

MATHE 364

13.09. Rückblick auf die Potenzrechnung bis jetzt

Information: Potenzrechnung mit ganzzahligen Exponenten

Definitionen

$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n$, wobei n eine natürliche Zahl (positive ganze Zahl) größer 1 ist.
 n Faktoren

$$a^1 = a$$

$$a^0 = 1 \quad \text{Hier muss } a \neq 0 \text{ vorausgesetzt werden.}$$

$$a^{-1} = \frac{1}{a}, \text{ wobei } a \neq 0$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}, \text{ wobei } a \neq 0 \text{ und } -n \text{ eine negative ganze Zahl kleiner als } -1 \text{ ist.}$$

Sätze bzw. Regeln

$$a^k \cdot a^n = a^{k+n} \quad \text{sowie} \quad a^k : a^n = a^{k-n} \quad \text{bzw.} \quad \frac{a^k}{a^n} = a^{k-n}$$

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

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

$$c + a^n = c + (a^n) \quad \text{Potenzieren hat Vorrang}$$

$$c \cdot a^n = c \cdot (a^n) \quad \text{Potenzieren hat Vorrang}$$

$$a^{k^n} = (a^k)^n \quad \text{von links nach rechts (von unten nach oben) rechnen}$$

Exponentialform wissenschaftliche (halblogarithmische) Schreibweise

$$m \cdot 10^n$$

- a) **Lies** den Informationstext.
- b) **Gib** *mindestens zwei* Beispiele für Definitionen und *mindestens zwei* für Sätze. Verwende dafür folgende Variablenwerte: $a=4$, $b=2$, $k=2$, $n=3$, $c=5$
- c) **Ergänze** mindestens zwei Lückentexte.
- Die erste Ziffer der Zahl $5 \cdot 10^6$ lautet ____, und dahinter stehen ____ Nullen.
- Die Zahl $3,75 \cdot 10^8$ beginnt mit den Ziffern ____, es folgen ____ Nullen.
- Die erste Ziffer der Zahl $7 \cdot 10^{-3}$ lautet ____, es folgen ein ____ und ____ Nullen. An der ____ Stelle nach dem Komma steht die Ziffer ____.
- In Zifferschreibweise hat die Zahl $1,602 \cdot 10^{-19}$ insgesamt ____ Nullen, davon gehört aber eine zur Mantisse. Die Ziffer 1 steht an der ____ Stelle nach dem Komma, es folgen die Ziffern ____.
- d) **Gib** ein Beispiel für eine negative Zahl in Exponentialform sowie in Ziffern.

Information: Potenzrechnung mit ganzzahligen Exponenten

Definitionen

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ Faktoren}} \text{ mit } n \in \mathbb{N}, n > 1$$

$$a^1 = a$$

$$a^0 = 1 \quad \text{mit } a \neq 0$$

$$a^{-1} = \frac{1}{a} \quad \text{mit } a \neq 0$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad \text{mit } a \neq 0, -n \in \mathbb{Z}, -n < -1$$

Sätze bzw. Regeln

$$a^k \cdot a^n = a^{k+n}$$

$$a^k : a^n = a^{k-n} \quad \text{bzw.} \quad \frac{a^k}{a^n} = a^{k-n}$$

$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$$

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

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

$$c + a^n = c + (a^n) \quad \text{Potenzieren hat Vorrang}$$

$$c \cdot a^n = c \cdot (a^n) \quad \text{Potenzieren hat Vorrang}$$

$$a^{k^n} = (a^k)^n \quad \text{von links nach rechts}$$

Beispiele

$$4^3 = \underbrace{4 \cdot 4 \cdot 4}_{3 \text{ Faktoren}} = 64$$

$$4^1 = 4$$

$$4^0 = 1$$

$$4^{-1} = \frac{1}{4}$$

$$4^{-3} = \frac{1}{4^3} = \frac{1}{64}$$

Beispiele

$$4^2 \cdot 4^3 = 4^{2+3} = 4^5 = 1024$$

$$\frac{4^2}{4^3} = 4^{2-3} = 4^{-1} = \frac{1}{4}$$

$$4^3 \cdot 2^3 = (4 \cdot 2)^3 = 8^3 = 512$$

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

$$(4^2)^3 = 4^{3 \cdot 2} = 4^6 = 4096$$

$$5 + 4^3 = 5 + (4^3) = 69$$

$$5 \cdot 4^3 = 5 \cdot (4^3) = 320$$

$$4^{2^3} = (4^2)^3 = 16^3 = 4096$$

Exponentialform wissenschaftliche Schreibweise $m \cdot 10^n$

- a) **Lies** den Informationstext. ✓
- b) **Gib** *mindestens zwei* Beispiele für Definitionen und *mindestens zwei* für Sätze. Verwende dafür folgende Variablenwerte: $a=4$, $b=2$, $k=2$, $n=3$, $c=5$ s.o.
- c) **Ergänze** mindestens zwei Lückentexte. in Ziffern 5 000 000 und 375 000 000
 Die erste Ziffer der Zahl $5 \cdot 10^6$ lautet 5, und dahinter stehen 6 Nullen.
 Die Zahl $3,75 \cdot 10^8$ beginnt mit den Ziffern 3 7 5, es folgen 6 Nullen.
 Die erste Ziffer der Zahl $7 \cdot 10^{-3}$ lautet 0, es folgen ein Komma und 2 Nullen. An der 3. Stelle nach dem Komma steht die Ziffer 7. 0,00375
 In Zifferschreibweise hat die Zahl $1,602 \cdot 10^{-19}$ insgesamt 20 Nullen, davon gehört aber eine zur Mantisse. Die Ziffer 1 steht an der 19. Stelle nach dem Komma, es folgen die Ziffern 6 0 2. 0,000 000 000 000 000 000 160 2
- d) **Gib** ein Beispiel für eine negative Zahl in Exponentialform sowie in Ziffern.
negative Mantisse, z. B. $-0,8 \cdot 10^3 = -8000$ oder $-0,8 \cdot 10^{-3} = -0,008$