

## Aufgaben Potenzen

### 1. Schreibe als Potenz.

- a)  $(a + b)^3 \cdot (a + b)^2$       b)  $(x - y)^{-5} \cdot (x - y)^{-4}$       c)  $(a + b)^3 \cdot (a + b)^2 \cdot (a + b)^{-4}$   
d)  $(2x + y)^3 \cdot (2x + y)^{-1} (2x + y)^2$       e)  $(u \cdot v)^5 \cdot (u \cdot v)^{-3} \cdot (u \cdot v)^2$

### 2. Löse die Klammern auf.

- a)  $(2x^{-3} + 3x^2) \cdot 4x^{-4}$       b)  $(-2k^{-3}n^3) \cdot (4m^{-4} + 4k^2) \cdot 3m^{-3}$   
c)  $(a^{-3} - b^2) \cdot (9a^2 + 2b^{-5})$       d)  $(-2x^{-2}y^2z^4) \cdot (5x^{-2}z^4 - 4y^3z^{-2}) \cdot (-8x^4y^{-6})$   
e)  $(2u^{-1} + 5v^6 - 3w^4) \cdot (u^4 - 4v^{-3} - 5w^{-7})$       f)  $(0,5m^4 - 2,5n^3) \cdot (0,5m^3 - 1,5n^5)$

### 3. Berechne.

- a)  $2^5 \cdot 4^5 \cdot 1,25^5$       b)  $\left(\frac{4}{3}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^4 \cdot \left(\frac{11}{2}\right)^4$       c)  $3^{-3} \cdot 0,25^{-3} \cdot 4^{-3}$   
d)  $\left(\frac{15}{8}\right)^{-5} \cdot \left(-\frac{4}{5}\right)^{-5} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{-5}$       e)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-4} \cdot 6^{-4} \cdot \left(\frac{1}{8}\right)^{-4}$       f)  $\left(\frac{7}{10}\right)^{-3} \cdot \left(-\frac{3}{14}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{20}{9}\right)^{-3}$   
g)  $\left(\frac{3}{8}\right)^9 \cdot \left(21\frac{1}{3}\right)^9 \cdot 0,125^9$       h)  $\left(-\frac{35}{48}\right)^{-5} \cdot \left(-\frac{4}{5}\right)^{-5} \cdot \left(\frac{4}{7}\right)^{-5}$       i)  $\left(\frac{1}{2}\right)^7 \cdot \left(\frac{\sqrt{5}}{4}\right)^7 \cdot \left(\frac{3}{\sqrt{5}}\right)^7$

### 4. Löse die Klammer auf und berechne das Ergebnis.

- a)  $(2^4)^2$       b)  $(2^4)^5$       c)  $-(3^2)^2$       d)  $(2^3)^2$   
e)  $(-3^2)^2$       f)  $(2^{-3})^{-4}$       g)  $(-1^5)^7$       e)  $((-3)^2)^2$

### 5. Vereinfache.

- a)  $\frac{a^3}{a^5}$       b)  $\frac{x^3}{x^3}$       c)  $\frac{a^3}{a^{-5}}$       d)  $\frac{y^0}{y^{-3}}$   
e)  $\frac{(a \cdot b)^{-3}}{(a \cdot b)^3}$       f)  $\frac{b^{-2}}{b^0}$       g)  $\frac{(a \cdot \sqrt{2})^{-4}}{(a \cdot \sqrt{2})^{-3}}$       h)  $\frac{(x + y)^{-2}}{(x + y)^7}$

## Lösungen

### 1. Schreibe als Potenz.

a)  $(a + b)^3 \cdot (a + b)^2$

$$(a + b)^3 \cdot (a + b)^2 = (a + b)^{3+2} = (a + b)^5$$

b)  $(x - y)^{-5} \cdot (x - y)^{-4}$

$$(x - y)^{-5} \cdot (x - y)^{-4} = (x - y)^{-5+(-4)} = (x - y)^{-9}$$

c)  $(a + b)^3 \cdot (a + b)^2 \cdot (a + b)^{-4}$

$$(a + b)^3 \cdot (a + b)^2 \cdot (a + b)^{-4} = (a + b)^{3+2+(-4)} = (a + b)^1 = a + b$$

d)  $(2x + y)^3 \cdot (2x + y)^{-1} (2x + y)^2$

$$(2x + y)^3 \cdot (2x + y)^{-1} (2x + y)^2 = (2x + y)^{3+(-1)+2} = (2x + y)^4$$

e)  $(u \cdot v)^5 \cdot (u \cdot v)^{-3} \cdot (u \cdot v)^2$

$$(u \cdot v)^5 \cdot (u \cdot v)^{-3} \cdot (u \cdot v)^2 = (u \cdot v)^{5+(-3)+2} = (u \cdot v)^4$$

### 2. Löse die Klammern auf.

a)  $(2x^{-3} + 3x^2) \cdot 4x^{-4}$

$$(2x^{-3} + 3x^2) \cdot 4x^{-4} = 2x^{-3} \cdot 4x^{-4} + 3x^2 \cdot 4x^{-4} = 2 \cdot 4x^{-3+(-4)} + 3 \cdot 4x^{2+(-4)} = 8x^{-7} + 12x^{-2}$$

b)  $(-2k^{-3}n^3) \cdot (4m^{-4} + 4k^2) \cdot 3m^{-3}$

$$\begin{aligned} (-2k^{-3}n^3) \cdot (4m^{-4} + 4k^2) \cdot 3m^{-3} &= -2k^{-3}n^3 \cdot 4m^{-4} \cdot 3m^{-3} + -2k^{-3}n^3 \cdot 4k^2 \cdot 3m^{-3} = \\ -2 \cdot 4 \cdot 3k^{-3}n^3m^{-4}m^{-3} + (-2) \cdot 4 \cdot 3k^{-3}k^2n^3m^{-3} &= -24k^{-3}n^3m^{-7} - 24k^{-1}n^3m^{-3} \end{aligned}$$

c)  $(a^{-3} - b^2) \cdot (9a^2 + 2b^{-5})$

$$(a^{-3} - b^2) \cdot (9a^2 + 2b^{-5}) = a^{-3} \cdot 9a^2 + a^{-3} \cdot 2b^{-5} - b^2 \cdot 9a^2 - b^2 \cdot 2b^{-5} = 9a^{-1} + 2a^{-3}b^{-5} - 9a^2b^2 - 2b^{-3}$$

$$d) (-2x^{-2}y^2z^4) \cdot (5x^{-2}z^4 - 4y^3z^{-2}) \cdot (-8x^4y^{-6})$$

$$(-2x^{-2}y^2z^4) \cdot (5x^{-2}z^4 - 4y^3z^{-2}) \cdot (-8x^4y^{-6}) = -2x^{-2}y^2z^4 \cdot 5x^{-2}z^4 \cdot (-8x^4y^{-6}) - 2x^{-2}y^2z^4 \cdot (-4y^3z^{-2}) \cdot (-8x^4y^{-6}) = -2 \cdot 5 \cdot (-8)x^{-2}x^{-2}x^4y^2y^{-6}z^4z^4 - 2 \cdot (-4) \cdot (-8)x^{-2}x^4y^2y^3y^{-6}z^4z^{-2} = 80y^{-4} - 64x^2y^{-1}z^2$$

$$e) (2u^{-1} + 5v^6 - 3w^4) \cdot (u^4 - 4v^{-3} - 5w^{-7})$$

$$(2u^{-1} + 5v^6 - 3w^4) \cdot (u^4 - 4v^{-3} - 5w^{-7}) = 2u^{-1} \cdot u^4 + 2u^{-1} \cdot (-4v^{-3}) + 2u^{-1} \cdot (-5w^{-7}) + 5v^6 \cdot u^4 + 5v^6 \cdot (-4v^{-3}) + 5v^6 \cdot (-5w^{-7}) - 3w^4 \cdot u^4 - 3w^4 \cdot (-4v^{-3}) - 3w^4 \cdot (-5w^{-7}) = 2u^{-1}u^4 - 2 \cdot 4u^{-1}v^{-3} + 2 \cdot (-5)u^{-1}w^{-7} + 5v^6u^4 + 5 \cdot (-4)v^6v^{-3} + 5 \cdot (-5)v^6w^{-7} - 3w^4u^4 - 3 \cdot (-4)w^4v^{-3} - 3 \cdot (-5)w^4w^{-7} = 2u^3 - 8u^{-1}v^{-3} - 10u^{-1}w^{-7} + 5u^4v^6 - 20v^3 - 25v^6w^{-7} - 3u^4w^4 + 12v^{-3}w^4 + 15w^{-3}$$

$$f) (0,5m^4 - 2,5n^3) \cdot (0,5m^3 - 1,5n^5)$$

$$(0,5m^4 - 2,5n^3) \cdot (0,5m^3 - 1,5n^5) = 0,5m^4 \cdot 0,5m^3 + 0,5m^4 \cdot (-1,5n^5) - 2,5n^3 \cdot 0,5m^3 - 2,5n^3 \cdot (-1,5n^5) = 0,5 \cdot 0,5m^4m^3 + 0,5 \cdot (-1,5)m^4n^5 - 2,5 \cdot 0,5n^3m^3 - 2,5 \cdot (-1,5)n^3n^5 = 0,25m^7 - 0,75m^4n^5 - 1,25m^3n^3 + 3,75n^8$$

### 3. Berechne.

$$a) 2^5 \cdot 4^5 \cdot 1,25^5$$

$$2^5 \cdot 4^5 \cdot 1,25^5 = (2 \cdot 4 \cdot 1,25)^5 = (10)^5 = 100000$$

$$b) \left(\frac{4}{3}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^4 \cdot \left(\frac{11}{2}\right)^4$$

$$\left(\frac{4}{3}\right)^4 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^4 \cdot \left(\frac{11}{2}\right)^4 = \left(\frac{4}{3} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{11}{2}\right)^4 = \left(\frac{132}{12}\right)^4 = (11)^4 = 14641$$

$$c) 3^{-3} \cdot 0,25^{-3} \cdot 4^{-3}$$

$$3^{-3} \cdot 0,25^{-3} \cdot 4^{-3} = (3 \cdot 0,25 \cdot 4)^{-3} = (3)^{-3} = \frac{1}{(3)^3} = \frac{1}{27}$$

$$d) \left(\frac{15}{8}\right)^{-5} \cdot \left(-\frac{4}{5}\right)^{-5} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{-5}$$

$$\left(\frac{15}{8}\right)^{-5} \cdot \left(-\frac{4}{5}\right)^{-5} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{-5} = \left[\frac{15}{8} \cdot \left(-\frac{4}{5}\right) \cdot \frac{3}{2}\right]^{-5} = \left(-\frac{180}{80}\right)^{-5} = \left(-\frac{9}{4}\right)^{-5} = \left(-\frac{4}{9}\right)^5 = -\frac{1024}{59049}$$

$$\text{e) } \left(\frac{2}{3}\right)^{-4} \cdot 6^{-4} \cdot \left(\frac{1}{8}\right)^{-4}$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^{-4} \cdot 6^{-4} \cdot \left(\frac{1}{8}\right)^{-4} = \left(\frac{2}{3} \cdot 6 \cdot \frac{1}{8}\right)^{-4} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-4} = (2)^4 = 16$$

$$\text{f) } \left(\frac{7}{10}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{3}{14}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{20}{9}\right)^{-3}$$

$$\left(\frac{7}{10}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{3}{14}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{20}{9}\right)^{-3} = \left(\frac{7}{10} \cdot \frac{3}{14} \cdot \frac{20}{9}\right)^{-3} = \left(\frac{420}{1260}\right)^{-3} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-3} = (3)^3 = 27$$

$$\text{g) } \left(\frac{3}{8}\right)^9 \cdot \left(21\frac{1}{3}\right)^9 \cdot 0,125^9$$

$$\left(\frac{3}{8}\right)^9 \cdot \left(21\frac{1}{3}\right)^9 \cdot 0,125^9 = \left(\frac{3}{8} \cdot 21\frac{1}{3} \cdot 0,125\right)^9 = \left(\frac{3}{8} \cdot \frac{64}{3} \cdot \frac{1}{8}\right)^9 = \left(\frac{192}{192}\right)^9 = (1)^9 = 1$$

$$\text{h) } \left(-\frac{35}{48}\right)^{-5} \cdot \left(-\frac{4}{5}\right)^{-5} \cdot \left(\frac{4}{7}\right)^{-5}$$

$$\left(-\frac{35}{48}\right)^{-5} \cdot \left(-\frac{4}{5}\right)^{-5} \cdot \left(\frac{4}{7}\right)^{-5} = \left[-\frac{35}{48} \cdot \left(-\frac{4}{5}\right) \cdot \frac{4}{7}\right]^{-5} = \left(\frac{560}{1680}\right)^{-5} = \left(\frac{1680}{560}\right)^5 = (3)^5 = 243$$

$$\text{i) } \left(\frac{1}{2}\right)^7 \cdot \left(\frac{\sqrt{5}}{4}\right)^7 \cdot \left(\frac{3}{\sqrt{5}}\right)^7$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^7 \cdot \left(\frac{\sqrt{5}}{4}\right)^7 \cdot \left(\frac{3}{\sqrt{5}}\right)^7 = \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{5}}{4} \cdot \frac{3}{\sqrt{5}}\right)^7 = \left(\frac{3\sqrt{5}}{8\sqrt{5}}\right)^7 = \left(\frac{3}{8}\right)^7 = \frac{2187}{2097152}$$

4. Löse die Klammer auf und berechne das Ergebnis.

$$\text{a) } (2^4)^2$$

$$(2^4)^2 = 2^{4 \cdot 2} = 2^8 = 256$$

$$\text{b) } (2^4)^5$$

$$(2^4)^5 = 2^{4 \cdot 5} = 2^{20} = 1048576$$

c)  $-(3^2)^2$

$$-(3^2)^2 = -(3)^{2 \cdot 2} = -(3)^4 = -(81) = -81$$

d)  $(2^3)^2$

$$(2^3)^2 = 2^{3 \cdot 2} = 2^6 = 64$$

e)  $(-3^2)^2$

$$(-3^2)^2 = (-3)^{2 \cdot 2} = (-3)^4 = 81$$

f)  $(2^{-3})^{-4}$

$$(2^{-3})^{-4} = 2^{-3 \cdot (-4)} = 2^{12} = 4096$$

g)  $(-1^5)^7$

$$(-1^5)^7 = (-1)^{5 \cdot 7} = (-1)^{35} = -1$$

e)  $((-3)^2)^2$

$$((-3)^2)^2 = (-3)^{2 \cdot 2} = (-3)^4 = 81$$

5. Vereinfache.

a)  $\frac{a^3}{a^5}$

$$\frac{a^3}{a^5} = a^{3-5} = a^{-2} = \frac{1}{a^2}$$

b)  $\frac{x^3}{x^3}$

$$\frac{x^3}{x^3} = x^{3-3} = x^0 = 1$$

c)  $\frac{a^3}{a^{-5}}$

$$\frac{a^3}{a^{-5}} = a^{3-(-5)} = a^8$$

$$d) \frac{y^0}{y^{-3}}$$

$$\frac{y^0}{y^{-3}} = y^{0-(-3)} = y^3$$

$$e) \frac{(a \cdot b)^{-3}}{(a \cdot b)^3}$$

$$\frac{(a \cdot b)^{-3}}{(a \cdot b)^3} = (a \cdot b)^{-3-3} = (a \cdot b)^{-6} = \frac{1}{(a \cdot b)^6}$$

$$f) \frac{b^{-2}}{b^0}$$

$$\frac{b^{-2}}{b^0} = b^{-2-0} = b^{-2} = \frac{1}{b^2}$$

$$g) \frac{(a \cdot \sqrt{2})^{-4}}{(a \cdot \sqrt{2})^{-3}}$$

$$\frac{(a \cdot \sqrt{2})^{-4}}{(a \cdot \sqrt{2})^{-3}} = (a \cdot \sqrt{2})^{-4-(-3)} = (a \cdot \sqrt{2})^{-1} = \frac{1}{(a \cdot \sqrt{2})^1} = \frac{1}{a \cdot \sqrt{2}}$$

$$h) \frac{(x + y)^{-2}}{(x + y)^7}$$

$$\frac{(x + y)^{-2}}{(x + y)^7} = (x + y)^{-2-7} = (x + y)^{-9} = \frac{1}{(x + y)^9}$$