

# Potenzgesetze

$$(1) a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

**Beispiele:**

$$a^3 \cdot a^7 = a^{10}$$

$$x^3 \cdot y^4 \cdot x^2 \cdot y^5 = x^5 \cdot y^9$$

$$4x^8(-2)x^3 = -8x^{11}$$

$$(2) \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m} \quad (\text{für } a \neq 0)$$

**Beispiele:**

$$\frac{a^8}{a^2} = a^6$$

$$\frac{a^3}{a^{-2}} = a^{3-(-2)} = a^{3+2} = a^5$$

$$\frac{a^{10} \cdot b^8}{a^4 \cdot b^2} = a^6 \cdot b^6$$

$$\frac{12x^5 \cdot y^3}{6x^2 \cdot y^5} = 2x^3 \cdot y^{-2} \quad (\text{oder auch } \frac{2x^3}{y^2})$$

**Bemerkung:**

Für  $a \neq 0$  folgt aus (2):

$$\text{I) } \frac{a^m}{a^m} = a^0 = 1, \text{ also } a^0 = 1.$$

$$\text{II) } \frac{1}{a^n} = \frac{a^0}{a^n} = a^{-n}, \text{ also } \frac{1}{a^n} = a^{-n}.$$

$$\text{Somit ist } \frac{1}{1000} = \frac{1}{10^3} = 10^{-3}.$$

$$(3) (a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n \quad \text{bzw.} \quad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

### Beispiele:

$$(x \cdot y)^3 = x^3 \cdot y^3$$

$$0,25^4 \cdot 8^4 = (0,25 \cdot 8)^4 = 2^4 = 16$$

$$16^3 / 8^3 = (16/8)^3 = 2^3 = 8$$

(4)

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

### Beispiele:

$$(a^3)^4 = a^{3 \cdot 4} = a^{12}$$

$$(x^{k-1})^{k+1} = x^{(k-1)(k+1)} = x^{k^2-1}$$

Für die beiden Gesetze (3) und (4):

$$(a^3 b^4)^3 = (a^3)^3 \cdot (b^4)^3 = a^9 b^{12}$$

$$(4x^5)^2 = 4^2 \cdot (x^5)^2 = 16x^{10}$$

### Aufgaben:

1) Fasse zusammen:

a)  $x^5 \cdot x^3$

b)  $2y^8 5x^3 y^{10}$

c)  $\frac{x^8}{x^5}$

d)  $\frac{x^3 y^{10}}{x^{-2} y^5}$

e)  $\frac{12x^8 y^7}{3x^4 y^{12}}$

f)  $\frac{12(x+y)^8}{4(x+y)^2}$

g)  $a^{2n+3m} \cdot a^{-4n+2m}$

2) Wende die Potenzgesetze an:

a)  $(2a)^4$

b)  $(x^8y^3)^4$

c)  $(-0,5)^6 \cdot 2^6$

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

e)  $(a \cdot b^4)^{-2}$

3) Schreibe in wissenschaftlicher Schreibweise:

**Beispiele:**

$$12345 = 1,2345 \cdot 10000 = 1,2345 \cdot 10^4$$

$$0,00013 = 1,3 / 10000 = 1,3 \cdot 10^{-4}$$

a) 12500

b) 0,00000125

c) -830000

d) 0,00000004

### Lösungen:

1)

a)  $x^8$

b)  $10x^3y^{18}$

c)  $x^3$

d)  $x^5y^5$

e)  $4x^4y^{-5}$

f)  $3(x+y)^6$  Achtung:  $(x+y)^6$  ist allgemein nicht dasselbe wie  $x^6 + y^6$ !

g)  $a^{-2n+5m}$

2)

a)  $16a^4$

b)  $x^{32}y^{12}$

c)  $(-1)^6 = 1$

d)  $\frac{16}{a^8} = 16a^{-8}$

e)  $a^{-2} \cdot b^{-8}$

3)

a)  $1,25 \cdot 10^4$

b)  $1,25 \cdot 10^{-6}$

c)  $-8,3 \cdot 10^5$

d)  $4 \cdot 10^{-8}$