الوحدة الثالثة: التوسّع في مصطلح القوّة

الدرس الأوّل: القوى مع أسّ سالب

مساحة بقعة مِنَ النفط هي 8 كيلومترات مربّعة.
في أعقاب المعالجة لإزالتها تصغر مساحة البقعة ضعفين كلّ يوم.
ماذا تكون مساحة البقعة بعد مرور 5 أيام؟

نَصف عمليّة تقلص مساحة بقعة النفط بطرق مختلفة.

نتطرّق في المهمّتين 1 وَ 2 إلى المعطيات التي وردت في مهمّة الافتتاحيّة.

1. حدّدوا المتوالية التي تصف مساحة بقعة النفط حسب عدد الأيام التي مرّت. اشرحوا.

المتوالية أ $8,\ 6,\ 4,\ 2,\ 0,\ -2,\ -4,\ \ldots$

المتوالية ب $8,\ 4,\ 2,\ 1,\ -2,\ -4,\ -8,\ \ldots$

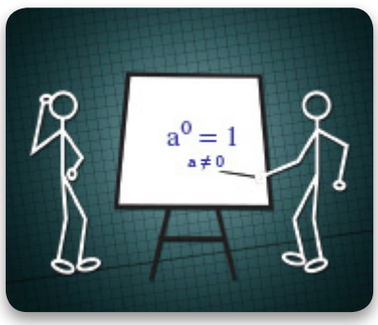
المتوالية ت $8,\ 4,\ 2,\ 1,\ \frac{1}{2},\ \frac{1}{4},\ \frac{1}{8},\ldots$

2. حضّر **حامد** جدولًا.
سجّل في السطر العلويّ المتوالية المناسبة لمساحة بقعة النفط، وسجّل في السطر الثاني متوالية كقوّة للعدد 2.
أكملوا الأعداد الناقصة في جدول **حامد**.

بكتابة أعداد	8	4					
بكتابة قوى	2^3	$2^{\square}$	$2^{\square}$	2^0	$\frac{1}{2^1}$	$\frac{1}{2^{\square}}$	$\frac{1}{2^{\square}}$

للتذكير

نعرّف: $a^0 = 1$ $(a \neq 0)$. **مثال:** $2^0 = 1$



نفكّر بـ ...

3. سأل المعلّم: هل يمكن أن نعطي معنى للقوى مع أُسّ سالب، مثلًا: 2^{-3}؟

اقترح **حامد** أن يفسر ذلك كالتالي: $2^{-3} = \frac{1}{2^3}$

لأنّ المتوالية $2^3 \quad 2^2 \quad 2^1 \quad 1 \quad \frac{1}{2} \quad \frac{1}{2^2} \quad \frac{1}{2^3}$

يمكن أن نكتبها كقوى أيضًا $2^3 \quad 2^2 \quad 2^1 \quad 2^0 \quad 2^{-1} \quad 2^{-2} \quad 2^{-3}$

ومن هنا: ... $\frac{1}{2^3} = 2^{-3}$ $\quad \frac{1}{2^2} = 2^{-2}$ $\quad \frac{1}{2^1} = 2^{-1}$

اقترحت **رانية** أن تفسر ذلك كالتالي: $\frac{1}{2^3} = 2^{-3}$

لأنّه إذا أردنا أن يتحقّق قانون قسمة القوى في حالات يكون فيها المقسوم أصغر من المقسوم عليه

فنحصل من ناحية واحدة على $\frac{2^2}{2^5} = 2^{2-5} = 2^{-3}$

ومِن ناحية ثانية حسب تعريف القوّة على: $\frac{2^2}{2^5} = \frac{\cancel{2 \cdot 2}}{\cancel{2 \cdot 2} \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2} = \frac{1}{2^3}$

ومِن هنا $2^{-3} = \frac{1}{2^3}$

استعملوا أحد الشروح كي تعطوا معنى للقوى: 3^{-4} , 5^{-2}

نعرّف القوّة التي فيها أُسّ سالب كالتالي: $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ $(a \neq 0$,n - عدد طبيعيّ)

مثال: رأينا في مهمة 3 أنّ $2^{-3} = \frac{1}{2^3}$

ملاحظة: هذا التعريف هو توسّع لقانون قسمة القوى $\frac{a^n}{a^k} = a^{n-k}$ من الحالات التي فيها $n > k$ إلى الحالات التي فيها $n \leq k$.

بعد هذا التوسّع لا يمكن أن نستمرّ بتفسير مصطلح القوّة كعمليّة ضرب متكرر.

نفكّر بـ ...

4. قالت **هيام**: $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3} = \frac{1}{8}$ قالت **رنا**: $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3} = 8$

مَن منهما قولها صحيح؟ اشرحوا.

5. احسبوا.

أ. 2^{-1} ب. 5^{-1} ت. 10^{-2} ث. $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$ ج. $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$ ح. $\frac{2}{3^{-1}}$

6. حدّدوا < , > أو =. اشرحوا.

أ. 2^{-5} ◯ $(-2)^5$ ب. 2^{-5} ◯ 2^{-3} ت. $(-2)^3$ ◯ $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$ ث. $\frac{1}{2^3}$ ◯ 2^{-3}

7. معطاة ثلاثة أعداد a , b , وَ c بحيث أنّ $0 < c < 1 , b = 1 , a > 1$.
حدّدوا < , > أو =.

أ. a^{-7} ◯ a^{-3} ت. b^{-7} ◯ b^{-3} ج. c^{-7} ◯ c^{-3}

ب. a^7 ◯ a^3 ث. b^7 ◯ b^3 ح. c^7 ◯ c^3

مجموعة مهامّ

1. انسخوا الجدول وأكملوه.

كتابة عشريّة عاديّة	...				1000	100	10				...
كتابة قوى	...				10^3	10^2	10^1				...

2. انسخوا الجدول وأكملوه.

كتابة عشريّة عاديّة	...						4	8	16		...
كتابة قوى	...						2^2	2^3			...

3. انسخوا الجدول وأكملوه.

كتابة عشريّة عاديّة	...										...
كتابة قوى	...						5^2	5^3	5^4		...

4. اكتبوا الأعداد الآتية ككسر بسيط.

أ. 4^{-2} ب. 7^{-1} ت. 10^{-2} ث. 8^{-1} ج. 12^{-2} ح. 4^{-3}

5. اكتبوا الأعداد الآتية ككسر بسيط وكعدد عشري.

أ. 10^{-1} ب. 10^{-3} ت. 10^{-4} ث. 10^{-9} ج. 0.1^{-1} ح. 0.01^{-1}

6. اكتبوا الأعداد الآتية كقوى مع أُسّ موجب واحسبوا.

أ. $\left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$ ب. $\left(\frac{1}{5}\right)^{-1}$ ت. $\left(1\frac{1}{2}\right)^{-3}$ ث. $\frac{1}{3^{-1}}$ ج. 20^{-3} ح. 0.005^{-1}

7. أي تمرين نتيجته هي الأكبر؟ أي تمرين نتيجته هي الأصغر؟ اشرحوا.

$\left(\frac{1}{8}\right)^{2}$ 2^{-3} $\left(\frac{1}{2}\right)^{-4}$ $\frac{1}{4}$

8. حدّدوا $<$, $>$ أو $=$.

أ. 5^{-3} ◯ $(-5)^3$ ت. $\left(\frac{1}{5}\right)^{-3}$ ◯ $(-5)^3$ ج. $\left(\frac{1}{5}\right)^{2}$ ◯ $\left(-\frac{1}{5}\right)^{2}$

ب. 5^{-4} ◯ $(-5)^4$ ث. 5^{3} ◯ $\left(\frac{1}{5}\right)^{-3}$ ح. $(-5)^4$ ◯ $\left(\frac{1}{5}\right)^{-4}$

9. رتّبوا الأعداد، في كلّ بند، حسب النتائج (من النتيجة الصغرى إلى النتيجة الكبرى).

أ. $(-10)^0$ $(-10)^4$ $\left(\frac{1}{10}\right)^{-3}$ $\left(\frac{1}{10}\right)^{3}$ $(-10)^{-3}$ $(-10)^3$

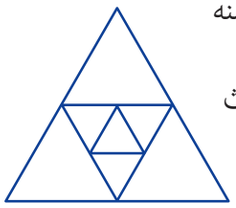
ب. 2^{-4} $\left(-\frac{1}{2}\right)^{3}$ $\left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$ $\left(\frac{1}{2}\right)^{3}$ 2^{-5} $(-2)^4$

10. جدوا، في كلّ بند، ثلاثيّات مِنَ الأعداد المتساوية.

أ. $3^3 \cdot 3^2$ 3^5 3^{-5} $\frac{3^4}{3^9}$ $\frac{1}{3^5}$ $\frac{3^7}{3^2}$

ب. $5^2 \cdot 5$ 5^{-3} 5^3 $\frac{1}{5^3}$ $\frac{5^4}{5^7}$ $\frac{5^7}{5^4}$

11. أمامكم متوالية مِن مثلّثات متساوية الأضلاع وهي تصغر تدريجيًّا.



ينتج كلّ مثلّث مِنَ المثلّث السابق له بواسطة التوصيل بين نقاط وسط أضلاع المثلّث الأكبر منه الذي يسبقه.

أ. إذا كان طول ضلع المثلّث الكبير وحدة طول واحدة فماذا يكون محيط المثلّث الثاني، الثالث والرابع؟ اشرحوا.

ب. إذا كانت مساحة المثلّث الكبير وحدة مساحة واحدة فماذا تكون مساحة المثلّث الثاني، الثالث والرابع؟ اشرحوا.

12. اكتبوا متوالية مساحات تمثّل كبر بقعة النفط إذا كان معلومًا مساحتها a^4 كيلو متر مربّع وتصغر مساحتها كلّ يوم a أضعاف $(a > 0)$.

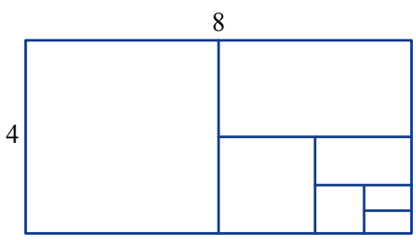
13. مساحة بقعة زيت اليوم هي 2,304 أمتار مربّعة.

في أعقاب المعالجة لإزالتها، مساحة البقعة كلّ سنة هي 0.75 مِن مساحتها في السنة السابقة.

أ. ماذا تكون مساحة البقعة بعد مرور سنة واحدة، بعد مرور 4 سنوات، قبل سنة واحدة وقبل سنتين؟

ب. هل تختفي البقعة في أحد الأيام؟ اشرحوا.

14. نقصّ ورقة مستطيلة الشكل قياساتها 8 سم x 4 سم إلى قسمين متساويين. نقصّ أحد القسمين مرّة أخرى إلى قسمين متساويين. نكرّر هذه العمليّة 4 مرّات إضافيّة (المجموع 6 قصّات).



أ. ما مساحة قطعة الورقة الصغرى التي تنتج بعد 6 مرّات مِنَ القص؟

ب. ما مساحة قطعة الورقة الكبرى التي تنتج بعد 6 مرّات مِنَ القصّ؟

ت. كم ضعفًا مساحة قطعة الورقة الكبرى أكبر مِن مساحة قطعة الورقة الصغرى؟

ث. ما مساحة قطعة الورقة الصغرى المربّعة التي تنتج بعد 9 قصّات؟ اكتبوها بكتابة القوى بأربع طرق مختلفة.

الدرس الثاني: قوانين القوى مع أس سالب

ما حلّ التمرين $2^{-3} \cdot 2^{-5}$؟

قال **يوسف:** حسب قوانين القوى $2^{-3} \cdot 2^{-5} = 2^{-3-5} = 2^{-8}$

قال **عماد:** $2^{-3} \cdot 2^{-5} = \frac{1}{2^3} \cdot \frac{1}{2^5} = \frac{1}{2^3 \cdot 2^5} = \frac{1}{2^{3+5}} = \frac{1}{2^8} = 2^{-8}$

هل يمكن أن يكون حلّيهما صحيح؟

نفحص هل تتحقّق قوانين القوى للقوى التي أُسها سالب؟

1. اضربوا واكتبوا النتيجة بكتابة القوى ($a \neq 0$, n وَ k أعداد صحيحة).

أ. $a^{-5} \cdot a^{-2}$ ب. $a^{-5} \cdot a^{2}$ ت. $a^{5} \cdot a^{-2}$ ث. $a^{-n} \cdot a^{k}$ ج. $a^{-n} \cdot a^{-k}$

2. أ. حلّوا بطريقتين مختلفتين التمرين $\frac{2^{-3}}{2^{-5}}$.

ب. حلّوا بطريقتين مختلفتين التمرين $(2^{-3})^2$.

تعرّفنا في الوحدات السابقة على قوانين قوى أسها عدد طبيعيّ أو صفر.
رأينا أنّ هذه القوانين تتحقّق مع قوى ذات أُس سالب أيضًا.

أمثلة:

- يمكن أن نحسب نتيجة التمرين $5^{7} \cdot 5^{-3}$ كالتالي:

$$5^{7} \cdot 5^{-3} = 5^{7+(-3)} = 5^{4}$$

أو $5^{7} \cdot 5^{-3} = 5^{7} \cdot \frac{1}{5^3} = \frac{5^7}{5^3} = 5^{7-3} = 5^4$

- يمكن أن نحسب نتيجة التمرين $\frac{5^{-4}}{5^{-7}}$ كالتالي:

$$\frac{5^{-4}}{5^{-7}} = 5^{-4-(-7)} = 5^3 \quad \text{أو} \quad \frac{5^{-4}}{5^{-7}} = \frac{\frac{1}{5^4}}{\frac{1}{5^7}} = \frac{5^7}{5^4} = 5^3$$

- يمكن أن نحسب نتيجة التمرين $(3^{-4})^2$ كالتالي:

$$(3^{-4})^2 = 3^{-4 \cdot 2} = 3^{-8} = \frac{1}{3^8} \quad \text{أو} \quad (3^{-4})^2 = \left(\frac{1}{3^4}\right)^2 = \frac{1}{3^8}$$

ملاحظة: نوسّع في هذا الدرس قوانين القوى لأُسس سالبة أيضًا.
لا نستطيع في أعقاب هذا التوسّع أن نفسر مصطلح القوة كضرب متكرّر.

3. أمامكم تمارين، في أيّ منها النتيجة 10؟ اشرحوا.

أ. $\frac{10^2 \cdot 10^3}{10^{-4}}$ ب. $\frac{10^2 \cdot 10^3}{10^4}$ ت. $\frac{10^{-5}}{10^6}$ ث. $\frac{10^{-5}}{10^{-6}}$

4. انسخوا وأكملوا أُسس مناسبة ($a \neq 0$).

أ. $a^{\square} \cdot a^{\square} = a^{12}$ ت. $\frac{a^{\square}}{a^{\square}} = a^{12}$ ج. $\frac{1}{a^{\square} \cdot a} = a^{12}$

ب. $a^{\square} \cdot a^{\square} \cdot a^{\square} = a^{12}$ ث. $\frac{1}{a^{\square}} = a^{12}$ ح. $(a^{\square})^{\square} = a^{12}$

5. صنّفوا إلى مجموعتين مِنَ الأعداد المتساوية.

أ. $(7^{-2})^{-1}$ ت. $\frac{1}{(7^2)^{-1}}$ ج. $\left(\frac{1}{7}\right)^{-2}$ خ. 7^{-2}

ب. $(7^2)^{-1}$ ث. $\frac{1}{(7^{-2})^{-1}}$ ح. $\left(\frac{1}{7}\right)^2$ د. 7^2

رأينا أنّ a^n وَ a^{-n} $(a \neq 0)$ هما زوج من الأعداد المضادّة؛ لذا:

$a^n \cdot a^{-n} = a^0 = 1$ $\quad a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n$ $\quad \left(\frac{1}{a}\right)^{-n} = \frac{1}{a^{-n}} = a^n$

قوى وتعابير جبريّة

6. معطى التعبير $(x - 5)^{-2}$

أ. ما هو مجال التعويض في التعبير؟

ب. احسبوا قيمة التعبير لكلّ مِن $x = 7$, $x = 0$, $x = 10$, $x = -1$, $x = 6$

ت. أيّ قيمة x تكون نتيجة تعويضها 4؟

هل هنالك عدد إضافيّ إذا عوضناه فنحصل على النتيجة 4؟ اشرحوا.

ث. هل هنالك عدد إذا عوضناه فنحصل على النتيجة (-4)؟ اشرحوا.

7. معطى التعبير $\frac{1}{(x-5)^{-2}}$

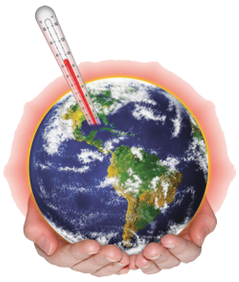
أ. ما مجال التعويض في التعبير؟ اشرحوا.

ب. احسبوا قيمة التعبير لكلّ مِن $x = 7$, $x = 6$, $x = 5.5$, $x = 0$, $x = -1$

8. جدوا جميع حلول المعادلة التالية: $(2x + 1)^{2x-1} = 1$

عمليّات حسابيّة مع أعداد كبيرة

9. أمامكم معطيات عن درجات حرارة عالية سُجّلت بكتابة علميّة.



درجة الحرارة على سطح الشمس:	$6 \cdot 10^3$	درجات مئويّة
درجة الحرارة في مركز الكرة الأرضيّة:	$3 \cdot 10^3$	درجات مئويّة
درجة الحرارة في مركز الشمس:	$3 \cdot 10^7$	درجات مئويّة
درجة الحرارة في مركز انفجار ذريّ:	$1.2 \cdot 10^8$	درجات مئويّة

أ. رتّبوا درجات الحرارة المذكورة أعلاه حسب الترتيب.

ب. كم ضعفًا درجة الحرارة في مركز الشمس أكبر مِن درجة الحرارة على سطح الشمس؟

ت. كم ضعفًا درجة الحرارة في مركز الانفجار الذريّ أكبر مِن درجة الحرارة على سطح الشمس؟

ت. كم ضعفًا درجة الحرارة في مركز الانفجار الذريّ أكبر مِن درجة الحرارة في مركز الكرة الأرضيّة؟

10. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة علميّة.

أمثلة: $2.5 \cdot 10^2 \cdot 2 \cdot 10^7 = 2.5 \cdot 2 \cdot 10^{2+7} = 5 \cdot 10^9$ $\quad \frac{8 \cdot 10^5}{2 \cdot 10^3} = 4 \cdot 10^2$

أ. $6 \cdot 10^3 \cdot 10^6 \cdot 2.5$ ب. $16 \cdot 10^8 \cdot 1.5 \cdot 10^3$ ت. $\frac{18 \cdot 10^7 \cdot 16 \cdot 10^8}{9 \cdot 10^4}$

مجموعة مهامّ

1. اكتبوا النتيجة بكتابة القوى.:

أ. $13^2 \cdot 13^{-5}$ ب. $3^{-6} \cdot 3^4$ ت. $8^{-4} \cdot 8^9$ ث. $6^{-4} \cdot 6^{-5} \cdot 6^{10}$

2. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة القوى أو بكتابة عشريّة.

أ. $10^{-5} \cdot 3 \cdot 10^{-2}$ ب. $2 \cdot 10^{-5} \cdot 3 \cdot 10^{-7}$ ت. $3 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^{-7}$ ث. $5 \cdot 10^{-2} \cdot 2 \cdot 10^{-7}$

3. اكتبوا النتيجة بكتابة القوى $(a \neq 0)$.

أ. $a^7 \cdot a^{-3} \cdot a^{-5}$ ب. $a^5 \cdot a^0 \cdot a^{-2} \cdot a^4$ ت. $\frac{a^{-3} \cdot a^{11}}{a^{-7}}$ ث. $\frac{a^3 \cdot a^{-4}}{a^2 \cdot a^{-5}}$

4. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة القوى مع أُس صحيح.

أ. $\frac{2^5 \cdot 2^{-3}}{2^2}$ ب. $\frac{2^7 \cdot 2^{-3}}{2^{-1}}$ ت. $\frac{10^3 \cdot 10^{-4}}{10^2}$ ث. $\frac{4^{-3}}{4^{-2} \cdot 4^{-1}}$

5. انسخوا وأكملوا أُسًّا مناسبًا.

أ. $\frac{5^7 \cdot 5^{-2}}{5^{\square}} = 5$ ت. $\frac{2^{12} \cdot 2^{-10}}{2^{\square} \cdot 2^{-6}} = 2$ ج. $(3^{-4})^{\square} = 3^{-1}$

ب. $\frac{4^3 \cdot 4^{\square}}{4^{-5} \cdot 4^{-1}} = 4$ ث. $\frac{3^{\square} \cdot 3^5}{3^7} = 3$ ح. $2^5 \cdot 2^{-4} \cdot 2^{\square} = 2$

6. انسخوا وأكملوا أُسًّا مناسبًا.

أ. $(3^4)^{-2} = 3^{\square}$ ت. $(3^{\square})^{-2} = 3^8$ ج. $\frac{8^{-6} \cdot 8^{\square}}{8^3} = 8^4$

ب. $(5^3)^{\square} = 5^{-6}$ ث. $\frac{10^3 \cdot 10^{-4}}{10^{\square}} = 10$ ح. $2^{-4} \cdot 2^3 \cdot 2^{\square} = 1$

7. انسخوا وأكملوا أُسًّا مناسبًا.

أ. $3 \cdot 2^{-1} \cdot 7^{\square} = 1.5$ ت. $5^{-3} \cdot 5 \cdot 5^{\square} = 1$ ج. $6^{-4} \cdot 6^{\square} \cdot 6^{-5} = 6$

ب. $2^{-3} \cdot 2^{\square} = 0.5$ ث. $2^3 \cdot 3^{\square} \cdot 5^{-3} = \frac{2^3}{5^3}$ ح. $7^{\square} \cdot 7^{-1} = 7^7$

8. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة علميّة.

أ. $7 \cdot 10^5 \cdot 10 \cdot 10^3$ ت. $\frac{45 \cdot 10^{12}}{5 \cdot 10^8}$ ج. $\frac{18 \cdot 10^4}{2 \cdot 10}$

ب. $3 \cdot 10^4 \cdot 2 \cdot 10^6$ ث. $\frac{12 \cdot 10^5}{10^3 \cdot 4}$ ح. $\frac{16 \cdot 10^7 \cdot 10^5}{8 \cdot 10^9}$

9. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة علميّة.

أ. $1.5 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^5$ ت. $2 \cdot 10^5 \cdot 7 \cdot 10^9$ ج. $\frac{1.5 \cdot 10^{14}}{0.5 \cdot 10^8}$

ب. $2.5 \cdot 10^{17} \cdot 3 \cdot 10^3$ ث. $\frac{3.6 \cdot 10^7}{10^2 \cdot 3}$ ح. $\frac{4.5 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^4}{9 \cdot 10^5}$

10. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة علميّة.

أ. $\frac{6 \cdot 10^4}{1.5 \cdot 10}$ ت. $\frac{4.8 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^2}$ ج. $\frac{1.2 \cdot 10^4 \cdot 45 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^7 \cdot 4.5 \cdot 10^2}$

ب. $\frac{3.9 \cdot 10^{13}}{3 \cdot 10^7}$ ث. $(5 \cdot 10^7)^2$ ح. $\frac{5.6 \cdot 10^8 \cdot 12 \cdot 10^{12}}{0.8 \cdot 10^7 \cdot 6 \cdot 10^{11}}$

11. معطى التعبير $(x - 3)^{-2}$

أ. ما مجال التعويض في التعبير؟

ب. احسبوا قيمة التعبير لكلّ مِن: $x = 4$, $x = 0$, $x = 1$, $x = -1$

ت. أيّ قيم x تكون نتيجة تعويضها 1؟

ث. هل هنالك عدد إذا عوضناه فنحصل على النتيجة (1–)؟ اشرحوا.

12. معطى التعبير $(x + 8)^{-3}$

أ. ما مجال التعويض في التعبير؟

ب. احسبوا قيمة التعبير لكلّ مِن: $x = 2$, $x = 0$, $x = -5$, $x = -6$

ت. أيّ قيم x تكون نتيجة تعويضها 1؟

ث. هل هنالك عدد إذا عوضناه فنحصل على النتيجة (1–)؟ اشرحوا.

13. معطى التعبير $\left(\frac{1}{2}x - 1\right)^{-2}$

أ. ما مجال التعويض في التعبير؟

ب. احسبوا قيمة التعبير لكلّ مِن: $x = 6$, $x = 0$, $x = -4$, $x = -5$

ت. أيّ قيم x تكون نتيجة تعويضها 1؟

ث. هل هنالك عدد إذا عوضناه فنحصل على النتيجة (1–)؟ اشرحوا.

14. تبعد الكرة الأرضيّة عن الشمس 149,600,000 كم. تبعد الكرة الأرضيّة عن القمر 384,500 كم.
كم ضعفًا بُعد الكرة الأرضيّة عن الشمس أكبر مِن بُعد الكرة الأرضيّة عن القمر؟

15. سرعة القمر الصناعيّ هي $2.5 \cdot 10^4$ كم في الساعة.
السرعة التي تدور فيها الكرة الأرضيّة حول الشمس هي 10^5 كم في الساعة.

أ. كم ضعفًا سرعة حركة الكرة الأرضيّة أكبر مِن سرعة القمر الصناعيّ؟

ب. تطير طائرة بسرعة 500 كم في الساعة.
كم ضعفًا سرعة القمر الصناعي أكبر مِن سرعة الطائرة؟

16. مساحة المحيط الهادئ $1.8 \cdot 10^{11}$ دونم، مساحة البحر الأبيض المتوسط $2.5 \cdot 10^9$ دونم، مساحة البحر الميت $5 \cdot 10^5$ دونم.

أ. كم ضعفًا مساحة المحيط الهادئ أكبر مِن مساحة البحر الأبيض المتوسط؟

ب. كم ضعفًا البحر الأبيض المتوسط أكبر مِن مساحة البحر الميت؟

الدرس الثالث: كتابة أعداد صغيرة بكتابة علميّة

خطّطت معلّمة العلوم تنفيذ تجربة مع التلاميذ بواسطة المجهر (الميكروسكوب) الضوئيّ.
طول أصغر جسم يمكن رؤيته في هذا المجهر هو $3 \cdot 10^{-5}$ م.
أمامكم أجسام، خمّنوا أيّ منها يمكن رؤيتها بواسطة هذا المجهر؟

- بكتيريا e–coli قُطرها $1.1 \cdot 10^{-6}$ م.
- بكتيريا ميكروبلازما قُطرها $3 \cdot 10^{-7}$ م.
- بكتيريا زرقاء قُطرها $0.6 \cdot 10^{-6}$ م.
- خلايا دم بيضاء قُطرها $0.73 \cdot 10^{-5}$ م.

نَصف أعدادًا صغيرة جدًّا بكتابة عليميّة بمساعدة قوى الـ 10.

1. اكتبوا القياسات التي وردت في مهمّة الافتتاحيّة بكتابة عشريّة عاديّة ورتّبوها مِنَ العدد الأصغر إلى العدد الأكبر.

للتذكير
تعرّفنا في الوحدة الثانية على كتابة الأعداد الكبيرة بطريقة علميّة $a \cdot 10^n$ ، $1 \leqslant a < 10$
كتابة الأعداد الصغيرة الموجبة بطريقة علميّة هي: $a \cdot 10^{-n}$ ، $1 \leqslant a < 10$
مثال: نسجِّل طول قُطر خلايا الدم البيضاء بكتابة علميّة (0.0000073 م) كالتالي: $7.3 \cdot 10^{-6}$

2. سُجّل على اللوح العدد 0.000053.
سجّلت **هيفاء** كالتالي: $5.3 \cdot 10^{-5}$ سجّلت **مريم** كالتالي: $0.53 \cdot 10^{-4}$
هل يمثّل تمريني الضرب العدد المعطى؟
مَن منهما كتبت العدد بطريقة علميّة؟ اشرحوا.

نسمّي المقدار 10^{-6} م ($\frac{1}{1,000,000}$ أو 0.000001 واحد على مليون من المتر) في العلوم "ميكرومتر" أو ميكرون. نرمز عادةً إلى هذا المقدار بالحرف μ (ميو)، وهو حرف يوناني مكافئ للحرف م في اللغة العربيّة. تظهر البكتيريا بأشكال متنوّعة وبكبر مختلف. طولها على الأغلب هو 0.5 حتّى 5.0 ميكرومترات. هنالك بكتيريا صغيرة بشكل خاص (مثلًا: بكتيريا ميكروبلازما - Mycroplasma) يمكن رؤيتها عبر المجهر فقط، وبكتيريا يبلغ طولها حتّى نِصف مليمتر (مثلًا: Thiomargarita namibiensis) يمكن رؤيتها بالعين المجردة أيضًا.

3. أ. معدّل وزن بيضة نحلة هو 0.00015 غم.
اكتبوا هذا المقدار بكتابة علميّة.

ب. اكتبوا الأعداد الآتية بكتابة علميّة.
0.00037 0.0000001 0.0000056

4. أمامكم أعداد، حدّدوا العدد الذي يساوي 0.000071.
أ. $71 \cdot 10^{-4}$ ب. $7.1 \cdot 10^{-6}$ ت. $7.1 \cdot 10^{-5}$ ث. $7.1 \cdot 10^{-4}$

5. أ. جدوا في كلّ عدد قيمة المنزلة (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , ...) للرقم الأوّل (لا يساوي صفر) على يمين النقطة العشريّة.
0.0056 0.348 0.000479 0.000000152

ب. اكتبوا الأعداد الآتية بكتابة علميّة.

ت. كيف يرتبط عدد الأرقام في التمثيل العشري بأُس الـ 10 بكتابة الأعداد بطريقة علميّة؟

نمثّل الأعداد الصغيرة بكتابة علميّة كتمرين ضرب أعداد بين 1 إلى 10 وقوّة الـ 10 مع أُس سالب.
في هذا التمثيل أُس القوة 10 هو قيمة المنزلة للرقم الأول عن يمين النقطة العشريّة (ليست صفر) في العدد.

مثال: في العدد 0.0000124 قيمة المنزلة للرقم 1 هي 10^{-5} والتمثيل العلميّ هو $1.24 \cdot 10^{-5}$.

6. حدّدوا، في كلّ بند، = أو ≠. اشرحوا.

أ. $27 \cdot 10^{-6}$ ◯ $2.7 \cdot 10^{-5}$ ت. $27 \cdot 10^{-5}$ ◯ $2.7 \cdot 10^{-6}$

ب. $27 \cdot 10^{-4}$ ◯ $2.7 \cdot 10^{-3}$ ث. $270 \cdot 10^{-6}$ ◯ $2.7 \cdot 10^{-7}$

7. أمامكم جدول فيه عدّة حقائق. انسخوا الجدول وأكملوه.

	كتابة عشريّة عاديّة	كتابة علميّة
أ. سُمك شعرة.	حوالي 0.1 ملم	
ب. قُطر ذرة.		10^{-7} ملم
ت. نِصف قُطر ذرة اليورانيوم.		$8 \cdot 10^{-15}$ ملم
ث. حُبيبة ملح.	0.5 ملم	
ج. طول خليّة جلد.		$3 \cdot 10^{-5}$ م

8. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة علميّة.

مثال: $\frac{4\cdot10^{-6}}{2\cdot10^{-4}}=2\cdot10^{-6-(-4)}=2\cdot10^{-2}$

أ. $\frac{6\cdot10^{-12}}{3\cdot10^{-3}}$ ت. $\frac{2\cdot10^{-2}}{10^{-5}}$ ج. $\frac{2\cdot3\cdot10^{-12}\cdot10^{-3}}{4\cdot10^{-4}}$

ب. $\frac{6\cdot10^{4}}{2\cdot10^{-2}}$ ث. $\frac{7\cdot5\cdot10^{-8}}{5\cdot10^{-2}}$ ح. $\frac{16\cdot10^{-4}\cdot10^{-1}}{5\cdot10^{2}}$

9. وزن قرص دواء لمعالجة حرارة الجسم حوالي 650 ميليغرام، وهذا يعني $6.5\cdot10^{-1}$ غم.
وزن المادّة الفعّالة فيه هو $5\cdot10^{-1}$ غم، ووزن المكوّنات غير الفعّالة هو $1.5\cdot10^{-1}$ غم.

أ. ما النسبة بين وزن المادّة الفعّالة والوزن الكليّ؟

ب. ما النسبة بين وزن المادّة الفعّالة ووزن المكوّنات غير الفعالة؟

ت. ما النسبة بين المكوّنات غير الفعّالة والوزن الكليّ؟

مجموعة مهامّ

1. جدوا ثلاثيّات أعداد تمثّل نفس العدد. أيّ عدد بقي؟

أ. $\frac{1}{10,000}$ ت. 0.000001 ج. 0.0001 خ. 10^{-2} ذ. 10^{-8}

ب. $\frac{1}{100}$ ث. $\frac{1}{1,000,000}$ ح. 0.01 د. 10^{-4} ر. 10^{-6}

2. حدّدوا = أو ≠. (افحصوا بمساعدة آلة حاسبة.)

أ. $1.4\cdot10^{-3}$ ◯ 0.0014 ت. $1.02\cdot10^{-5}$ ◯ 102000

ب. $1.06\cdot10^{-4}$ ◯ 0.001060 ث. $8.5\cdot10^{-4}$ ◯ 0.000850

3. حدّدوا > , < أو =.

أ. $9\cdot10^{-5}$ ◯ $8\cdot10^{-5}$ ت. $12\cdot10^{-4}$ ◯ $1.2\cdot10^{-5}$ ج. $3.5\cdot10^{-8}$ ◯ $4\cdot10^{-8}$

ب. 10^{-7} ◯ $4\cdot10^{-8}$ ث. $38\cdot10^{-13}$ ◯ $3.8\cdot10^{-12}$ ح. $290\cdot10^{-11}$ ◯ $3\cdot10^{-9}$

4. أمامكم أعداد، أيّ منها تساوي 0.000532.

أ. $532 \cdot 10^{-4}$ ت. $532 \cdot 10^{-6}$ ج. $5.32 \cdot 10^{-6}$ خ. $5.32 \cdot 10^{-4}$

ب. $532 \cdot 10^{-8}$ ث. $5.32 \cdot 10^{-3}$ ح. $53.2 \cdot 10^{-5}$ د. $53.2 \cdot 10^{-4}$

5. انسخوا الجدول وأكملوه.

	ككسر بسيط	بكتابة علميّة
مثال: 1 ملم هو:	$\frac{1}{1,000}$ من المتر	10^{-3} م
أ. 1 سم هو	$\frac{1}{100,000}$ من الكيلو متر	
ب. 1 غم هو		10^{-3} كغم
ت. 1 سنتمتر مربّع هو		10^{-4} متر مربّع
ث. 1 سنتمتر مكعّب هو	$\frac{1}{1,000,000}$ متر مكعّب	

6. اكتبوا الأعداد التالية بكتابة علميّة.

أ. 0.000006 ت. 0.000072 ج. 0.00000125

ب. 0.00061 ث. 0.00000025 ح. 0.0000000002

7. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة علميّة.

أ. $2 \cdot 10^{-15} \cdot 10^{-3}$ ب. $3 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \cdot 10^{-4}$ ت. $\frac{8 \cdot 10^{-9}}{4 \cdot 10^{-5}}$ ث. $\frac{12 \cdot 10^{-5}}{3 \cdot 10^{-4}}$

8. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة علميّة.

أ. $1.5 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^{-3}$ ت. $2.5 \cdot 10^{-5} \cdot 4 \cdot 10^{-3}$

ب. $\frac{2.4 \cdot 10^{-6}}{1.2 \cdot 10^{-5}}$ ث. $\frac{3.5 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{7 \cdot 10^{-4}}$

9. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة علميّة.

أ. $5 \cdot 10^{-14} \cdot 10$ ت. $(5 \cdot 10^{-2})^3 \cdot 2 \cdot 10^4$

ب. $\frac{4.2 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-8}}{0.7 \cdot 10^{-9}}$ ث. $\frac{(8 \cdot 10^{-6})^2}{(2 \cdot 10^{-4})^3}$

10. معطى: $a = 3 \cdot 10^{-5}$, $b = 6 \cdot 10^{-5}$

عوّضوا، في كلّ بند، واحسبوا.

أ. $a \cdot b$ $a : b$ $b : a$ ب. $a + b$ $a - b$ $b - a$

11. قُطر ذرة النحاس حوالي $2.5 \cdot 10^{-8}$ سم.

حضّرت **مريم** نموذجًا لذرة نحاس قُطرها 5 سم.

كم ضعفًا النموذج أكبر مِنَ الذرة؟

12. وزن قرص دواء لمعالجة مرض هو $8.5 \cdot 10^{-2}$ غم.

وزن المادّة الفعّالة فيه هو $5 \cdot 10^{-2}$ غم.

أ. ما النسبة بين وزن المادّة الفعّالة والوزن الكليّ؟

ب. ما النسبة بين وزن المادّة الفعّالة ووزن المكوّنات غير الفعّالة؟

ت. ما النسبة بين المكوّنات غير الفعّالة والوزن الكليّ؟

13. معدّل وزن بيضة نحلة هو 0.00015 غم.

معدّل وزن بيضة دجاجة هو $6 \cdot 10$ غم.

ما معنى النسبة $\frac{6 \cdot 10}{1.5 \cdot 10^{-4}}$ ؟ اكتبوا نتيجة التمرين بكتابة علميّة.

14. يصف الفيزيائيون الذرة في المبنى البلوري كمكعّب طول ضلعه حوالي 10^{-7} ملم.

كم مكعّبًا كهذا نحتاج كي نملأ 1 سنتمتر مكعّب؟ اشرحوا.

الدرس الرابع: القوى - نظرة إلى الخلف

تناولنا في الوحدات 1 - 3 قوى أُسها صحيح: موجب، سالب، أو صفر.
رأينا أنّ معنى القوّة a^n هو $\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ عوامل}}$
(n عدد طبيعيّ، a عدد حقيقيّ).

وسّعنا معنى مصطلح القوّة لأُسس صحيحة كالتالي:

$a^0 = 1 \quad (a \neq 0) \qquad a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad (a \neq 0)$

ووسّعنا قوانين العمليّات الحسابيّة مع القوى أيضًا (n وَ k صحيح، $a \neq 0 \ , \ b \neq 0$).

- $a^k \cdot a^n = a^{n+k}$
- $\frac{a^n}{a^k} = a^{n-k}$
- $(a^n)^k = a^{n \cdot k}$
- $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$
- $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

بالإضافة إلى ذلك، تعلّمنا كيفيّة كتابة أعداد كبيرة جدًّا أو أعداد صغيرة جدًّا بكتابة علميّة بمساعدة قوى العشرة.

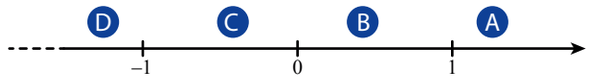
نستعمل قوانين القوى لأُسس صحيحة.

1. حلّوا التمارين ورتّبوها من النتيجة الصغرى إلى النتيجة الكبرى.

أ. $7^5 \cdot 7^{-2}$ ت. $\frac{7^2}{7^5}$ ج. $\frac{7^2}{7^{-5}}$ خ. $(7^2)^{-1}$

ب. $7 \cdot 7^{-2}$ ث. $\frac{7^{-2}}{7^5}$ ح. $\frac{7^{-2}}{7^{-4}}$ د. $(7^2)^0$

2. أمامكم مستقيم أعداد مقسّم إلى أربعة مجالات.



حدّدوا لأي مجال تنتمي كلّ قوّة.

أ. -5^2 ت. 5^{-2} ج. $\left(\frac{1}{5}\right)^2$ خ. $\left(-\frac{1}{5}\right)^{-1}$ ذ. $(-5)^{-1}$

ب. $(-5)^{-2}$ ث. $(-5)^2$ ح. $\left(-\frac{1}{5}\right)^{-2}$ د. 5^{-1} ر. 5^2

3. اشرحوا لماذا $(a^{-n})^k = a^{-nk}$ لكلّ n وَ k طبيعيّة؟

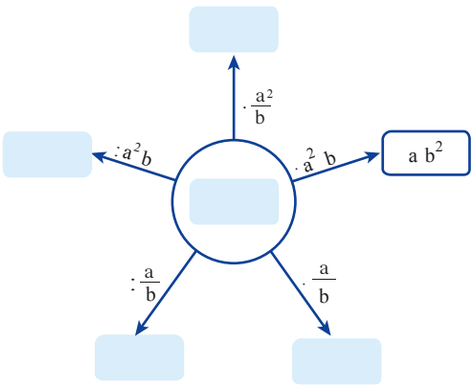
4. اختاروا، في كلّ بند، إجابة مناسبة للتمرين المعطى في الإطار.

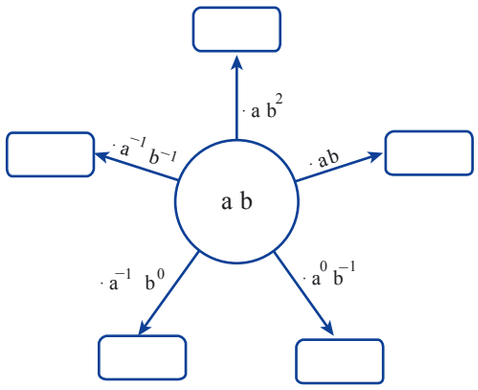
أ.	$5^3 \cdot 5^{-3}$	0	5^6	1	5^{-6}
ب.	$\frac{5^3}{5^{-3}}$	0	5^6	1	5^{-6}
ت.	$5^3 + 5^{-3}$	$125 + \frac{1}{125}$	0	1	$125 - \frac{1}{125}$
ث.	$5^3 - 5^{-3}$	$125 + \frac{1}{125}$	0	1	$125 - \frac{1}{125}$

5. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة القوى.

أ. $5^0 \cdot 5^{-3}$ ب. $(5^2)^3$ ت. $\frac{5^2}{5^{-3}}$ ث. $5^3 \cdot 5^{-2}$ ج. $5^3 \cdot 5 \cdot 5^{-2}$ ح. $\frac{(5^2)^{-3}}{5^2}$ خ. $\frac{5^2 \cdot 5}{5^{-3}}$ د. $\frac{5^2 \cdot 5}{5^3}$

6. انسخوا وأكملوا تعابير مناسبة في الأماكن الفارغة ($b \neq 0, a \neq 0$).





7. اكتبوا بكتابة علميّة المقادير التالية.

أ. البُعد بين الكرة الأرضيّة والشمس هو 150,000,000 كم.

ب. 1 ملمتر مربّع يساوي 0.0000001 متر مربّع.

8. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة علميّة.

أ. بخار الماء مبني مِن جزيئات. حجم جزيء واحد هو 0.000000004 ملم مكعّب.
كم جزيئًا مِنَ الماء نحتاج لإنتاج قطرة ماء حجمها 4 ملمترات مكعّبة؟

ب. كتلة الكرة الأرضيّة حوالي $6 \cdot 10^{24}$ كغم.
كتلة الكوكب ميركوري (عطارد) هي 0.05 مِن كتلة الكرة الأرضيّة.
ما كتلة عطارد؟

9. احسبوا واكتبوا النتيجة كحاصل ضرب قوى أعداد أوّليّة.

مثال: $\frac{30^2\cdot 5^2}{5^2\cdot 3}=\frac{(3\cdot 5\cdot 2)^2\cdot 5^2}{5^2\cdot 3}=\frac{3^2\cdot 5^2\cdot 2^2\cdot 5^2}{5^2\cdot 3}=\frac{3^2\cdot 5^4\cdot 2^2}{5^2\cdot 3}=3\cdot 5^2\cdot 2^2$

أ. $\frac{30^3\cdot 5^3}{2^2\cdot 15^2}$ ب. $\frac{6^5\cdot 5^4}{15^2\cdot 2}$ ت. $\frac{21^3\cdot 14^2}{7^5\cdot 6^2}$ ث. $\frac{72^3\cdot 20^5\cdot 25}{12^5\cdot 10^7}$

10. حدّدوا، في كلّ بند، أيُّهما أكبر. اشرحوا.

أ. $\left(\frac{1}{7}\right)^{46}$ أو $\left(\frac{1}{9}\right)^{49}$ ب. $\left(-\frac{1}{7}\right)^{46}$ أو $\left(-\frac{1}{9}\right)^{49}$ ت. 10^9 أو $11\cdot 10^8$ ث. 10^{-9} أو $11\cdot 10^{-8}$

1. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة القوى.

أ. $10^5\cdot 10^7$ ت. $10^0\cdot 10^{-7}$ ج. $10^{12}\cdot 10^8$ خ. $10^{23}\cdot 10$

ب. $10^5\cdot 10^{-7}$ ث. $10^{-5}\cdot 10^{-7}$ ح. $10^{-12}\cdot 10^8$ د. $10^{-23}\cdot 10$

2. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة القوى.

أ. $\frac{2^7\cdot 2^3}{2^4}$ ت. $\frac{2^7\cdot 2^{-3}}{2^4}$ ج. $\frac{(2^7)^0\cdot 2^3}{2^4}$ خ. $\frac{2^7\cdot (2^{-3})^0}{2^4}$

ب. $\frac{2^7\cdot 2^3}{2}$ ث. $\frac{2^7\cdot 2^{-3}}{2}$ ح. $\frac{(2^7)^0\cdot 2^3}{2}$ د. $\frac{2^7\cdot (2^{-3})^0}{2}$

3. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة القوى.

أ. $\frac{3^5\cdot 3^{-4}}{3^{-1}}$ ت. $\frac{3^5\cdot 3^{-4}}{3}$ ج. $\frac{(3^5)^0\cdot 3^{-4}}{3^4}$ خ. $\frac{(3^{-5})^0\cdot 3^4}{3^{-4}}$

ب. $\frac{3^{-5}\cdot 3^{-4}}{3^{-1}}$ ث. $\frac{3^{-5}\cdot 3^4}{3^{-1}}$ ح. $\frac{(3^{-5})^0\cdot 3^{-4}}{3^{-4}}$ د. $\frac{(3^{-5}\cdot 3^{-4})^0}{3^{-4}}$

4. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة القوى.

أ. $\frac{4^{-3}}{4^{-2}\cdot 4^{-1}}$ ت. $\frac{(4^{-2})^{-1}\cdot(4^{-4})^{2}}{4^{-6}}$ ج. $\frac{(4^{-2})^{0}}{4^{-2}\cdot 4^{3}}$ خ. $\frac{(4^{-2}\cdot 4^{-1})^{0}}{4}$

ب. $\frac{4^{-2}\cdot 4^{-1}}{4\cdot 4^{-3}}$ ث. $\frac{(4^{-1})^{2}\cdot 4^{-1}}{(4^{-1})^{3}}$ ح. $\frac{(4^{-2})^{0}\cdot 4^{3}}{4^{-2}}$ د. $\frac{(4^{-2}\cdot 4^{-1})^{0}}{4^{0}}$

5. المسافة بين الشمس والكرة الأرضيّة هي $1.5\cdot 10^{13}$ م.
سرعة الضوء $3\cdot 10^{10}$ متر في الثانية.
كم ثانية يحتاج شعاع ضوء كي يقطع المسافة مِنَ الشمس إلى الكرة الأرضيّة؟

6. مساحة السطح الخارجيّ للكرة الأرضيّة هي 510,065,600 كيلو متر مربّع.
مساحة السطح الخارجيّ للقمر هي $3.793\cdot 10^{7}$ كيلو متر مربّع.
كم ضعفًا مساحة السطح الخارجي للكرة الأرضيّة أكبر مِن مساحة السطح الخارجيّ للقمر؟

7. انسخوا، في كلّ بند، التمرين الذي نتيجته تختلف عن نتائج التمارين الأخرى.

أ. 3^{-2} $\frac{1}{3^{2}}$ $\left(\frac{1}{3}\right)^{2}$ $\frac{1}{3^{-2}}$

ب. 5^{3} 5^{-3} $\frac{1}{5^{-3}}$ $\left(\frac{1}{5}\right)^{-3}$

ت. 7^{0} $\frac{1}{7^{0}}$ $\left(\frac{1}{7}\right)^{0}$ $\frac{7}{1^{0}}$

8. أ. هل هنالك عدد a (يختلف عن الصفر) بحيث يتحقّق $a^{-5} = a^{-6}$؟ إذا كانت الإجابة نعم فما العدد؟ إذا كانت الإجابة لا فاشرحوا.
ب. جدوا قيمًا لـ a $(a \neq 0)$ بحيث يتحقّق $a^{-4} = a^{-6}$.

9. اكتبوا، في كلّ بند، العدد بكتابة علميّة.

أ. $0.2\cdot 10^{7}$ ب. $234\cdot 10^{8}$ ت. $20.3\cdot 10^{-7}$ ث. $0.051\cdot 10^{-8}$

10. احسبوا واكتبوا النتيجة بكتابة علميّة.

أ. $600\cdot 5{,}000$ ت. $6{,}000\cdot 15{,}000{,}000$ ج. $80{,}000\cdot 125{,}000$

ب. $6{,}000\cdot 5{,}000$ ث. $\frac{60{,}000}{150{,}000{,}000}$ ح. $\frac{2{,}400}{125{,}000}$

11. صنّفوا إلى مجموعتين (أعداد متساوية في كلّ مجموعة).

أ. $300 \cdot 10^3$ ت. $30 \cdot 10^4$ ج. $3 \cdot 10^5$ خ. $0.3 \cdot 10^5$

ب. $3{,}000 \cdot 10$ ث. $3{,}000 \cdot 10^2$ ح. $30 \cdot 10^3$ د. $300{,}000 \cdot 10^{-1}$

12. معطى: $a = 9^{30}$, $b = 27^{20}$.

ما هو الصحيح: $a = b$؟ أو $a > b$؟ أو $a < b$؟ اشرحوا.

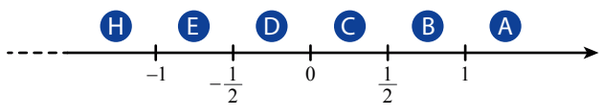
13. معطى: $a = 10^{50}$, $b = 25^{25}$.

ما هو الصحيح: $a = b$؟ أو $a > b$؟ أو $a < b$؟ اشرحوا.

14. معطى: $a = 9^{100}$, $b = 18^{50}$.

ما هو الصحيح: $a = b$؟ أو $a > b$؟ أو $a < b$؟ اشرحوا.

15. قُسّم محور الأعداد الذي أمامكم إلى 6 مجالات.



أ. حدّدوا لكلّ قوّة المجال المناسب.

3^{-1}	$\left(\frac{1}{3}\right)^{-1}$	$\left(\frac{3}{2}\right)^{-1}$	$(-3)^{-1}$	$\left(-\frac{1}{3}\right)^{-1}$	$\left(\frac{3}{4}\right)^{-1}$
3^{-4}	$\left(-\frac{1}{3}\right)^{4}$	$\left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$	-3^{-4}	$(0.9)^2$	$(-0.9)^2$

ب. أضيفوا أعدادًا مناسبة للمجال الذي بقي فارغًا.

16. أ. بيّنوا أنّ $7^{50} + 7^{49} = 8 \cdot 7^{49}$.

ب. اكتبوا بواسطة القوّة نتيجة التمرين $7^{50} - 7^{49}$.

نحافظ على لياقة رياضيّة

مسائل كلاميّة

1. اشترى **سامي** 8 أقلام رصاص ودفترين ودفع 16 شاقلًا.
اشترى **رامي** 3 أقلام رصاص ودفترين ودفع 11 شاقلا.
أ. اكتبوا هيئة معادلات مناسبة.
ب. حلّوا الهيئة.
جدوا سعر الدفتر الواحد وسعر قلم الرصاص الواحد.
ت. اشترى **يوسف** 5 أقلام رصاص وَ 10 دفاتر. كم شاقلًا دفع **يوسف**؟

2. يوجد في شركة نقليات سيّارات صغيرة وشاحنات. يوجد 4 عَجَلات لكلّ سيّارة وَ 6 عجلات لكلّ شاحنة.
تستطيع كلّ سيّارة صغيرة أن تنقل 3.5 طن مِنَ الشحن، وكلّ شاحنة 7 أطنان.
تستطيع جميع وسائل النقل معًا أن تنقل 45.5 طنًا وعدد عجلاتها معًا 44.
جدوا عدد السيّارات الصغيرة والشاحنات في هذه الشركة. اشرحوا.

3. حصل عاملان على مبلغ 1,400 شاقل مقابل عملهما المشترك.
عمل أحدهما 6 أيام والآخر 5 أيام.
أجرة أحدهما مقابل يومين عمل تساوي أجرة الآخر مقابل 3 أيام.
ما الأجرة اليوميّة لكلّ واحد منهما؟ اشرحوا.

4. سعر العلكة في مقصف **سامر** شاقل واحد وسعر لوح الشوكولاطة 3 شواقل.
اشترى **أمير، سامي، عماد** وَ **حنان** علكات وألواح من الشوكولاطة. دفع كلّ واحد منهم 44 شاقلًا.
أ. اشترى **أمير** علكات وألواح مِنَ الشوكولاطة بمناسبة عيد ميلاده.
هل يمكن أن يشترى **أمير**: 5 علكات، 4 علكات؟ اشرحوا.
هل يمكن أن يشترى **أمير**: 10 ألواح من الشوكولاطة، 20 لوحًا مِنَ الشوكولاطة؟ اشرحوا.
ب. اشترى **سامي** 11 علكة. كم لوحًا مِنَ الشوكولاطة اشترى؟ اشرحوا.
ت. اشترى **عماد** 8 ألواح مِن الشوكولاطة. كم علكة اشترى؟ اشرحوا.
ث. جدوا إمكانيّات إضافيّة لعدد الحلوى التي يمكن شرائها مِن كلّ نوع بمبلغ 44 شاقلًا في مقصف **سامر**.
ج. اشترت **أميرة** 20 قطعة حلوى (علكة وألواح شوكولاطة) ودفعت 44 شاقلا.
جدوا عدد قطع الحلوى التي اشترتها **أميرة** من كلّ نوع.