

Zehnerpotenzen

Definition: Sei $n > 1$ $10^n = 10 \cdot 10 \cdot \dots \cdot 10$, n Faktoren $10^0 = 1$ $10^{-n} = \frac{1}{10^n}$	Folgerungen: $10^{-1} = \frac{1}{10} = \text{Kehrwert}(10)$ $10^n = \frac{1}{10^{-n}}$
Rechengesetze: m, n ganzzahlig $10^m \cdot 10^n = 10^{m+n}$ $\frac{10^m}{10^n} = 10^{m-n}$ $(10^m)^n = 10^{m \cdot n}$	Erweiterung: $a10^m \cdot b10^n = ab10^{m+n}$ $\frac{a10^m}{b10^n} = \frac{a}{b} 10^{m-n}$ $(a10^m)^n = a^n 10^{m \cdot n}$

Musterbeispiele und Anwendungen

1) Normierte Gleitkommadarstellung einer Zahl:

$$z = m \cdot 10^n \quad \dots \text{normierte Gleitkommadarstellung, wenn } 1 \leq |m| < 10, \quad n \text{ ganz}$$

10^n gibt die Größenordnung an

Bsple.: $25200 = 2.52 \cdot 10^4$, $0.045 = 4.5 \cdot 10^{-2}$, $-35.2 = -3.52 \cdot 10^1$

2) Vorsilbenumwandlungen:

Bsple.: $502 \mu\text{V} = x \text{V} = 502 \cdot 10^{-6} \text{V} = 5.04 \cdot 10^{-4} \text{V}$

$$0.012 \text{MJ} = x \text{mJ} = 0.012 \cdot 10^9 \text{mJ} = 1.2 \cdot 10^{11} \text{mJ}$$

Hilfe: $6 - (-3) = 9$ (Subtraktion der Exponenten)

$$85 \text{ hl} = x \text{ mm}^3 = 85 \cdot \boxed{10^2 \text{ l}} \left(= 85 \cdot 10^2 \text{ dm}^3 \right) = 85 \cdot 10^2 \cdot \boxed{10^6 \text{ mm}^3}$$

$$= 8.5 \cdot 10^9 \text{ mm}^3$$

$$\text{Hilfe: } -1 - (-3) = 2 \xrightarrow{3} 6$$

3) Rechnen mit Zehnerpotenzen und Überschlag

Bspl.: Berechne überschlagsweise:

$$\frac{81250^2 \cdot 0.0021^4}{52 \cdot 10^{-7}} \approx \frac{(8 \cdot 10^4)^2 \cdot (2 \cdot 10^{-3})^4}{52 \cdot 10^{-7}} = \frac{64 \cdot 10^8 \cdot 16 \cdot 10^{-12}}{52 \cdot 10^{-7}}$$

$$= \frac{16 \cdot 10^8 \cdot 16 \cdot 10^{-12}}{13 \cdot 10^{-7}} = \frac{16 \cdot 16 \cdot 10^{-4}}{12 \cdot 10^{-7}} = \frac{4 \cdot 16 \cdot 10^{-4}}{3 \cdot 10^{-7}} = \frac{4 \cdot 15 \cdot 10^{-4}}{3 \cdot 10^{-7}} = \frac{20 \cdot 10^{-4}}{10^{-7}}$$

$$= 20 \cdot 10^3 = 2 \cdot 10^4$$