

Dezimale Einheitenvorsätze und 10er Potenzen

Lösung

Name:

Datum:

Dezimale Einheitenvorsätze, die Faktoren >1 zusammenfassen

Einheitenvorsatz-Zeichen	Name	10^x	Faktor	Der pos. Exponent (die Hochzahl) gibt die Anzahl der Nullen an.
T	Tera	$10^{12} =$	1000 000 000 000	
G	Giga	$10^9 =$	1000 000 000	
M	Mega	$10^6 =$	1000 000	
k	Kilo	$10^3 =$	1000	

Dezimale Einheitenvorsätze, die Faktoren < 1 zusammenfassen

Einheitenvorsatz-Zeichen	Name	10^x	Faktor	Der neg. Exponent gibt die Anzahl der Nachkomma-Stellen an.
m	Milli	$10^{-3} =$	0,001	
μ	Mikro	$10^{-6} =$	0,000 001	
n	Nano	$10^{-9} =$	0,000 000 001	
p	Piko	$10^{-12} =$	0,000 000 000 001	

Übungsaufgaben

Rechnen Sie um:

a) in mA

1) 0,003 A = **3 mA**

2) 3 A = **3000 mA**

3) 0,2 A = **200 mA**

4) 3,8 A = **3800 mA**

b) in kW

1) 10000 W = **10 kW**

2) 3 W = **0,003 kW**

3) 800 W = **0,8 kW**

4) 20 W = **0,02 kW**

c) in V

1) 30 mV = **0,03 V**

2) 0,8 kV = **800 V**

3) 0,125 kV = **125 V**

4) 200 mV = **0,2 V**

Rechnen mit 10er Potenzen

10er Potenzen

$$10^0 = 1$$

Jede Zahl hoch Null ist immer 1

$$10^1 = 10$$

Jede Zahl hoch 1 ist die Zahl selbst

$$10^a \cdot 10^b = 10^{a+b}$$

Zwei Zehnerpotenzen werden multipliziert, indem man die Exponenten addiert

$$10^{-a} = \frac{1}{10^a}$$

Ein Minus vor dem Exponenten bedeutet, dass die Zehnerpotenz mit positivem Exponenten im Nenner steht

$$\frac{10^a}{10^b} = 10^a \cdot 10^{-b} = 10^{a-b}$$

Zwei Zehnerpotenzen werden dividiert, indem man die Exponenten subtrahiert

$$(10^a)^b = 10^{a \cdot b}$$

Zehnerpotenzen werden potenziert, indem man die Exponenten multipliziert

Übungsaufgaben

Berechnen Sie das Ergebnis. Stellen Sie das Ergebnis als Zahlenwert+ Einheitenvorsatz + Einheit dar.

c) $10^0 \text{ V} = 1 \text{ V}$

d) $1^0 \text{ V} = 1 \text{ V}$

e) $2^0 \text{ A} = 1 \text{ A}$

f) $10^3 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 10^6 \text{ A} = 1 \cdot 10^6 \text{ A} = 1 \text{ MA}$

g) $10^6 \cdot 10^{-3} \text{ W} = 10^3 \text{ W} = 1 \cdot 10^3 \text{ W} = 1 \text{ kW}$

h) $10^{-3} \Omega \cdot 10^6 \text{ A} = 10^3 \text{ V} = 1 \cdot 10^3 \text{ V} = 1 \text{ kV}$

i) $3^0 \Omega = 1 \Omega$

j) $10^{-6} \cdot 10^{-3} \Omega = 10^{-9} \Omega = 1 \cdot 10^{-9} \Omega = 1 \text{ n}\Omega$

k) $\frac{10^5}{10^3} \text{ V} = 10^5 \cdot 10^{-3} \text{ V} = 10^{5-3} \text{ V} = 10^2 \text{ V}$
 $= 10^2 \cdot 1 \text{ V} = 10^2 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3 \text{ V}$
 $= 10^2 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3 \text{ V}$
 $= 10^{2-3} \text{ kV} = 10^{-1} \text{ kV} = 0,1 \text{ kV}$

l) $\frac{10^3}{10^{-2}} \text{ A} = 10^3 \cdot 10^{-(-2)} \text{ A} = 10^{3+2} \text{ A} = 10^5 \text{ A}$
 $= 10^5 \cdot 1 \text{ A} = 10^5 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3 \text{ A}$
 $= 10^5 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3 \text{ A}$
 $= 10^{5-3} \text{ kA} = 10^2 \text{ kA} = 100 \text{ kA}$

oder $10^5 \cdot 1 \text{ A} = 10^5 \cdot 10^{-6} \cdot 10^6 \text{ A}$
 $= 10^5 \cdot 10^{-6} \cdot 10^6 \text{ A}$
 $= 10^{5-6} \text{ MA} = 10^{-1} \text{ MA} = 0,1 \text{ MA}$

m) $\frac{10^4}{10^6} \Omega = 10^{-2} \Omega = 0,01 \Omega = 10 \text{ m}\Omega$

n) $(10^{-2})^3 \text{ A} = 10^6 \text{ A} = 1 \text{ MA}$

o) $(10^{-2})^4 \text{ V} = 10^{-8} \text{ V} = 10^{-8} \cdot 1 \text{ V}$
 $= 10^{-8} \cdot 10^9 \cdot 10^{-9} \text{ V}$
 $= 10^{-8} \cdot 10^9 \cdot 10^{-9} \text{ V}$
 $= 10^{-8+9} \text{ nV}$
 $= 10^1 \text{ nV}$
 $= 10 \text{ nV}$

oder $10^{-8} \cdot 10^6 \cdot 10^{-6} \text{ V}$
 $= 10^{-8} \cdot 10^6 \cdot 10^{-6} \text{ V}$
 $= 10^{-8+6} \mu\text{V}$
 $= 10^{-2} \mu\text{V}$
 $= 0,01 \mu\text{V}$

p) $(10^{-2})^4 \Omega = 10^{-8} \Omega = 10 \text{ n}\Omega$

q) $(10^{-3})^4 \text{ W} = 10^{12} \text{ W} = 1 \text{ TW}$

r) $(10^{-3})^4 \text{ s} = 10^{12} \text{ s} = 1 \text{ Ts}$

s) $3 \cdot 10^3 \text{ mA} = 3 \text{ A}$

t) $8 \text{ m}\Omega \cdot 2 \text{ kA} = 16 \text{ V}$

u) $7 \text{ kV} \cdot 3 \text{ kA} = 21 \text{ MW}$

v) $\frac{12 \text{ mV}}{6 \text{ kA}} = 2 \mu\Omega$

w) $\frac{12 \text{ mV}}{6 \text{ mA}} = 2 \Omega$

x) $\frac{12 \text{ kV}}{6 \text{ mA}} = 2 \text{ M}\Omega$

- y) In einer Zeit von 30 s floss ein Strom von 3 A bei einer Spannung von 10000 kV.
Geben sie die Energiekosten in € an, wenn 1 kWh 27cent kostet.

Gegeben: $t = 30 \text{ s} = 3 \cdot 10^1 \text{ s}$
 $I = 3 \text{ A}$
 $U = 10000 \text{ kV} = 1 \cdot 10^4 \cdot \text{kV} = 10^4 \cdot 10^3 \text{ V} = 10^{4+3} \text{ V} = 10^7 \text{ V}$

Grundpreis k: 1 kWh kostet 27 cent

0,27€
1 kWh

$$\begin{aligned} 1\text{kWh} &= 1 \cdot 10^3 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} \\ &= 1 \cdot 10^3 \text{ W} \cdot 36 \cdot 10^2 \text{ s} \\ &= 36 \cdot 10^{3+2} \text{ Ws} \\ &= 36 \cdot 10^5 \text{ Ws} \end{aligned}$$

$$27 \text{ cent} = 0,27 \text{ €} = 27 \cdot 10^{-2} \text{ €}$$

$$k = \frac{27 \cdot 10^{-2} \text{ €}}{36 \cdot 10^5 \text{ Ws}} = \frac{27 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-5} \text{ €}}{36 \text{ Ws}} = \frac{27 \cdot 10^{-7} \text{ €}}{36 \text{ Ws}}$$

$$= \frac{27 \cdot 10^{-7} \text{ €}}{36 \text{ Ws}} \quad / \text{ kürzen (9) oder Taschenrechner}$$

$$= \frac{\cancel{27}^3 \cdot 10^{-7} \text{ €}}{\cancel{36}^4 \text{ Ws}} = \frac{3 \cdot 10^{-7} \text{ €}}{4 \text{ Ws}}$$

Gesucht: Gesamtenergiekosten K: $K = W \cdot k$

Formeln: $W = U \cdot I \cdot t \quad (1)$
 $K = W \cdot k \quad (2)$

Lösung: $W = U \cdot I \cdot t \quad (1) \quad / \text{ einsetzen der gegebenen Werte}$
 $= 10^7 \text{ V} \cdot 3 \text{ A} \cdot 3 \cdot 10^1 \text{ s} \quad / \text{ sortieren}$
 $= 3 \cdot 3 \cdot 10^7 \cdot 10^1 \text{ VAs} \quad / \text{ Berechnung}$
 $= 9 \cdot 10^{7+1} \text{ Ws} = 9 \cdot 10^8 \cdot \text{Ws}$

$$\begin{aligned} K &= W \cdot k \quad (2) \\ &= 9 \cdot 10^8 \cdot \text{Ws} \cdot \frac{3 \cdot 10^{-7} \text{ €}}{4 \text{ Ws}} \\ &= 9 \cdot 10^8 \cdot \cancel{\text{Ws}} \cdot \frac{3 \cdot 10^{-7} \text{ €}}{\cancel{4 \text{ Ws}}} \\ &= 9 \cdot \frac{3}{4} \cdot 10^8 \cdot 10^{-7} \text{ €} \\ &= 6,75 \cdot 10^{8-7} \text{ €} \\ &= 6,75 \cdot 10 \text{ €} \end{aligned}$$

$$= 67,5 \text{ €} \quad \text{Die Energiekosten betragen 67,5 €}$$