Vorkurs Physik 3 - Präfixe

Exponentenschreibweise

$\boxed{0{,}01 = 10^{-2} = \frac{1}{10^2}}$

Es ist $10^3 = 1000$. Grundsätzlich wird soweit wie möglich die Exponentenschreibweise verwendet.

$$1000 = 10^3 \quad (\text{"Kilo"})$$

$$\underbrace{0{,}00000}_{6\,Nullen}1 = 10^{-6} \quad (\text{"Mikro"})$$

Die Anzahl der Nullen steht als Zahl im Exponenten. Steht statt einer Eins eine andere Zahl an den Nullen, so wird der Ausdruck einfach Multipliziert: $0{,}08 = 8 \cdot 10^{-2}$ oder $700 = 7 \cdot 10^2$. Es gelten die Rechenregeln:

Rechenregel			**Beispiel**
$10^a \cdot 10^b$	$=$	10^{a+b}	$10^3 \cdot 10^5 = 10^8$
$\frac{10^a}{10^b}$	$=$	10^{a-b}	$\frac{10^3}{10^4} = 10^{-1} (= 0{,}1)$
$(10^a)^b$	$=$	$10^{a \cdot b}$	$(10^3)^{-2} = 10^{-6}$
$\sqrt[n]{10^m}$	$=$	$10^{\frac{m}{n}}$	$\sqrt{10^3} = 10^{\frac{3}{2}}$
10^{-a}	$=$	$\frac{1}{10^a}$	$0{,}01 = 10^{-2} = \frac{1}{10^2}$

Im vorletzten Beispiel wird meist die 2te Wurzel nicht ausgeschrieben: $\sqrt[2]{\ } = \sqrt{\ }$. Und als Sonderfall ist für jede beliebige Zahl a: $\mathbf{a^0 = 1}$ also auch $\mathbf{10^0 = 1}$.

Übung: Es ist Beispielsweise $10000000 \cdot 0{,}00001 = 10^7 \cdot 10^{-5} = 10^{7-5} = 100$.

Präfixe (Vorsilben)

$\boxed{\textbf{Kilo-Gramm} \;\widehat{=} 10^3\,\text{g}}$

Tausend Gramm sind ein Kilogramm. Kilo ist das Präfix: $10^3\,\text{g} = 1\,\text{kg}$. Es folgt die Tabelle der gängigen Präfixe:

Potenz	**Präfix**	**Name**	**Potenz**	**Präfix**	**Name**
10^2	h	Hekto	10^{-2}	c	Centi
10^3	k	Kilo	10^{-3}	m	Milli
10^6	M	Mega	10^{-6}	μ ('mü')	Mikro
10^9	G	Giga	10^{-9}	n	Nano
10^{12}	T	Tera	10^{-12}	p	Pico
10^{15}	P	Peta	10^{-15}	f	Femto
10^{18}	E	Exa	10^{-18}	a	Atto

Übung: (a) $82345{,}5\,\mathrm{J} =$ .... MJ (b) $0{,}0023\,\mathrm{m} =$ .... μm

Lösung: (a) $0{,}823455 \cdot 10^6\,\mathrm{J}$ (b) $2300 \cdot 10^{-6}\mathrm{m} = 2{,}3\,\mu\mathrm{m}$ Um die Einheit per Präfix zu vergrößern wird das Komma nach vorne geschoben, um sie zu verkleinern nach hinten.

Übung:

(a) $0{,}6\mathrm{g} =$ .... kg (b) $0{,}6\,\mathrm{g} =$ .... μg (c) $\frac{5\,\mathrm{mg}^2}{2\,\mathrm{mg}}$ (d) $\frac{50\,\mathrm{mg}^3}{200\,\mathrm{mg}^2}$ (e) $\frac{10\,\mathrm{MJ}\cdot 0{,}003\,\mathrm{kJ}}{0{,}3\,\mathrm{m}^3}$
(f) $\sqrt[3]{3000\,\mathrm{kJ}^3}$ $\sqrt[2]{3^5\,J^2} \cdot \sqrt[3]{5^7\,kJ^3}$

Lösung:

(a) $0{,}6 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3\,\mathrm{g} = 0{,}6 \cdot 10^{-3}\,\mathrm{g} = 0{,}0006\,\mathrm{kg}$ (b) $0{,}6 \cdot 10^6 10^{-6}\,\mathrm{g} = 600000\,\mu\mathrm{g}$
In (a) und (b) wurde der Trick verwandt, das $10^a \cdot 10^{-a} = 10^{a-a} = 10^0 = 1$.
(c) $\frac{5}{2}\frac{10^{-3}\,\mathrm{g}}{10^{-6}} = 2{,}5 \cdot 10^{-3-(-6)}\,\mathrm{g} = 2{,}5 \cdot 10^3 g = 2{,}5\,\mathrm{kg}$ (d) $\frac{5}{2}\frac{10^{-2}\,\mathrm{g}}{10^{-4}} = 2{,}5 \cdot 10^2\,\mathrm{g} = 0{,}25 \cdot 10^3 g = 0{,}25\,\mathrm{kg}$ (e) $\frac{10\cdot 10^6 \cdot 3 \cdot 10^{-2} \cdot 10^3\,\mathrm{J}}{3 \cdot 10^{-1}\,\mathrm{m}^3} = 10^{8-(-1)}\,\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{m}^3} = 10^7\,\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{m}^3}$ (f) $\sqrt[3]{3 \cdot 10^3 \cdot (10^3\,J)^3} = \sqrt[3]{3 \cdot 10^12}\,\sqrt[3]{\mathrm{J}^3} = 3^{\frac{1}{3}} \cdot 10^{\frac{1}{4}}\,\mathrm{J}$.
Bemerkung: Meist wird nicht $(\mathrm{kJ})^3$ geschrieben, sondern kJ^3. Trotzdem bezieht sich die Potenz i.d.R. auch auf das Präfix, also hier $(10^3\,\mathrm{J})^3 = (10^3)^3 \cdot \mathrm{J}^3$.