

$\Delta 0^0$ n'existe pas

Chapitre 10 : Puissance

Übung 2 : Umgekehrt

Schreibe als Potenz :

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| a. $121 = 11^2$ | h. $8 = 2^3$ |
| b. $64 = 8^2 = 4^3 = 2^6$ | i. $1\ 000 = 10^3$ |
| c. $289 = 17^2$ | j. $27 = 3^3$ |
| d. $0 = 0^{1025}$ | k. $1 = 1^{100}$ |
| e. $400 = 20^2$ | l. $125 = 5^3$ |
| f. $225 = 15^2$ | m. $216 = 6^3$ |
| g. $324 = 18^2$ | n. $256 = 16^2 = 4^4 = 2^8$ |

à la calculatrice :

$$6 \square^{\square} 3 = 6^3 = 216$$

$$6 \times^{\square} 3 = 6^3 = 216$$

$$6 \times^{\wedge} 3 = 6^3 = 216$$

$$\Delta 2^3 \neq 2 \times 3 = 6$$

Par convention on a: (si $a \neq 0$) $a^1 = a$ et $a^0 = 1$

$\Delta 0^0$ n'existe pas

Übung 3 : Hochzahl

Schreibe als Potenz mit der Basis 7 :

- | | | |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------|
| 1. $7 \times 7 = 7^2$ | 3. $7 \times 7 \times 7 = 7^3$ | 5. 7 Kubik = 7^3 |
| 2. $7 = 7^1$ | 4. 7 Quadrat = 7^2 | 6. $1 = 7^0$ |

Übung 4 : Produkt

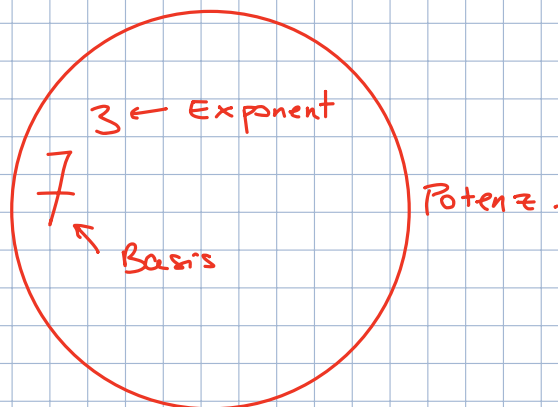
Schreibe als Produkt.

- | | |
|---|--|
| 1. $5^3 = 5 \times 5 \times 5$ | 4. $7^2 = 7 \times 7$ |
| 2. $(-2)^4 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)$ | 5. $(-0,1)^4 = (-0,1) \times (-0,1) \times (-0,1) \times (-0,1)$ |
| 3. $\left(\frac{2}{5}\right)^3 = \frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{2}{5}$ | 6. $\pi^4 = \pi \times \pi \times \pi \times \pi$ |

Übung 5 : Basis

Schreibe als Potenz mit möglichst kleiner Basis.

- | | |
|---------------------|-------------------|
| a. $10\ 000 = 10^4$ | d. $49 = 7^2$ |
| b. $125 = 5^3$ | e. $343 = 7^3$ |
| c. $32 = 2^5$ | f. $3\ 125 = 5^5$ |



$$\Delta \left(\frac{2}{5}\right)^3 \neq \frac{2^3}{5} = \frac{2 \times 2 \times 2}{5}$$

les parenthèses sont essentielles!

Übung 6 : Mit oder ohne

1. Berechne ohne Hilfe des Taschenrechners :

$$5^3 = 125; 2^3 = 8; 7^2 = 49; 6^4 = 1296; 10^5 = 100\ 000; 0,3^2 = 0,09; 0,01^2 = 0,0001$$

2. Berechne mit Hilfe des Taschenrechners :

$$135^3 = 2\ 460\ 375; 12,7^2 = 161,29; 5,6^3 = 175,616$$

$$0,08^3 = 0,000512; 0,5^4 = 0,0625; 2,6^3 = 17,576$$

3. Gib als Produkt mit zwei Potenzen an.

$$\text{Beispiel : } 5 \times 3 \times 5 \times 3 \times 5 = (5 \times 5 \times 5) \times (3 \times 3) = 5^3 \times 3^2$$

$$a. 8 \times 9 \times 8 \times 9 = 8^2 \times 9^2$$

$$b. 13 \times 7 \times 13 \times 7 \times 7 = 13^2 \times 7^3$$

$$c. a \times 5 \times a \times 5 \times a \times a = 5^2 \times a^4$$

$$d. x \times y \times x \times x \times x \times x \times y = x^5 \times y^2$$

$$\frac{1}{100} \times \frac{1}{100} = \frac{1}{10\ 000} = 0,0001$$

Übung 7 : mit negativen Zahlen

Berechne. (Achte auf die Klammer auf!)

$$a. (-6)^2 = 36$$

$$d. (-5)^3 = -125$$

$$g. -\left(-\frac{1}{3}\right)^2 = -\frac{1}{9}$$

$$b. -6^2 = -36$$

$$e. \left(-\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

$$h. (-0,1)^4 = 0,0001$$

$$c. -5^3 = -125$$

$$f. -\left(\frac{1}{3}\right)^2 = -\frac{1}{9}$$

$$i. -0,1^4 = -0,0001$$

$$(-5) \times (-5) \times (-5) = -125$$

$$\left(-\frac{1}{3}\right) \times \left(-\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{9}$$

$$-\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = -\frac{1}{9}$$

Remarque:

Une puissance avec un exposant pair d'un nombre négatif est toujours positive
si l'exposant est impair le résultat est négatif : $(-6)^2 > 0$ $(-6)^3 < 0$

Soient $a > 0$, et n un entier positif.

$$\begin{aligned} * (-a)^{2n} &> 0 && ; 2n \text{ est toujours pair} \\ * (-a)^{2n+1} &< 0 && 2n+1 \text{ est toujours impair.} \end{aligned}$$

$$(-6)^7 = \underbrace{(-6) \times (-6) \times (-6) \times (-6) \times (-6) \times (-6) \times (-6)}_{\substack{+ \\ + \\ + \\ -}} < 0$$

$$(-6)^4 = \underbrace{(-6) \times (-6) \times (-6) \times (-6)}_{\substack{+ \\ +}} > 0$$

Üb 10

1	2	4	8	16	32	64	128
256	512	1024	2048	4096	8192		
						2^{62}	2^{63}

Ü 2-3 S 63

Regel: für n und m Ganzzahlen
 $a \neq 0$
hat man.

$$\left(\begin{smallmatrix} \times \\ \cdot \end{smallmatrix} \right) 10^n \times 10^m = 10^{n+m}$$

$$\left(\begin{smallmatrix} : \\ / \end{smallmatrix} \right) \frac{10^n}{10^m} = 10^{n-m}$$

Zemerkung: Es gibt keine
Regel für $+$ oder $-$

Übung 4 : Potenzwert

Vereinfache die Terme, indem du Potenzgesetze anwendest.
Berechne dann den Potenzwert.

Gleiche Basis

- $10^3 \times 10^4 = 10^7$
- $2^3 \times 2^2 = 2^5$
- $3^2 : 3^1 = 3^1$
- $7^4 : 7^2 = 7^2$

Gleicher Exponent

- $2^3 \times 3^3 = 6^3$
- $10^2 \times 5^2 = 50^2$
- $20^2 : 4^2 = 5^2$
- $10^7 : 10^7 = 1$

$$\begin{aligned} & 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \\ & = 2 \times 3 \times 2 \times 3 \times 2 \times 3 \\ & = (2 \times 3)^3 = 6^3 \quad \left(\frac{10}{10}\right)^7 \end{aligned}$$

Übung 5 : Lücken

Ergänze die Lücken.

- $10^3 \times 10^{-3} = 10^0 = 1$
- $2^4 \times 2^{-4} = 2^0 = 1$
- $(-3)^2 \times (-3)^{-2} = (-3)^0 = 1$
- $\left(\frac{5}{4}\right)^{-3} \times \left(\frac{5}{4}\right)^3 = \left(\frac{5}{4}\right)^0 = 1$

Übung 6 : Kehrzahl

Rechne wie im Beispiel.

Beispiel : $2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$

- $2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$
- $10^{-2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{100}$
- $5^{-3} = \frac{1}{5^3} = \frac{1}{125}$
- $3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$
- $(-2)^{-4} = \frac{1}{(-2)^4} = \frac{1}{16}$
- $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} = \frac{1}{\left(\frac{2}{3}\right)^2} = \frac{1}{\frac{4}{9}} = \frac{9}{4}$

Mit gleicher Exponent
m Ganzzahl

a und b ungleich 0

$$a^m \times b^m = (a \times b)^m$$

$$a^m : b^m = (a : b)^m$$

m Ganzzahl : $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$
 $a \neq 0$

Übung 7 : Potenzgesetze

Vereinfache die Terme, indem du Potenzgesetze anwendest.
Berechne dann den Potenzwert.

Gleiche Basis

- $10^{-4} : 10^3 = 10^{-7}$
- $2^6 : 2^{-4} = 2^{10}$
- $10^4 : 10^{-3} = 10^7$
- $2^{-6} : 2^{-4} = 2^{-2}$

Gleicher Exponent

- $2^{-6} \times 5^{-6} = 10^{-6}$
- $5^{-4} \times 4^{-4} = 20^{-4}$
- $15^{-2} : 5^{-2} = 3^{-2}$
- $14^{-4} : 7^{-4} = 2^{-4}$

$$10^{-4} : 10^3 = 10^{-4-3} = 10^{-7}$$

$$2^6 : 2^{-4} = 2^{6-(-4)} = 2^{10}$$

$$10^4 : 10^{-3} = 10^{4-(-3)} = 10^7$$

$$2^{-6} : 2^{-4} = 2^{-6-(-4)} = 2^{-2}$$

$$2^{-6} \times 5^{-6} = (2 \times 5)^{-6} = 10^{-6}$$

$$(15 : 5)^{-2} = 3^{-2}$$

$$(14 : 7)^{-4} = 2^{-4}$$

Übung 8 : Leerstellen

Ergänze die Leerstellen so, dass wahre Aussagen entstehen.

- $2^3 \times 2^4 = 2^7 = 2^{3+4}$
- $4^{13} : 4^9 = 4^4 = 4^{13-9}$
- $(-3)^2 : (-3)^4 = (-3)^{-2} = (-3)^{2-4}$
- $0,4^{-3} \times 0,4^7 = 0,4^4$
- $9^{-3} \times 9^{-4} = 9^{-7}$
- $(-9)^{-9} \times (-9)^1 = (-9)^{-8}$
- $\left(\frac{2}{7}\right)^{-3} \times \left(\frac{2}{7}\right)^3 = \left(\frac{2}{7}\right)^0 = 1$
- $\left(\frac{6}{7}\right)^7 : \left(\frac{6}{7}\right)^{-4} = \left(\frac{6}{7}\right)^{11} = \left(\frac{6}{7}\right)^{7-(-4)}$
- $\left(\frac{3}{13}\right)^1 : \left(\frac{3}{13}\right)^{-2} = \left(\frac{3}{13}\right)^3 = \left(\frac{3}{13}\right)^{1-(-2)}$

Üb 8-9:

Übung 9 : Potenz

Fasse unter Anwendung der Potenzgesetze zu einer Potenz zusammen.

- $(-6)^3 \times 3^3$
- $(-0,7)^5 \times 5^5$
- $0,4^{-2} \times (-3)^{-2}$
- $(-12)^3 : 4^3$
- $0,5^{12} : 10^{12}$
- $\left(\frac{2}{5}\right)^7 : (-4)^7$
- $(8^4)^3$
- $(3^3)^{-3}$
- $(4^{-2})^{-3}$

$$1) (-6)^5 \times 3^3 = (-6 \times 3)^3 = (-18)^3$$

$$2) (-9,7)^5 \times 5^5 = (-9,7 \times 5)^5 = (-3,5)^5$$

$$3) 0,4^{-2} \times (-3)^{-2} = (0,4 \times (-3))^{-2} = (-1,2)^{-2}$$

$$4) (-12)^3 : 4^3 = \left(\frac{-12}{4}\right)^3 = (-3)^3$$

$$5) 0,5^{12} : 10^{12} = \left(\frac{0,5}{10}\right)^{12} = 0,05^{12}$$

$$6) \left(\frac{2}{5}\right)^7 : (-4)^7 = \left(\frac{2}{5} : (-4)\right)^7 = \left(\frac{2}{5} \times \frac{1}{(-4)}\right)^7 = \left(\frac{2}{-20}\right)^7 = \left(\frac{-1}{10}\right)^7$$

$$7) (8^4)^3 = 8^4 \times 8^4 \times 8^4 = 8^{4+4+4} = 8^{3 \times 4} = 8^{12}$$

$$8) (3^3)^{-3} = 3^{3 \times (-3)} = 3^{-9}$$

$$9) (4^{-2})^{-3} = 4^{(-2) \times (-3)} = 4^6$$

Formule; n et m 2 entiers -
a un décimal $\neq 0$

$$(a^n)^m = a^{n \times m}$$

$$\rightarrow 10^3 = 10 \times 10 \times 10 = \underline{1000} - \text{3 zéros.}$$

$$\rightarrow 10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{1000} = 0,001 - \text{3 chiffres.}$$

$$\rightarrow 2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

$$\rightarrow 2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$\rightarrow (-0,3)^2 = (-0,3) \times (-0,3) = 0,09$$

$$\rightarrow (-0,3)^{-2} = \frac{1}{(-0,3)^2} = \frac{1}{0,09}$$

■ Übung 10 : Term

Vereinfache die Terme schrittweise mithilfe der Potenzgesetze.

$$1. (x^2 \times x^3)^2 \quad 2. (x^2)^4 \times x^2 \quad 3. (x^5 : x^3)^2 \quad 4. (y^5)^6 + y^{30}$$

■ Übung 11 : Vorrangregeln

Berechne.

$$A = 4^3 + 3^2 + 5^{-2} \times 10^2$$

$$C = \left(\frac{1}{3} - 1\right)^3 + \frac{1}{3^3}$$

$$B = \frac{4 \times 7^3 + (2^5 - 2^1) \times 3}{4^3 - 3^4}$$

$$D = 4 \times (2^3 - 2^3 \times 5)^2 - (5^2 - 3^2)^6$$

■ Übung 12 : Rechenweg

Schreibe als 10^n mit n eine ganze Zahl :

$$A = 10^3 \times 10^5$$

$$B = \frac{10^7}{10^{-3}}$$

$$C = \frac{10^2 \times 10^4}{10^3}$$

$$D = \frac{100 \times 10^3}{10^{-2}}$$

$$E = 10 \times (10^2)^5$$

$$\begin{aligned} \textcircled{1} A &= 4^3 + 3^2 + 5^{-2} \times 10^2 \\ &= 64 + 9 + 0,04 \times 100 \\ &= 73 + 4 = 77. \end{aligned}$$

$$\textcircled{10} 1) (x^2 \times x^3)^2 = (x^5)^2 = x^{10}$$

$$2) (x^2)^4 \times x^2 = x^8 \times x^2 = x^{10}$$

$$3) (x^5 : x^3)^2 = (x^2)^2 = x^4$$

$$4) (y^5)^6 + y^{30} = y^{30} + y^{30} = 2y^{30}$$

⚠ pas de formule !!
avec $\oplus$ et $\ominus$.

Interrogation écrite:

(10)

(A)

Ex1: Donner l'écriture décimale

(14)

$$A = 10^3 = 1000 \quad B = 2^5 = 32$$

$$C = 10^{-2} = 0,01 \quad D = 2^{-3} = \frac{1}{8}$$

Ex2: Calculer sous forme de puissance (16)

$$E = 10^3 \times 10^4 = 10^7 \quad H = 5^3 : 5^2 = 5^1$$

$$F = 2^5 \times 2^3 = 2^8 \quad I = \frac{10^3}{10^{-4}} = 10^7$$

$$G = 5^{-3} \times 5^4 = 5^1 \quad J = (3^4)^2 = 3^8$$

(B)

(10)

Ex1: Donner l'écriture décimale (14)

$$A = 10^4 = 10\,000 \quad B = 2^3 = 8$$

$$C = 10^{-3} = 0,001 \quad D = 2^{-4} = \frac{1}{16}$$

Ex2: Calculer sous forme de puissance (16)

$$E = 10^7 \times 10^2 = 10^9 \quad H = 3^5 : 3^2 = 3^3$$

$$F = 5^2 \times 5^3 = 5^5 \quad I = \frac{10^5}{10^{-2}} = 10^7$$

$$G = 3^{-2} \times 3^4 = 3^2 \quad J = (4^3)^2 = 4^6$$

Ecriture scientifique:

$$729\ 837\ 503 = 7,29837503 \times 10^8 \approx 7 \times 10^8$$

$$7298\ 37\ 5030 = 7,29837503 \times 10^9 \approx 7 \times 10^9$$

$$72,9837503 = 7,29837503 \times 10^1 \approx 7 \times 10^1$$

$$635 = 6,35 \times 10^2$$

$$0,000635 = 6,35 \times 10^{-4}$$

$$63500 = 6,35 \times 10^4$$

$$5237 = 5,237 \times 10^3$$

$$0,000000753 =$$

$$0,0612 = 6,12 \times 10^{-2}$$

$$5230\ 000 =$$

$$314,15 = 3,1415 \times 10^2 \quad 1672 \times 10^4 =$$

$$\frac{6,35}{10^4} = 6,35 \times \frac{1}{10^4} = 6,35 \times 10^{-4}$$

■ Übung 5 : Planeten

Die Potenzschreibweise wird oft verwendet, um große Zahlen übersichtlicher darzustellen.

Als Beispiel hier die Abstände einiger Planeten zur Sonne :

☿ Merkur : $58 \times 10^6 \text{ km} = 5,8 \times 10^7 \text{ km}$

♀ Venus : $108 \times 10^6 \text{ km} = 1,08 \times 10^8 \text{ km}$

♁ Erde : $15 \times 10^7 \text{ km} = 1,5 \times 10^8 \text{ km}$

♂ Mars : $23 \times 10^7 \text{ km} = 2,3 \times 10^8 \text{ km}$

Schreibe die Abstände mit wissenschaftlicher Schreibweise.

$$\begin{aligned} 58 \times 10^6 &= 5,8 \times 10^1 \times 10^6 = 5,8 \times 10^7 \\ &= 58\ 000\ 000 \\ &= 5,8 \times 10^7 \\ 108 \times 10^6 &= \end{aligned}$$

■ Übung 6 : Sachaufgaben

- Die Physiker sind der Meinung, unser Universum sei ungefähr 15 Milliarden Jahre alt. Ein Jahr enthält ungefähr 31,5 Millionen Sekunden. Bestimme die wissenschaftliche Schreibweise des Alters des Universums in Sekunden.
- Jede Sekunde legt das Licht 300 000 km zurück. Ein Astronom betrachtet einen Sternhaufen, der 10^{17} km von der Erde entfernt ist. Wie lange haben die Lichtstrahlen gebraucht, um ihn zu erreichen?
- Ein Rechteck R_1 hat eine Länge $L_1 = 10^7 \mu\text{m}$ und eine Breite $\ell_1 = 10^5 \mu\text{m}$. Bestimme die wissenschaftliche Schreibweise von seinem Flächeninhalt in m^2 .

$$\begin{aligned} 1) \quad & 15 \text{ Milliarden} \times 31,5 \text{ Millionen} \\ &= 15 \times 10^9 \times 31,5 \times 10^6 \\ &= 15 \times 31,5 \times 10^9 \times 10^6 \\ &= 472,5 \times 10^{15} \\ &= 4,725 \times 10^{17} \end{aligned}$$

$$2) \quad G = \frac{D}{z} \quad \left(v = \frac{D}{t} \right)$$

$$300\ 000 \text{ km/s} = \frac{10^{17} \text{ km}}{z}$$

$$z = \frac{10^{17}}{300\ 000} = \frac{10^{17}}{3 \times 10^5}$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{10^{17}}{10^5} = \frac{1}{3} \times 10^{12} \approx 0,33 \times 10^{12} = 3,3 \times 10^{11} \text{ s}$$



Moritz befindet sich in einem schrecklichen Alptraum gefangen. Befreie ihn aus diesem Alptraum, indem du folgendes Rätsel löst. Du darfst perplexity.ai nutzen...

Die Mäxchen
POTENZ

ANWENDUNGEN

$$x(2 \times x - 30^{15-15}) - 3 \times 15^2 = 2 \times y.$$

$$(15 - 2^2)^2 - (30 \times 2^2 - 2^3) = x - 10^1$$

$$\frac{121}{9} - 112 = x - 10$$

$$\boxed{19 = x}$$

$$19(2 \times 19 - 30^0) - 3 \times 225 = 2y.$$

$$19(38 - 1) - 675 = 2y.$$

$$19 \times 37 - 675 = 2y.$$

$$28 = 2y.$$

$$\boxed{y = 14}$$

$$\frac{10^{80} \times 1,6 \times 10^{-22} \times 6,63 \times 10^{-34}}{10^{54} \times 3 \times 10^8}$$

$$= \frac{1,6 \times 6,63}{3} \times \frac{10^{24}}{10^{82}}$$

$$= \boxed{3,5 \times 10^{-38}}.$$