الدرس 2

القوى والأسس

مسائل من الحياة اليومية

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

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

الأسبوع	0	1	2	3	4	5	6
الادخارات الأسبوعية	فلسًا	فلسان	4 فلسات	8 فلسات	16 فلسًا	32 فلسًا	64 فلسًا
إجمالي الادخارات	فلسًا	3 فلسات	7 فلسات	15 فلسًا	31 فلسًا	63 فلسًا	AED 1.27

2. كم عدد العوامل 2 التي تبث مضاعفتها لمعرفة ما ادخره في الأسبوع الرابع؟ 4

الأسبوع الخامس؟ 5

3. ما المبلغ الذي سيدخره يونس في الأسبوع الثامن؟ AED 2.56

4. أكمل الجدول لمعرفة متى سيكون لديه المبلغ الكافي لشراء حذاء قيمته AED 80. بعد الأسبوع الثاني عشر

الأسبوع	7	8	9	10	11	12
الادخارات الأسبوعية	AED 1.28	AED 2.56	AED 5.12	AED 10.24	AED 20.48	AED 40.96
إجمالي الادخارات	AED 2.55	AED 5.11	AED 10.23	AED 20.47	AED 40.95	AED 81.91

السؤال الأساسي

ما وجه الاستفادة من كتابة الأعداد بطرق مختلفة؟

المفردات

القوة (power)
الأساس (base)
الأس (exponent)

ممارسات رياضية
1, 3, 4, 8

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

1. البثابرة في حل المسائل
2. التفكير بطريقة تجريدية
3. بناء فرضية
4. استخدام نماذج الرياضيات
5. استخدام أدوات الرياضيات
6. مراعاة الدقة
7. الاستفادة من البنية
8. استخدام الاستنتاجات المتكررة

حقوق النشر © محفوظة لصالح مؤسسة أبوظبي للتعليم

منطقة العمل

كتابة التعابير الأسية وإيجاد قيمتها

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

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

الأساس هو العامل المشترك.

الأس يوضح عدد مرات استخدام الأساس كعامل.

نقرأ التعابير الأسية بطريقة معينة.

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

أمثلة

اكتب كل تعبير باستخدام الأسس.

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

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

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

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

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

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

تأكد من فهمك أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

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

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

b. $4^3 \times 5^2$

c. $m^3 \times n^2$

مثال

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

اكتب القوة الأسية في صورة ناتج ضرب.
$$\left(-\frac{2}{3}\right)^4 = \left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{2}{3}\right)$$
اضرب.
$$= \frac{16}{81}$$

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

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

d. 256

e. 64

f. $\frac{1}{125}$

مثال

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

اكتب الأس في صورة ناتج ضرب.
$$2^5 \times 7 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 7$$
خاصية التجميع
$$= (2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2) \times 7$$
اضرب.
$$= 32 \times 7 = 224$$

تبلغ مساحة سطح لوح التزلج حوالي 224 بوصة مربعة.

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

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

g. 4,200 ft^2

أمثلة

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

5. $a^2 + b^4$

استبدل a بـ 3 و b بـ 5.
$$a^2 + b^4 = 3^2 + 5^4$$
اكتب القوة الأسية في صورة ناتج ضرب.
$$= (3 \times 3) + (5 \times 5 \times 5 \times 5)$$
اجمع.
$$= 9 + 625 = 634$$

6. $(a - b)^2$

استبدل a بـ 3 و b بـ 5.
$$(a - b)^2 = (3 - 5)^2$$
قم بإجراء العمليات الحسابية داخل الأقواس أولاً.
$$= (-2)^2$$
اكتب القوة الأسية في صورة ناتج ضرب. حلها لأبسط صورة.
$$= (-2) \times (-2) = 4$$

تأكد من فهمك

أوجد حلولاً للمسائل التالية لتتأكد أنك فهمت.

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

h. $c^3 + d^2$

i. $(c + d)^3$

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

h. 17

i. 125

j. 715

تمرين موجه

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

1. $(-11)(-11)(-11) =$ $(-11)^3$

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

3. $r \times s \times r \times r \times s \times s \times$
$r \times r =$ $r^5 \times s^3$

أوجد قيمة كل تعبير. (مثال 3)

4. $2^6 =$ 64

5. $(-4)^4 =$ 256

6. $\left(\frac{1}{7}\right)^3 =$ $\frac{1}{343}$

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

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

الدب الأسود: 350 رطلاً؛ الغزال: 75 رطلاً؛ النمر: 120 رطلاً

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

8. $x^2 + y^4 =$ 10,004

9. $(x^2 + y)^3 =$ 2,744

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

العامل المتكرر هو الأساس. عدد مرات تكراره هو الأس.

قيّم نفسك!

هل أنت مستعد للمتابعة؟ ظلل القسم المناسب.

تمارين ذاتية

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

1. $(-5)(-5)(-5)(-5) =$ $(-5)^4$

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

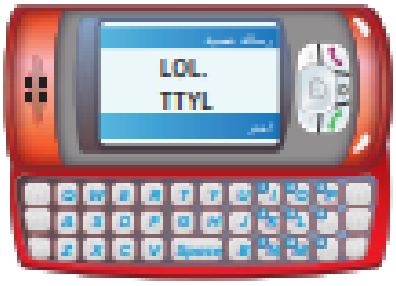
3. $m \times m \times m \times m \times m =$ m^5

أوجد قيمة كل تعبير. (مثال 3)

4. $(-9)^4 =$ 6,561

5. $\left(\frac{1}{3}\right)^4 = \frac{1}{81}$

6. $\left(\frac{5}{7}\right)^3 = \frac{125}{343}$



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

(مثال 4) 8 مليارات = 8,000,000,000

8. يمتد الطريق السريع 70 حوالي $2^3 \times 5^2 \times 11$ ميلاً عبر الولايات المتحدة الأمريكية. فكم عدد أميال الطريق السريع 70 تقريبًا؟

(مثال 4) mi 2,200

أوجد قيمة كل تعبير. (المثالان 5 و 6)

9. $g^6 - h^3$ إذا كان $g = 2$ و $h = 7$ -311

10. $c^2 + d^3$ إذا كان $c = 8$ و $d = -3$ 37

11. $a^2 \times b^6$ إذا كان $a = \frac{1}{2}$ و $b = 2$ 16

12. $(r - s)^3 + r^2$ إذا كان $r = -3$ و $s = -4$ 10

حقوق الطبع محفوظة © لشركة ماكجروهيل للتعليم

13. **استخدام نماذج الرياضيات**

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

a. هكتومتر (100 متر) 10^2

b. ميجامتر (1,000,000 متر) 10^6

c. جيجامتر (1,000,000,000 متر) 10^9

d. بيتامتر (1,000,000,000,000,000 متر) 10^{15}

مهارات التفكير العليا

14. **تحديد البنية** اكتب تعبيرًا باستخدام أس تكون قيمته بين 0 و 1. **الإجابة النموذجية:** $\left(\frac{1}{2}\right)^2$

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

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

الإجابة النموذجية: بما أن الأس يقل بمقدار 1، يتم قسمة الإجابة المبسطة على 2: $\frac{1}{2}$

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

$3 \times 3^2 = 27 = 3^{\boxed{3}}$

$2^2 \times 2^3 = 32 = 2^{\boxed{5}}$

$x^2 \times x^3 = x^{\boxed{5}}$

$4^3 \times 4 = 256 = 4^{\boxed{4}}$

الإجابة النموذجية: اترك الأساسات كما هي واجمع الأسس.

حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح Houghton Mifflin Harcourt

تمرين إضافي

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

$3^3 \times p^3$

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

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

229

$x^3 + y^4 = (-3)^3 + 4^4$
$= (-3) \times (-3) \times (-3) + 4 \times 4 \times 4 \times 4$
$= (-27) + 256$
$= 229$

اكتب كل تعبير باستخدام الأسس.

19. $\left(-\frac{5}{6}\right)\left(-\frac{5}{6}\right)\left(-\frac{5}{6}\right) = \left(-\frac{5}{6}\right)^3$

20. $s \times (7) \times s \times (7) \times (7) = 7^3 \times s^2$

21. $4 \times b \times b \times 4 \times b \times b = 4^2 \times b^4$

أوجد قيمة كل تعبير.

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

$67\frac{1}{2}$

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

224

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

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

25. $5 + 7^2 + 3^3 \; (=) \; 3^4$

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

27. **التمثيلات المتعددة** مربع طول ضلعه s بوصات. a–c. انظر ملحق الإجابات.

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

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

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

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

Copyright © McGraw-Hill Education. Permission is granted to reproduce for classroom use.

انطلق! تمرين على الاختبار

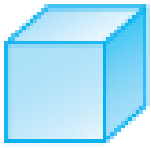
28. تقاس سعة تخزين القرص الصلب بالبايت باستخدام النظام المتري. يعتمد النظام المتري على القيم الأسية للعدد 10. على سبيل المثال، الكيلوبايت الواحد يساوي 1,000 بايت أو 10^3 بايت. يعرض الجدول بعض الوحدات المشتركة لسعة التخزين. حدد القيمة الأسية الصحيحة للعدد 10 لإكمال الجدول.

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

الوحدة	القيمة الأسية للعدد 10
ميجابايت	10^6
تيرابايت	10^{12}
جيجابايت	10^9

10^3	10^4	10^6	10^{12}	10^{15}

29. موضح أدناه أبعاد لمكعب ما.



6 in.

ما حجم المكعب المعبر عنه في صورة قوة أسية؟

6^3 in^3

مراجعة شاملة

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

اليوم	51	61	71
عدد النمل	320	640	1,280

a. ما عدد النمل في المزرعة في اليوم الأول؟ 10

b. كم سيكون عدد النمل في المزرعة في اليوم 191؟ 5,120

اجمع.

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

32. $-8 + (-11) =$ -19

33. $-5 + 6 =$ 1

حقوق الطبع والنشر © بمطبعة إسكوا | جميع الحقوق محفوظة