويض** | يمكن تعويض الكمية بما يعادلها في أي تعبير. | إذا كان $a = b$، فعندئذ يمكن تعويض $a$ بـ $b$ في أي تعبير. | إذا كان $n = 11$، فإن<br>$4n = 4 \times 11$ |

مجموع أي عدد مع الصفر يساوي العدد. ولهذا يُسمى الصفر **المحايد الجمعي**.

**المفهوم الأساسي خصائص الجمع**

| الخاصية | الشرح | الرموز | أمثلة |
|---|---|---|---|
| **المحايد الجمعي** | لأي عدد $a$، مجموع $a$ و0 هو $a$. | $a + 0 = 0 + a = a$ | $2 + 0 = 2$<br>$0 + 2 = 2$ |
| **المعكوس الجمعي** | العدد ومعكوسه يُعتبران معكوسين جمعيين لبعضهما. | $a + (-a) = 0$ | $(-3) + 3 = 0$<br>$4 + (-4) = 0$ |

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

هناك أيضًا خصائص خاصة مرتبطة بالضرب. فكّر في المعادلات التالية.

$6 \times m = 0$

حل المعادلة هو 0. ناتج ضرب أي عدد في 0 يساوي 0. هذه هي **خاصية الضرب في الصفر**.

$4 \times n = 4$

حل المعادلة هو 1. حيث إن ناتج ضرب أي عدد في 1 يساوي العدد نفسه، فإن العدد 1 يسمى **المحايد الضربي**.

العددان اللذان ناتج ضربهما يساوي 1 يسميان **المقلوبان الضربيان** أو **المعكوسان الضربيان**.
الصفر ليس له مقلوب ضربي لأن القسمة على الصفر قيمة غير معرفة.

**المفهوم الأساسي خصائص الضرب**

| الخاصية | الشرح | الرموز | أمثلة |
|---|---|---|---|
| **المحايد الضربي** | لأي عدد $a$، ناتج ضرب $a$ في 1 هو $a$. | $a \times 1 = a$<br>$1 \times a = a$ | $14 \times 1 = 14$<br>$1 \times 14 = 14$ |
| **خاصّيّة الضّرب في الصّفر** | لأي عدد $a$، ناتج ضرب $a$ في 0 هو 0. | $a \times 0 = 0$<br>$0 \times a = 0$ | $9 \times 0 = 0$<br>$0 \times 9 = 0$ |
| **المعكوس الضربي** | بالنسبة لكل عدد $\frac{a}{b}$، حيث $a, b \neq 0$، هناك عدد واحد بالضبط $\frac{b}{a}$ بحيث إن ناتج ضرب $\frac{a}{b}$ و$\frac{b}{a}$ هو 1 | $\frac{a}{b} \times \frac{b}{a} = 1$<br>$\frac{b}{a} \times \frac{a}{b} = 1$ | $\frac{4}{5} \times \frac{5}{4} = \frac{20}{20} = 1$<br>$\frac{5}{4} \times \frac{4}{5} = \frac{20}{20} = 1$ |

## مثال 1 إيجاد القيمة باستخدام الخصائص

**جد قيمة $7(4 - 3) - 1 + 5 \times \frac{1}{5}$ اذكر اسم الخاصية المستخدمة في كل خطوة.**

$7(4 - 3) - 1 + 5 \times \frac{1}{5} = 7(1) - 1 + 5 \times \frac{1}{5}$ — التعويض: $4 - 3 = 1$

$= 7 - 1 + 5 \times \frac{1}{5}$ — المحايد الضربي: $7 \times 1 = 7$

$= 7 - 1 + 1$ — المعكوس الضربي: $5 \times \frac{1}{5} = 1$

$= 6 + 1$ — التعويض: $7 - 1 = 6$

$= 7$ — التعويض: $6 + 1 = 7$

**نصيحة دراسية**

**الفرضيات** أثناء إيجادك لقيمة التعبير، فأنت تقوم ببناء فرضية باستخدام فرضيات وتعريفات ونتائج محددة مسبقًا. وتُعد خصائص الأعداد أسبابًا صالحة للخطوات في الفرضية.

**تمرين موجّه**

**اذكر اسم الخاصية المستخدمة في كل خطوة.**

**1A.** $2 \times 3 + (4 \times 2 - 8)$

$= 2 \times 3 + (8 - 8)$ ؟

$= 2 \times 3 + (0)$ ؟

$= 6 + 0$ ؟

$= 6$ ؟

**1B.** $7 \times \frac{1}{7} + 6(15 \div 3 - 5)$

$= 7 \times \frac{1}{7} + 6(5 - 5)$ ؟

$= 7 \times \frac{1}{7} + 6(0)$ ؟

$= 1 + 6(0)$ ؟

$= 1 + 0$ ؟

$= 1$ ؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

## 2 استخدام خاصيتي التبديل والتجميع

تسير ندى مسافة تجمعين سكنيين حتى منزل صديقتها حسناء. ثم تسيران مسافة تجمعين آخرين حتى المدرسة. في نهاية اليوم، تعود ندى وحسناء إلى منزل حسناء ثم تسير ندى إلى المنزل.

المسافة من المدرسة إلى منزل ندى تساوي المسافة من منزل ندى إلى المدرسة

$2 + 4 = 4 + 2$

هذا مثال على **خاصية التبديل** في الجمع.

### المفهوم الأساسي خاصية التبديل

**الشرح** الترتيب الذي تستخدمه في جمع الأعداد أو ضربها لا يغير مجموعها أو ناتج ضربها.

**الرموز** لأي عددين $a$ و $b$

$a + b = b + a$ و $a \times b = b \times a$

**أمثلة** $4 + 8 = 8 + 4$ $\quad 7 \times 11 = 11 \times 7$

من الطرق السهلة لإيجاد مجموع الأعداد أو ناتج ضربها، تجميع الأعداد أو ربطها باستخدام **خاصية التجميع**.

### المفهوم الأساسي خاصية التجميع

**الكلمات** الطريقة التي تتبعها لتجميع ثلاثة أعداد أو أكثر عند الجمع أو الضرب لا تؤثر على مجموعها أو ناتج ضربها.

**الرموز** لأية أعداد $a$ و $b$ و $c$.

$(a + b) + c = a + (b + c)$ و $a(bc) = (ab)c$

**أمثلة** $(3 + 5) + 7 = 3 + (5 + 7)$ $\quad (2 \times 6) \times 9 = 2 \times (6 \times 9)$

### مثال 2 من الحياة اليومية تطبيق خصائص الأعداد

**التخطيط لحفلة** يضع كمال قائمة بالعناصر التي يحتاج إلى شرائها لحفلة وتكاليفها. جد التكلفة الإجمالية لهذه العناصر.

| تجهيزات الحفلة | |
|---|---|
| العنصر | التكلفة (AED) |
| بالونات | 6.75 |
| زينة | 14.00 |
| طعام | 23.25 |
| مرطبات | 20.50 |

مرطبات + طعام + زينة + بالونات

$20.50 + 23.25 + 14.00 + 6.75$

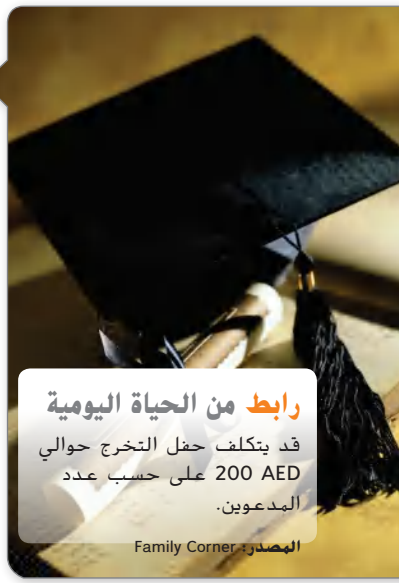
التبديل (+) $= 6.75 + 23.25 + 14.00 + 20.50$

التجميع (+) $= (6.75 + 23.25) + (14.00 + 20.50)$

التعويض $= 30.00 + 34.50$

التعويض $= 64.50$

تبلغ التكلفة الإجمالية 64.50 AED.



**رابط من الحياة اليومية**

قد يتكلف حفل التخرج حوالي 200 AED على حسب عدد المدعوين.

المصدر: Family Corner

### تمرين موجّه

2. **الأثاث** يشتري رامي أثاثًا لأول شقة له. اشترى أريكة مقابل 300 AED ومصابيح مقابل 30.50 AED ومشاية مقابل 25.50 AED ومائدة مقابل 50 AED. جد التكلفة الإجمالية لهذه العناصر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

### مثال 3 استخدام خصائص الضرب

**جد قيمة $2 \times 4 \times 7 \times 5$ باستخدام خصائص الأعداد. اذكر اسم الخاصية المستخدمة في كل خطوة.**

$$5 \times 7 \times 4 \times 2 = 5 \times 2 \times 7 \times 4 \quad \text{تبديل } (\times)$$
$$= (5 \times 2) \times (7 \times 4) \quad \text{تجميع } (\times)$$
$$= 10 \times 28 \quad \text{تعويض}$$
$$= 280 \quad \text{تعويض}$$

**تمرين موجّه**

**جد قيمة كل تعبير باستخدام خصائص الأعداد. اذكر اسم الخاصية المستخدمة في كل خطوة.**

**3A.** $2.9 \times 4 \times 10$

**3B.** $\frac{5}{3} \times 25 \times 3 \times 2$

## التحقق من فهمك

**مثال 1** **جد قيمة كل تعبير مما يلي. اذكر اسم الخاصية المستخدمة في كل خطوة.**

**1.** $(1 \div 5)5 \times 14$

**2.** $6 + 4(19 - 15)$

**3.** $5(14 - 5) + 6(3 + 7)$

**4. المعرفة المالية** لدى إسراء 9 أرباع و4 قطع نقد من فئة 10 فلسات و7 قطع من فئة 5 فلسات وقطعتين من فئة 1 فلس ويمكن عرضهم بصيغة $(25)9 + (10)4 + (5)7 + 2$ جد قيمة التعبير لإيجاد مقدار المال الذي معها. اذكر اسم الخاصية المستخدمة في كل خطوة.

**المثالان 2-3** **جد قيمة كل تعبير باستخدام خصائص الأعداد. اذكر اسم الخاصية المستخدمة في كل خطوة.**

**5.** $23 + 42 + 37$

**6.** $2.75 + 3.5 + 4.25 + 1.5$

**7.** $3 \times 7 \times 10 \times 2$

**8.** $\frac{1}{4} \times 24 \times \frac{2}{3}$

## التمرين وحل المسائل

**مثال 1** **جد قيمة كل تعبير مما يلي. عين اسم الخاصية المستخدمة في كل خطوة.**

**9.** $3(22 - 3 \times 7)$

**10.** $7 + (9 - 3^2)$

**11.** $\frac{3}{4}[4 \div (7 - 4)]$

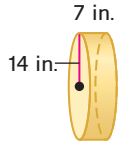
**12.** $[3 \div (2 \times 1)]\frac{2}{3}$

**13.** $2(3 \times 2 - 5) + 3 \times \frac{1}{3}$

**14.** $6 \times \frac{1}{6} + 5(12 \div 4 - 3)$

**مثال 2**

**15. الهندسة** التعبير $2 \times \frac{22}{7} \times 14^2 + 2 \times \frac{22}{7} \times 14 \times 7$ يمثل المساحة السطحية التقريبية للإسطوانة على اليسار. جد قيمة هذا التعبير لإيجاد المساحة السطحية التقريبية. اذكر اسم الخاصية المستخدمة في كل خطوة.




**16. الاستنتاج المنطقي** يصل مسافر إلى فندق يوم الجمعة ويغادر صباح يوم الثلاثاء التالي. استخدم الجدول للتوصل إلى التكلفة الإجمالية للغرفة مع الضريبة.

| أسعار الفندق في اليوم | | |
|---|---|---|
| اليوم | سعر الغرفة | ضريبة المبيعات |
| الاثنين – الجمعة | AED 72 | AED 5.40 |
| السبت – الأحد | AED 63 | AED 5.10 |

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

**المثالان 3-2** **جد قيمة كل تعبير باستخدام خصائص الأعداد. اذكر اسم الخاصية المستخدمة في كل خطوة.**

17. $25 + 14 + 15 + 36$

18. $11 + 7 + 5 + 13$

19. $3\frac{2}{3} + 4 + 5\frac{1}{3}$

20. $4\frac{4}{9} + 7\frac{2}{9}$

21. $4.3 + 2.4 + 3.6 + 9.7$

22. $3.25 + 2.2 + 5.4 + 10.75$

23. $12 \times 2 \times 6 \times 5$

24. $2 \times 8 \times 10 \times 2$

25. $0.2 \times 4.6 \times 5$

26. $3.5 \times 3 \times 6$

27. $1\frac{5}{6} \times 24 \times 3\frac{1}{11}$

28. $2\frac{3}{4} \times 1\frac{1}{8} \times 32$

29. **الغطس بجهاز تنفس** توضح اللافتة المعدات المستأجرة أو المبيعة في متجر للغطس بجهاز تنفس.

**a.** اكتب تعبيرين لتمثيل المبيعات الإجمالية الناتجة عن استئجار بذلتي غوص و3 خزانات هواء و2 من أعلام الغطس وبيع 5 كاميرات تعمل تحت الماء.

**b.** ما إجمالي المبيعات؟

30. **الكعك** خبز بهاء دزينتين من الكعك برقائق الشيكولاتة و3 دزينات من كعك السكر ودزينة من كعك الزبيب بالشوفان. فما إجمالي الكعك الذي خبزه؟

**جد قيمة كل تعبير إذا كان a = −1 و b = 4 و c = 6**

31. $4a + 9b - 2c$

32. $-10c + 3a + a$

33. $a - b + 5a - 2b$

34. $8a + 5b - 11a - 7b$

35. $3c^2 + 2c + 2c^2$

36. $3a - 4a^2 + 2a$

37. **كرة القدم الأمريكية** يقف فريق لكرة القدم الأمريكية عند خط 35 ياردة. لاعب خلف الوسط محاصر عند خط المواجهة. لم يحقق الفريق أي تقدم، ولذلك ما زالوا عند خط 35 ياردة. ما المحايد أو الخاصية التي يمثلها هذا الموقف؟ اشرح.

**جد قيمة x. ثم اذكر اسم الخاصية المستخدمة.**

38. $8 = 8 + x$

39. $3.2 + x = 3.2$

40. $10x = 10$

41. $\frac{1}{2} \times x = \frac{1}{2} \times 7$

42. $x + 0 = 5$

43. $1 \times x = 3$

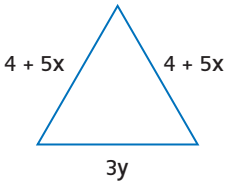
44. $5 \times \frac{1}{5} = x$

45. $2 + 8 = 8 + x$

46. $x + \frac{3}{4} = 3 + \frac{3}{4}$

47. $\frac{1}{3} \times x = 1$

48. **الهندسة** اكتب تعبيرًا يمثل محيط المثلث. ثم جد المحيط إذا كان $x = 2$ و$y = 7$




49. **الرياضة** تبلغ تكلفة التذكرة لمباراة كرة قدم AED 25 زائد AED 4.50 رسم تداول. إذا كان لدى شيماء قسيمة خصم بقيمة AED 10 وطلبت 4 تذاكر، فكم ستدفع؟

50. **الدقة** يوضح الجدول الأسعار المكتوبة على ملابس الأطفال.

| سراويل قصيرة | قمصان | قمصان خفيفة |
|---|---|---|
| AED 7.99 | AED 8.99 | AED 6.99 |
| AED 5.99 | AED 4.99 | AED 2.99 |

**a.** فسّر التعبير $5(8.99) + 2(2.99) + 7(5.99)$

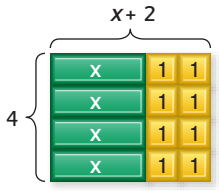
**b.** اكتب ثلاثة تعابير مختلفة تمثل 8 سراويل قصيرة و8 قمصان خفيفة وجد قيمتها.

**c.** إذا اشتريت 8 سراويل قصيرة، فإنك تحصل على خصم بنسبة 15%. جد أكبر وأصغر مبلغ من المال يمكنك إنفاقه على 16 قطعة في الخصم.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

51. **الهندسة** يبلغ طول كل ضلع في ثماني الأضلاع العادي $(3x+5)$ وحدة.

ما المحيط إذا كان $x=2$؟



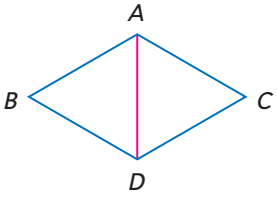

52. **التمثيلات المتعددة** يمكنك استخدام *القطع الجبرية* لتمثيل التعبيرات الجبرية والتعرف عليها. تبلغ مساحة القطعة المستطيلة $x$، مع الأبعاد 1 في $x$. تبلغ مساحة القطعة المربعة الصغيرة 1، مع الأبعاد 1 في 1.

a. **عمليًا** أنشئ مستطيلاً باستخدام القطع الجبرية لتمثيل التعبير $4(2 + x)$ كما هو موضح أعلاه. ما أبعاد هذا المستطيل؟ وما مساحته؟

b. **تحليليًا** ما مساحات المنطقة الخضراء والمنطقة الصفراء؟

c. **لفظيًا** أكمل هذه العبارة: $4(x + 2) = \underline{?}$ اكتب فرضية مقنعة لتبرير عبارتك.

53. **الهندسة** **البرهان** هو فرضية منطقية بحيث تكون كل عبارة تقدمها فيها مدعومة بعبارة مسلّم بأنها صحيحة. من المعطيات أن $\overline{AB} \cong \overline{CD}$ ، $\overline{AB} \cong \overline{BD}$، و$\overline{AB} \cong \overline{AC}$. يريد أمجد أن يثبت أن $\triangle ADB \cong \triangle ADC$ لعمل هذا، يجب أن يبين أن $\overline{AD} \cong \overline{AD}$، و$\overline{AB} \cong \overline{DC}$، و$\overline{BD} \cong \overline{AC}$




a. انسخ الشكل واكتب $\overline{AB} \cong \overline{CD}$، و$\overline{AB} \cong \overline{BD}$ ، و$\overline{AB} \cong \overline{AC}$

b. اشرح كيف يمكنه استخدام خاصيتي الانعكاس والانتقال لإثبات أن $\triangle ADB \cong \triangle ADC$

c. إذا كان $AC$ تبلغ $x$ سنتيمترات، فاكتب معادلة تعبر عن محيط $ACDB$.

## مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

54. **مسألة غير محددة الإجابة** اكتب معادلتين توضحان خاصية الانتقال في المساواة.

برر استنتاجك.

55. **الفرضيات** اشرح السبب في أن 0 ليس له معكوس ضربي.

56. **الاستنتاج** مجموع أي عددين كليين هو عدد كلي دائمًا. لذلك يُقال إن مجموعة الأعداد الكلية $\{0, 1, 2, 3, 4, \ldots\}$ مغلقة تحت الجمع. هذا مثال على **خاصية الانغلاق**. اذكر ما إذا كان كل عبارة صحيحة أم *خاطئة*. إذا كان خاطئة، فبرر استنتاجك.

a. مجموعة الأعداد الكلية مغلقة تحت الطرح.

b. مجموعة الأعداد الكلية مغلقة تحت الضرب.

c. مجموعة الأعداد الكلية مغلقة تحت القسمة.

57. **مسألة تحفيزية** هل تسري خاصية التبديل على الطرح أحيانًا، أم دائمًا أم لا تسري أبدًا؟ اشرح استنتاجك.

58. **الاستنتاج** اشرح ما إذا كان العدد 1 يمكن أن يكون محايدًا جمعيًا. اذكر مثالاً لتبرير إجابتك.

59. **أي مما يلي لا ينتمي إلى المجموعة؟** حدد المعادلة التي لا تنتمي إلى القيم الثلاث الأخرى. اشرح استنتاجك.

| | | | |
|---|---|---|---|
| $(2j)k = 2(jk)$ | $1 + a = a + 1$ | $7h = h \times 7$ | $x + 12 = 12 + x$ |

60. **الكتابة في الرياضيات** حدد ما إذا كان خاصية التبديل تسري على القسمة. برر إجابتك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

## تدريب على الاختبار المعياري

**61.** سطح قارب على شكل مستطيل عرضه 12 ft وطوله 15 ft. ما مساحة سطح القارب؟

**A** $3\ ft^2$
**B** $27\ ft^2$
**C** $108\ ft^2$
**D** $180\ ft^2$

**62. الهندسة** صندوق على شكل منشور مستطيل يبلغ حجمه $56\ in^3$. إذا ضرب طول كل ضلع في 2، ماذا سيكون حجم الصندوق؟

**A** $112\ in^3$
**C** $336\ in^3$
**B** $224\ in^3$
**D** $448\ in^3$

**63.** $27 \div 3 + (12 - 4) =$

**A** $\frac{-11}{5}$
**C** 17
**B** $\frac{27}{11}$
**D** 25

**64. إجابة شبكية** تناولت السيدة ليلى كعكة و 16 oz من عصير البرتقال و 3 oz من بذور دوار الشمس وشريحتين من لحم الديك الرومي ونصف كوب من السبانخ. جد العدد الإجمالي للبروتين التي أكلتها.

| المحتوى البروتيني | |
|---|---|
| الطعام | البروتين (g) |
| كعكة (1) | 3 |
| عصير البرتقال (8 oz) | 2 |
| بذور دوار الشمس (1 oz) | 2 |
| الديك الرومي (1 شريحة) | 12 |
| السبانخ (1 c) | 5 |

## مراجعة شاملة

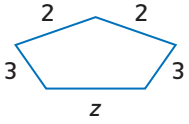
**جد قيمة كل تعبير مما يلي.** (الدرس 2-1)

**65.** $3 \times 5 + 1 - 2$

**66.** $14 \div 2 \times 6 - 5^2$

**67.** $\frac{3 \times 9^2 - 3^2 \times 9}{3 \times 9}$

**68. الهندسة** اكتب تعبيرًا يمثل محيط الشكل. (الدرس 1-1)




**جد محيط كل شكل ومساحته.**

**69.** مستطيل طوله 5 m وعرضه 8 m

**70.** مربع طوله 4.5 in

**71. استبيان** أجرى يوسف استبيانًا على أصدقائه ليكتشف نوع الرياضة المفضلة لديهم. من بين 34 صديقًا تم استبيان آرائهم، قال 22 إنهم يفضلون كرة القدم. ما النسبة المئوية لمن يفضلون كرة القدم؟

**اذكر المقلوب الضربي لكل عدد.**

**72.** $\frac{6}{17}$

**73.** $\frac{2}{23}$

**74.** $3\frac{4}{5}$

## مراجعة المهارات

**جد ناتج ضرب كل مما يلي. وبسّط.**

**75.** $\frac{12}{15} \times \frac{3}{14}$

**76.** $\frac{5}{7} \times \left(-\frac{4}{5}\right)$

**77.** $\frac{10}{11} \times \frac{21}{35}$

**78.** $\frac{63}{65} \times \frac{120}{126}$

**79.** $-\frac{4}{3} \times \left(-\frac{9}{2}\right)$

**80.** $\frac{1}{3} \times \frac{2}{15}$

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

# مختبر الجبر
# الدقة

**ممارسات في الرياضيات**
مراعاة الدقة

كل القياسات المأخوذة في الواقع تقريبية. كلما زادت العناية أثناء أخذ القياس، زادت دقته. **الدقة** تشير إلى اقتراب قيمة تم قياسها من القيمة الفعلية أو المرغوب فيها. على سبيل المثال، الكسر الاعتيادي أكبر دقة من الكسر العشري التقريبي.

## نشاط 1 متى يكون التقريب جيدًا بما فيه الكفاية؟

**قِس طول سطح مكتبك. سجّل نتائجك بالسنتيمتر وبالمتر وبالملّيمتر.**

### تحليل النتائج

1. هل قمت بالتقريب إلى أقرب قياس كامل؟ إذا كان الأمر كذلك، فمتى؟
2. هل قمت بالتقريب إلى أقرب نصف أم جزء من العشرة أم أصغر من ذلك؟ إذا كان الأمر كذلك، فمتى؟
3. ما وحدة القياس التي كانت الأكثر ملاءمة لهذه المهمة؟
4. ما وحدة القياس التي كانت الأكثر دقة؟

يعتمد تحديد مكان تقريب القياس على طريقة استخدام القياس. لكن ينبغي عدم تنفيذ الحسابات بدقة أكبر من دقة البيانات الأصلية.

## نشاط 2 تحديد مكان التقريب

a. **لدى إياد AED 13 يريد أن يقسمهم على ستة من أبناء أخيه. عندما يكتب 6 ÷ 13 على آلته الحاسبة، العدد الذي يظهر هو 2.166666667 أين ينبغي أن ينفذ إياد التقريب؟**

بما أن إياد يقوم بتقريب مال، فالزيادة الأصغر هي الفلس، لذلك يتم التقريب إلى منزلة المئات. سيعطيه هذا 2.17 و AED 13.02 = AED 2.17 × 6 سيحدث عجز لدى إياد بمقدار فلسين، لذلك قم بالتقريب إلى AED 2.16 بما أن AED 12.96 = AED 2.16 × 6، يستطيع إياد أن يعطي كلاً من أبناء أخيه AED 2.16.

b. **والدة شوقي أعطته دزينة من الكعكات، لكنها قبل أن تغادر أكلت واحدة وأبلغت شوقي أنه يجب أن يقسم الكعك مع أخيته. يكتب شوقي 3 ÷ 11 في آلته الحاسبة ويحصل على العدد 3.666666667 أين ينبغي أن ينفذ شوقي التقريب؟**

بعد أن تحصل كل واحدة من شقيقاته على 3 كعكات، توجد كعكتان متبقيتان. في هذه الحالة، من الأدق تحويل الجزء العشري إلى كسر وإعطاء كل شقيقة $\frac{2}{3}$ كعكة.

c. **تقيس ندى أبعاد صندوق تبلغ 8.7 و9.52 و3.16 بوصة. تضرب هذه الأعداد الثلاثة لتجد قياس الحجم. النتيجة التي تظهر على حاسبتها هي 261.72384. أين ينبغي أن تنفذ ندى التقريب؟**

ينبغي أن تنفذ ندى التقريب في خانة العشرات، 261.7، لأنها كانت دقيقة حتى خانة العشرات فقط في قياس واحد من قياساتها.

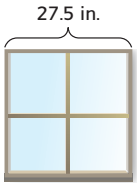
## تمارين

5. تريد جميلة أن تقسم AED 23 على ستة. يظهر على حاسبتها العدد 3.833333333 أين يجب أن تنفذ التقريب؟
6. تريد السيدة هويدا أن تقسم فطيرتين من البيتزا على 6 أشخاص. يظهر على حاسبتها العدد 0.3333333333 أين ينبغي أن تنفذ التقريب؟
7. قياسات حوض سمك هي 12.9 و7.67 و4.11 بوصة. يظهر قياس الحجم في ناتج الضرب 406.65573 أين ينبغي تقريب العدد؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

في معظم قياسات الواقع، يجب اتخاذ قرار بشأن مستوى الدقة المطلوب أو المرغوب فيه.

## نشاط 3 إيجاد مستوى ملائم من الدقة




a. **يحتاج جمال إلى شراء ستارة لفتحة النافذة في الصورة، لكن الستائر ليست متاحة إلا بقياسات بالبوصة الكاملة. ما حجم الستارة التي ينبغي أن يشتريها؟**
ينبغي أن يشتري ستارة بقياس 27 بوصة لأنها ستكون كافية لتغطية الزجاج.

b. **يشتري حمدان دواء لابنه الصغير. يعتمد مقدار الدواء على وزن الطفل. الدواء متاح في عبوات تختلف مع وزن الطفل بمقدار 10 أرطال. ما الدقة التي يحتاجها حمدان لشراء الدواء الصحيح؟**
يحتاج إلى أن يكون دقيقًا في حدود 10 أرطال.

c. **يصنع مأمون محركًا نفاثًا. ما الدقة التي يحتاجها في قياساته في رأيك؟**
يحتاج إلى أن يكون دقيقًا جدًا، ربما حتى جزء من ألف من البوصة.

## تمارين

**8.** مائدة ماهر ينقصها ساق. يريد أن يقطع جزءًا من الخشب ليستخدمه كساق.
ما الدقة التي يحتاجها في قياساته في رأيك؟

**في كل موقف، حدد أين ينبغي تنفيذ التقريب واذكر الإجابة التقريبية.**

**9.** يريد سامح أن يقسم 111 AED على سبعة. أظهرت آلته الحاسبة 15.85714286

**10.** تريد كريمة أن تقسم 3 فطائر على 11 شخصًا. يظهر على حاسبتها العدد 0.2727272727

**11.** آلة شادي الحاسبة تبين له حجم كرته على أنه 137.2582774 قاس شادي نصف قطر الكرة ،فوجده 3.2 بوصة.

**لكل موقف، حدد مستوى الدقة المطلوب. اشرح.**

**12.** أنت تقدّر طول ملعب كرة السلة في مدرستك.
ما وحدة القياس التي ينبغي أن تستخدمها: قدم أم بوصة أم $\frac{1}{16}$in ؟

**13.** أنت تقدّر طول طفل صغير. ما وحدة القياس التي ينبغي أن تستخدمها:
قدم أم بوصة أم $\frac{1}{16}$in ؟

**14.** **السفر** يقيس كامل مسافة القيادة من مدينة إلى أخرى.
ما الدقة التي يحتاجها في قياسه في رأيك؟

**15.** **الدواء** تعطي إحدى المرضات دواءً لمريض على حسب وزنه.
ما الدقة التي تحتاجها في قياساتها في رأيك؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

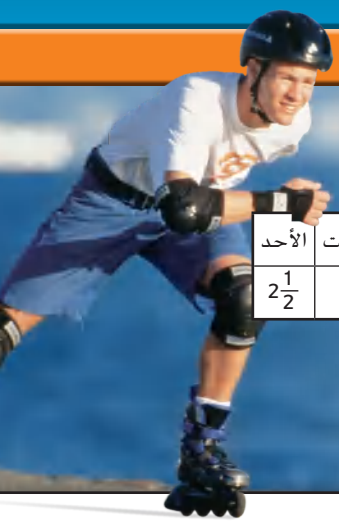
الدرس 4-1

# خاصية التوزيع

**السابق:**
- تعرفت على خاصيتي التجميع والتبديل.

**الحالي:**
1. استخدام خاصية التوزيع لإيجاد قيمة التعابير.
2. استخدم خاصية التوزيع لتبسيط التعابير.

**لماذا؟**
- يحرق جمال حوالي 420 سعرًا حراريًا في الساعة عند استخدام حذاء التزلج. يوضح المخطط البياني أدناه الزمن الذي أمضاه في التزلج في أسبوع.



| اليوم | الإثنين | الثلاثاء | الأربعاء | الخميس | الجمعة | السبت | الأحد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الزمن (h) | 1 | $\frac{1}{2}$ | 0 | 1 | 0 | 2 | $2\frac{1}{2}$ |

لتحديد العدد الإجمالي للسعرات الحرارية التي حرقها بالتزلج في ذلك الأسبوع. يمكنك استخدام خاصية التوزيع.

## 1 إيجاد قيمة التعابير

هناك طريقتان يمكنك استخدامهما لحساب عدد السعرات الحرارية التي حرقها جمال بالتزلج. يمكنك إيجاد الزمن الإجمالي الذي أمضاه في التزلج ثم ضربه في السعرات الحرارية التي جرقها في الساعة. أو يمكنك إيجاد عدد السعرات الحرارية التي يتم حرقها كل يوم ثم الجمع لإيجاد الزمن الإجمالي.

**الطريقة 1** الزمن الإجمالي لأوقات التزلج

$$420\left(1 + \frac{1}{2} + 1 + 2 + 2\frac{1}{2}\right)$$
$$= 420(7)$$
$$= 2940$$

**الطريقة 2** مجموع السعرات الحرارية التي يتم حرقها يوميًا

$$420(1) + 420\left(\frac{1}{2}\right) + 420(1) + 420(2) + 420\left(2\frac{1}{2}\right)$$
$$= 420 + 210 + 420 + 840 + 1050$$
$$= 2940$$

كلتا الطريقتان تعطيان الإجمالي نفسه وهو 2940 سعرًا حراريًا تم حرقهم. هذا مثال على **خاصية التوزيع**.

### المفهوم الأساسي خاصية التوزيع

**الرموز** لأي ثلاثة أعداد $a$ و$b$ و$c$

$a(b + c) = ab + ac$ و $(b + c)a = ba + ca$

$a(b - c) = ab - ac$ و $(b - c)a = ba - ca$

**أمثلة**

$3(2 + 5) = 3 \times 2 + 3 \times 5$
$3(7) = 6 + 15$
$21 = 21$

$4(9 - 7) = 4 \times 9 - 4 \times 7$
$4(2) = 36 - 28$
$8 = 8$

تسمح خاصية التماثل في المعادلة بكتابة خاصية التوزيع كما يلي.

إذا كان $ab + ac = a(b + c)$ فإن $a(b + c) = ab + ac$.

**مفردات جديدة**

الحدود المتشابهة like terms
أبسط صورة simplest form
معامل coefficient

**ممارسات في الرياضيات**

فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها
البحث عن التوافق في الاستنتاجات المتكررة والتعبير عنه

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

## مثال 1 من الحياة اليومية التوزيع على الجمع

**الرياضة** مجمة مكونة من 7 الكبار و6 أطفال سيذهبون إلى مباراة البيسبول لنادي بولز في جامعة جنوب فلوريدا. استخدم خاصية التوزيع لكتابة وإيجاد قيمة تعبير يحدد التكلفة الإجمالية للتذاكر.

| مباراة البيسبول لفريق بولز في جامعة جنوب فلوريدا | |
|---|---|
| التذكرة | التكلفة (AED) |
| تذكرة الكبير لمباراة واحدة | 5 |
| تذكرة الأطفال لمباراة واحدة (12 عامًا فأقل) | 3 |
| تذكرة المجموعات من 10 أشخاص أو أكثر لمباراة واحدة | 2 |
| تذكرة الكبير لمباراة واحدة (65 عامًا فأكثر) | 3 |

**المصدر:** جامعة جنوب فلوريدا

الفهم تحتاج إلى إيجاد تكلفة كل تذكرة ثم إيجاد التكلفة الإجمالية.

التخطيط 6 + 7 أو 13 شخصًا سيذهبون للمباراة، وتبلغ قيمة التذكرة درهمين لكل شخص.

الحل اكتب تعبيرًا يوضح ناتج ضرب تكلفة كل تذكرة في مجموع تذاكر الكبار وتذاكر الأطفال.

$2(7 + 6) = 2(7) + 2(6)$ خاصية التوزيع

$= 14 + 12$ اضرب.

$= 26$ اجمع.

تبلغ التكلفة الإجمالية 26 AED.

التحقق يبلغ العدد الإجمالي للتذاكر المطلوبة 13 وتتكلف درهمين لكل تذكرة. اضرب 13 في 2 للحصول على الناتج 26. وبهذا، فإجمالي تكلفة الشراء 26 AED.

### تمرين موجّه

1. **الرياضة** مجموعة من 3 من الكبار و11 طفلاً في سن 11 عامًا وطفلين تحت 10 أعوام سيذهبون إلى مباراة بيسبول. اكتب تعبيرًا وجد قيمته لتحديد تكلفة التذاكر للمجموعة.

### رابط من الحياة اليومية

تحقق الرقم القياسي لحضور مباراة بيسبول في عام 1959. كان هناك 92,706 متفرج في مباراة بين فريقي لوس أنجلوس دودجرز وشيكاغو وايت سوكس.

**المصدر:** Baseball Almanac

### نصيحة دراسية

**الاستنتاج المنطقي والمثابرة**

خطة الخطوات الأربع لحل المسائل هي عبارة عن أداة للتفكير في أية مسألة. عندما تضع خطتك وتنفذها، اسأل نفسك باستمرار "هل هذا منطقي؟" راقب تقدمك وقيّمه وغيّر مسارك إذا لزم الأمر.

يمكنك استخدام خاصية التوزيع لتسهيل الرياضيات الذهنية.

## مثال 2 الرياضيات الذهنية

**استخدم خاصية التوزيع لإعادة كتابة 49 × 7 ثم جد القيمة.**

$7 \times 49 = 7(50 - 1)$ فكّر: $49 = 50 - 1$

$= 7(50) - 7(1)$ خاصية التوزيع

$= 350 - 7$ اجمع.

$= 343$ اطرح.

### تمرين موجّه

**استخدم خاصية التوزيع لإعادة كتابة كل تعبير. ثم جد القيمة.**

**2A.** 304(15)

**2B.** $44 \times 2\frac{1}{2}$

**2C.** 210(5)

**2D.** 52(17)

## 2 تبسيط التعابير

يمكنك استخدام القطع الجبرية لمعرفة كيفية ارتباط خاصية التوزيع بالتعابير الجبرية.

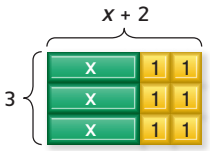
برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

**نصيحة في حل المسائل**

**صمم نموذجًا** قد يكون من المفيد تصور مسألة باستخدام القطع الجبرية أو ورقة مطوية.

يحتوي المستطيل على اليسار على 3 قطع $x$ و6 قطع 1.
مساحة المستطيل هي $x + 1 + 1 + x + 1 + 1$ أو $3x + 6$ ، إذًا فإن $3(x + 2) = 3x + 6$




## مثال 3 التعابير الجبرية

**أعد كتابة كل تعبير باستخدام خاصية التوزيع. بسّط.**

**a.** $7(3w - 5)$

$7(3w - 5) = 7 \times 3w - 7 \times 5$ خاصية التوزيع
$= 21w - 35$ اضرب

**b.** $(6v^2 + v - 3)4$

$(6v^2 + v - 3)4 = 6v^2(4) + v(4) - 3(4)$ خاصية التوزيع
$= 24v^2 + 4v - 12$ اضرب

**تمرين موجّه**

**3A.** $(8 + 4n)2$

**3B.** $-6(r + 3g - t)$

**2b.** $(2 - 5q)(-3)$

**3D.** $-4(-8 - 3m)$

**مراجعة المفردات**

**الحد (term)** عدد أو متغير أو ناتج ضرب أو قسمة الأعداد والمتغيرات.

**الحدود المتشابهة** هي حدود تتكون من نفس المتغيرات مرفوعة إلى القوة الأسية ذاتها.

$5x^2 + 2x - 4$ ثلاثة حدود

$6a^2 + a^2 + 2a$ حدان متشابهان، حدان غير متشابهين

يمكن استخدام خاصية التوزيع وخصائص المساواة لإظهار أن $4k + 8k = 12k$ في هذا التعبير، $4k$ و$8k$ حدان متشابهان.

$4k + 8k = (4 + 8)k$ خاصية التوزيع
$= 12k$ التعويض

يكون التعبير في **أبسط صورة** عندما لا يحتوي على حدود متشابهة أو أقواس.

## مثال 4 جمع الحدود المتشابهة

**a. بسّط $17u + 25u$**

$17u + 25u = (17 + 25)u$ خاصية التوزيع
$= 42u$ التعويض

**b. بسّط $6t^2 + 3t - t$**

$6t^2 + 3t - t = 6t^2 + (3 - 1)t$ خاصية التوزيع
$= 6t^2 + 2t$ التعويض

**تمرين موجّه**

**بسّط كل تعبير. وإذا تعذّر ذلك، فاكتب *مُبسّط*.**

**4A.** $6n - 4n$

**4B.** $b^2 + 13b + 13$

**4C.** $4y^3 + 2y - 8y + 5$

**4D.** $7a + 4 - 6a^2 - 2a$

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

## مثال 5 كتابة التعابير وتبسيطها

**استخدم التعبير "ضعف الفارق بين $3x$ و $y$ مضافًا إليه خمسة مضروبة في مجموع $x$ و $2y$"**

**a. اكتب تعبيرًا جبريًا للتعبير اللفظي.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **الشرح** | ضعف الفارق بين $3x$ و $y$ | *مضافًا إليه* | | خمسة مضروبة في مجموع $x$ و $2y$ |
| **المتغيرات** | افترض أن $x$ و $y$ يمثلان الأعداد. | | | |
| **التعبير** | $5(x + 2y)$ | $+$ | | $2(3x - y)$ |

**b. بسّط التعبير واذكر الخصائص المستخدمة.**

$$\begin{aligned}
2(3x - y) + 5(x + 2y) &= 2(3x) - 2(y) + 5(x) + 5(2y) && \text{خاصية التوزيع}\\
&= 6x - 2y + 5x + 10y && \text{اضرب}\\
&= 6x + 5x - 2y + 10y && \text{التبديل } (+)\\
&= (6 + 5)x + (-2 + 10)y && \text{خاصية التوزيع}\\
&= 11x + 8y && \text{التعويض}
\end{aligned}$$

### تمرين موجّه

5. **استخدم التعبير** 5 مضروبة في *الفرق* بين $q$ تكعيب و $r$ مضافًا إليه 8 مضروبة في مجموع $3q$ و $2r$

**A.** اكتب تعبيرًا جبريًا للتعبير اللفظي.

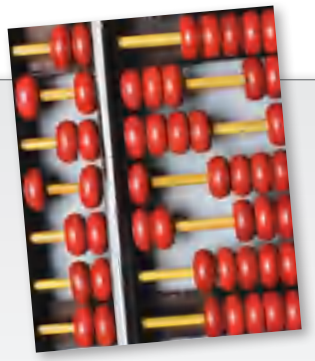
**B.** بسّط التعبير واذكر الخصائص المستخدمة.

**معامل** الحد هو العامل العددي. على سبيل المثال، في $6ab$، المعامل هو 6 وفي $\frac{x^2}{3}$، المعامل هو $\frac{1}{3}$ في الحد $y$، المعامل هو 1 بما أن $1 \times y = y$ حسب خاصية المحايد الضربي.

### ملخص المفاهيم خصائص الأعداد

تسري الخصائص التالية على أي أعداد $a$، و$b$، و$c$.

| الخصائص | الجمع | عملية الضرب |
|---|---|---|
| **خاصية التبديل** | $a + b = b + a$ | $ab = ba$ |
| **خاصية التجميع** | $(a + b) + c = a + (b + c)$ | $(ab)c = a(bc)$ |
| **خاصية المحايد** | 0 هو المحايد<br>$a + 0 = 0 + a = a$ | 1 هو المحايد<br>$a \times 1 = 1 \times a = a$ |
| **صفر** | — | $a \times 0 = 0 \times a = 0$ |
| **خاصية التوزيع** | $a(b + c) = ab + ac$ و $(b + c)a = ba + ca$ | |
| **التعويض** | إذا كانت $a = b$، فعندئذ يمكن التعويض عن $a$ بـ $b$. | |



### الربط بتاريخ الرياضيات

**كامبي موري** (عاش بين عامي 1600 و1628 تقريبًا) كان كامبي موري عالمًا ياباني نشر جهاز العد. وقد غيّر تركيز الرياضيات من الفلسفة إلى الحساب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

## التحقق من فهمك

**مثال 1**

1. **الطيار** يفرض أحد الطيارين في عرض جوي مبلغ AED 25 على الراكب مقابل الرحلات. إذا ركب 12 شخص كبير و15 طفلاً في يوم واحد، فاكتب تعبيرًا لوصف الموقف وجد قيمته.

**مثال 2**

**استخدم خاصية التوزيع لإعادة كتابة كل تعبير. ثم جد القيمة.**

2. $14(51)$
3. $6\frac{1}{9}(9)$

**مثال 3**

**استخدم خاصية التوزيع لإعادة كتابة كل تعبير. ثم بسّط.**

4. $2(4 + t)$
5. $(g - 9)5$

**مثال 4**

**بسّط كل تعبير. وإذا تعذّر ذلك، فاكتب *مُبسّط*.**

6. $15m + m$
7. $3x^3 + 5y^3 + 14$
8. $(5m + 2m)10$

**مثال 5**

**اكتب تعبيرًا جبريًا لكل تعبير لفظي. ثم بسّط مع توضيح الخصائص المستخدمة.**

9. ضرب 4 في مجموع العدد 2 مضروبًا في $x$ وستة
10. نصف 4 مضروب في $y$ زائد مجموع $y$ و3

## التمرين وحل المسائل

**مثال 1**

11. **إدارة الوقت** تستخدم ماجدة النقاط لتتبع نشاطاتها على تقويم. تمثل النقاط الحمراء الأعمال المنزلية، وتمثل النقاط الصفراء العمل وتمثل النقاط الخضراء تدريب المشي. في الأسبوع العادي، تستخدم 5 نقاط حمراء و3 نقاط صفراء و4 نقاط خضراء. فكم عدد النشاطات التي تقوم بها ماجدة خلال 4 أسابيع؟
12. **الاستنتاج** يُطلق الصليب الأحمر حملات للتبرع بالدم في موقعين. في يوم واحد، جمع المركز الأول 715 كيس دم وجمع المركز الثاني 1035 كيس دم. اكتب تعبيرًا وجد قيمته لتقدير العدد الإجمالي لأكياس الدم التي تم التبرع بها على مدار في يوم واحد، 3 أيام.

**مثال 2**

**استخدم خاصية التوزيع لإعادة كتابة كل تعبير. ثم جد القيمة.**

13. $(4 + 5)6$
14. $7(13 + 12)$
15. $6(6 - 1)$
16. $(3 + 8)15$
17. $14(8 - 5)$
18. $(9 - 4)19$
19. $4(7 - 2)$
20. $7(2 + 1)$
21. $7 \times 497$
22. $6(525)$
23. $36 \times 3\ 1\ _\ 4$
24. $(4\frac{2}{7})21$

**مثال 3**

**استخدم خاصية التوزيع لإعادة كتابة كل تعبير. ثم بسّط.**

25. $2(x + 4)$
26. $(5 + n)3$
27. $(4 - 3m)8$
28. $-3(2x - 6)$

**مثال 4**

**بسّط كل تعبير. وإذا تعذّر ذلك، فاكتب *مُبسّط*.**

29. $13r + 5r$
30. $3x\,3 - 2x^2$
31. $7m + 7 - 5m$
32. $5z\,2 + 3z + 8z^2$
33. $(2 - 4n)17$
34. $11(4d + 6)$
35. $7m + 2m + 5p + 4m$
36. $3x + 7(3x + 4)$
37. $4(fg + 3g) + 5g$

**مثال 5**

**اكتب تعبيرًا جبريًا لكل تعبير لفظي. ثم بسّط مع توضيح الخصائص المستخدمة.**

38. ناتج ضرب 5 في $m$ تربيع زائد مجموع تربيع $m$ و 5
39. 7 مضروبة في مجموع $a$ تربيع و $b$ ناقص 4 مضروبة في مجموع $a$ تربيع و $b$

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program
McGraw-Hill Education مؤسسة محفوظة لصالح © والتأليف الطبع حقوق

40. **الهندسة** جد محيط مثلث متساوي الساقين بطول أضلاع يبلغ $x + 5$ و $x + 5$ و $xy$. اكتب في أبسط صورة.

41. **الهندسة** **يبلغ قياس سداسي الأضلاع العادي $(3x + 5)$ وحدات على كل ضلع. ما المحيط في أبسط صورة؟**

**بسّط كل تعبير.**

42. $6x + 4y + 5x$

43. $3m + 5g + 6g + 11m$

44. $4a + 5a^2 + 2a^2 + a^2$

45. $5k + 3k^3 + 7k + 9k^3$

46. $6d + 4(3d + 5)$

47. $2(6x + 4) + 7x$

48. **الطعام** يختار كمال طعام رحلة لمجموعته الدراسية.

a. **فسّر التعبير**
$4(2.49) + 3(1.29) + 3(0.99) + 5(1.49)$

b. **كم ستبلغ التكلفة إذا اشترى كمال أربعة من كل عنصر في القائمة؟**

| القائمة | |
|---|---|
| العنصر | التكلفة (AED) |
| شطيرة | 2.49 |
| كوب حساء | 1.29 |
| سلطة جانبية | 0.99 |
| المشروب | 1.49 |

**استخدم خاصية التوزيع لإعادة كتابة كل تعبير. ثم بسّط.**

49. $\left(\frac{1}{3} - 2b\right)27$

50. $4(8p + 4q - 7r)$

51. $6(2c - cd^2 + d)$

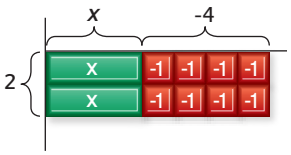
**بسّط كل تعبير. وإذا تعذّر ذلك، فاكتب *مُبسّط*.**

52. $6x^2 + 14x - 9x$

53. $4y^3 + 3y^3 + y^4$

54. $a + \frac{a}{5} + \frac{2}{5}a$

55. **التمثيلات المتعددة** تبلغ مساحة النموذج $2(x - 4)$ أو $2x - 8$ التعبير $2(x - 4)$ في *الصيغة المحللة إلى العوامل*.




a. **هندسيًا** استخدم القطع الجبرية لعمل مستطيل مساحته $2x + 6$. استخدم النتيجة لكتابة $2x + 6$ في صيغة محللة.

b. **جدوليّ** استخدم القطع الجبرية لعمل مستطيلات تمثل كل مساحة في الجدول. قم بتسجيل الصيغة المحللة لكل تعبير.

c. **لفظيًا** اشرح كيف يمكنك إيجاد الصيغة المحللة لتعبير.

| المساحة | الصيغة المحللة |
|---|---|
| $2x + 6$ | |
| $3x + 3$ | |
| $3x - 12$ | |
| $5x + 10$ | |

## مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

56. **المثابرة** استخدم خاصية التوزيع لتبسيط $6x^2[(3x - 4) + (4x + 2)]$

57. **التبرير** هل ينبغي أن تكون خاصية التوزيع خاصية في الضرب أم الجمع أم كليهما؟ اشرح إجابتك.

58. **الكتابة في الرياضيات** ما فائدة تمثيل التعابير اللفظية جبريًا؟

59. **الكتابة في الرياضيات** استخدم البيانات المتعلقة بالتزلج في صفحة 25 لشرح كيفية استخدام خاصية التوزيع للحساب بسرعة. وقارن كذلك بين طريقتي إيجاد إجمالي السعرات الحرارية التي تم حرقها.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

## تدريب على الاختبار المعياري

**60.** أيهم يوضح خاصية التماثل في المعادلة؟

**A** إذا كان $a = b$. فإن $b = a$

**B** إذا كان $a = b$. و$b = c$. فإن $a = c$

**C** إذا كان $a = b$. فإن $b = c$

**D** إذا كان $a = a$. فإن $a + 0 = a$

**61.** يقل عمر آمنة بثلاث أعوام عن شقيقتها إيمان. ما التعبير الذي يمثل عمر آمنة إذا عبّرنا عن عمر إيمان بأنه $y$ عام؟

**F** $y + 3$

**G** $y - 3$

**H** $3y$

**J** $\frac{3}{y}$

**62.** ما الخاصية المستخدمة أدناه؟

إذا كان $4xy^2 = 8y^2$ و $8y^2 = 72$. فإن $4xy^2 = 72$

**A** خاصية الانعكاس

**B** خاصية التبديل

**C** خاصية التناظر

**D** خاصية التماثل

**63. إجابة قصيرة** يحتوي درج على الجوارب الموجودة في المخطط. ما احتمال أن يكون الجورب المختار عشوائيًا أزرق اللون؟

| اللون | العدد |
|---|---|
| أبيض | 16 |
| أزرق | 12 |
| أسود | 8 |

## مراجعة شاملة

**جد قيمة كل تعبير مما يلي. اذكر اسم الخاصية المستخدمة في كل خطوة.** (الدرس 3-1)

**64.** $14 + 23 + 8 + 15$

**65.** $0.24 \times 8 \times 7.05$

**66.** $1\frac{1}{4} \times 9 \times \frac{5}{6}$

**67. الرياضة** يركض باهر 6 مرات في الأسبوع لمدة 30 دقيقة. ويرفع الأوزان 3 مرات في الأسبوع لمدة 20 دقيقة. اكتب تعبيرًا وجد قيمته لعدد الساعات التي يتدربها باهر في 4 أسابيع. (الدرس 2-1)

**الرياضة** راجع الجدول الذي يوضح الأوقات التي تقضيها بسمة في السفر عبر البلد لحضور أول 8 مقابلات في الموسم. قرّب الإجابات إلى أقرب ثانية.

| السفر عبر البلد | |
|---|---|
| المقابلة | المدة |
| 1 | 22:31 |
| 2 | 22:21 |
| 3 | 21:48 |
| 4 | 22:01 |
| 5 | 21:48 |
| 6 | 20:56 |
| 7 | 20:34 |
| 8 | 20:15 |

**68.** جد المتوسط الحسابي للبيانات.

**69.** جد وسيط البيانات.

**70.** جد منوال البيانات.

**71. مساحة السطح** ما مساحة سطح المكعب؟

## مراجعة المهارات

**جد قيمة كل تعبير مما يلي.**

**72.** $12(7 + 2)$

**73.** $11(5) - 8(5)$

**74.** $(13 - 9) \times 4$

**75.** $3(6) + 7(6)$

**76.** $(1 + 19) \times 8$

**77.** $16(5 + 7)$

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program
McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق

# اختبار منتصف الوحدة

## الدروس من 1-1 إلى 1-4

**اكتب تعبيرًا لفظيًا لكل تعبير جبري.** (الدرس 1-1)

1. $21 - x^3$
2. $3m^5 + 9$

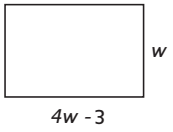
**اكتب تعبيرًا جبريًا لكل تعبير لفظي.** (الدرس 1-1)

3. خمسة أكثر من $s$ تربيع
4. أربعة مضروبة في $y$ مرفوعة إلى الأس
5. **تأجير سيارات** تفرض وكالة ما لتأجير السيارات سعرًا ثابتًا يبلغ AED 29 في اليوم زائد AED 0.32 على كل ميل تتحركه السيارة. اكتب تعبيرًا جبريًا عن تكلفة استئجار سيارة لمدة $x$ أيام وتحركت لمسافة $y$ أميال. (الدرس 1-1)

**جد قيمة كل تعبير مما يلي.** (الدرس 1-2)

6. $24 \div 3 - 2 \times 3$
7. $5 + 2^2$
8. $4(3 + 9)$
9. $36 - 2(1 + 3)^2$
10. $\dfrac{40 - 2^3}{4 + 3(2^2)}$
11. **حديقة ملاهٍ** تظهر تكاليف تذاكر دخول حديقة الملاهي المحلية. اكتب تعبيرًا وجد قيمته لإيجاد التكلفة الإجمالية التي يدفعها 5 أشخاص كبار و8 أطفال. (الدرس 1-2)

12. **الاختيار من متعدد** اكتب تعبيرًا جبريًا يمثل محيط المستطيل الظاهر أدناه. ثم جد قيمته لإيجاد المحيط عند $w = 8cm$ (الدرس 1-2)




A 37 cm
B 232 cm
C 74 cm
D 45 cm

**جد قيمة كل تعبير مما يلي. اذكر اسم الخاصية المستخدمة في كل خطوة.** (الدرس 1-3)

13. $(8 - 2^3) + 21$
14. $3(1 \div 3) \times 9$
15. $[5 \div (3 \times 1)]\frac{3}{5}$
16. $18 + 35 + 32 + 15$
17. $0.25 \times 7 \times 4$

**استخدم خاصية التوزيع لإعادة كتابة كل تعبير. ثم جد القيمة.** (الدرس 1-4)

18. $3(5 + 2)$
19. $(9 - 6)12$
20. $8(7 - 4)$

**استخدم خاصية التوزيع لإعادة كتابة كل تعبير. ثم بسّط.** (الدرس 1-4)

21. $4(x + 3)$
22. $(6 - 2y)7$
23. $-5(3m - 2)$
24. **مبيعات أقراص الليزر** تقع سلسلة متاجر فيديو في 3 مواقع. استخدم المعلومات الموجودة في الجدول أدناه لكتابة تعبير وإيجاد قيمته لتقدير العدد الإجمالي لأقراص الليزر المبيعة على مدار 4 أيام. (الدرس 1-4)

| الموقع | أرقام المبيعات اليومية |
|---|---|
| الموقع 1 | 145 |
| الموقع 2 | 211 |
| الموقع 3 | 184 |

25. **الاختيار من متعدد** أعد كتابة التعبير $(-2)(8 - 3p)$ باستخدام خاصية التوزيع. (الدرس 1-4)

F $16 - 6p$
G $-10p$
H $-16 + 6p$
J $10p$

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

# الدرس 1-5 المعادلات

**السابق:**
- لقد بسّطت التعابير.

**الحالي:**
1 حل المعادلات ذات متغير واحد.
2 حل المعادلات ذات متغيرين.

**لماذا؟**
- سجل فريق مازن للبيسبول 3 أهداف في الشوط الأول. في بداية الشوط الثالث، كانوا قد سجلوا 4 نقاط. تمثل الجملة المفتوحة أدناه التغير في نقاطهم.

$3 + r = 4$

الحل هو 1. أحرز الفريق هدفًا واحدًا في الشوط الثاني.

## مفردات جديدة

**جملة مفتوحة** open sentence
**المعادلة** equation
**حل** solving
**الحل** solution
**مجموعة التعويض** replacement set
**مجموعة** set
**عنصر** element
**مجموعة الحل** solution set
**محايد** identity

**ممارسات في الرياضيات**
بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين

## 1 حل المعادلات

**العبارة الرياضية** التي تحتوي على تعابير جبرية ورموز هي **جملة مفتوحة**. الجملة التي تحتوي على رمز المساواة، =، هي **معادلة**.

معادلة ← $3x + 7 = 13$ → تعبير $3x + 7$

إيجاد قيمة لمتغير تجعل الجملة صحيحة يُسمى **حل** الجملة المفتوحة. هذه القيمة البديلة هي **الحل**.

مجموعة الأعداد التي يمكن اختيار بدائل للمتغير منها تُسمى **مجموعة التعويض**. **المجموعة** هي مجموعة من الكائنات أو الأعداد التي غالبًا ما تظهر داخل أقواس غير مستقيمة. كل كائن أو عدد في المجموعة يُسمى **عنصرًا**. أو عضوًا. **مجموعة الحل** هي مجموعة العناصر من مجموعة التعويض التي تكوّن جملة مفتوحة صحيحة.

### مثال 1 استخدام مجموعة التعويض

**جد مجموعة حل المعادلة $2q + 5 = 13$ إذا كانت مجموعة التعويض هي $\{2, 3, 4, 5, 6\}$**

استخدم جدولًا في حل ما يلي. عوّض عن $q$ في $2q + 5 = 13$ بكل قيمة في مجموعة التعويض.

| $q$ | $2q + 5 = 13$ | صواب أم خطأ؟ |
|---|---|---|
| 2 | $2(2) + 5 = 13$ | خطأ |
| 3 | $2(3) + 5 = 13$ | خطأ |
| 4 | $2(4) + 5 = 13$ | صواب |
| 5 | $2(5) + 5 = 13$ | خطأ |
| 6 | $2(6) + 5 = 13$ | خطأ |

بما أن المعادلة صحيحة عندما $q = 4$، فحل $2q + 5 = 13$ هو $q = 4$.

مجموعة الحل هي $\{4\}$.

**تمرين موجّه**

**جد مجموعة الحل لكل معادلة إذا كانت مجموعة التعويض هي $\{0, 1, 2, 3\}$.**

**1A.** $8m - 7 = 17$

**1B.** $28 = 4(1 + 3d)$

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

غالبًا ما يمكنك حل معادلة بتطبيق ترتيب العمليات.

## مثال 2 على الاختبار المعياري تطبيق ترتيب العمليات

**حُلّ** $6 + (5^2 - 5) \div 2 = p$

A 3 B 6 C 13 D 16

**قراءة فقرة الاختبار**

تحتاج إلى تطبيق ترتيب العمليات على التعبير لكي تصل إلى قيمة $p$.

**حَل فقرة الاختبار**

| | |
|---|---|
| $6 + (5^2 - 5) \div 2 = p$ | المعادلة الأصلية |
| $6 + (25 - 5) \div 2 = p$ | جد قيمة القوى الأسية |
| $6 + 20 \div 2 = p$ | اطرح 5 من 25 |
| $6 + 10 = p$ | اقسم 20 على 2 |
| $16 = p$ | اجمع |

الإجابة الصحيحة هي D.

**نصيحة عند حل الاختبار**

**أعد كتابة المعادلة** إذا كان مسموحًا لك بالكتابة في كتيب اختباراتك، فقد يكون من المفيد أن تعيد كتابة المعادلة بحدود مُبسّطة.

**تمرين موجّه**

2. **حُلّ** $t = 9^2 \div (5 - 2)$.

F 3 G 6 H 14.2 J 27

بعض المعادلات لها حل فريد. هناك معادلات أخرى ليس لها حل.

## مثال 3 حلول المعادلات

**حُلّ كل من المعادلات التالية.**

**a.** $7 - (4^2 - 10) + n = 10$

بسّط المعادلة أولاً ثم ابحث عن حل.

| | |
|---|---|
| $7 - (4^2 - 10) + n = 10$ | المعادلة الأصلية |
| $7 - (16 - 10) + n = 10$ | جد قيمة الأس |
| $7 - 6 + n = 10$ | اطرح 10 من 16 |
| $1 + n = 10$ | اطرح 6 من 7 |

قيمة $n$ الوحيدة التي تجعل المعادلة صحيحة هي 9. ولهذا فهذه المعادلة لها حل فريد وهو 9.

**b.** $n(3 + 2) + 6 = 5n + (10 - 3)$

| | |
|---|---|
| $n(3 + 2) + 6 = 5n + (10 - 3)$ | المعادلة الأصلية |
| $n(5) + 6 = 5n + (10 - 3)$ | اجمع 3 + 2 |
| $n(5) + 6 = 5n + 7$ | اطرح 3 من 10 |
| $5n + 6 = 5n + 7$ | التبديل (×) |

بغض النظر عن القيمة الفعلية التي حلت محل $n$، سيظل الجانب الأيسر من المعادلة دائمًا أصغر من الجانب الأيمن بواحد. ولذلك لن تكون المعادلة حقيقية أبدًا. ولهذا لا يوجد حل لهذه المعادلة.

**نصيحة دراسية**

**خمّن وتحقق** عندما يكون حل المعادلة ليس سهلاً، عوّض بقيم $x$ واختبر المعادلة. واصل اختبار القيم إلى أن تحصل على عبارة صحيحة. على سبيل المثال، إذا كانت $3x + 16 = 73$، فاختبر قيم $x$.

$3(10) + 16 = 48$
منخفض جدًا

$3(20) + 16 = 76$
مرتفع جدًا

✓ $3(19) + 16 = 73$

**تمرين موجّه**

**3A.** $(18 + 4) + m = (5 - 3)m$

3. $8 \times 4 \times k + 9 \times 5 = (36 - 4)k - (2 \times 5)$

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

يُطلق على المعادلة الصحيحة لكل قيمة للمتغير اسم **محايدة**.

**قراءة في الرياضيات**

**المحايدات** المحايدة هي معادلة توضح أن عددًا أو تعبيرًا يعادل نفسه.

## مثال 4 المحايدات

**حُلّ** $(2 \times 5 - 8)(3h + 6) = [(2h + h) + 6]2$

$(2 \times 5 - 8)(3h + 6) = [(2h + h) + 6]2$ المعادلة الأصلية

$(10 - 8)(3h + 6) = [(2h + h) + 6]2$ اضرب $2 \times 5$

$2(3h + 6) = [(2h + h) + 6]2$ اطرح 8 من 10

$6h + 12 = [(2h + h) + 6]2$ خاصية التوزيع

$6h + 12 = [3h + 6]2$ اجمع $2h + h$

$6h + 12 = 6h + 12$ خاصية التوزيع

بغض النظر عن القيمة التي حلت محل $h$، سيظل الجانب الأيسر من المعادلة دائمًا مساويًا للجانب الأيمن. ولذلك ستكون المعادلة صحيحة دائمًا. ولهذا فحل المعادلة قد يكون أي عدد حقيقي.

**تمرين موجّه**

**حُلّ كل من المعادلات التالية.**

4A. $12(10 - 7) + 9g = g(2^2 + 5) + 36$

4B. $2d + (2^3 - 5) = 10(5 - 2) + d(12 \div 6)$

4C. $3(b + 1) - 5 = 3b - 2$

4D. $5 - \frac{1}{2}(c - 6) = 4$

## 2 حُـــلّ المعادلات ذات المتغيرين

تحتوي بعض المعادلات على متغيرين. غالبًا ما يكون من المفيد وضع جدول للمتغيرات واستخدام التعويض لإيجاد القيم المقابلة للمتغير الثاني.

## مثال 5 المعادلات التي تتضمن متغيرين

**إيجارات الأفلام** يدفع السيد عدنان 10 AED كل شهر مقابل أفلام يتم تسليمها عبر البريد. يمكنه أيضًا إيجار الأفلام من المتجر مقابل 1.50 AED للفيلم. اكتب معادلة وحلها لإيجاد المبلغ الإجمالي الذي أنفقه السيد عدنان هذا الشهر إذا كان قد استأجر 3 أفلام من المتجر.

تكلفة خطة الأفلام هي سعر موحد. المتغير هو عدد الأفلام الذي يستأجره من المتجر. التكلفة الإجمالية هي سعر الخطة زائد 1.50 AED مضروبًا في عدد الأفلام من المتجر. افترض أن $C$ هي التكلفة الإجمالية و $m$ هي عدد الأفلام.

$C = 1.50m + 10$ المعادلة الأصلية

$= 1.50(3) + 10$ التعويض بـ 3 عن $m$

$= 4.50 + 10$ اضرب

$= 14.50$

ينفق السيد عدنان 14.50 AED على إيجارات الأفلام في شهر واحد.

**تمرين موجّه**

5. **السفر** تقود أماني سيارتها بسرعة 65 mi/h في المتوسط. اكتب معادلة وحلها لإيجاد الزمن الذي ستستغرقه للقيادة لمسافة 36 mi.

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق

## التحقق من فهمك

**مثال 1** **جد مجموعة الحل لكل معادلة إذا كانت مجموعة التعويض هي {11, 12, 13, 14, 15}**

1. $n + 10 = 23$
2. $7 = \frac{c}{2}$
3. $29 = 3x - 7$
4. $(k - 8)12 = 84$

**مثال 2**

5. **الاختيار من متعدد** حل $\frac{d + 5}{10} = 2$

**A** 10 **B** 15 **C** 20 **D** 25

**المثالان 3-4** **حُـلّ كل من المعادلات التالية.**

6. $x = 4(6) + 3$
7. $14 - 82 = w$
8. $5 + 22a = 2 + 10 \div 2$
9. $(2 \times 5) + \frac{c^3}{3} = c^3 \div (1^5 + 2) + 10$

**مثال 5**

10. **إعادة التدوير** توجد في سان فرانسيسكو منشأة لإعادة التدوير تقبل الطلاء غير المستعمل. يمزج متطوعون الطلاء ويخلطونه ثم يوزعونه في دلاء بسعة 5 جالونات. اكتب معادلة وحلها لإيجاد عدد دلاء الطلاء التي تم توزيعها من 30000 جالون تم التبرع بها.

## التمرين وحل المسائل

**مثال 1** **جد مجموعة الحل لكل معادلة إذا كانت مجموعات التعويض هي $y$: {1, 3, 5, 7, 9} و $z$: {10, 12, 14, 16, 18}**

11. $z + 10 = 22$
12. $52 = 4z$
13. $\frac{15}{y} = 3$
14. $17 = 24 - y$
15. $2z - 5 = 27$
16. $4(y + 1) = 40$
17. $22 = \frac{60}{y} + 2$
18. $111 = z^2 + 11$

**الأمثلة 2-4** **حُـلّ كل من المعادلات التالية.**

19. $a = 32 - 9(2)$
20. $w = 56 \div (2^2 + 3)$
21. $\frac{27 + 5}{16} = g$
22. $\frac{12 \times 5}{15 - 3} = y$
23. $r = \frac{9(6)}{(8 + 1)3}$
24. $a = \frac{4(14 - 1)}{3(6) - 5} + 7$
25. $(4 - 2^2 + 5)w = 25$
26. $7 + x - (3 + 32 \div 8) = 3$
27. $3^2 - 2 \times 3 + u = (3^3 - 3 \times 8)(2) + u$
28. $(3 \times 6 \div 2)v + 10 = 3^2v + 9$
29. $6k + (3 \times 10 - 8) = (2 \times 3)k + 22$
30. $(3 \times 5)t + (21 - 12) = 15t + 3^2$
31. $(2^4 - 3 \times 5)q + 13 = (2 \times 9 - 4^2)q + (\frac{3 \times 4}{12} - 1)$
32. $\frac{3 \times 22}{18 + 4}r - (\frac{4^2}{9 + 7} - 1) = r + (\frac{8 \times 9}{3} \div 3)$

33. **المدرسة** تتسع قاعة المؤتمرات 85 شخصًا بحد أقصى. يحتاج المسؤول واثنان من المستشارين إلى مقابلة الملتحقين حديثًا بالمدرسة لمناقشة عمليات الالتحاق. إذا كان يجب على كل طالب أن يجلب ولي أمر معه، فكم عدد الطلاب الذين يستطيعون حضور كل اجتماع؟ افترض أن كل طالب لديه مجموعة فريدة من أولياء الأمور.

34. **وضع النماذج** يبلغ محيط ثماني أضلاع منتظم 128 بوصة. جد طول كل ضلع.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

مثال 5

35 **الرياضة** يحتاج رياضي يبلغ وزنه 200 lb يتدرب لمدة أربع ساعات في اليوم إلى 2836 سعرًا حراريًا لمتطلبات الطاقة الأساسية. أثناء التدريب، يحتاج الرياضي نفسه إلى 3091 سعرًا حراريًا إضافيًا لمتطلبات الطاقة الإضافية. اكتب معادلة لإيجاد قيمة $C$، وهي السعرات الحرارية اليومية الإجمالية المطلوبة لهذا الرياضي. ثم حل المعادلة.

36. **الطاقة** يستطيع مولد كهرباء إنتاج 3550 واط من الكهرباء. اكتب معادلة وحلها لإيجاد عدد مصابيح الإضاءة بقدرة 75 واط التي يستطيع مولد تشغيلها.

**ضع جدولاً بالقيم لكل معادلة إذا كانت مجموعة التعويض هي $\{-2, -1, 0, 1, 2\}$.**

37. $y = 3x - 2$

38. $3.25x + 0.75 = y$

**حُلّ كل معادلة باستخدام مجموعة التعويض المذكورة.**

39. $t - 13 = 7$; $\{10, 13, 17, 20\}$

40. $14(x + 5) = 126$; $\{3, 4, 5, 6, 7\}$

41. $22 = \frac{n}{3}$; $\{62, 64, 66, 68, 70\}$

42. $35 = \frac{g - 8}{2}$; $\{78, 79, 80, 81\}$

**حُـلّ كل من المعادلات التالية.**

43. $\frac{3(9) - 2}{1 + 4} = d$

44. $j = 15 \div 3 \times 5 - 4^2$

45. $c + (3^2 - 3) = 21$

46. $(3^3 - 3 \times 9) + (7 - 2^2)b = 24b$

47. **الاستنتاج المنطقي** يمكن التعبير عن معدل تدفق الدم بالصيغة $F = \frac{p_1 - p_2}{r}$، حيث $F$ هي معدل التدفق، و $p_1$ و $p_2$ هما الضغط المبدئي والضغط النهائي على جدران الأوعية الدموية على التوالي و $r$ هي المقاومة الناتجة عن حجم الوعاء الدموي.

**a.** اكتب معادلة وضع حلها لتحديد مقاومة الوعاء الدموي لضغط أولي يبلغ 100 mm زئبقي وضغط نهائي يبلغ 0 mm زئبق ومعدل تدفق يبلغ 5 L/min.

**b.** استخدم المعادلة لاستكمال الجدول أدناه.

| الضغط المبدئي $p_1$ (mm Hg) | الضغط المبدئي $p_2$ (mm Hg) | المقاومة $r$ (mm Hg/L/min) | معدل تدفق الدم $F$ (L/min) |
|---|---|---|---|
| 100 | 0 | | 5 |
| 100 | 0 | 30 | |
| | 5 | 40 | 4 |
| 90 | | 10 | 6 |

**حدد ما إذا كان العدد المذكور يمثل حلاً للمعادلة.**

48. $x + 6 = 15$; 9

49. $12 + y = 26$; 14

50. $2t - 10 = 4$; 3

51. $3r + 7 = -5$; 2

52. $6 + 4m = 18$; 3

53. $-5 + 2p = -11$; $-3$

54. $\frac{q}{2} = 20$; 10

55. $\frac{w - 4}{5} = -3$; $-11$

56. $\frac{g}{3} - 4 = 12$; 48

**ضع جدولاً بالقيم لكل معادلة إذا كانت مجموعة التعويض هي $\{-2, -1, 0, 1, 2\}$**

57. $y = 3x + 5$

58. $-2x - 3 = y$

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

60. $4.2x - 1.6 = y$

61. **علم الهندسة** مستطيل يزيد طوله على عرضه 2 in. يبلغ طول قاعدة مثلث متساوي الأضلاع 12 in ويزيد طول الضلعين الآخرين بمقدار 1 in عن عرض المستطيل.

**a.** ارسم صورة لكل شكل واكتب الأبعاد.

**b.** اكتب تعبيرين لإيجاد محيطي المستطيل والمثلث.

**c.** جد عرض المستطيل إذا كان محيطا الشكلين متساويين.

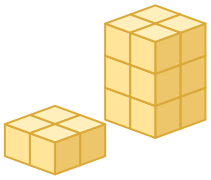
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

62. **الإنشاء** يتطلب إنشاء مبنى 10 أطنان من الصلب لكل طابق.

**a.** عرّف متغيرًا واكتب معادلة لعدد أطنان الصلب المطلوبة إذا كان المبنىمكون من 15 طابقًا.

**b.** كم عدد أطنان الصلب المطلوبة؟

63. **التمثيلات المتعددة** في المسألة التالية، ستستكشف أكثر كيفية كتابة المعادلات.



**a. عمليًا** استخدم مكعبات السنتيمتر لبناء برج مشابه للبرج الذي يظهر على اليسار.

**b. جدوليّ** انسخ الجدول الظاهر أدناه وأكمله. سجّل عدد الطبقات في البرج وعدد المكعبات المستخدمة في الجدول.

| الطبقات | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المكعبات | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ | ؟ |

**c. تحليليًا** مع زيادة عدد الطبقات في البرج، كيف يتغير عدد المكعبات في البرج؟

**d. جبريًا** اكتب قاعدة تحدد عدد المكعبات على أساس عدد الطبقات في البرج.

## مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

64. **الاستنتاج** قارن وبيّن الفرق بين التعبير والمعادلة.

65. **مسألة غير محددة الإجابة** اكتب معادلة محايدة.

66. **الاستنتاج** اشرح السبب في أن الجملة المفتوحة دائمًا ما يكون لها متغير واحد على الأقل.

67. **التفكير الناقد** تامر وهدى يحلان المعادلة $x = 4(3 - 2) + 6 \div 8$ هل كل منهما على صواب؟ اشرح استنتاجك.

**تامر**

$$\begin{aligned} x &= 4(3-2) + 6 \div 8 \\ &= 4(1) + 6 \div 8 \\ &= 4 + 6 \div 8 \\ &= 4 + \frac{6}{8} \\ &= 4\frac{3}{4} \end{aligned}$$

**هدى**

$$\begin{aligned} x &= 4(3-2) + 6 \div 8 \\ &= 4(1) + 6 \div 8 \\ &= 4 + 6 \div 8 \\ &= 10 \div 8 \\ &= \frac{5}{4} \end{aligned}$$

68. **مسألة تحفيزية** جد كل حلول $x^2 + 5 = 30$

69. **مسألة غير محددة الإجابة** اكتب معادلة تتضمن عمليتين أو أكثر حلهما $-7$

70. **الكتابة في الرياضيات** اشرح كيف يمكنك تحديد أن معادلة حلها لا يتضمن أعدادًا حقيقية. كيف يمكنك تحديد أن حل المعادلة هو كل الأعداد الحقيقية؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

## تدريب على الاختبار المعياري

**71.** أي مما يلي *ليس* معادلة؟

**A** $y = 6x - 4$

**B** $\frac{a + 4}{2} = \frac{1}{4}$

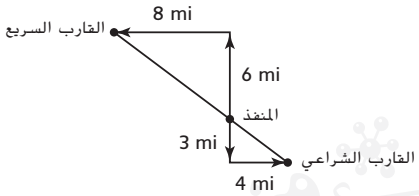
**C** $(4 \times 3b) + (8 \div 2c)$

**D** $55 = 6 + d^2$

**72. إجابة قصيرة** يبلغ الحضور المتوقع لمشاهدة إنتاج نادي الدراما 65% من الطلاب. إذا كانت مجموعة الطلاب تتكون من 300 طالب، فكم عدد الطلاب المتوقع حضورهم؟

**73. الهندسة** انطلق قارب سريع وقارب شراعي من الميناء نفسه. يوضح المخطط رحلتهما. ما المسافة بين القاربين؟

**F** 12 mi
**G** 15 mi
**H** 18 mi
**J** 24 mi




**74.** تستطيع منى قراءة 1.5 صفحة في الدقيقة. كم عدد الصفحات التي تستطيع قراءتها في ساعتين؟

**A** 90 صفحة
**B** 150 صفحة
**C** 120 صفحة
**D** 180 صفحة

## مراجعة شاملة

**75. حديقة الحيوان** يزور حديقة الحيوان حوالي 500 طفل و 750 بالغًا يوميًا. اكتب تعبيرًا يمثل عدد الزوار الذين سيزورون حديقة الحيوان تقريبًا على مدار شهر. (الدرس 1-4)

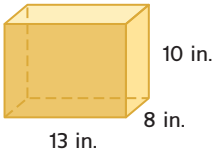
**جد قيمة $p$ في كل معادلة. ثم اذكر الخاصية المستخدمة.** (الدرس 1-3)

**76.** $7.3 + p = 7.3$

**77.** $12p = 1$

**78.** $1p = 4$

**79. الصناديق المتحركة** يوضح الشكل أبعاد الصناديق التي يستخدمها سامح في تعبئة أغراضه. كم عدد البوصات المكعبة التي يستطيع كل صندوق أن يحملها؟




**عبّر عن كل نسبة مئوية في صورة كسر.**

**80.** 35%

**81.** 15%

**82.** 28%

في كل مسألة، حدد ما إذا كنت بحاجة إلى إجابة تقديرية أم إجابة دقيقة. ثم قم بحلها.

**83. السفر** المسافة من المدينة A إلى المدينة B، حوالي 428 km. متوسط الكيلومترات التي تقطعها سيارة جمال بالبنزين هي 45 km لكل جالون. كم عدد جالونات البنزين التي ستكون مطلوبة تقريبًا لإتمام الرحلة؟

**84. عمل بدوام مؤقت** تدفع جهة عمل AED 8.50 في الساعة. إذا كان 20% من المبلغ يُخصم للضرائب، فما صافي المرتب عن 28 ساعة عمل؟

## مراجعة المهارات

**جد ناتج جمع أو طرح كل مما يلي.**

**85.** $1.14 + 5.6$

**86.** $4.28 - 2.4$

**87.** $8 - 6.35$

**88.** $\frac{4}{5} + \frac{1}{6}$

**89.** $\frac{2}{7} + \frac{3}{4}$

**90.** $\frac{6}{8} - \frac{1}{2}$

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدرس 6-1

# العلاقات

**السابق**

- حللت معادلات تضم متغيرًا أو اثنين.

**الحالي**

1 تمثيل العلاقات.

2 تفسير التمثيلات البيانية للعلاقات.

**لماذا؟**

- كلما زاد عمقك في المحيط، زاد الضغط على جسدك. وهذا لأن هناك ماء أكثر فوقك. تسحب قوة الجاذبية وزن الماء لأسفل مما يؤدي إلى وجود ضغط أكبر.

المعادلة التي تربط إجمالي ضغط الماء بالعمق هي $P = rgh$، حيث

$P$ = الضغط،
$r$ = كثافة الماء
$g$ = التسارع بسبب الجاذبية
$h$ = ارتفاع الماء فوقك.

**مفردات جديدة**

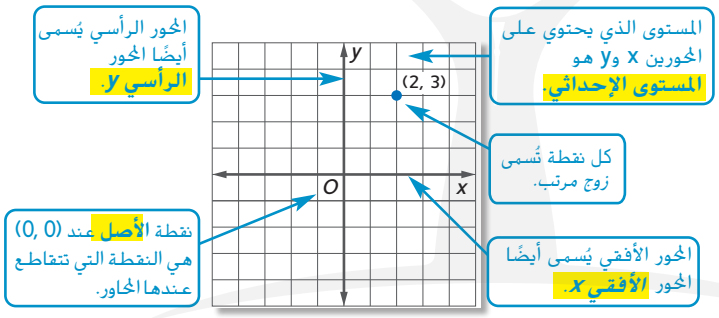
**النظام الإحداثي** coordinate system
**المستوى الإحداثي** coordinate plane
**المحوران** $x$ **و** $y$ x- and y-axes
**نقطة الأصل** origin
**الزوج المرتب** ordered pair
**الإحداثيان** $x$ **و** $y$ x- y-coordinates
**العلاقة** relation
**المخطط السهمي** mapping
**المجال** domain
**المدى** range
**متغير مستقل** independent variable
**متغير تابع** dependent variable

**ممارسات في الرياضيات**
فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها.

## 1 تمثيل العلاقة

يمكن تمثيل هذه العلاقة بين العمق والضغط القائم بخط على شبكة إحداثيات.

يتكون **نظام الإحداثيات** من تقاطع خطين من الأعداد، *والمحور الأفقي والمحور الرأسي*.

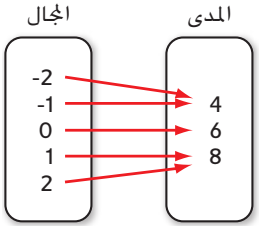



يتم تمثيل النقطة بيانيًا باستخدام أزواج مرتبة.

- **الزوج المرتب** مجموعة من الأعداد أو *الإحداثيات*، مكتوبة على شكل $(x, y)$.
- تُسمى قيمة $x$ **الإحداثي** $x$. وتمثل الوضع الأفقي للنقطة.
- تمثل قيمة $y$ أو **الإحداثي** $y$ الوضع الرأسي للنقطة.

تُسمى مجموعة الأزواج المرتبة **علاقة**. يمكن تمثيل العلاقة بعدة طرق مختلفة: على شكل معادلة أو في تمثيل بياني أو بجدول أو بمخطط سهمي.

يوضح **المخطط السهمي** كيفية اقتران كل عنصر في *المجال* بعنصر آخر في *المدى*.




مجموعة المساقط الأولى للأزواج المرتبة هي **المجال**. مجموعة المساقط الثانية للأزواج المرتبة هي **مدى** العلاقة. يمثل هذا المخطط السهمي الأزواج المرتبة $(-2, 4)$ و$(-1, 4)$ و$(1, 8)$ و$(0, 6)$ و$(2, 8)$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

**نصيحة دراسية**

**الاستنتاج المنطقي** كل تمثيل للعلاقة نفسها يخدم غرضًا مختلفًا. يوضح تمثيل النقاط بيانيًا النمط بين النقاط. يوضح لك المخطط السهمي بنظرة سريعة ما إذا كانت العناصر مشتركة مع العنصر نفسه.

ادرس التمثيلات المختلفة للعلاقة نفسها أدناه.

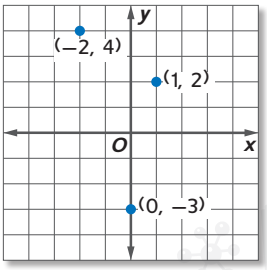
**أزواج مرتبة**

(1, 2)
(−2, 4)
(0, −3)

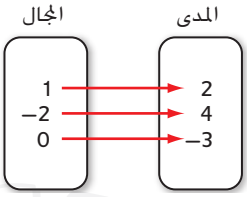
**جدول**

| $x$ | $y$ |
|---|---|
| 1 | 2 |
| −2 | 4 |
| 0 | −3 |

**تمثيل بياني**




**مخطط سهمي**




قيم $x$ في العلاقة هي عناصر المجال و قيم $y$ في العلاقة هي عناصر المدى. في العلاقة أعلاه، المجال $\{-2, 1, 0\}$ والمدى $\{-3, 2, 4\}$

## مثال 1 تمثيلات العلاقة

**a. عبّر عن $\{(-1, -2), (5, -2), (-2, 3), (2, 5)\}$ على شكل جدول وتمثيل بياني ومخطط سهمي.**

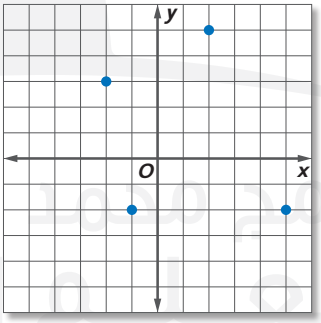
**الجدول**

ضع إحداثيات $x$ في العمود الأول في الجدول. ضع إحداثيات $y$ المقابلة في العمود الثاني في الجدول.

| $x$ | $y$ |
|---|---|
| 2 | 5 |
| −2 | 3 |
| 5 | −2 |
| −1 | −2 |

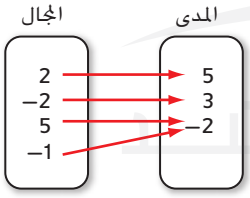
**التمثيل البياني**

مثّل كل زوج مرتب بيانيًا على مستوى إحداثي.




**المخطط السهمي**

أدرج قيم $x$ في المجال وقيم $y$ في المدى. ارسم أسهمًا من قيم $x$ في المجال إلى قيم $y$ المقابلة في المدى.




**b. حدد مجال العلاقة ومداها.**

مجال العلاقة هو $\{-1, 5, -2, 2\}$ مدى العلاقة هو $\{2, 3, -2, 5\}$

### تمرين موجّه

**1A.** عبّر عن $\{(0, -3), (-4, 1), (3, 2), (4, -3)\}$ على شكل جدول وتمثيل بياني ومخطط سهمي.

**1B.** حدد المجال والمدى.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق

في العلاقة، تُسمى قيمة المتغير التي تحدد المُخرَج **المتغير المستقل**. المتغير ذو القيمة المعتمدة على قيمة المتغير المستقل يُسمى **المتغير التابع**. يحتوي المجال على قيم المتغير المستقل. يحتوي المدى على قيم المتغير التابع.

## مثال 2 من الحياة اليومية المتغيرات المستقلة والتابعة

**حدد المتغير المستقل والتابع لكل علاقة.**

**a. كرة القدم تبيع لجنة كرة القدم تذاكر بطولة الخريف. كلما زادت التذاكر التي يبيعونها، زاد مقدار المال الذي يمكنهم إنفاقه على الديكورات.**

عدد التذاكر المبيعة هو المتغير المستقل لأنه لا يتأثر بالمال الذي تم إنفاقه على الديكورات. المال الذي يتم إنفاقه على الديكورات هو المتغير التابع لأنه يعتمد على عدد التذاكر المبيعة.

**b. الأفلام زاد متوسط سعر الذهاب لمشاهدة الأفلام عمومًا بشكل ثابت عبر الزمن.**

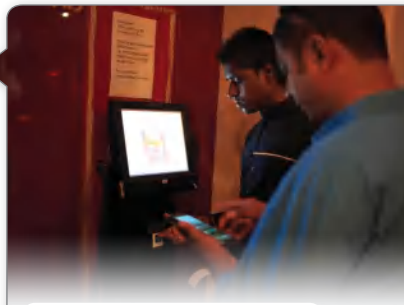
الزمن هو المتغير المستقل لأنه لا يتأثر بتكلفة حضور الأفلام. سعر الذهاب لمشاهدة الأفلام هو المتغير التابع لأنه يتأثر بالزمن.

### تمرين موجّه

**حدد المتغير المستقل والتابع لكل علاقة.**

**2A.** يزيد ضغط الهواء داخل الإطار مع درجة الحرارة.

**2B.** مع زيادة مقدار المطر، يزيد مستوى ماء النهر.



### رابط من الحياة اليومية

في عام 1948، كانت تذكرة السينما تتكلف $0.36. في عام 2008، كان متوسط سعر التذكرة في الولايات المتحدة $7.18.

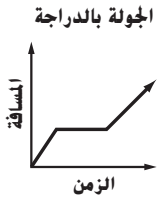
**المصدر:** الاتحاد الوطني لمالكي دور السينما

## 2 التمثيلات البيانية لعلاقة

يمكن تمثيل علاقة بيانيًا بدون مقياس على أي من المحورين. يمكن تفسير هذه التمثيلات البيانية عن طريق تحليل شكلها.

## مثال 3 تحليل التمثيلات البيانية

**يوضح التمثيل البياني المسافة التي قطعتها فاطمة على دراجتها. صف ما يحدث في التمثيل البياني.**




مع زيادة الزمن، تزيد المسافة إلى أن يصبح التمثيل البياني خطًا أفقيًا.

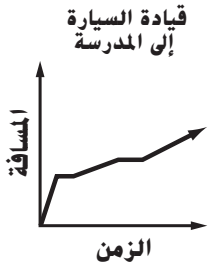
إذًا، فالزمن يزيد لكن المسافة تظل ثابتة.

توقفت فاطمة عند هذا القسم. ثم واصلت قيادة دراجتها.

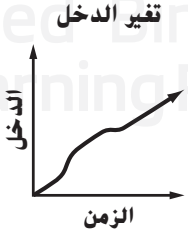
### تمرين موجّه

**صف ما يحدث في كل تمثيل بياني.**

**3A.**




**3B.**




برنامج محمد بن راشد للتعليم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

## التحقق من فهمك

**مثال 1** **عبّر عن كل علاقة على شكل جدول وتمثيل بياني ومخطط سهمي. ثم حدد المجال والمدى.**

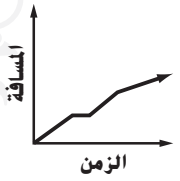
1. {(4, 3), (−2, 2), (5, −6)}
2. {(5, −7), (−1, 4), (0, −5), (−2, 3)}

**مثال 2** **حدد المتغير المستقل والمتغير التابع لكل علاقة.**

3. زيادة درجة حرارة أحد المكونات داخل حاوية مغلقة تؤدي إلى زيادة الضغط داخل الحاوية المغلقة.
4. يستخدم هاتف أحمد الخلوي جزءًا من باقة الأسرة. إذا استخدم دقائق أكثر من حصته، فستتوفر دقائق أقل لبقية أسرته.
5. يشتري جمال تذاكر حفلة إنشاد لنفسه وأصدقائه. كلما اشترى تذاكر أكثر لحفل الإنشاد، زادت التكلفة.
6. يقدم أحد المتاجر تخفيضات في عطلة عيد العمال. كلما زادت المشتريات، زادت الأرباح.

**مثال 3** **وضع النماذج صف ما يحدث في كل تمثيل بياني.**

7. يوضح التمثيل البياني المسافة التي يقطعها فريق الركض أثناء تدريب.




8. يوضح التمثيل البياني العوائد التي يحققها متجر عبر الإنترنت.

## التمرين وحل المسائل

**مثال 1** **عبّر عن كل علاقة على شكل جدول وتمثيل بياني ومخطط سهمي. ثم حدد المجال والمدى.**

9. {(0, 0), (−3, 2), (6, 4), (−1, 1)}
10. {(5, 2), (5, 6), (3, −2), (0, −2)}
11. {(6, 1), (4, −3), (3, 2), (−1, −3)}
12. {(−1, 3), (3, −6), (−1, −8), (−3, −7)}
13. {(6, 7), (3, −2), (8, 8), (−6, 2), (2, −6)}
14. {(4, −3), (1, 3), (7, −2), (2, −2), (1, 5)}

**مثال 2** **حدد المتغير المستقل والمتغير التابع لكل علاقة.**

15. تعقد فصول اللغة الإسبانية غداءً مشتركًا. على كل طالب يحضر أن يجلب طبقًا جانبيًا أو طبق حلوى إسبانيًا. كلما زاد عدد الطلاب الحاضرين، زاد الطعام الموجود.
16. كلما قدت سيارتك بسرعة أكبر، زاد الزمن المطلوب لتتوقف تمامًا.

**مثال 3** **وضع النماذج صف ما يحدث في كل تمثيل بياني.**

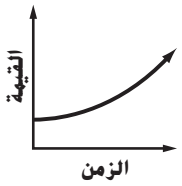
17. يوضح التمثيل البياني ارتفاع القافز بالحبل.

18. يوضح التمثيل البياني مبيعات منسقي الحدائق.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

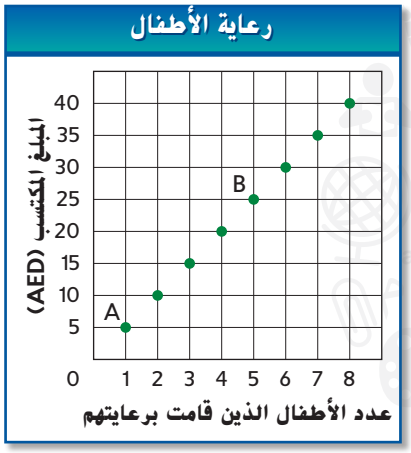
**وضع النماذج** صف ما يحدث في كل تمثيل بياني.

19 يوضح التمثيل البياني قيمة بطاقة بيسبول نادرة.




20. يوضح التمثيل البياني المسافة التي قطعتها رحلة ممتدة بالسيارة.

**في التمارين 23–21، استخدم التمثيل البياني الموجود على اليسار.**

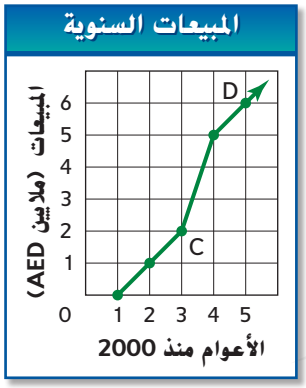



21. حدد الزوج المرتب عند النقطة $A$ واشرح ما يمثله.

22. عيّن اسم الزوج المرتب عند النقطة $B$ واشرح ما يمثله.

23. حدد المتغيرين المستقل والتابع في العلاقة.

**في التمارين 26–24، استخدم التمثيل البياني الموجود على اليسار.**




24. عيّن اسم الزوج المرتب عند النقطة $C$ واشرح ما يمثله.

25. عيّن اسم الزوج المرتب عند النقطة $D$ واشرح ما يمثله.

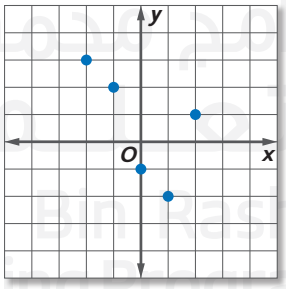
26. حدد المتغيرات المستقلة والتابعة.

**عبّر عن كل علاقة في صورة مجموعة من الأزواج المرتبة. صِف المجال والمدى.**

27.

| شراء أسماك زينة | |
|---|---|
| عدد الأسماك | التكلفة الإجمالية |
| 1 | AED 2.50 |
| 2 | AED 4.50 |
| 5 | AED 10.50 |
| 8 | AED 16.50 |

28.

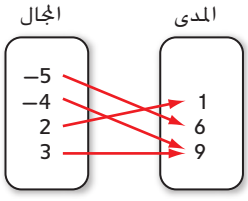



**عبّر عن العلاقة في كل جدول أو مخطط سهمي أو تمثيل بياني في صورة مجموعة من الأزواج المرتبة.**

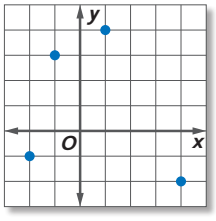
29.

| $x$ | $y$ |
|---|---|
| 4 | −1 |
| 8 | 9 |
| −2 | −6 |
| 7 | −3 |

30.




31.




McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

**32. الرياضة** في سباق ثلاثي، يسبح الرياضيون 2.4 ميل ويقودون الدراجة 112 ميلاً ويركضون 26.2 ميلاً. يشمل وقتهم الإجمالي الزمن المستغرق في الانتقال من نشاط إلى التالي. ما التمثيل البياني الذي يعبّر عن مشارك في سباق ثلاثي بالشكل الأفضل؟ اشرح.

**التمثيل البياني A**

**التمثيل البياني B**

**التمثيل البياني C**

**صمم تمثيلاً بيانيًا لكل موقف.**

**33. التحف** ارتفعت قيمة ساعة قديمة يزيد عمرها على 100 عام عن قيمة شرائها لأول مرة.

**34. السيارة** تنخفض قيمة السيارة مع الاستهلاك. تنخفض القيمة بسرعة في الأعوام القليلة الأولى.

**35. العقارات** ترتفع قيمة المنزل في العادة مع الزمن.

**36. التدريب** ينوع الرياضي بين الركض والمشي أثناء التدريب.

**37. علم وظائف الأعضاء** يحتوي جسم الشخص البالغ في العادة على رطلين من الماء لكل 3 أرطال من وزن الجسم. يمكن تمثيل هذا بالمعادلة $w = 2\left(\frac{b}{3}\right)$، حيث $w$ هو وزن الماء بالأرطال و $b$ هو وزن الجسم بالأرطال.

**a.** ضع جدولاً يوضح العلاقة بين الجسم ووزن الماء للأشخاص الذين تبلغ أوزانهم 100 lb و 105 lb و 110 lb و 115 lb و 120 lb و 125 lb و 130 lb. قرّب إلى أقرب جزء من العشرة إذا لزم الأمر.

**b.** ما المتغيران المستقل والتابع؟

**c.** اذكر المجال والمدى ثم مثّل العلاقة بيانيًا.

**d.** اعكس المتغيرات المستقلة والتابعة. مثّل هذه العلاقة بيانيًا. اشرح ما يشير إليه التمثيل البياني في هذه الحالة.

## مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

**38. مسألة غير محددة الإجابة** صِف موقفًا من الحياة اليومية يمكن تمثيله باستخدام علاقة وناقش كيفية اعتماد إحدى الكميات في العلاقة على الأخرى. ثم مثّل العلاقة بثلاث طرق مختلفة.

**39. مسألة تحفيزية** صِف موقفًا من الحياة اليومية حيث من المنطقي أن يتم إدراج عدد سالب في المجال أو المدى.

**40. الدقة** قارن وبيّن الفرق بين المتغيرين التابع والمستقل.

| $x$ | $y$ |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 3 |
| 2 | 5 |
| 3 | 7 |

**41. مسألة تحفيزية** يمثل الجدول علاقة. مثّل الأزواج المرتبة بيانيًا. ثم اعكس الإحداثي $y$ والإحداثي $x$ في كل زوج مرتب. مثّل هذه الأزواج المرتبة بيانيًا على مستوى الإحداثي نفسه. ارسم الخط $y = x$ بيانيًا. صف العلاقة بين مجموعتي الأزواج المرتبة.

**42. الكتابة في الرياضيات** استخدم البيانات الخاصة بضغط الماء في الصفحة 40 لتوضيح الفارق بين المتغيرين المستقل والتابع.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

## تدريب على الاختبار المعياري

**43.** أجرى موظفو كافيتريا إحدى المدارس استبيانًا على 250 طالبًا يسألونهم عن المشروب الذي تناولوه مع الغداء. واستخدموا البيانات لإنشاء الجدول أدناه.

| المشروب | عدد الطلاب |
|---|---|
| حليب | 38 |
| حليب بالشيكولاتة | 112 |
| عصير | 75 |
| ماء | 25 |

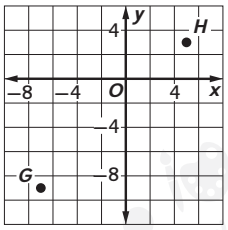
ما النسبة المئوية للطلاب الذين فضلوا شرب العصير مع الغداء في الاستبيان؟

**A** 25%
**B** 30%
**C** 35%
**D** 40%

**44.** أي مما يلي يعادل $2(11 - g) + 6(3 - g)$؟

**F** $2(20 - g)$
**G** $8(14 - g)$
**H** $8(5 - g)$
**J** $40 - g$

**45. إجابة قصيرة** يريد جابر وهيثم بناء دار مناسبات في نقطة وسط بين منزليهما. إذا كان منزل جابر يقع عند النقطة $G$ ومنزل هيثم يقع عند النقطة $H$، فماذا ستكون إحداثيات دار المناسبات؟




**46.** إذا كانت $3b = 2b$، فأي مما يلي صحيحًا؟

**A** $b = 0$
**B** $b = \frac{2}{3}$
**C** $b = 1$
**D** $b = \frac{3}{2}$

## مراجعة شاملة

**حُلّ كل من المعادلات التالية.** (الدرس 5-1)

**47.** $6(a + 5) = 42$

**48.** $92 = k + 11$

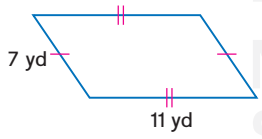
**49.** $17 = \frac{45}{w} + 2$

**50. منطاد الهواء الساخن** يعرض مالك منطادًا يعمل بالهواء الساخن بتكلفة 150 AED على الرحلة لمدة ساعة. إذا أطلق 6 رحلات يوم الجمعة و 5 رحلات يوم السبت، فاكتب تعبيرًا وجد قيمته لوصف إجمالي دخله في الإجازة الأسبوعية. (الدروس من 1-4)

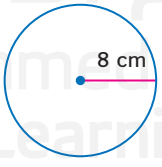
**51. الحلوى** تحتوي حقيبة حلوى على 19 قطعة حلوى بنكهة الكرز و 13 بنكهة العنب و 13 بنكهة التفاح الحامض و 15 بنكهة الفراولة و 9 بنكهة البرتقال. ما احتمالية اختيار قطعة حلوى بنكهة التفاح الحامض؟

**جد محيط كل شكل مما يلي.**

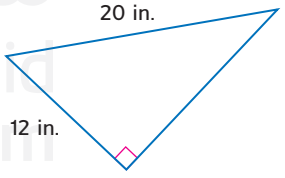
**52.**




**53.**




**54.**




## مراجعة المهارات

**جد قيمة كل تعبير مما يلي.**

**55.** $8^2$

**56.** $(-6)^2$

**57.** $(2.5)^2$

**58.** $(-1.8)^2$

**59.** $(3 + 4)^2$

**60.** $(1 - 4)^2$

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الدرس 7-1

# الدوال

**السابق**

- حللت المعادلات بعناصر من مجموعة التعويض.

**الحالي**

1 تحديد ما إذا كانت العلاقة دالة.

2 إيجاد قيم الدالة نقاط معطاة.

**لماذا؟**

- المسافة التي تقطعها سيارة من لحظة الضغط على المكابح حتى التوقف الكامل للسيارة هي مسافة التوقف: وهذا يشمل الزمن الذي يستغرقه رد فعل السائق. كلما كانت سرعة السيارة أكبر، زادت مسافة التوقف. مسافة التوقف هي دالة لسرعة السيارة.

**مسافة التوقف لسيارة الركاب**

## مفردات جديدة

**الدالة** function
**دالة متقطعة** discrete function
**دالة متصلة** continuous function
**اختبار الخط الرأسي** vertical line test
**تسمية الدالة** function notation
**دالة غير خطية** nonlinear function

**ممارسات في الرياضيات**
بناء فرضيات عملية والتعليق على طريقة استنتاج الآخرين

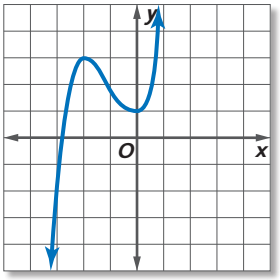
## 1 تحديد الدوال

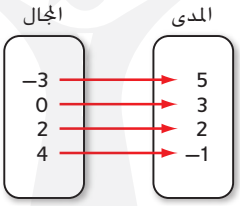
**الدالة** هي العلاقة بين المدخل والمُخرج. في الدالة، هناك مخرج واحد فقط لكل مدخل.

### المفهوم الأساسي الدالة

**الشرح** الدالة علاقة يقترن فيها كل عنصر في المجال بعنصر واحد فقط من عناصر المدى.

**أمثلة**

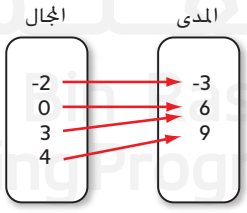



### مثال 1 تحديد الدوال

**حدد ما إذا كانت كل علاقة دالة. اشرح.**

**a.**




لكل عنصر في المجال، هناك عنصر واحد فقط في المدى. لهذا يمثل هذا المخطط دالة. لا يهم ما إذا كان أكثر من عنصر في المجال مقترنًا بعنصر واحد في المدى.

**b.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| المجال | 1 | 3 | 5 | 1 |
| المدى | 4− | 4 | 2 | 4 |

العنصر 1 في المجال مقترن بكل من 4 و4− في المدى. لذلك عند $x$ تساوي 1، تكون هناك أكثر من قيمة محتملة لـ $y$. هذه العلاقة ليست دالة.

**تمرين موجّه**

1. $\{(2, 1), (3, -2), (3, 1), (2, -2)\}$


Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

يكوّن التمثيل البياني الذي يتألف من نقاط غير متصلة **دالة متقطعة**.
الدالة الممثلة بيانيًا بخط أو منحنى متدرج تكون **دالة متصلة**.

## مثال 2 من الحياة اليومية تصميم التمثيلات البيانية

**نحت الجليد في مسابقة لنحت الجليد، تم قياس ارتفاع كل نحت للتأكد من أنه في نطاق الارتفاع المحدد بين 0 ft و 6 ft. كانت القياسات كالتالي: الفريق 1، 4 أقدام؛ الفريق 2، 4.5 أقدام؛ الفريق 3، 3.2 ft؛ الفريق 4، 5.1 أقدام؛ الفريق 5، 4.8 ft.**

**a. أنشئ جدولاً بالقيم يوضح العلاقة بين فريق نحت الجليد وارتفاع نحتهم.**

| رقم الفريق | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| الارتفاع (ft) | 4 | 4.5 | 3.2 | 5.1 | 4.8 |

**b. حدد مجال الدالة ومداها.**

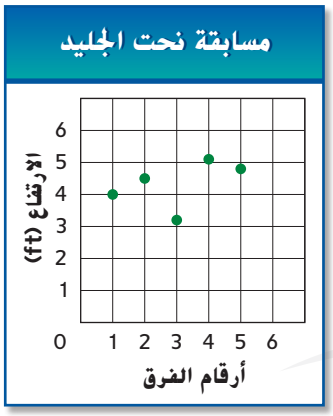
مجال الدالة هو {1, 2, 3, 4, 5} لأن هذه المجموعة تمثل قيم المتغير المستقل. لا يتأثر بالارتفاعات.

مدى الدالة هو {4, 4.5, 3.2, 5.1, 4.8} لأن هذه المجموعة تمثل قيم المتغير التابع. تعتمد هذه القيمة على رقم الفريق.

**c. اكتب البيانات في صورة مجموعة من الأزواج المرتبة. ثم مثّل البيانات بيانيًا.**

استخدم الجدول. رقم الفريق هو المتغير المستقل وارتفاع النحت هو المتغير التابع. ولهذا فالأزواج المرتبة هي (1, 4) و (2, 4.5) و(3, 3.2) و (4, 5.1) و (5, 4.8).

بما أن أرقام الفرق وارتفاعات نحتهم لا يمكن أن تكون بين النقاط المذكورة، ينبغي ألا تكون النقاط متصلة.




**d. حدد ما إذا كانت الدالة *متقطعة* أم *متصلة*. اشرح استنتاجك.**

لأن النقاط غير متصلة، فالدالة متقطعة.

### تمرين موجّه

**2. يتسع صندوق طعام الطيور لكمية تبلغ 3 أرباع من الحبوب. يزن صندوق الطعام 2.3 lb عندما يكون فارغًا و 13.4 lb عندما يكون ممتلئًا.**

**A.** أنشئ جدولاً يضم صندوق طعام طيور يحتوي على 0 و 1 و 2 و 3 أرباع من الحبوب ويزن 2.3 lb و 6 lb و 9.7 lb و 13.4 lb على التوالي.

**B.** حدد مجال الدالة ومداها.

**C.** اكتب البيانات في صورة مجموعة من الأزواج المرتبة. ثم مثّل البيانات بيانيًا.

**D.** حدد ما إذا كانت الدالة *متقطعة* أم *متصلة*. اشرح استنتاجك.

### رابط من الحياة اليومية

فندق الجليد الموجود في دائرة القطب الشمالي في السويد، هو فندق مصنوع من الجليد. ويعمل الجليد على عزل الفندق الذي على شكل كوخ إسكيمو بحيث لا تقل درجة الحرارة عن −8°C

**المصدر:** فندق الجليد

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

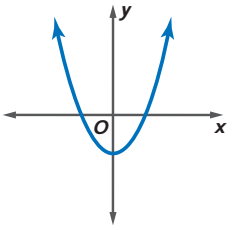
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

**نصيحة دراسية**

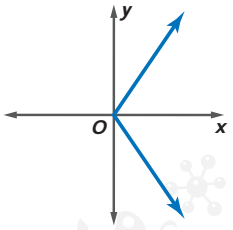
**اختبار المستقيم الرأسي** من طرق إجراء اختبار المستقيم الرأسي استخدام قلم رصاص. ضع قلمك الرصاص رأسيًا على التمثيل البياني وحرّكه من اليسار إلى اليمين. إذا مر القلم الرصاص فوق التمثيل البياني في مكان واحد فقط، فالتمثيل البياني يمثل دالة.

يمكنك استخدام **اختبار الخط الرأسي** لترى ما إذا كان التمثيل البياني يعبّر عن دالة. إذا تقاطع الخط المستقيم الرأسي مع المنحنى أكثر من مرة، فالتمثيل البياني ليس دالة. ما عدا ذلك، تكون العلاقة دالة.

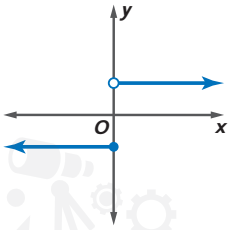
**دالة**




**ليست دالة**




**دالة**



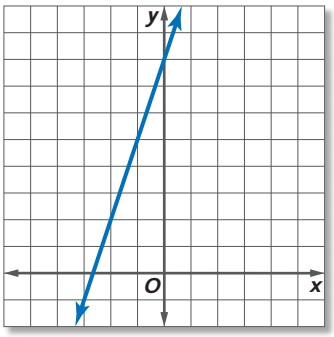

تَذَكر أن المعادلة تمثل علاقة. ويمكن أيضًا أن تُمثل المعادلات دوالاً. كل حل في المعادلة يتمثل في نقطة على تمثيل بياني. التمثيل البياني لمعادلة هو مجموعة حلولها بالكامل، والتي غالبًا ما تشكل منحنى أو خطًا.

## مثال 3 المعادلات كدوال

**حدد ما إذا كانت $-3x + y = 8$ دالة.**

أنشئ أولاً جدولاً من القيم. ثم مثّل المعادلة بيانيًا.

| $x$ | −1 | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|
| $y$ | 5 | 8 | 11 | 14 |




قم بتوصيل النقاط بتمثيل بياني متدرج لتمثيل كل حلول المعادلة. التمثيل البياني عبارة عن خط. لاستخدام اختبار المستقيم الرأسي، ضع قلمًا رصاصًا عند يسار التمثيل البياني ليعبّر عن المستقيم الرأسي. تحرك بالقلم الرصاص ببطء عبر التمثيل البياني.

لأية قيمة $x$، لا يمر المستقيم الرأسي على أكثر من نقطة واحدة في التمثيل البياني. إذًا، التمثيل البياني والمعادلة يمثلان دالة.

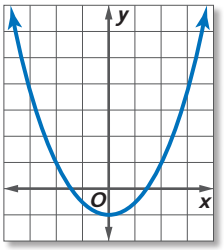
**تمرين موجّه** **حدد ما إذا كانت كل علاقة عبارة عن دالة.**

**3A.** $4x = 8$

**3B.** $4x = y + 8$

يمكن تمثيل الدالة بطرق مختلفة.

**ملخص المفهوم تمثيلات دالة**

| جدول | مخطط سهمي | معادلة | تمثيل بياني |
|---|---|---|---|
| $x$ \| $y$<br>−2 \| 1<br>0 \| −1<br>2 \| 1 | المجال: −2، 0، 2 ← المدى: 1، −1 | $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 1$ |  |



برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق

**نصيحة دراسية**

**تسمية الدالة** يُشار إلى الدوال بالرمز $f(x)$ هذا يُقرأ $f$ لـ $x$. يمكن استخدام حروف أخرى مثل $g$ أو $h$ لتمثيل الدوال.

## 2 إيجاد قيم الدالة

يمكن كتابة المعادلات التي تمثل دوالاً بصيغة تُسمى **تسمية الدالة**. فكّر مثلاً في $y = 3x - 8$

| المعادلة | تسمية الدالة |
|---|---|
| $y = 3x - 8$ | $f(x) = 3x - 8$ |

في الدالة، $x$ تمثل عناصر المجال، و $f(x)$ تمثل عناصر المدى. تمثيل $f(x)$ البياني هو التمثيل البياني للمعادلة $y = f(x)$. افترض أنك تريد أن تجد قيمة المدى المقابل للعنصر 5 في المجال. هذا يُكتب $f(5)$ ويُقرأ $f$ لـ 5. يتم التوصل إلى القيمة $f(5)$ عن طريق التعويض عن $x$ بالعدد 5 في المعادلة.

### مثال 4 قيم الدالة

**في الدالة $f(x) = -4x + 7$. جد قيمة كل مما يلي.**

a. $f(2)$

$f(2) = -4(2) + 7$ — $x = 2$

$= -8 + 7$ — اضرب

$= -1$ — اجمع

b. $f(-3) + 1$

$f(-3) + 1 = [-4(-3) + 7] + 1$ — $x = -3$

$= 19 + 1$ — بسّط

$= 20$ — اجمع

**تمرين موجّه**

**في الدالة $f(x) = 2x - 3$. جد قيمة كل مما يلي.**

**4A.** $f(1)$

**4B.** $6 - f(5)$

**4C.** $f(-2)$

**4D.** $f(-1) + f(2)$

الدالة التي تمثيلها البياني ليس خطًا مستقيمًا هي **دالة غير خطية**.

### مثال 5 قيم الدالة غير الخطية

**إذا كان $h(t) = -16t^2 + 68t + 2$. فجد قيمة كل مما يلي.**

a. $h(4)$

$h(4) = -16(4)^2 + 68(4) + 2$ — عوّض عن t بالعدد 4

$= -256 + 272 + 2$ — اضرب

$= 18$ — اجمع

b. $2[h(g)]$

$2[h(g)] = 2[-16(g)^2 + 68(g) + 2]$ — عوّض عن $t$ بـ $g$

$= 2(-16g^2 + 68g + 2)$ — بسّط

$= -32g^2 + 136g + 4$ — خاصية التوزيع

**تمرين موجّه**

**إذا كان $f(t) = 2t^3$. فجد قيمة كل مما يلي.**

**5A.** $f(4)$

**5B.** $3[f(t)] + 2$

**5C.** $f(-5)$

**5D.** $f(-3) - f(1)$

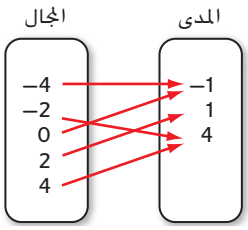
برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

## التحقق من فهمك

**المثالان 1، 3** **حدد ما إذا كانت كل علاقة دالة. اشرح.**

1.



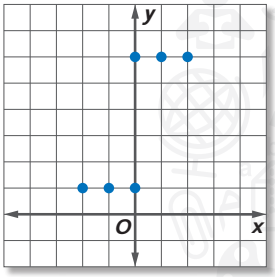

2.

| المجال | المدى |
|---|---|
| 2 | 6 |
| 5 | 7 |
| 6 | 9 |
| 6 | 10 |

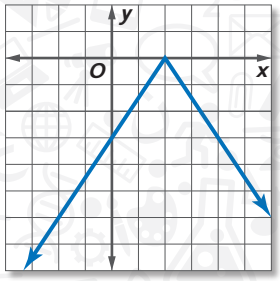
3. $\{(2, 2), (-1, 5), (5, 2), (2, -4)\}$

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

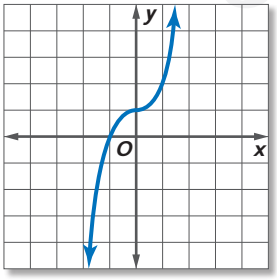
5.



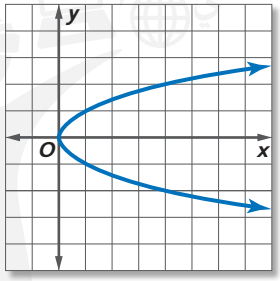

6.




7.




8.




**مثال 2**

9. **الالتحاق بالمدارس** يوضح الجدول إجمالي عدد الطلاب الملتحقين بالمدارس في مدارس الإمارات العربية المتحدة.

| العام الدراسي | 2004-05 | 2005-06 | 2006-07 | 2007-08 |
|---|---|---|---|---|
| الالتحاق (بالآلاف) | 48,560 | 48,710 | 48,948 | 49,091 |

**a.** اكتب مجموعة من الأزواج المرتبة التي تمثل البيانات الموجودة في الجدول إذا كانت $x$ هي عدد سنوات الدراسة منذ 2004-2005.

**b.** ضع تمثيلاً بيانيًا يوضح العلاقة بين العام والالتحاق.

**c.** صف مجال البيانات ومداها.

10. **الاستنتاج** تكلفة إرسال صور الهاتف الخلوي هي $y = 0.25x$. حيث $x$ هي عدد الصور التي ترسلها و $y$ هي التكلفة بالدرهم.

**a.** اكتب المعادلة بتسمية الدالة . فسّر الدالة من حيث السياق.

**b.** جد $f(5)$ و$f(12)$ ما الذي تمثله هذه القيم؟

**c.** حدد مجال هذه الدالة ومداها.

**المثالان 4-5** **إذا كانت $f(x) = 6x + 7$ و $g(x) = x^2 - 4$. فجد قيمة كل مما يلي.**

11. $f(-3)$
12. $f(m)$
13. $f(r - 2)$
14. $g(5)$
15. $g(a) + 9$
16. $g(-4t)$
17. $f(q + 1)$
18. $f(2) + g(2)$
19. $g(-b)$

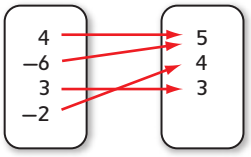


حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

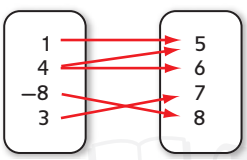
## التمرين وحل المسائل

**مثال 1** **حدد ما إذا كانت كل علاقة عبارة عن دالة. اشرح.**

**20.**




**21.**



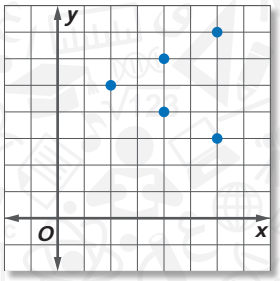

**22.**

| المجال | المدى |
|---|---|
| 4 | 6 |
| −5 | 3 |
| 6 | −3 |
| −5 | 5 |

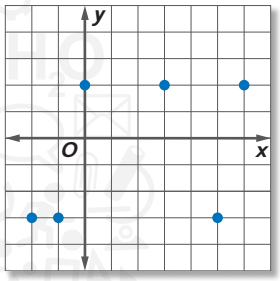
**23.**

| المجال | المدى |
|---|---|
| −4 | 2 |
| 3 | −5 |
| 4 | 2 |
| 9 | −7 |
| −3 | −5 |

**24.**




**25.**




**مثال 2** **26. الاستنتاج المنطقي** يوضح الجدول متوسط أسعار المنازل في الإمارات العربية المتحدة من عام 2007 إلى 2009.

| العام | متوسط سعر المنزل (AED) |
|---|---|
| 2007 | 234,300 |
| 2008 | 213,200 |
| 2009 | 212,200 |

**a.** اكتب مجموعة من الأزواج المرتبة التي تمثل البيانات في الجدول.

**b.** ضع رسمًا بيانيًا يوضح العلاقة بين العام والسعر.

**c.** ما مجال هذه البيانات ومداها؟

**مثال 3** **حدد ما إذا كانت كل علاقة دالة.**

**27.** $\{(5, -7), (6, -7), (-8, -1), (0, -1)\}$

**28.** $\{(4, 5), (3, -2), (-2, 5), (4, 7)\}$

**29.** $y = -8$

**30.** $x = 15$

**31.** $y = 3x - 2$

**32.** $y = 3x + 2y$

**المثالان 4-5** **إذا كانت $f(x) = -2x - 3$ و $g(x) = x^2 + 5x$، فجد قيمة كل مما يلي.**

**33.** $f(-1)$

**34.** $f(6)$

**35.** $g(2)$

**36.** $g(-3)$

**37.** $g(-2) + 2$

**38.** $f(0) - 7$

**39.** $f(4y)$

**40.** $g(-6m)$

**41.** $f(c - 5)$

**42.** $f(r + 2)$

**43.** $5[f(d)]$

**44.** $3[g(n)]$

**45 التعليم** يمكن تمثيل متوسط درجات اختبار الرياضيات الوطني $f(t)$ لمن تبلغ أعمارهم 17 عامًا في شكل دالة لدرجات اختبار العلوم الوطني $t$ باستخدام $f(t) = 0.8t + 72$.

**a.** مثّل هذه الدالة بيانيًا. فسّر الدالة من حيث السياق.

**b.** ما درجة العلوم التي تقابل درجة الرياضيات 308؟

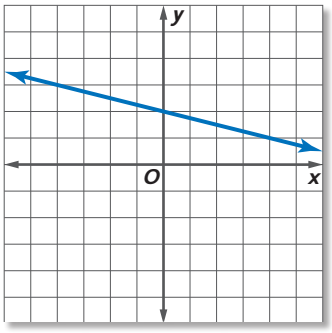
**c.** ما مجال هذه الدالة ومداها؟

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

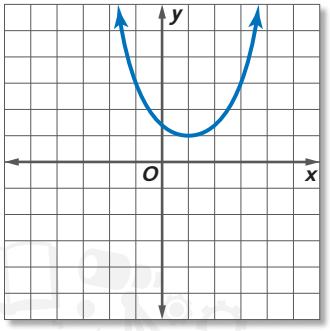
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

**حدد ما إذا كانت كل علاقة دالة.**

46.




47




48. **مجالسة الأطفال** تتقاضى داليا 150 AED في الساعة مقابل رعاية الأطفال.

**a.** اكتب تعبيرًا جبريًا يمثل المال الذي ستجنيه داليا إذا عملت $h$ ساعات.

**b.** اختر خمس قيم لعدد الساعات التي تستطيع داليا عملها. أنشئ جدولاً يحتوي على $h$ ومقدار المال الذي ستجنيه في ذلك الزمن.

**c.** استخدم القيم في جدولك لإنشاء تمثيل بياني.

**d.** هل من المنطقي توصيل النقاط في تمثيلك البياني بخط؟ علل إجابتك سواء كانت بالإيجاب أم السلب.

## مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

49. **مسألة غير محددة الإجابة** اكتب مجموعة من ثلاثة أزواج مرتبة تمثل دالة. اختر عرضًا آخر يمثل هذه الدالة.

50. **التبرير** تمثل مجموعة الأزواج المرتبة $\{(5, 4), (3, -5), (3, 2), (0, 1)\}$ علاقة بين $x$ و $y$. مثّل مجموعة الأزواج المرتبة بيانيًا. حدد ما إذا كانت العلاقة دالة. اشرح.

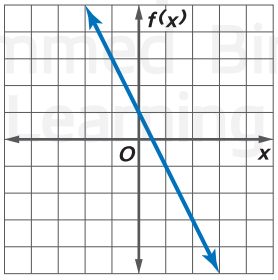
51. **مسألة تحفيزية** بفرض أن $f(x) = -4.3x - 2$. اكتب $f(g + 3.5)$ وبسطها عن طريق تجميع الحدود المتشابهة.

52. **كتابة سؤال** وضعت إحدى الزميلات في الصف تمثيلاً بيانيًا للأزواج المرتبة واستخدمت اختبار المستقيم الرأسي لتحديد ما إذا كانت دالة. اكتب سؤالاً لتساعدها على تحديد ما إذا كان يمكن اتباع الإستراتيجية نفسها مع مخطط.

53. **المثابرة** إذا كانت $f(3b - 1) = 9b - 1$. فجد تعبيرًا محتملاً للدالة $f(x)$

54. **تحليل الخطأ** يعتقد علي أن $f(x)$ و $g(x)$ تمثيلان لنفس الدالة. تختلف ميسون معه. من منهما على صواب؟ اشرح استنتاجك.

| x | g(x) |
|---|---|
| −1 | 1 |
| 0 | −1 |
| 1 | −3 |
| 2 | −5 |
| 3 | 7− |

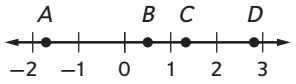



55. **الكتابة في الرياضيات** كيف يمكنك تحديد ما إذا كانت العلاقة تمثل دالة؟

Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program
McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

## تدريب على الاختبار المعياري

**56.** أي نقطة على خط الأعداد تمثل عددًا تربيعه أصغر منه؟




**A** $A$ **C** $C$

**B** $B$ **D** $D$

**57.** حدد ما إذا كانت إحدى من العلاقات التالية دالة.

**F** $\{(-3, 2), (4, 1), (-3, 5)\}$

**G** $\{(2, -1), (4, -1), (2, 6)\}$

**H** $\{(-3, -4), (-3, 6), (8, -2)\}$

**J** $\{(5, -1), (3, -2), (-2, -2)\}$

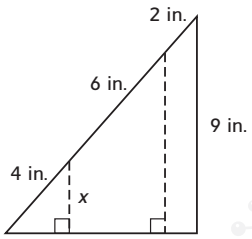
**58. الهندسة** ما قيمة $x$؟

**A** 3 in

**B** 4 in

**C** 5 in

**D** 6 in




**59. إجابة قصيرة** نجحت كريمة في 16 من 19 إرسال لها في مباراتها الأولى في الكرة الطائرة. ونجحت في 13 من 16 إرسالاً لها في مباراتها الثانية. في أي مباراة حققت نسبة مئوية أكبر من إرسالاتها؟

## مراجعة شاملة

**حُلّ كل من المعادلات التالية.** (الدرس 5-1)

**60.** $x = \dfrac{27 + 3}{10}$

**61.** $m = \dfrac{3^2 + 4}{7 - 5}$

**62.** $z = 32 + 4(-3)$

**63. الأدوات المدرسية** يوضح الجدول أسعار بعض الأدوات التي يحتاجها تامر. إذا كان يحتاج 4 لاصقات صمغ و 10 أقلام رصاص و 4 دفاتر، فاكتب تعبيرًا وجد قيمته لتحديد التكلفة التي سيدفعها تامر. (الدروس 4-1)

| أسعار الأدوات المدرسية | |
|---|---|
| لاصقات صمغ | AED 1.99 |
| قلم رصاص | AED 0.25 |
| دفتر | AED 1.85 |

**اكتب تعبيرًا لفظيًا لكل تعبير جبري.** (الدرس 1-1)

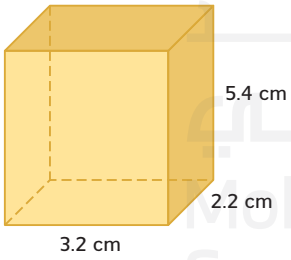
**64.** $4y + 2$

**65.** $\frac{2}{3}x$

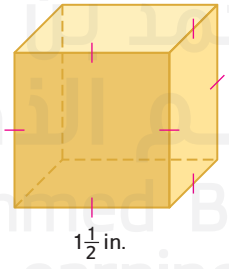
**66.** $a^2b + 5$

**جدحجم كل منشور مستطيل مما يلي.**

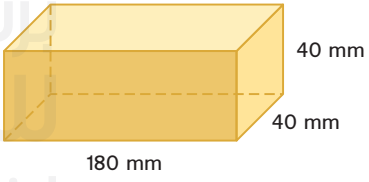
**67.**




**68.**




**69.**




## مراجعة المهارات

**جد قيمة كل تعبير مما يلي.**

**70.** إذا كانت $x = 3$، فإن $6x - 5 = \underline{?}$

**71.** إذا كانت $n = -1$، فإن $2n + 1 = \underline{?}$

**72.** إذا كانت $p = 4$، فإن $3p + 4 = \underline{?}$

**73.** إذا كانت $q = 7$، فإن $7q - 9 = \underline{?}$

**74.** إذا كانت $k = -11$، فإن $4k + 6 = \underline{?}$

**75.** إذا كانت $y = 10$، فإن $8y - 15 = \underline{?}$

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

# مختبر تقنية التمثيل البياني
# تمثيل الدوال

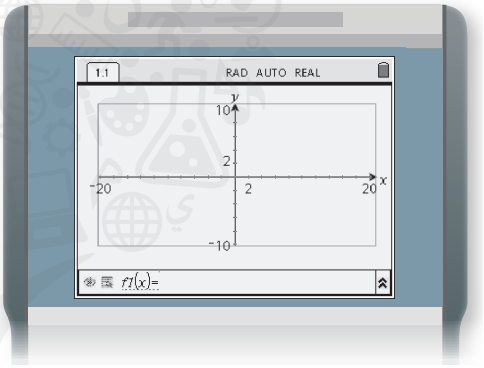
استكشف الطرق المختلفة لتمثيل دالة.

**ممارسات في الرياضيات**
**استخدام الأدوات الملائمة بطريقة إستراتيجية**

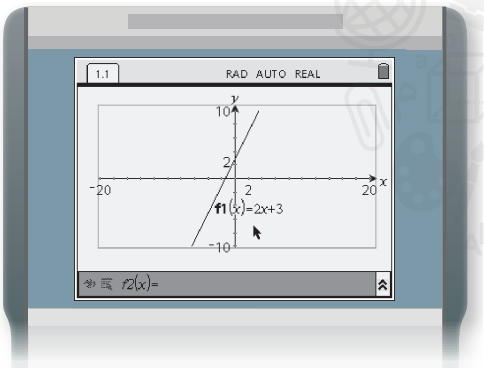
## نشاط

**مثّل $f(x) = 2x + 3$ بيانيًا على حاسبة التمثيل البياني.**

**الخطوة 1** أضف صفحة تمثيلات بيانية جديدة.

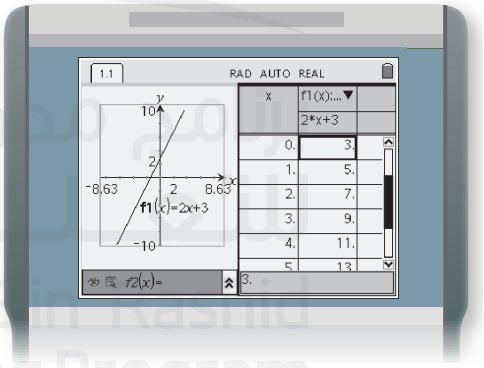



**الخطوة 2** أدخل $2x + 3$ في خط الإدخال.

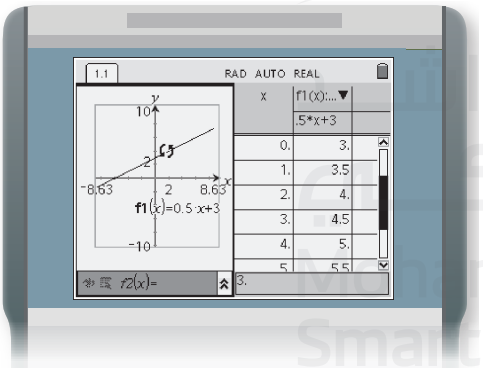



**مثّل الدالة كجدول.**

**الخطوة 3** أضف جدولاً للقيم في نفس العرض.




**الخطوة 4** انتقل من الجدول إلى التمثيل البياني. في جانب التمثيل البياني، حدد الخط وحرّكه. لاحظ كيفية تغير القيم في الجدول.




## تحليل النتائج

**الأدوات** **مثّل كل دالة بيانيًا. أنشئ جدولاً من خمسة أزواج مرتبة تمثل الدالة أيضًا.**

1. $g(x) = -x - 3$
2. $h(x) = \frac{1}{3}x + 3$
3. $f(x) = -\frac{1}{2}x - 5$
4. $f(x) = 3x - \frac{1}{2}$
5. $g(x) = -2x + 5$
6. $h(x) = \frac{1}{5}x + 4$

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © حقوق الطبع والتأليف

# الدرس 8-1 تفسير التمثيل البياني للدالة

**السابق**
- تعرفت على الدوال ووجدت قيم الدالة.

**الحالي**
1. تفسير التقاطعات وتماثل التمثيل البياني للدالة.
2. تفسير السلوك الموجب والسالب والتزايد والتناقص والقيم القصوى والسلوك الطرفي للتمثيل البياني للدالة.

**لماذا؟**
- ارتفعت مبيعات ألعاب الفيديو، بما في ذلك الأجهزة والبرمجيات والملحقات، في بعض الأحيان وانخفضت في أحيان أخرى على مدار سنوات. يمكن تمثيل مبيعات التجزئة لألعاب الفيديو سنويًا في الولايات المتحدة من عام 2000 إلى 2009 بالتمثيل البياني لدالة غير خطية.

## مفردات جديدة

| | |
|---|---|
| تقاطع | (intercept) |
| التقاطع مع المحور الأفقي $x$ | (x-intercept) |
| التقاطع مع المحور الرأسي $y$ | (y-intercept) |
| التماثل المحوري | (line symmetry) |
| موجب | (positive) |
| سالب | (negative) |
| متزايدة | (increasing) |
| متناقصة | (decreasing) |
| قيم عظمى | (extrema) |
| قيمة عظمى نسبية | (relative maximum) |
| قيمة صغرى نسبية | (relative minimum) |
| السلوك الطرفي | (end behavior) |

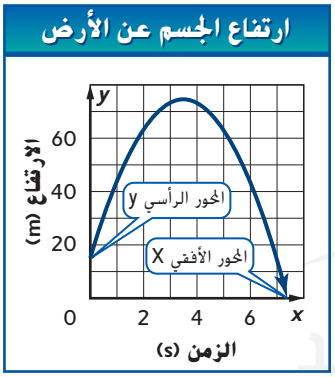
**ممارسات في الرياضيات**
فهم طبيعة المسائل والمثابرة في حلها

## 1 تفسير التقاطعات والتماثل

**تقاطعات** التمثيل البياني هي نقاط يتقاطع عندها التمثيل البياني مع محور. الإحداثي $y$ للنقطة التي يتقاطع عندها التمثيل البياني مع المحور الرأسي $y$ يُطلق عليه التقاطع مع المحور الرأسي **$y$**. وعلى نفس المنوال الإحداثي $x$ للنقطة التي يتقاطع عندها التمثيل البياني مع المحور الأفقي $x$ يُطلق عليه التقاطع مع المحور الأفقي **$x$**.

### مثال 1 من الحياة اليومية تفسير التقاطعات

**الفيزياء** يوضح التمثيل البياني الارتفاع **$y$** لجسم كدالة للوقت $x$. حدد الدالة باعتبارها **خطية** أو **غير خطية**. ثم قدّر التقاطعات وفسّرها.



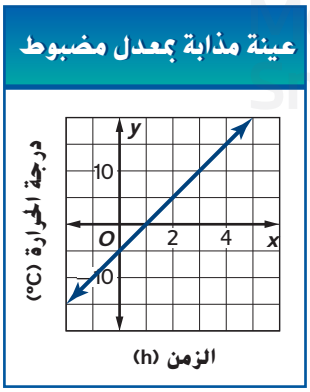

**خطية أم غير خطية:** بما أن التمثيل البياني منحنى وليس خطًا، فالتمثيل البياني غير خطي.

**التقاطع مع المحور الرأسي $y$:** يقطع التمثيل البياني المحور $y$ عند النقطة (0, 15) تقريبًا. إذًا، فقيمة نقطة تقاطع التمثيل البياني مع المحور الرأسي $y$ هي 15 تقريبًا. يعني هذا أن الجسم بدأ بارتفاع مبدئي يبلغ 15 مترًا تقريبًا فوق الأرض.

**التقاطع (التقاطعات) مع المحور الأفقي $x$:** يقطع التمثيل البياني المحور $x$ عند النقطة (7.4, 0) تقريبًا. إذًا، فقيمة نقطة التقاطع مع المحور الأفقي $x$ هي 7.4 تقريبًا. يعني هذا أن الجسم لمس الأرض بعد 7.4 ثوانٍ تقريبًا.

**تمرين موجّه**

1. يوضح التمثيل البياني درجة الحرارة $y$ لعينة طبية تمت إذابتها بمعدل مضبوط. حدد الدالة باعتبارها خطية أو غير خطية. ثم احسب قيمة التقاطعات وفسّرها.

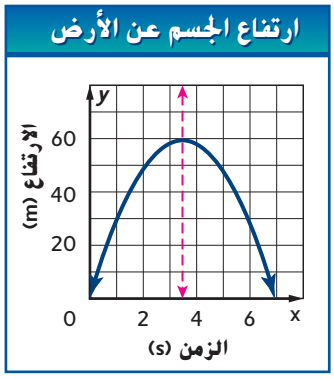



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

توضح التمثيلات البيانية لبعض الدوال خاصية رئيسية أخرى: التماثل. يتسم التمثيل البياني **بالتماثل المحوري** على المحور الرأسي $y$ أو خط رأسي آخر في حالة التطابق التام بين نصفي التمثيل البياني على جانبي الخط.

### مثال 2 من الحياة اليومية تفسير التماثل

**الفيزياء** **تحرك جسم. يوضح التمثيل البياني الارتفاع $y$ للجسم كدالة للزمن $x$.**
**صف وفسر أي تماثل.**




النصف الأيمن من التمثيل البياني هو صورة متطابقة من النصف الأيسر تقريبًا في الخط $x = 3.5$ بين $x = 0$ و $x = 7$ تقريبًا.

في سياق الموقف، يبين لك تماثل الرسم أن الزمن الذي استغرقه الجسم للارتفاع يساوي الزمن الذي استغرقه للانخفاض.

**تمرين موجّه**

2. صف أي تماثل ظاهر في التمثيل البياني في التمرين الموجّه 1 وفسّره.

**نصيحة دراسية**

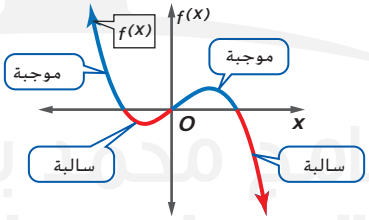
**التماثل** لا يظهر في التمثيلات البيانية لمعظم الدوال من الحياة اليومية تماثلًا على مدار المجال بالكامل. إلا أن الكثير منها تضمّن تماثلًا على مدار أقسام أصغر من المجال تستحق التحليل.

## 2 تفسير القيم القصوى والسلوك الطرفي

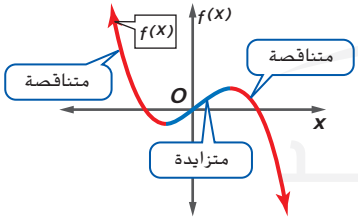
يتضمن تفسير التمثيل البياني أيضًا تقدير وتفسير مكان تزايد الدالة وتناقصها والمكان الذي تكون فيه موجبة أو سالبة والمكان الذي تكون فيه أي قيمة في الدالة قيمة قصوى في تزايدها أو تناقصها.

### المفهوم الأساسي موجبة وسالبة ومتزايدة ومتناقصة والقيمة القصوى والسلوك الطرفي

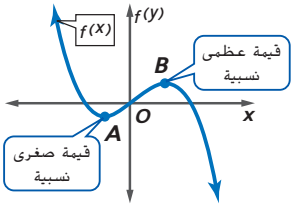
تكون الدالة **موجبة** عندما يقع تمثيلها البياني فوق المحور الأفقي $x$ وتكون **سالبة** عندما يقع تمثيلها البياني *أسفل* المحور الأفقي $x$.



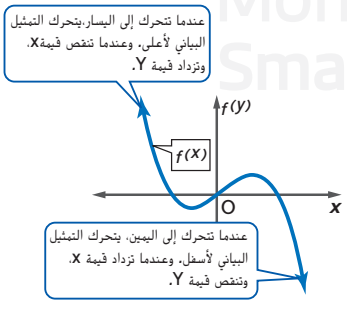

**تتزايد** الدالة عند التحرك على التمثيل البياني *لأعلى* و**تتناقص** عند التحرك على التمثيل البياني *لأسفل* عند مشاهدته من اليسار إلى اليمين.




النقاط المعروضة هي مواقع قيم دالة متزايدة أو متناقصة نسبيًا تُسمى **القيم القصوى**.
النقطة $A$ هي **قيمة صغرى نسبية** بما أنه لا توجد في الجوار نقاط أخرى لها إحداثي $y$ أصغر.
النقطة $B$ هي **قيمة عظمى نسبية** بما أنه لا يوجد في الجوار نقاط لها إحداثي $y$ أكبر.




**السلوك الطرفي** يصف قيم الدالة عند القيم القصوى الموجبة والسالبة في المجال.



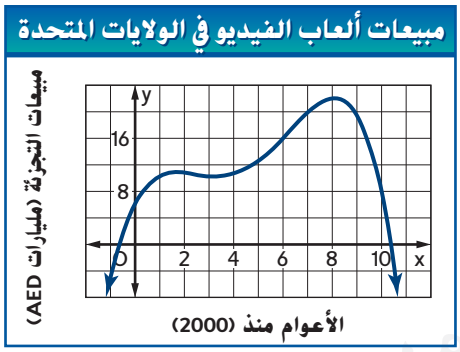

**نصيحة دراسية**

**السلوك الطرفي** يمكن وصف السلوك الطرفي لبعض التمثيلات البيانية بأنه يقترب من قيمة $y$ معينة. في هذه الحالة، يبدو قسم من التمثيل البياني كخط أفقي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

## مثال 3 من الحياة اليومية تفسير القيم القصوى والسلوك الطرفي

**ألعاب الفيديو** يمكن تمثيل مبيعات التجزئة في الولايات المتحدة من ألعاب الفيديو من عام 2000 إلى 2009 بالدالة الممثلة بيانيًا على اليسار. قدر وفسّر النقاط التي تكون الدالة فيها موجبة وسالبة وتزيد وتنقص وإحداثيات $x$ لأي قيم قصوى نسبية والسلوك الطرفي للتمثيل البياني.



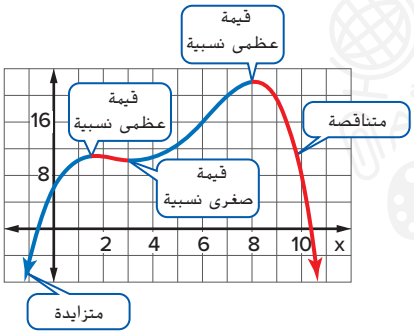

**موجبة:** بين $x = -0.6$ و $x = 10.4$ **تقريبًا**

**سالبة:** عندما تكون $x < -0.6$ و $x > 10.4$ **تقريبًا**

يعني هذا أنه كانت هناك مبيعات موجبة بين عامي 2000 و 2010 تقريبًا، لكن النموذج يتوقع مبيعات سالبة بعد 2010 تقريبًا؛ مما يشير إلى انهيار مستبعد للصناعة.

**تزايدية:** عندما تكون $x < 1.5$ تقريبًا وبين $x = 3$ و $x = 8$ تقريبًا

**تناقصية:** بين $x = 2$ و $x = 3$ تقريبًا
وعندما تكون $x > 8$ تقريبًا



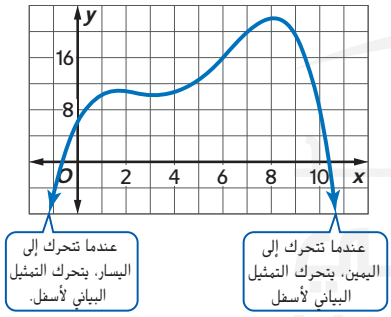

يعني هذا أن المبيعات زادت من عام 2000 إلى 2002 تقريبًا وانخفضت بين عامي 2002 و 2003 وزادت بين عامي 2003 و 2008 وكانت في انخفاض منذ عام 2008.

**القيم العظمى النسبية:** عندما تكون $x = 1.5$ تقريبًا و $x = 8$

**القيم الصغرى النسبية:** عندما تكون $x = 3$ تقريبًا

توضح القيمة العظمى في التمثيل البياني أن الصناعة شهدت ذروتين نسبيتين في المبيعات أثناء هذه الفترة: إحداهما في حدود عام 2002 بقيمة 10.5 مليار درهم تقريبًا والأخرى في حدود عام 2008 بقيمة 22 مليار درهم تقريبًا. وقع انخفاض نسبي بقيمة 10 مليار درهم في المبيعات في حدود عام 2003.

**السلوك الطرفي:**
مع زيادة قيمة $x$ أو انخفاضها، تنخفض قيمة $y$.
يوضح السلوك الطرفي للرسم البياني مبيعات سالبة على مدار عدة سنوات قبل عام 2000 وعدة أعوام بعد عام 2009، وهذا مستبعد. يبدو أن هذا التمثيل البياني لا يمثل إلا المبيعات بين عامي 2000 و 2009 ولا يمكن استخدامه لتوقع المبيعات في 2010.




### تمرين موجّه

3. قدّر وفسّر النقاط التي تكون فيها الدالة الواردة في التمرين الموجّه 1 موجبة أو سالبة أو تزيد أو تنقص وإحداثي $x$ لأي قيم عظمى نسبية والسلوك الطرفي للتمثيل البياني.

### رابط من الحياة اليومية

ظهر أول نظام ألعاب فيديو محمول ناجح تم بيعه تجاريًا عام 1989 وكانت قيمته AED .120

**المصدر:** PCWorld

### نصيحة دراسية

**الثابت** تكون الدالة *ثابتة* إذا كان التمثيل البياني لا يتحرك لأعلى أو لأسفل عند النظر إلى التمثيل البياني من اليسار أو اليمين.

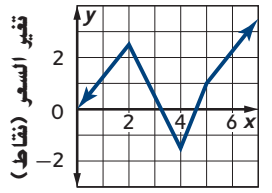
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

## التحقق من فهمك

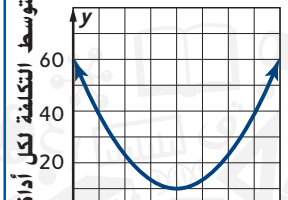
**الأمثلة 1-3**

**الاستنتاج المنطقي** حدد الدالة الممثلة بيانيًا باعتبارها خطية أو غير خطية. ثم قدّر وفسر تقاطعات التمثيل البياني وأي تماثل تكون فيه الدالة موجبة وسالبة وتزيد وتنقص وإحداثي $x$ لأي قيم قصوى نسبية والسلوك الطرفي للتمثيل البياني.

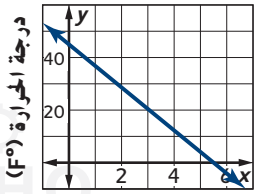
1. **قيمة الأوراق المالية**




2. **متوسط تكلفة إنتاج الأداة**




3. **تغير درجة الحرارة**

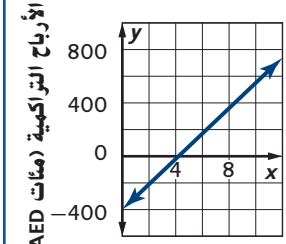



## التمرين وحل المسائل

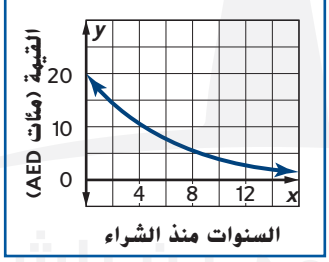
**الأمثلة 1-3**

**الاستنتاج المنطقي** حدد الدالة الممثلة بيانيًا باعتبارها خطية أو غير خطية. ثم قدّر وفسر تقاطعات التمثيل البياني وأي تماثل تكون فيه الدالة موجبة وسالبة وتزيد وتنقص وإحداثي $x$ لأي قيم قصوى نسبية والسلوك الطرفي للتمثيل البياني.

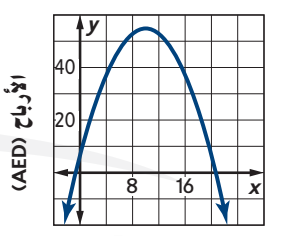
4. **خدمة جز العشب**



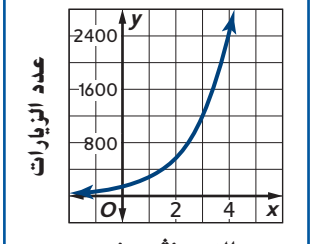

5. **انخفاض قيمة المركبة**



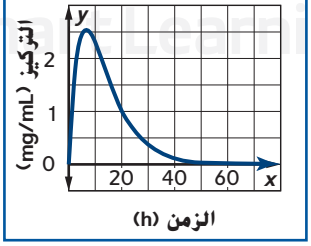

6. **إعلانات الشركة**



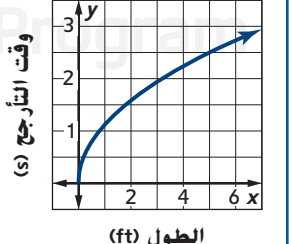

7. **حركة المرور على الموقع**




8. **تركيز الدواء**

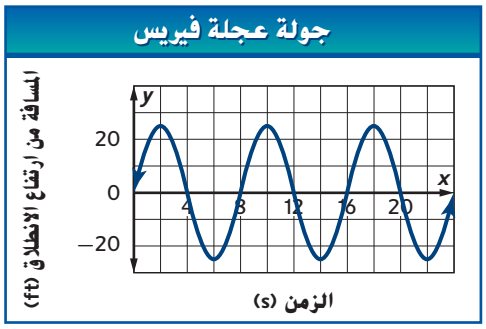



9. **وقت تأرجح البندول**




حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

**10. عجلة فيريس** في مقدمة عجلة فيريس توجد عربة ركاب على نفس ارتفاع مركز العجلة. يتحدد الموقع $y$ بالأقدام لهذه العربة بالنسبة للمركز بعد $t$ من الثواني من بدء التشغيل بالدالة الممثلة بيانيًا على اليسار. حدد الخصائص الرئيسية للتمثيل البياني وفسّره. (إرشاد: ابحث عن نمط في التمثيل البياني ليساعدك على وصف السلوك الطرفي فيه.)




**ضع تمثيلاً بيانيًا لدالة يمكن أن تمثل كل موقف. حدد وفسّر تقاطعات التمثيل البياني، حيث التمثيل البياني يتزايد ويتناقص ويمثل أي قيمة عظمى نسبية.**

**11.** ارتفاع نبات الذرة من وقت غرس البذرة إلى أن يصل إلى النضج بعد 120 يومًا

**12.** ارتفاع كرة القدم من زمن ركلها إلى أن تصل إلى الأرض بعد 2.8 ثانية

**13.** المبلغ المستحق على قرض سيارة منذ تاريخ شراء السيارة إلى أن يتم بيعها بعد 4 أعوام

**ضع تمثيلات بيانية للدوال بالسمات التالية.**

**14.** التمثيل البياني خطي ويتقاطع مع المحور الأفقي $x$ عند $-2$. التمثيل البياني موجب عندما تكون $x < -2$. وسالب عندما تكون $x > -2$.

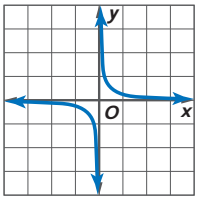
**15.** يحتوي التمثيل البياني غير الخطي على تقاطعات مع المحور الأفقي $x$ عند $-2$ و 2 وتقاطع مع المحور الرأسي $y$ عند $-4$. التمثيل البياني له قيمة صغرى نسبية تبلغ $-4$ عندما تكون $x = 0$. التمثيل البياني يتناقص عندما تكون $x < 0$ ويتزايد عندما تكون $x > 0$.

**16.** التمثيل البياني غير الخطي يتقاطع مع المحور الرأسي $y$ عند 2، لكن لا توجد تقاطعات مع المحور الأفقي $x$. التمثيل البياني موجب ويتزايد لجميع قيم $x$.

**17.** يحتوي التمثيل البياني غير الخطي على تقاطعات مع المحور الأفقي $x$ عند $-8$ و$-2$ وتقاطع مع المحور الرأسي $y$ عند 3. التمثيل البياني له قيم صغرى نسبية عند $x = -6$ و $x = 6$ وقيمة عظمى نسبية عند $x = 2$. التمثيل البياني موجب عندما تكون $x < -8$ و $x > -2$ وسالب بين $x = -8$ و $x = -2$. مع انخفاض $x$ تتزايد قيمة $y$ ومع زيادة $x$ تتزايد قيمة $y$.

## مسائل مهارات التفكير العُليا استخدام مهارات التفكير العليا

**18. التفكير الناقد** تعتقد سارة أن كل الدوال الخطية لها تقاطع واحد فقط مع المحور الأفقي $x$. يعتقد أدهم أن الدالة الخطية يمكن أن يكون لها تقاطع واحد بحد أقصى مع المحور الأفقي $x$. هل كل منهما على صواب؟ اشرح استنتاجك.




**19. مسألة تحفيزية** صف السلوك الطرفي للتمثيل البياني الموضح.

**20. التبرير** حدد ما إذا كانت العبارة التالية صحيحة *أم خاطئة*. اشرح.

*الدوال لها تقاطع واحد بحد أقصى مع المحور الرأسي $y$.*

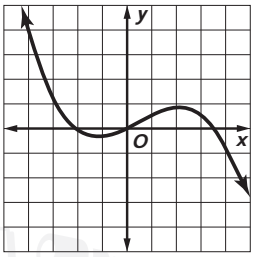
**21. مسألة غير محددة الإجابة** ضع تمثيلاً بيانيًا لدالة بقيمة عظمى نسبية واحدة وقيمة صغرى نسبية واحدة يمكن أن تمثل دالة من الحياة اليومية. صف كل محور وأدرج الوحدات الملائمة. ثم حدد القيمة القصوى النسبية لتمثيلك البياني وفسّرها.

**22. الكتابة في الرياضيات** صف الكيفية التي ستحدد بها الخصائص الرئيسية لتمثيل بياني موصوف في هذا الدرس باستخدام جدول قيم دالة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

## تدريب على الاختبار المعياري

23. أي جملة تمثل الوصف الأمثل للسلوك الطرفي للدالة المعروضة؟




**A** مع تزايد قيمة $x$ تزيد $y$ ومع تناقص $x$ تتزايد قيمة $y$.

**B** مع تزايد قيمة $x$ تزيد $y$ ومع تناقص $x$ تتناقص قيمة $y$.

**C** مع تزايد قيمة $x$ تنخفض $y$ ومع تناقص $x$ تتزايد قيمة $y$.

**D** مع تزايد قيمة $x$ تنخفض $y$ ومع تناقص $x$ تتناقص قيمة $y$.

24. أي مما يلي يوضح خاصية الانتقال في المعادلة؟

**F** إذا كان $c = 1$، فإن $1 = \frac{1}{c} \times c$.

**G** إذا كان $c = d$ و $d = f$، فإن $c = f$.

**H** إذا كان $c = d$، فإن $d = c$.

**J** إذا كان $c = d$ و $d = c$، فإن $c = 1$.

25. بسّط التعبير $5d(7 - 3) - 16d + 3 \times 2d$.

**A** $10d$ **C** $21d$

**B** $14d$ **D** $25d$

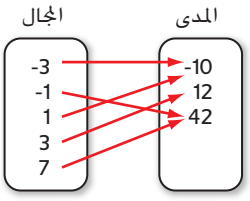
26. ما احتمال اختيار بطاقة حمراء أو بطاقة واحدة من مجموعة أوراق قياسية؟

**F** $\frac{1}{26}$ **G** $\frac{1}{2}$ **H** $\frac{7}{13}$ **J** $\frac{15}{26}$

## مراجعة شاملة

**حدد ما إذا كانت كل علاقة دالة.** (الدرس 1-7)

27.

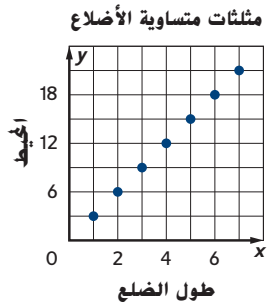



28. $\{(0, 2), (3, 5), (0, -1), (-2, 4)\}$

29.

| $x$ | $y$ |
|---|---|
| 17 | 6 |
| 18 | 6 |
| 19 | 5 |
| 20 | 4 |

30. **الهندسة** عبّر عن العلاقة في التمثيل البياني الموجود على اليسار في شكل مجموعة من الأزواج المرتبة. صف المجال والمدى. (الدرس 1-9)




**استخدم خاصية التوزيع لإعادة كتابة كل تعبير.** (الدرس 1-4)

31. $\frac{1}{2}d(2d + 6)$

32. $-h(6h - 1)$

33. $3z - 6x$

34. **الملابس** يملك سليم 30 جوربًا في درج جواربه. 16 من هذه الجوارب بيضاء و 6 سوداء و 2 حمراء و 6 صفراء. ما احتمال أن ينتقي جوربًا أسودًا بصورة عشوائية؟ (الدرس 11-0)

## مراجعة المهارات

**جد قيمة كل تعبير مما يلي.**

35. $(-7)^2$

36. $3.2^2$

37. $(-4.2)^2$

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

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

# 1 دليل الدراسة والمراجعة

## دليل الدراسة

### المفهوم الأساسي

**ترتيب العمليات** (الدرس 2-1)

- إيجاد قيمة التعابير الموجودة داخل رموز التجميع.
- إيجاد قيمة كل الأسس.
- الضرب والقسمة أو أيهما بالترتيب من اليسار إلى اليمين.
- الجمع أو الطرح بالترتيب من اليسار إلى اليمين.

**خصائص الأعداد** (الدرسان 3-1 و 4-1)

- لأية أعداد $a$ و $b$ و $c$:

| | |
|---|---|
| الانعكاس: | $a = a$ |
| التماثل: | إذا كان $a = b$، فإن $b = a$. |
| التعدي: | إذا كان $a = b$ و $b = c$، فإن $a = c$. |
| تعويض: | إذا كان $a = b$، فإن $a$ يمكن تعويضها بـ $b$ في أي تعبير. |
| التوزيع: | $a(b + c) = ab + ac$ و $a(b - c) = ab - ac$ |
| التبديل: | $a + b = b + a$ و $ab = ba$ |
| التجميع: | $(a + b) + c = a + (b + c)$ و $(ab)c = a(bc)$ |

**حل المعادلات** (الدرس 5-1)

- تطبيق ترتيب العمليات وخصائص الأعداد الحقيقية لحل المعادلات.

**العلاقات والدوال وتفسير التمثيلات البيانية للدوال**
(الدروس من 6-1 إلى 8-1)

- يمكن تمثيل العلاقات والدوال بالأزواج المرتبة أو جدول أو مخطط أو تمثيل بياني.
- يُستخدم اختبار المستقيم الرأسي لتحديد ما إذا كانت العلاقة دالة.
- يصف السلوك الطرفي سلوك المدى الطويل لدالة على أي من طرفي تمثيلها البياني.
- النقاط التي يتقاطع عندها التمثيل البياني لدالة مع محور تُسمى تقاطعات.
- تكون الدالة موجبة في جزء من مجالها عندما يقع التمثيل البياني لها فوق المحور الأفقي $x$ وتكون سالبة في جزء منها عندما يقع التمثيل البياني لها أسفل المحور الأفقي $x$.

### المطويات خريطة المفاهيم

تأكد من تدوين المفاهيم الأساسية في مطويتك.

### المفردات الأساسية

| | |
|---|---|
| التعبير الجبري algebraic expression | الزوج المرتب ordered pair |
| الأساس base | ترتيب العمليات order of operations |
| المعامل coefficient | نقطة الأصل origin |
| النظام الإحداثي coordinate system | الأس power |
| المتغير التابع dependent variable | المدى range |
| المجال domain | المقلوب reciprocal |
| السلوك الطرفي end behavior | علاقة relation |
| المعادلة equation | القيمة العظمى النسبية relative maximum |
| الأس exponent | القيمة الصغرى النسبية relative minimum |
| الدالة function | مجموعة التعويض replacement set |
| المتغير المستقل independent variable | أبسط صورة simplest form |
| التقاطع intercept | الحل solution |
| الحدود المتشابهة like terms | الحد term |
| محور التماثل line symmetry | المتغيرات variables |
| المخطط mapping | اختبار الخط الرأسي vertical line test |

### مراجعة المفردات

**حدد ما إذا كانت كل جملة صحيحة أم *خاطئة*. إذا كانت *خاطئة*، فعوّض المصطلح الذي تحته خط لجعلها جملة صحيحة.**

1. النظام الإحداثي يتألف من خطي أعداد متقاطعين.
2. يوضح الأس عدد مرات استخدام الأساس في صورة عامل.
3. يكون التعبير في أبسط صورة عندما يحتوي على حدود متشابهة وأقواس.
4. في التعبير الذي يتضمن الضرب، يطلق على الكميات المضروبة اسم العوامل.
5. في الدالة، هناك مخرج واحد فقط لكل مدخل.
6. ترتيب العمليات يطلب منا إجراء الضرب قبل الطرح.
7. بما أن حاصل ضرب أي عدد في 1 يساوي العدد نفسه، فإن العدد 1 يسمى المعكوس الضربي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

# مراجعة درس بدرس

## 1-1 المتغيرات والتعابير

**اكتب تعبيرًا لفظيًا لكل تعبير جبري.**

**8.** $h - 7$ **9.** $3x^2$ **10.** $5 + 6m^3$

**اكتب تعبيرًا جبريًا لكل تعبير لفظي.**

**11.** عدد يزيد بمقدار 9

**12.** ثلثا العدد $d$ مرفوعًا للقوة 3

**13.** 5 أصغر من أربعة أمثال عدد

**جد قيمة كل تعبير مما يلي.**

**14.** $2^5$ **15.** $6^3$ **16.** $4^4$

**17. البولينغ** تفرض صالة فانتاستيك بولينغ مبلغ AED 2.50 على استئجار الحذاء زائد AED 3.25 على كل مباراة. اكتب تعبيرًا يمثل تكلفة استئجار الأحذية ولعب $g$ مباريات.

**مثال 1**

**اكتب تعبيرًا لفظيًا لـ** $4x + 9$

تسعة أكبر من أربعة أمثال العدد $x$

**مثال 2**

**اكتب تعبيرًا جبريًا عن *الفارق بين اثني عشر وضعف عدد مكعب*.**

**المتغير** افترض أن $x$ تمثل العدد.

**التعبير** $12 - 2x^3$

**مثال 3**

**جد قيمة** $3^4$.

الأساس 3 والأس 4.

$3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3$ استخدم 3 كعامل 4 مرات.

$= 81$ اضرب.

## 1-2 ترتيب العمليات

**جد قيمة كل تعبير مما يلي.**

**18.** $24 - 4 \times 5$ **19.** $15 + 3^2 - 6$

**20.** $7 + 2(9 - 3)$ **21.** $8 \times 4 - 6 \times 5$

**22.** $[(2^5 - 5) \div 9]11$ **23.** $\dfrac{11 + 4^2}{5^2 - 4^2}$

جد قيمة كل تعبير إذا كان $a = 4$ و $b = 3$ و $c = 9$.

**24.** $c + 3a$

**25.** $5b^2 \div c$

**26.** $(a^2 + 2bc) \div 7$

**27. المثلجات** تكلفة كوب بكرة واحدة من المثلجات AED 2.75 وتكلفة كوب بكرتين من المثلجات AED 4.25. اكتب تعبيرًا وجد قيمته لإيجاد التكلفة الإجمالية لثلاثة أكواب بكرة واحدة من المثلجات وكوبين بكرتين من المثلجات.

**مثال 4**

**جد قيمة التعبير** $3(9 - 5)^2 \div 8$

$3(9 - 5)^2 \div 8 = 3(4)^2 \div 8$ اعمل داخل الأقواس.

$= 3(16) \div 8$ جد قيمة $4^2$.

$= 48 \div 8$ اضرب.

$= 6$ اقسم.

**مثال 5**

**جد قيمة التعبير** $(5m - 2n) \div p^2$

**إذا كانت** $m = 8$ **و** $n = 4$ **و** $p = 2$.

$(5m - 2n) \div p^2$

$= (5 \times 8 - 2 \times 4) \div 2^2$ عوّض عن $m$ بالعدد 8، و $n$ بالعدد 4، و $p$ بالعدد 2.

$= (40 - 8) \div 2^2$ اضرب.

$= 32 \div 2^2$ اطرح.

$= 32 \div 4$ جد قيمة $2^2$.

$= 8$ اقسم.

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

## 1-3 خصائص الأعداد

**جد قيمة كل تعبير باستخدام خصائص الأعداد. اذكر اسم الخاصية المستخدمة في كل خطوة.**

**28.** $18 \times 3(1 \div 3)$

**29.** $[5 \div (8 - 6)]\frac{2}{5}$

**30.** $(16 - 4^2) + 9$

**31.** $2 \times \frac{1}{2} + 4(4 \times 2 - 7)$

**32.** $18 + 41 + 32 + 9$

**33.** $7\frac{2}{5} + 5 + 2\frac{3}{5}$

**34.** $8 \times 0.5 \times 5$

**35.** $5.3 + 2.8 + 3.7 + 6.2$

**36. الأدوات المدرسية** تحتاج مها إلى شراء دفتر وكتاب دراسي وآلة حاسبة وكتاب تمارين لمادة الجبر. يتكلف الدفتر AED 9.25 والكتاب المدرسي AED 32.50 والآلة الحاسبة AED 18.75 وكتاب التمارين AED 15.00. جد التكلفة الإجمالية لأدوات الجبر الخاصة بمها.

### مثال 6

**جد قيمة $6(4 \cdot 2 - 7) + 5 \cdot \frac{1}{5}$. اذكر اسم الخاصية المستخدمة في كل خطوة.**

$6(4 \times 2 - 7) + 5 \times \frac{1}{5}$

$= 6(8 - 7) + 5 \times \frac{1}{5}$ التعويض

$= 6(1) + 5 \times \frac{1}{5}$ التعويض

$= 6 + 5 \times \frac{1}{5}$ المحايد الضربي

$= 6 + 1$ المعكوس الضربي

$= 7$ التعويض

## 1-4 خاصية التوزيع

**استخدم خاصية التوزيع لإعادة كتابة كل تعبير. ثم جد القيمة.**

**37.** $(2 + 3)6$

**38.** $5(18 + 12)$

**39.** $8(6 - 2)$

**40.** $(11 - 4)3$

**41.** $-2(5 - 3)$

**42.** $(8 - 3)4$

أعد كتابة كل تعبير باستخدام خاصية التوزيع. ثم حوّل لأبسط صورة.

**43.** $3(x + 2)$

**44.** $(m + 8)4$

**45.** $6(d - 3)$

**46.** $-4(5 - 2t)$

**47.** $(9y - 6)(-3)$

**48.** $-6(4z + 3)$

**49. التدريس** اكتب تعبيرًا وجد قيمته لعدد الدروس التي تقدمها السيدة جميلة في 4 أسابيع.

| جدول التدريس | |
|---|---|
| اليوم | الطلاب |
| الاثنين | 3 |
| الثلاثاء | 5 |
| الأربعاء | 4 |

### مثال 7

**استخدم خاصية التوزيع لإعادة كتابة التعبير $5(3 + 8)$. ثم جد القيمة.**

$5(3 + 8) = 5(3) + 5(8)$ خاصية التوزيع

$= 15 + 40$ اضرب

$= 55$ بسّط

### مثال 8

**أعد كتابة التعبير $6(x + 4)$ باستخدام خاصية التوزيع. ثم بسّطه.**

$6(x + 4) = 6 \times x + 6 \times 4$ خاصية التوزيع

$= 6x + 24$ بسّط

### مثال 9

**أعد كتابة التعبير $(3x - 2)(-5)$ باستخدام خاصية التوزيع. ثم بسّطه.**

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

$= (3x)(-5) - (2)(-5)$ خاصية التوزيع

$= -15x + 10$ بسّط

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

## 1-5 المعادلات

**جد مجموعة الحل لكل معادلة إذا كانت مجموعات التعويض هي** $x$: {1, 3, 5, 7, 9} **و** $y$: {6, 8, 10, 12, 14}.

**50.** $y - 9 = 3$

**51.** $14 + x = 21$

**52.** $4y = 32$

**53.** $3x - 11 = 16$

**54.** $\frac{42}{y} = 7$

**55.** $2(x - 1) = 8$

**حُل كل من المعادلات التالية.**

**56.** $a = 24 - 7(3)$

**57.** $z = 63 \div (3^2 - 2)$

**58. العمر** يزيد عمر شيماء بمقدار 4 عن ثلاثة أمثال عمر شهيرة. اكتب معادلة لعمر شيماء. حُل المعادلة إذا كان عمر شهيرة 3 سنوات

**مثال 10**

**حُل المعادلة** $5w - 19 = 11$ **إذا كانت مجموعة التعويض هي** $w$: {2, 4, 6, 8, 10}

عوّض $w$ في $5w - 19 = 11$ بكل قيمة في مجموعة الإحلال.

| $w$ | $5w - 19 = 11$ | صواب أم خطأ؟ |
|---|---|---|
| 2 | $5(2) - 19 = 11$ | خطأ |
| 4 | $5(4) - 19 = 11$ | خطأ |
| 6 | $5(6) - 19 = 11$ | صواب |
| 8 | $5(8) - 19 = 11$ | خطأ |
| 10 | $5(10) - 19 = 11$ | خطأ |

بما أن المعادلة حقيقية عندما تكون $w = 6$، فإن حل $5w - 19 = 11$ هو $w = 6$

## 1-6 العلاقات

**عبّر عن كل علاقة على شكل جدول وتمثيل بياني ومخطط. ثم حدد المجال والمدى.**

**59.** {(1, 3), (2, 4), (3, 5), (4, 6)}

**60.** {(−1, 1), (0, −2), (3, 1), (4, −1)}

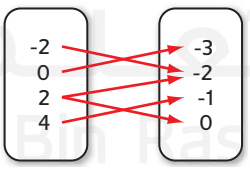
**61.** {(−2, 4), (−1, 3), (0, 2), (−1, 2)}

عبّر عن العلاقة المعروضة في كل جدول أو مخطط أو تمثيل بياني في صورة مجموعة من الأزواج المرتبة.

**62.**

| $x$ | $y$ |
|---|---|
| 5 | 3 |
| 3 | −1 |
| 1 | 2 |
| −1 | 0 |

**63.**




**64. البستنة** تنمو 7 نباتات في المتوسط من كل 10 بذور يتم غرسها من نوع معين. ضع جدولاً يوضح العلاقة بين البذور المغروسة والنباتات التي تنمو من 50 و 100 و 150 و 200 بذرة. ثم اذكر المجال والمدى ومثّل العلاقة بيانيًا.

**مثال 11**

**عبّر عن العلاقة** {(-3, 4), (1, -2), (0, 1), (3, -1)} **على شكل جدول وتمثيل بياني ومخطط.**

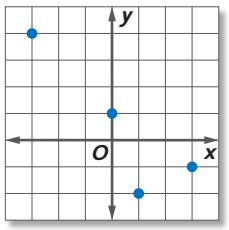
**الجدول**

ضع إحداثيات $x$ في العمود الأول. ضع إحداثيات $y$ المقابلة في العمود الثاني.

| $x$ | $y$ |
|---|---|
| −3 | 4 |
| 1 | −2 |
| 0 | 1 |
| 3 | −1 |

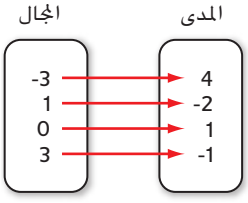
**التمثيل البياني**

مثّل كل زوج مرتب بيانيًا على مستوى إحداثي.




**المخطط**

أدرج قيم $x$ في المجال وقيم $y$ في المدى. ارسم أسهمًا من قيم $x$ في المجموعة $X$ إلى قيم $y$ في المجموعة $Y$.

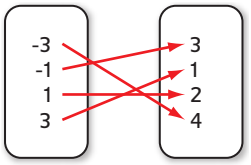



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

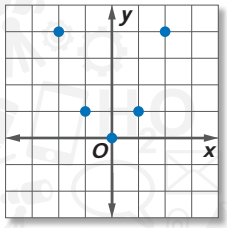
## 1-7 الدوال

**حدد ما إذا كانت كل علاقة دالة.**

65.




66.




67. {(8, 4), (6, 3), (4, 2), (2, 1), (6, 0)}

إذا كان $f(x) = 2x + 4$ و $g(x) = x^2 - 3$، فجد كل قيمة.

68. $f(-3)$ 69. $g(2)$ 70. $f(0)$

71. $g(-4)$ 72. $f(m + 2)$ 73. $g(3p)$

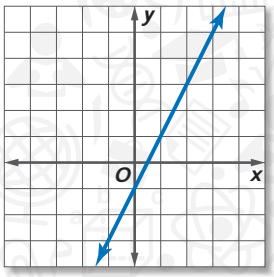
74. **الدرجات** يزعم أحد المدرسين أن العلاقة بين عدد ساعات الدراسة لاختبار ودرجة الاختبار يمكن أن توصف بالمعادلة $g(x) = 45 + 9x$، حيث تمثل $x$ عدد ساعات الدراسة. مثّل هذه الدالة بيانيًا.

**مثال 12**

**حدد ما إذا كانت $2x - y = 1$ تمثل دالة.**

أنشئ أولاً جدولاً من القيم. ثم مثِّل المعادلة بيانيًا.

| $x$ | $y$ |
|---|---|
| −1 | −3 |
| 0 | −1 |
| 1 | 1 |
| 2 | 3 |
| 3 | 5 |

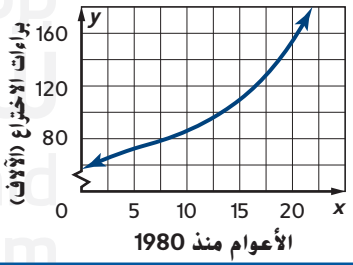



باستخدام اختبار المستقيم الرأسي، يمكن إثبات أن $2x - y = 1$ تمثل دالة.

## 1-8 تفسير التمثيل البياني للدالة

75. حدد الدالة الممثلة بيانيًا باعتبارها *خطية* أو *غير خطية*. ثم قدّر وفسر تقاطعات التمثيل البياني وأي تماثل؛ حيث تكون الدالة موجبة وسالبة وتتزايد وتتناقص وإحداثي $x$ لأي قيم عظمى نسبية والسلوك الطرفي للتمثيل البياني.

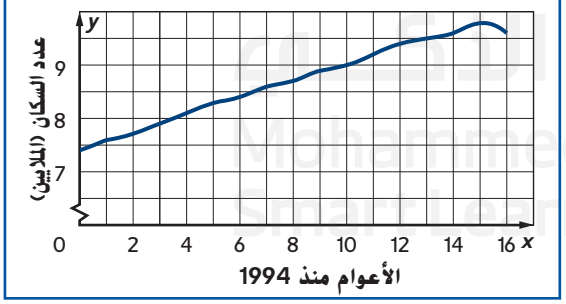
**براءات الاختراع الأمريكية الممنوحة**




**مثال 13**

**السكان يمكن تمثيل سكان هاييتي من عام 1994 إلى 2010 بالدالة الممثلة بيانيًا أدناه. قدّر وفسر النقاط التي تتزايد الدالة فيها وتتناقص وإحداثيات $x$ لأي قيم عظمى نسبية والسلوك الطرفي للتمثيل البياني.**

**التعداد السكاني لهاييتي**




زاد عدد السكان بين عامي 1994 و 2009 وانخفض بين عامي 2009 و 2010. تشير القيمة العظمى النسبية للتمثيل البياني إلى أن السكان وصلوا إلى الذروة عام 2009.

مع زيادة $x$ أو تناقصها، تتناقص قيمة $y$. يشير السلوك الطرفي إلى انخفاض عدد السكان بين عامي 2009 و 2010.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

# تدريب على الاختبار

**اكتب تعبيرًا جبريًا لكل تعبير لفظي.**

1. **عدد مضافاً إليه 6**
2. **اثنا عشر مطروحاً من ناتج ضرب ثلاثة في عدد**
3. **أربعة مقسومة على الفارق بين عدد وسبعة**

**جد قيمة كل تعبير مما يلي.**

4. $32 \div 4 + 2^3 - 3$
5. $\frac{(2 \cdot 4)^2}{7 + 3^2}$
6. **الاختيار من متعدد** جد قيمة التعبير $a^2 + 2ab + b^2$ إذا كانت $a = 6$ و $b = 4$

A 68

B 92

C 100

D 121

**جد قيمة كل تعبير مما يلي. اذكر اسم الخاصية المستخدمة في كل خطوة.**

7. $13 + (16 - 4^2)$
8. $\frac{2}{9}[9 \div (7 - 5)]$
9. $37 + 29 + 13 + 21$

**أعد كتابة كل تعبير باستخدام خاصية التوزيع. ثم بسّط.**

10. $4(x + 3)$
11. $(5p - 2)(-3)$
12. **تذاكر السينما** تدير إحدى الشركات ثلاث دورًا للسينما. يوضح المخطط عدد التذاكر التي تباع عادة كل أسبوع في المواقع الثلاثة. اكتب تعبيرًا وجد قيمته لعدد التذاكر الإجمالي المعتاد بيعه في كل المواقع الثلاثة في أربعة أسابيع.

| الموقع | التذاكر المبيعة |
|---|---|
| A | 438 |
| B | 374 |
| C | 512 |

**حُـلّ كل معادلة إذا كانت مجموعات التعويض هي $x$: {1, 3, 5, 7, 9} و $y$: {2, 4, 6, 8, 10}**

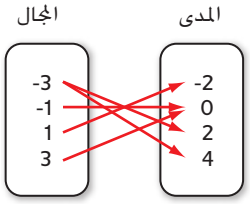
13. $3x - 9 = 12$
14. $y^2 - 5y - 11 = 13$
15. **الهواتف الخلوية** تقدم شركة إيه بي سي للهواتف الخلوية باقة تشمل رسمًا ثابتًا يبلغ AED 29 في الشهر زائد AED 10.12 لكل دقيقة. اكتب معادلة لإيجاد قيمة C، وهي التكلفة الإجمالية الشهرية لعدد الدقائق m. ثم حل المعادلة $m = 50$.

**عبّر عن العلاقة المعروضة في كل جدول أو مخطط أو تمثيل بياني في صورة مجموعة من الأزواج المرتبة.**

16.

| $x$ | $y$ |
|---|---|
| −2 | 4 |
| 1 | 2 |
| 3 | 0 |
| 4 | −2 |

17.




18. **الاختيار من متعدد** حدد المجال والمدى للعلاقة $\{(2, 5), (-1, 3), (0, -1), (3, 3), (-4, -2)\}$.

F D: {2, −1, 0, 3, −4}, R: {5, 3, −1, 3, −2}

G D: {5, 3, −1,−2}, R: {2, −1, 0, 4}

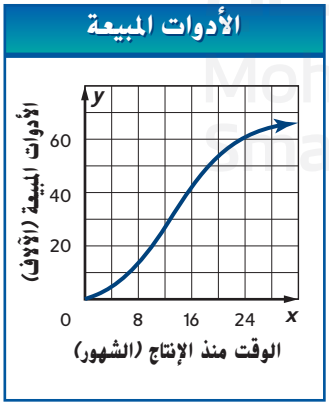
H D: {0, 1, 2, 3, 4}, R: {−4, −3, −2, −1, 0}

J D: {2, −1, 0, 3, −4}, R: {2, −1, 0, 3, 4}

19. حدد ما إذا كانت العلاقة $\{(2, 3), (-1, 3), (0, 4), (3, 2), (-2, 3)\}$ دالة.

**إذا كانت $f(x) = 5 - 2x$ و $g(x) = x^2 + 7x$، فجد قيمة كل مما يلي.**

20. $g(3)$
21. $f(-6y)$
22. حدد الدالة الممثلة بيانيًا باعتبارها خطية أو غير خطية. ثم قدّر وفسر تقاطعات التمثيل البياني وأي تماثل؛ حيث الدالة فيها موجبة وسالبة تتزايد وتتناقص وإحداثي x لأي قيم قصوى نسبية والسلوك الطرفي للتمثيل البياني.




McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

# التحضير للاختبارات المعيارية

## استبعاد الإجابات غير المنطقية

يمكنك استبعاد الإجابات غير المنطقية ليساعدك ذلك على إيجاد الإجابة الصحيحة عند حل أسئلة الاختيار من متعدد. في الاختبار سيوفر لك عمل هذا الوقت عن طريق حصر قائمة الإجابات الصحيحة المحتملة.

### إستراتيجيات استبعاد الإجابات غير المنطقية

**الخطوة 1**

اقرأ عبارة المسألة بعناية لتحديد المطلوب منك إيجاده بالضبط.

**اسأل نفسك:**

- ما المطلوب مني أن أحله؟
- ما الصيغة (مثل كسر، عدد، كسر عشري، نسبة مئوية، نوع التمثيل البياني) التي ستكون عليها الإجابة الصحيحة؟
- ما الوحدات (إذا كانت هناك وحدات) التي ستكون عليها الإجابة الصحيحة؟

**الخطوة 2**

استعرض بعناية كل خيار ممكن للإجابة وضع تقديرًا لمنطقيته.

- حدد أي خيارات للإجابة من الواضح أنها غير صحيحة واستبعدها.
- استبعد أي خيارات للإجابة ليست بالتنسيق الملائم.
- استبعد أي خيارات للإجابة ليست بالوحدات الصحيحة.

**الخطوة 3**

حُل المسألة واختر الإجابة الصحيحة من الإجابات التي تتبقى. تحقق من إجابتك.

### مثال على الاختبار المعياري

**اقرأ كُل مسألة. استبعد أي إجابات غير منطقية. ثم استخدم المعلومات الواردة في المسألة لحلها.**

يكسب جمال عمولة بنسبة 8.5% من مبيعاته الأسبوعية في متجر لبيع الإلكترونيات. حقق الأسبوع الماضي مبيعات بقيمة AED 4200. فماذا كانت عمولته عن الأسبوع؟

**A** AED 332

**B** AED 357

**C** AED 425

**D** AED 441

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

باستخدام الرياضيات الذهنية، أنت تعلم أن 10% من AED 4200 تساوي AED 420. بما أن 8.5% أصغر من 10%، فأنت تعلم أن جمال كسب أقل من AED 420 من العمولات عن مبيعاته الأسبوعية. ولذلك يمكن استبعاد الخيارين C و D لأنهما أكبر من AED 420. وتكون الإجابة إما A أو B.

AED 4200 × 0.085 = AED 357

إذًا، الإجابة الصحيحة هي B.

## تمارين

**اقرأ كُل مسألة. استبعد أي إجابات غير منطقية. ثم استخدم المعلومات الواردة في المسألة لحلها.**

1. يتوقع المدرب رامي أن يحضر 35% من الطلاب اجتماعًا لتشجيع الطلاب. فإذا كان هناك 560 طالبًا، فكم عدد الطلاب الذين يتوقع المدرب رامي حضورهم للاجتماع؟

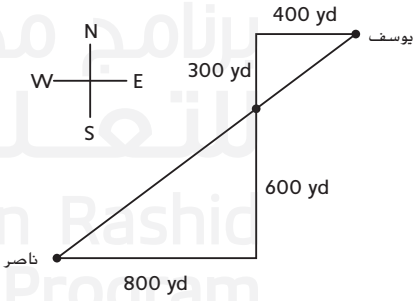
**A** 184

**B** 196

**C** 214

**D** 390

2. يغادر يوسف وناصر المدرسة في نفس الوقت. يسير يوسف 300 yd إلى الشمال ثم 400 yd إلى الشرق. ويقود ناصر دراجته 600 yd إلى الجنوب ثم 800 yd إلى الغرب. فما المسافة بين الطالبين؟




**F** 500 yd

**G** 750 yd

**H** 1,200 yd

**J** 1,500 yd

3. ما نطاق العلاقة الواردة أدناه؟

{(1, 2),(3, 4),(5, 6),(7, 8)}

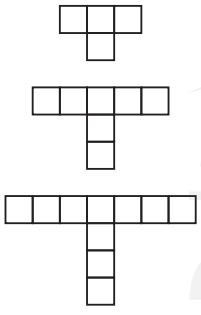
**A** جميع الأعداد الحقيقية

**B** جميع الأعداد الزوجية

**C** {2, 4, 6, 8}

**D** {1, 3, 5, 7}

4. يعطي التعبير 3n + 1 العدد الإجمالي للمربعات اللازمة لعمل كل شكل في النمط حيث $n$ هو رقم الشكل. فكم عدد المربعات اللازمة لعمل الشكل 9؟




**F** 28 مربعًا

**G** 32.5 مربعًا

**H** 56 مربعًا

**J** 88.5 مربعًا

5. التعبير $3x - (2x + 4x - 6)$ يعادل

**A** $-3x - 6$

**B** $-3x + 6$

**C** $3x + 6$

**D** $3x - 6$

برنامج محمد بن راشد للتعلم الذكي
Mohammed Bin Rashid Smart Learning Program

McGraw-Hill Education مؤسسة محفوظة لصالح © والتأليف الطبع حقوق

# تدريب على الاختبار المعياري
## الوحدة 1

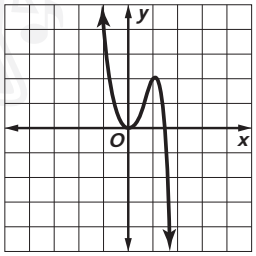
## الاختيار من متعدّد

**اقرأ كُل سؤال. ثم اكتب الإجابة الصحيحة في ورقة الإجابة التي يقدمها لك المعلم أو في ورقة أخرى.**

1. جد قيمة التعبير $2^6$.

A 12
B 32
C 64
D 128

2. أي جملة تمثل الوصف الأمثل للسلوك الطرفي للدالة المعروضة؟




F مع زيادة $x$ تزيد $y$ ومع انخفاض $x$ تزيد $y$.
G مع زيادة $x$ تزيد $y$ ومع انخفاض $x$ تنخفض $y$.
H مع زيادة $x$ تنخفض $y$ ومع انخفاض $x$ تزيد $y$.
J مع زيادة $x$ تنخفض $y$ ومع انخفاض $x$ تنخفض $y$.

3. لنفرض أن $y$ تمثل عدد اليارادات. ما التعبير الجبري الذي يمثل عدد الأقدام في $y$؟

A $y - 3$
B $y + 3$
C $3y$
D $\frac{3}{y}$

4. ما مجال العلاقة التالية؟

$\{(1, 3), (-6, 4), (8, 5)\}$

F $\{3, 4, 5\}$
G $\{-6, 1, 8\}$
H $\{-6, 1, 3, 4, 5, 8\}$
J $\{1, 3, 4, 5, 8\}$

5. يوضح الجدول عدد بعض العناصر المبيعة في كشك المشجعين في اليوم الأول لجولة فريق كرة القدم. ضع تقديرًا لعدد العناصر التي بيعت من كشك المشجعين طوال الأيام الأربعة للجولة.

| مبيعات الكشك<br>نتائج اليوم 1 | |
|---|---|
| العنصر | العدد المبيع |
| الفشار | 78 |
| الشطائر | 80 |
| الرقائق | 48 |
| الصودا | 51 |
| الماء المعبأ | 92 |

A 1350 عنصرًا
B 1400 عنصر
C 1450 عنصرًا
D 1500 عنصر

6. هناك 24 سيارة أكثر من ضعف عدد الشاحنات المعروضة للبيع في معرض. إذا كانت هناك 100 سيارة للبيع، فكم عدد الشاحنات المتاحة للبيع في المعرض؟

F 28
G 32
H 34
J 38

7. راجع العلاقة الموجودة في الجدول أدناه. أي من القيم التالية سيؤدي إلى علاقة ليست دالة؟

| $x$ | −6 | −2 | 0 | ؟ | 3 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | −1 | 8 | 3 | −3 | 4 | 0 |

A −1
B 3
C 7
D 8

**نصيحة عند حل الاختبار**

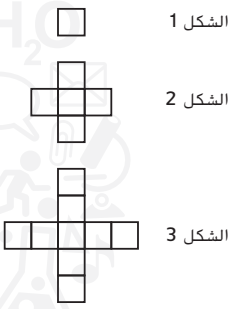
**السؤال 7** الدالة علاقة يقترن فيها كل عنصر في المجال بعنصر واحد *بالضبط* في المدى.

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

## الإجابة القصيرة/الإجابة الشبكية

**سجّل إجاباتك في ورقة الإجابة التي يقدمها لك المعلم أو في ورقة أخرى.**

**8.** يبلغ طول ضلع كل صندوق بالأدنى وحدة واحدة.




**a.** ضع جدولاً يوضح محيطات أول 3 أشكال في النمط.

**b.** ابحث عن نمط لمحيطات الأشكال. اكتب تعبيرًا جبريًا لمحيط الشكل n.

**c.** ماذا سيكون محيط الشكل 10 في النمط؟

**9.** يوضح الجدول تكاليف عناصر معينة في متجر للخردوات.

| العنصر | التكلفة |
|---|---|
| صندوق المسامير | AED 3.80 |
| صندوق البراغي | AED 5.25 |
| مطرقة بكلابة | AED 12.95 |
| مثقاب كهربائي | AED 42.50 |

**a.** اكتب تعبيرين لتمثيل التكلفة الإجمالية لثلاثة صناديق مسامير وصندوقين للبراغي ومطرقتين ومثقاب كهربائي.

**b.** ما التكلفة الإجمالية للعناصر التي تم شراؤها؟

**10. إجابة شبكية** جد قيمة التعبير أدناه.

$$\frac{5^3 \cdot 4^2 - 5^2 \cdot 4^3}{5 \cdot 4}$$

**11.** استخدم المعادلة $y = 2(4 + x)$ للإجابة على كل سؤال.

**a.** أكمل الجدول بكل قيم $x$.

| $x$ | $y$ |
|---|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |

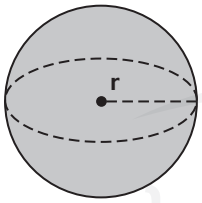
**b.** حدد النقاط الواردة في الجدول على شبكة إحداثيات. ما الذي تلاحظه في النقاط؟

**c.** ضع فرضية حول العلاقة بين التغير في $x$ والتغير في $y$.

## الإجابة الموسعة

**اكتب إجاباتك على ورقة. اكتب الحل هنا.**

**12.** يبلغ حجم الكرة أربعة أثلاث ناتج ضرب π ونصف قطر تكعيب.




**a.** اكتب تعبيرًا لإيجاد حجم الكرة التي يبلغ نصف قطرها r.

**b.** جد حجم كرة بنصف قطر يبلغ 6 سنتيمترات. صِف كيف توصلت لإجابتك.

### هل تحتاج إلى مساعدة؟

| إذا أخطأت في السؤال... | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| فاذهب إلى الدرس... | 1-2 | 1-8 | 1-1 | 1-6 | 1-4 | 1-5 | 1-7 | 1-5 | 1-3 | 1-2 | 1-4 | 1-1 |

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق