TIPP

*Potenzen mit **gleicher Basis** $a \neq 0$ werden multipliziert (dividiert), indem man die Exponenten addiert (subtrahiert) und die Basis beibehält.*

$$a^x \cdot a^y = a^{x+y} \qquad a^x : a^y = a^{x-y}$$

$4^3 \cdot 4^5 = 4^8 \quad 2^4 \cdot 2^{-5} = 2^{-1} \qquad 5^6 : 5^2 = 5^4 \quad 3^2 : 3^{-5} = 3^{2-(-5)} = 3^7$

1. Schreiben Sie das Produkt als Potenz.
a) $6^7 \cdot 6^3$ b) $2^{-3} \cdot 2^{-4}$ c) $10^8 \cdot 10^{-5}$ d) $(\frac{1}{2})^3 \cdot (\frac{1}{2})^4$

2. Schreiben Sie den Quotienten als Potenz.
a) $8^6 : 8^5$ b) $4^{-5} : 4^2$ c) $10^{-6} : 10^{-4}$ d) $0{,}2^{10} : 0{,}2^{-4}$

3. Schreiben Sie erst als eine Potenz. Geben Sie die Potenz dann nur mit positivem Exponenten an (siehe S. 29).
a) $4^2 \cdot 4^{-6}$ b) $3^{-4} : 3^2$ c) $10^{-7} : 10^{-3}$ d) $0{,}5 : 0{,}5^3$

TIPP

Terme mit Potenzen vereinfacht man so:
- *Schreiben Sie den Term unter Anwendung der Potenzgesetze als eine Potenz.*
- *Beachten Sie die Rechenregeln für rationale Zahlen, ordnen Sie die Exponenten und fassen Sie diese dann zusammen.*

$$\begin{aligned} & x^{n-3} \cdot x^{4-n} \\ &= x^{n-3+4-n} \\ &= x^{n-n-3+4} \\ &= x^1 \\ &= x \end{aligned} \qquad \begin{aligned} & x^{2n+3} : x^{-3n+4} \\ &= x^{2n+3-(-3n+4)} \\ &= x^{2n+3+3n-4} \\ &= x^{2n+3n+3-4} \\ &= x^{5n-1} \end{aligned}$$

4. Vereinfachen Sie den Term.
a) $x^{4n-3} \cdot x^{2-n}$ b) $y^{4z+2} : y^{3z+5}$ c) $m^{2x} \cdot m^{2(x-4)}$

5. Vereinfachen Sie den Term in der Tabelle. Setzen Sie dann für die Variable x die angegebene Zahl ein. Tragen Sie die entstandene Potenz in die Tabelle ein.

Term	Termvereinfachung	x	Potenz	x	Potenz
$10^{3x-4} \cdot 10^{2x+3}$		6		4	
$2^{-3+x} : 2^{-4-2x}$		4		2	

TIPP

Potenzen mit Basen $a, b \neq 0$ und gleichen Exponenten werden multipliziert (dividiert), indem man die Basen multipliziert (dividiert) und den Exponenten beibehält.

$$a^x \cdot b^x = (a \cdot b)^x \qquad a^x : b^x = (a : b)^x$$

$4^3 \cdot 25^3 = 100^3 \quad (5x)^{-3} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{-3} = x^{-3} \qquad 16^6 : 8^6 = 2^6 \quad (6x)^{2+n} : (3x)^{2+n} = 2^{2+n}$

1. Multiplizieren Sie zuerst die Basen. Berechnen Sie das Ergebnis dann im Kopf.
a) $1{,}5^2 \cdot 0{,}2^2$ b) $6^4 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^4$ c) $\left(\frac{1}{4}\right)^5 \cdot 8^5$ d) $\left(\frac{1}{5}\right)^3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3$
e) $4^6 \cdot 0{,}25^6$ f) $10^{-9} \cdot 0{,}1^{-9}$ g) $10^4 \cdot 0{,}2^4$ h) $\left(\frac{1}{14}\right)^3 \cdot 7^3$

2. Dividieren Sie zuerst die Basen. Berechnen Sie das Ergebnis dann im Kopf.
a) $20^3 : 4^3$ b) $7^{-5} : 3{,}5^{-5}$ c) $30^{-6} : 3^{-6}$ d) $20^2 : 0{,}2^2$

3. Vereinfachen Sie den Term.
a) $2m^{n+1} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$ b) $\left(\frac{x}{8}\right)^5 : \left(\frac{x}{4}\right)^5$ c) $(ab)^{-7} \cdot (2b)^{-7}$ d) $(uv)^{-2} : (2v)^{-2}$

TIPP

Eine Potenz wird potenziert, indem man die Exponenten multipliziert und die Basis beibehält.

$$(a^x)^y = a^{x \cdot y} \quad (a \neq 0)$$

$(5^6)^2 = 5^{12} \quad (4^{-3})^5 = 4^{-15} \quad (a^{3x+1})^2 = a^{6x+2} \quad (b^{-4})^{-y} = b^{4y}$

4. Schreiben Sie als nur eine Potenz.
a) $(3^4)^5$ b) $(6^{-3})^8$ c) $(10^{-6})^{-5}$ d) $(3^{-1})^4$

5. Ergänzen Sie den fehlenden Exponenten.
a) $(b^{\square})^3 = b^{12}$ b) $(a^{-5})^{\square} = a^{10}$ c) $(b^{-4})^{\square} = b^{-8x+4}$

6. Vereinfachen Sie den Term.
a) $(x^{2n-3})^4$ b) $(y^{2z+1})^{3z}$ c) $(m^{2y+3})^{y-2}$

7. Vereinfachen Sie den Term so weit wie möglich. Beachten Sie dabei alle Potenzgesetze.
a) $(a^{3n-2})^2 \cdot (a^{3-n})^4$ b) $(b^3)^{2u-3v} \cdot (b^{-5})^{4v+u}$ c) $\frac{(m^{2+3n})^4 \cdot m^{4n-1}}{(m^{n-1})^{-3}}$
d) $(x^{-6})^{5+t} \cdot (x^t)^{5-1}$ e) $(y^{-m})^{-(n+3)} \cdot (y^{-4+2n})^m$ f) $(a^{-n})^{m-3} \cdot (a^{-m})^{2-n}$

TIPP

Für positive Zahlen a sind Potenzen mit einem Bruch als Exponent so festgelegt:

$a^{\frac{1}{2}} = \sqrt{a}$ $\qquad a^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{a}$ $\qquad$ *allgemein:* $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$ $\quad n \in \mathbb{N}^* \setminus \{1\}$

$a^{\frac{3}{2}} = \sqrt{a^3} = (\sqrt{a})^3$ $\qquad a^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{a^2} = (\sqrt[3]{a})^2$ $\qquad a^{\frac{z}{n}} = \sqrt[n]{a^z} = (\sqrt[n]{a})^z$ mit $n \in \mathbb{N} \setminus \{1\}$, $z \in \mathbb{Z}$

Wurzel der Potenz / *Potenz der Wurzel*

$$5^{\frac{3}{2}} = \sqrt{5^3} = (\sqrt{5})^3 \approx 11{,}18$$

1. Schreiben Sie als Wurzel aus einer Potenz.

a) $10^{\frac{4}{5}}$ $\quad$ b) $5^{\frac{3}{2}}$ $\quad$ c) $7^{\frac{5}{2}}$ $\quad$ d) $0{,}5^{\frac{7}{6}}$

2. Schreiben Sie als Potenz mit gebrochenem Exponenten.

a) $\sqrt[5]{8^7}$ $\quad$ b) $\sqrt[3]{7^8}$ $\quad$ c) $(\sqrt[5]{5})^{11}$ $\quad$ d) $\sqrt[3]{7^2}$

TIPP

Durch Kürzen des gebrochenen Exponenten ändert sich der Wert der Potenz nicht.

$\sqrt[3]{3^6} = 3^{\frac{6}{3}} = 3^2 = 9$ $\qquad \sqrt{5^{-4}} = 5^{\frac{-4}{2}} = 5^{-2} = \frac{1}{25}$

3. Schreiben Sie als Potenz. Vereinfachen und berechnen Sie dann.

a) $\sqrt[4]{2^{12}}$ $\quad$ b) $(\sqrt[4]{10})^{-8}$ $\quad$ c) $(\sqrt[4]{3})^{12}$ $\quad$ d) $\sqrt[3]{7^{-6}}$

4. Berechnen Sie ohne Verwendung des Taschenrechners.

a) 9^2 $\quad$ b) $9^{\frac{1}{2}}$ $\quad$ c) 9^{-1} $\quad$ d) 9^0

e) $9^{\frac{3}{2}}$ $\quad$ f) $9^{-\frac{3}{2}}$ $\quad$ g) $9^{-\frac{1}{2}}$ $\quad$ h) 9^{-2}

TIPP

Der Exponent einer Potenz kann auch ein Dezimalbruch sein.

$a^{1,5} = a^{\frac{15}{10}} = a^{\frac{3}{2}} = \sqrt{a^3}$ $\qquad 16^{0,75} = 16^{\frac{75}{100}} = 16^{\frac{3}{4}} = (\sqrt[4]{16})^3 = 2^3 = 8$

5. Schreiben Sie die Potenz mit einem gekürzten Bruch als Exponenten und dann als Potenz einer Wurzel. Bestimmen Sie den Potenzwert mit dem TR in ursprünglicher und veränderter Form (z. B. $17^{2,5} = 17^{\frac{5}{2}} = (\sqrt{17})^5$ und vergleichen Sie.

a) $8{,}27^{0,25}$ $\quad$ b) $26{,}8^{1,6}$ $\quad$ c) $2{,}713^{0,75}$ $\quad$ d) $19{,}4^{1,25}$ $\quad$ e) $3{,}8^{2,25}$

TIPP

Für Potenzen mit positiven Basen a und b und rationalen Exponenten gelten die fünf ***Potenzgesetze.***

(1) $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$ $\qquad$ *(3)* $a^x \cdot b^x = (a \cdot b)^x$ $\qquad$ *(5)* $(a^x)^y = a^{x \cdot y}$

(2) $a^x : a^y = a^{x-y}$ $\qquad$ *(4)* $a^x : b^x = (a : b)^x$

$10^{\frac{3}{2}} \cdot 10^{\frac{5}{2}} = 10^{\frac{8}{2}} = 10^4$ $\qquad 0{,}5^{1,5} \cdot 8^{1,5} = 4^{1,5} = 4^{\frac{3}{2}} = 8$ $\qquad \left(5^{\frac{9}{2}}\right)^{\frac{1}{3}} = 5^{\frac{9}{6}} = 5^{\frac{3}{2}} = (\sqrt{5})^3$

$2^{2,5} : 2^{1,5} = 2^1 = 2$ $\qquad 6^{\frac{4}{5}} : 2^{\frac{4}{5}} = 3^{\frac{4}{5}} = (\sqrt[5]{3})^4$

(Hinweis: $a^{1,8} = a^{\frac{18}{10}} = a^{\frac{9}{5}}$)

1. Formen Sie um mithilfe eines Potenzgesetzes. Berechnen Sie dann die dargestellte Zahl im Kopf.

a) $2^{\frac{1}{2}} \cdot 18^{\frac{1}{2}}$ $\quad$ b) $5^{\frac{1}{2}} \cdot 125^{\frac{1}{2}}$ $\quad$ c) $27^{\frac{1}{2}} \cdot 3^{\frac{1}{2}}$ $\quad$ d) $216^{\frac{1}{2}} \cdot 6^{\frac{1}{2}}$

e) $4^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{3}}$ $\quad$ f) $9^{\frac{1}{4}} \cdot 9^{\frac{1}{4}}$ $\quad$ g) $10^{0,25} \cdot 10^{0,75}$ $\quad$ h) $6^{1,5} \cdot 54^{0,5}$

2. Vereinfachen Sie mithilfe der Potenzgesetze. Das Ergebnis können Sie im Kopf berechnen.

a) $\dfrac{12^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{1}{2}}}$ $\quad$ b) $\dfrac{48^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{1}{2}}}$ $\quad$ c) $\dfrac{5^{\frac{1}{2}}}{500^{\frac{1}{2}}}$ $\quad$ d) $\dfrac{10^{\frac{1}{2}}}{1000^{\frac{1}{2}}}$

e) $\dfrac{0{,}8^{\frac{1}{2}}}{5^{\frac{1}{2}}}$ $\quad$ f) $\dfrac{3^{\frac{1}{3}}}{81^{\frac{1}{3}}}$ $\quad$ g) $\dfrac{16^{\frac{1}{3}}}{2^{\frac{1}{3}}}$ $\quad$ h) $\dfrac{243^{\frac{3}{4}}}{3^{\frac{3}{4}}}$

3. Schreiben Sie die Wurzel als Potenz, formen Sie dann mithilfe eines Potenzgesetzes um.

a) $(\sqrt{8})^{\frac{2}{3}}$ $\quad$ b) $(\sqrt[3]{4})^{\frac{3}{2}}$ $\quad$ c) $(\sqrt[3]{81})^{\frac{3}{4}}$ $\quad$ d) $(\sqrt[5]{100})^{\frac{5}{2}}$

4. Schreiben Sie das Ergebnis in der Form $(\sqrt[n]{a})^z$.

a) $a^{1,6} \cdot a^{0,2}$ $\quad$ b) $x^{0,6} \cdot x^{-0,2}$ $\quad$ c) $16^{\frac{2}{3}} : 4^{\frac{2}{3}}$ $\quad$ d) $y^{2,75} : y^{0,25}$

e) $x^{1,5} \cdot x^{0,5}$ $\quad$ f) $x^{0,2} \cdot x$ $\quad$ g) $a^{0,7} : a^{-0,2}$ $\quad$ h) $a^{1,5} : a^{\frac{2}{3}}$

5. Schreiben Sie als eine Potenz, dann in der Form $(\sqrt[n]{a})^z$. Vor dem Addieren bzw. dem Subtrahieren der Exponenten müssen diese einen gemeinsamen Nenner haben.

a) $a^{\frac{3}{4}} \cdot a^{\frac{1}{2}}$ $\quad$ b) $a^{\frac{5}{6}} : a^{\frac{2}{3}}$ $\quad$ c) $\left(p^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$ $\quad$ d) $\left(a^{\frac{3}{7}} : b^{\frac{3}{7}}\right)^{\frac{7}{2}}$

6. Schreiben Sie als eine Potenz mit einem Bruch oder Dezimalbruch als Exponenten.

a) $\sqrt[4]{a^{12}} \cdot \sqrt{a^6}$ $\quad$ b) $(\sqrt[4]{b})^3 : (\sqrt[5]{b})^3$ $\quad$ c) $\left[(\sqrt[4]{y})^7\right]^{\frac{1}{2}}$ $\quad$ d) $\sqrt[4]{x^3} \cdot x^{1,25}$

e) $\sqrt[3]{x^6} \cdot x^{\frac{1}{5}}$ $\quad$ f) $\sqrt{x} : x^{\frac{1}{3}}$ $\quad$ g) $\sqrt[3]{a} : \sqrt[6]{a}$ $\quad$ h) $x^{2,5} : \sqrt{x^3}$

1 Schreibe als eine einzige Potenz.

a) $6^2 \cdot 6^5 =$ ……

b) $3^3 \cdot 3^{11} =$ ……

c) $5^5 \cdot 5^5 =$ ……

d) $1{,}3^3 \cdot 1{,}3^7 =$ ……

e) $4^7 \cdot 4^6 \cdot 4^5 =$ ……

f) $0{,}7^8 \cdot 0{,}7^3 =$ ……

g) $6^2 : 6^5 =$ ……

h) $9^9 : 9^9 =$ ……

i) $0{,}8^4 : 0{,}8^7 =$ ……

j) $2^9 : 2^5 : 2^2 =$ ……

k) $7^2 \cdot 7^3 \cdot 7^4 \cdot 7^5 \cdot 7^6 =$ ……

l) $9^{10} : 9^2 : 9^2 : 9^2 : 9^2 =$ ……

m) $0{,}6^7 \cdot 0{,}6^9 \cdot 0{,}6^3 \cdot 0{,}6^6 =$ ……

n) $(8^{12} : 8^4 : 8^3 : 8^2) : 8 =$ ……

o) $1 \cdot 1^3 \cdot 1 \cdot 1^4 \cdot 1 \cdot 1^5 =$ ……

p) $0{,}4^{10} : 0{,}4^4 : 0{,}4^3 : 0{,}4^2 =$ ……

2 Setze den passenden Exponenten ein.

a) $5^{\square} \cdot 5^5 = 5^9$

b) $8^7 \cdot 8^{\square} = 8^{13}$

c) $9^4 : 9^{\square} = 9^2$

d) $3^{\square} : 3^4 = 3^7$

e) $0{,}8^{\square} \cdot 0{,}8^8 = 0{,}8^{18}$

f) $0{,}7^7 : 0{,}7^{\square} = 0{,}7^2$

g) $2^3 \cdot 2^{\square} \cdot 2^5 = 2^9$

h) $4^{\square} : 4^3 : 4^5 = 4$

i) $6^4 \cdot 6^7 \cdot 6^{\square} \cdot 6^9 = 6^{22}$

j) $7^{19} : 7^{\square} : 7^3 : 7^7 = 7^2$

3 Vereinfache.

a) $8a^3 \cdot a^4 =$ ……

b) $7a^7 : 6a^6 =$ ……

c) $x^9 \cdot 9x^9 =$ ……

d) $2x^{11} : 2x^9 =$ ……

e) $b^2 \cdot b^3 \cdot 3b^4 =$ ……

f) $4b^8 : 2b^4 : b^2 =$ ……

g) $y^5 \cdot \frac{y^4}{y^3} =$ ……

h) $\frac{y^8}{y^4} \cdot \frac{y^6}{y^3} =$ ……

i) $6z^3 \cdot 3z^7 : 9z^2 \cdot \frac{z^9}{z^3} =$ ……

Tipp

$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$	$a^m : a^n = \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$	$a^n : b^n = (a : b)^n$
$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$	$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

4 Vereinfache und ordne der Größe nach.

a) $7^3 \cdot 7^2$; $7^{16} : 7^8$; $7^2 \cdot 7^2 \cdot 7^2$; $7^{14} \cdot 7^3 : 7^{10}$

……

b) $3^2 \cdot 3^3$; $3^{12} : 3^6$; $3^8 : 3^4$; $3^4 \cdot 3^3$; $\frac{3^7}{3^6}$; $3 \cdot 3^2$

……

c) $0{,}1^{12} \cdot 0{,}1^{10}$; $0{,}1^3 : 0{,}1^2$; $0{,}1^{11} : 0{,}1^{10}$; $\frac{0{,}1^2}{0{,}1^3}$

……

d) $2^4 \cdot 2^4$; $4^9 : 4^4$; $5^2 \cdot \frac{5^9}{5^3}$; $3^{99} : 3^{98} \cdot 3^7$; $6^7 \cdot 6$

……

5 Berechne wie im Beispiel.

$a^3 \cdot (a^5 + a^7) = a^8 + a^{10}$

a) $x^4 \cdot (x^7 + x^9) =$ ……

b) $b^9 \cdot (b^2 + 2b^9) =$ ……

c) $3a^3 \cdot (a^4 + a^5) =$ ……

d) $4y^5 \cdot (2y^3 - 3y^2) =$ ……

e) $2z^8 : (2z^4 + 2z^3 + 2z^2) =$ ……

6 Berechne wie im Beispiel.

$x^{16} + x^5 = x^5(x^{11} + 1)$

a) $a^7 + a^3 =$ ……

b) $b^9 + b^8 =$ ……

c) $x^{13} - x^{11} =$ ……

d) $y^{12} + y^4 + y^9 =$ ……

e) $z^2 + z^2 =$ ……

f) $8c^8 - 4c^4 + 2c^2 =$ ……

7 Vereinfache wie im Beispiel.

$3^2 \cdot 2^2 = (3 \cdot 2)^2 = 6^2$

a) $4^9 \cdot 6^9 =$ ....

b) $8^5 \cdot 5^5 =$ ....

c) $9^3 : 3^3 =$ ....

d) $0{,}5^1 \cdot 0{,}5^1 =$ ....

e) $36^6 : 12^6 =$ ....

f) $2^7 \cdot 3^7 \cdot 6^7 =$ ....

g) $4^8 \cdot 3^8 : 2^8 =$ ....

h) $48^4 : 4^4 : 6^4 =$ ....

i) $9^3 : 3^3 \cdot 0{,}5^3 =$ ....

8 Vereinfache erst und berechne dann.

a) $\frac{4^4}{2^4} =$ ....

b) $\frac{24^3}{8^3} =$ ....

c) $\frac{9^6}{4{,}5^6} =$ ....

d) $\frac{1{,}2^5}{0{,}4^5} =$ ....

e) $\frac{8{,}1^8}{0{,}3^8} =$ ....

f) $\frac{100^1}{10^1} =$ ....

g) $\frac{144^2}{12^2} =$ ....

h) $\frac{(-5{,}4)^7}{(-0{,}6)^7} =$ ....

9 Berechne ohne Taschenrechner.

a) $25^4 \cdot 4^2 \cdot 4^2 =$ ....

b) $5^9 : 5^6 \cdot 20^3 =$ ....

c) $8^5 \cdot 12{,}5^{12} : 12{,}5^7 =$ ....

d) $9^2 : 3^3 : 3 =$ ....

e) $1^{11} : 1 \cdot 1^{10} =$ ....

f) $4^4 : 2^3 \cdot 2 =$ ....

g) $25^2 : 5^7 : 5^5 =$ ....

h) $48^9 : 48^7 : 12^2 =$ ....

10 Berechne im Kopf wie im Beispiel.

$2^2 \cdot 5^3 = 2^2 \cdot 5^2 \cdot 5 = 10^2 \cdot 5 = 100 \cdot 5 = 500$

a) $2^4 \cdot 5^5 =$ ....

b) $5^3 \cdot 2^5 =$ ....

c) $2{,}5^3 \cdot 2^4 =$ ....

d) $12^2 : 2^3 =$ ....

e) $4^2 : 2^6 =$ ....

11 Vereinfache erst und berechne dann.

a) $(2^2)^3 =$ ....

b) $(10^2)^2 =$ ....

c) $(0{,}1^3)^2 =$ ....

d) $((-3)^2)^2 =$ ....

e) $(4^2)^3 : 2^6 =$ ....

f) $(20^3)^2 : 10^6 =$ ....

g) $((3^3)^2)^{0{,}5} : 2^3 =$ ....

h) $(0{,}5^3 \cdot 6^3)^3 : 3^4 =$ ....

12 Kreuze die richtige Lösung an und denke dir dann zu der falschen Lösung eine eigene Aufgabe aus.

a) $(5a)^3 \cdot a^3 =$ ☐ $125a^6$ ☐ $5a^6$

Eigene Aufgabe: ....

b) $(3b)^2 : b =$ ☐ $3b$ ☐ $9b$

Eigene Aufgabe: ....

c) $(2x)^2 \cdot (2x)^2 =$ ☐ $4x^4$ ☐ $16x^4$

Eigene Aufgabe: ....

d) $(2z)^4 : 4z^3 =$ ☐ $4z$ ☐ $\frac{1}{2}z$

Eigene Aufgabe: ....

e) $(0{,}5y)^2 \cdot 2y^5 =$ ☐ y^7 ☐ $\frac{1}{2}y^7$

Eigene Aufgabe: ....

1 Schreibe mit negativem Exponenten.

a) $\frac{1}{2^2}$ = ... b) $\frac{1}{9^9}$ = ...

c) $\frac{1}{x^{11}}$ = ... d) $\frac{1}{a^3}$ = ...

e) $\frac{1}{y}$ = ... f) $\frac{1}{8}$ = ...

g) $\frac{1}{1^{11}}$ = ... h) $\frac{1}{z^{99}}$ = ...

2 [✓] Schreibe mit Bruchstrich und berechne wie im Beispiel. Streiche die Ergebnisse aus den vorgegebenen Lösungen.

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

a) 3^{-2} = ...

b) 2^{-5} = ...

c) 1^{-9} = ...

d) $2 \cdot 2^{-4}$ = ...

e) $2^{-2} \cdot 3$ = ...

f) $128 \cdot 4^{-3}$ = ...

4^{-1} | $\frac{1}{32}$ | $\frac{3}{4}$ | 2^{-2} | $\frac{1}{9}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{8}$ | 2 | 1

Was fällt dir bei den verbleibenden Lösungen auf?

....

....

3 Notiere deinen Lösungsweg und berechne ohne Taschenrechner.

a) $2^4 : 2^7$ = ...

b) $4^2 : 4^4$ = ...

c) $3^9 : 3^{11}$ = ...

d) $6^5 : 6^7$ = ...

e) $9 : 9^3$ = ...

f) $10^5 : 10^{10}$ = ...

g) $0{,}5^7 : 0{,}5^9$ = ...

h) $99^{99} : 99^{100}$ = ...

4 Berechne wie im Beispiel.

$4^{-3} \cdot 5^2 = \frac{1}{4^3} \cdot 5^2 = \frac{5^2}{4^3} = 25 : 64 = 0{,}390\,625$

a) $6^{-2} \cdot 3^6$ = ...

b) $8^3 \cdot 5^{-2}$ = ...

c) $2^6 \cdot 4^{-3}$ = ...

d) $4^{-3} \cdot 5^{-4}$ = ...

e) $3^{10} \cdot 10^{-3}$ = ...

f) $100^{-2} \cdot 7^3$ = ...

g) $2^{-8} \cdot 12^8$ = ...

h) $97^0 \cdot 8^{-2}$ = ...

5 Vereinfache.

a) $x^6 \cdot x^{-4}$ = ...

b) $y^{-8} \cdot y^{-11}$ = ...

c) $a^{12} \cdot a^{-4} \cdot a^{-3}$ = ...

d) $z^{-1} \cdot z^{-3} \cdot z^{-5} \cdot z^{10}$ = ...

e) $(b^{-4} \cdot b^{-4}) : (b^{-12} \cdot b^{-6})$ = ...

f) $(c^4 : c^{-5}) \cdot (c^{-8} : c^{-9})$ = ...

g) $(a^{-4} \cdot b^{-3}) : (a^{-3} \cdot b^{-4})$ = ...

6 Schreibe alle Umformungsschritte auf und berechne dann.

a) $\left(\frac{1}{2}\right)^4 + \left(\frac{1}{4}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-4} + \left(\frac{1}{4}\right)^{-2} =$

....

....

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

....

....

c) $\left(\frac{1}{5}\right)^2 + 5^{-3} + \left(\frac{1}{8}\right)^{-2} + 9^3 =$

....

....

1 Berechne ohne Taschenrechner.

a) $\sqrt{144}$ = ...
b) $9^{\frac{1}{2}}$ = ...
c) $\sqrt[2]{25}$ = ...
d) $1^{\frac{1}{10}}$ = ...
e) $16^{\frac{1}{4}}$ = ...
f) $\sqrt[3]{64}$ = ...
g) $\sqrt[4]{81}$ = ...
h) $343^{\frac{1}{3}}$ = ...
i) $128^{\frac{1}{7}}$ = ...
j) $\sqrt[17]{1}$ = ...

2 Welche Karte zeigt jeweils die richtige Lösung?

a) $10^{\frac{1}{10}}$ = ... 10^{-10} | $-\sqrt{10}$ | $\sqrt[10]{10}$

b) $a^{\frac{1}{b}}$ = ... $b^{\frac{1}{a}}$ | $\sqrt[b]{a}$ | $\frac{a}{b}$

c) $\sqrt[3]{9}$ = ... 9^{-3} | 3 | $9^{\frac{1}{3}}$

d) $\sqrt[5]{1024}$ = ... -1024^5 | $1024^{\frac{1}{-5}}$ | 4

e) $\sqrt[4]{x}$ = ... $(-x)^{-4}$ | $4^{\frac{1}{x}}$ | $x^{\frac{1}{4}}$

f) $\sqrt[z]{1}$ = ... $-1^{\frac{1}{z}}$ | $\sqrt{z}$ | 1

g) $b^{\frac{1}{2a}}$ = ... $2ab$ | $\frac{b}{2a}$ | $\sqrt[2a]{b}$

h) $3c^{\frac{1}{3}}$ = ... $3\sqrt[3]{c}$ | $\sqrt[3]{3c}$ | $\frac{c}{3}$

i) $\sqrt{\frac{1}{y}}$ = ... $-\left(\frac{1}{y}\right)$ | $y^{\frac{1}{2}}$ | $\left(\frac{1}{y}\right)^{\frac{1}{2}}$

j) $\sqrt[a]{2b}$ = ... b^{2a} | $(2b)^{\frac{1}{a}}$ | $-2ab$

Tipp

Die positive Lösung der **Gleichung $x^n = a$** wird mit $\sqrt[n]{a}$ oder mit $a^{\frac{1}{n}}$ bezeichnet. Dabei ist a eine positive Zahl und n eine natürliche Zahl.

3 Löse die Gleichungen. Notiere dabei die Umformungsschritte.

a) $x^2 = 9$
b) $a^3 = 8$
c) $z^7 = 4$
d) $c^{99} = 1$
e) $b^4 = 81$
f) $x^2 = 36$
g) $x^6 = 12$
h) $a^{11} = 11$
i) $y^{\frac{1}{3}} = 27$
j) $b^9 = 100$

4 [●] Es gilt $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$ und $\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$

Vereinfache.

a) $\sqrt[3]{x} \cdot \sqrt[3]{y}$ = ...
b) $\frac{\sqrt[7]{a}}{\sqrt[7]{b}}$ = ...
c) $\sqrt[8]{c} : \sqrt[8]{c}$ = ...
d) $\sqrt[4]{x} \cdot \sqrt[4]{y} \cdot \sqrt[4]{z}$ = ...
e) $\sqrt{x} \cdot \sqrt{2x}$ = ...
f) $\sqrt[6]{x} : \sqrt[6]{y} : \sqrt[6]{z}$ = ...
g) $\sqrt[5]{32y} : \sqrt[5]{y}$ = ...