



3 Exponenten in \mathbb{Z}

Aufgabe 3.1 Benutzen Sie das Potenzgesetz $\frac{a^e}{a^f} = a^{e-f}$ um herauszufinden, wie a^{-1} und a^{-n} (für $n \in \mathbb{N}$ und $a \in \mathbb{R}^*$) definiert werden müssen, damit die Potenzgesetze weiterhin gültig bleiben (Permanenzprinzip).



Merke

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

Alle Potenzgesetze bleiben auch für negative Exponenten erhalten!

✂ **Aufgabe 3.2** Schreiben Sie als vollständig gekürzten Bruch (oder ganze Zahl).

- a) 10^{-3} b) $(0.25)^{-3}$ c) 4^{-5} d) $(\frac{1}{5})^{-3}$
- e) $\frac{(2^{-2}3^4)^3}{(2^33^{-5})^{-3}}$ f) $(-1)^{-123}$ g) $(-2)^{-2}$

3.1 Wissenschaftliche Darstellung¹

Sehr grosse und sehr kleine Zahlen werden in den Naturwissenschaften mit Hilfe von *Zehnerpotenzen* oder *Vorsätzen* geschrieben.

Entfernung Erde-Sonne $\approx 149\,600\,000\,000$ m

Entfernung zum nächsten Stern (Proxima Centauri) 4.2 Lichtjahre: ≈ 40 Billionen km

Masse eines Elektrons $\approx 0.000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,911$ kg

Diese Schreibweise gibt zudem einen *Hinweis auf die Genauigkeit* der Angaben. (Für die Beispiele gilt: Entfernung Erde-Sonne 4-stellige Genauigkeit, Entfernung Erde-Sirius 1-stellige Genauigkeit und Masse des Elektrons 3-stellige Genauigkeit.)

Faktor	Vorsatz	Abk.	Beispiel
10^{24}	Yotta-	Y	$3.2 \cdot 10^{24}$ m = 3.2 Ym (Yottameter)
10^{21}	Zetta-	Z	$3.2 \cdot 10^{21}$ m = 3.2 Zm (Zettameter)
10^{18}	Exa-	E	$3.2 \cdot 10^{18}$ m = 3.2 Em (Exameter)
10^{15}	Peta-	P	$3.2 \cdot 10^{15}$ m = 3.2 Pm (Petameter)
10^{12}	Tera-	T	$3.2 \cdot 10^{12}$ m = 3.2 Tm (Terameter)
10^9	Giga-	G	$3.2 \cdot 10^9$ m = 3.2 Gm (Gigameter)
10^6	Mega-	M	$3.2 \cdot 10^6$ m = 3.2 Mm (Megameter)
10^3	Kilo-	k	$3.2 \cdot 10^3$ m = 3.2 km (Kilometer)
10^2	Hekto-	h	$3.2 \cdot 10^2$ m = 3.2 hm (Hektometer)
10^1	Deka-	da	$3.2 \cdot 10^1$ m = 3.2 dam (Dekameter)
10^{-1}	Dezi-	d	$3.2 \cdot 10^{-1}$ m = 3.2 dm (Dezimeter)
10^{-2}	Centi-	c	$3.2 \cdot 10^{-2}$ m = 3.2 cm (Centimeter)
10^{-3}	Milli-	m	$3.2 \cdot 10^{-3}$ m = 3.2 mm (Millimeter)
10^{-6}	Mikro-	μ	$3.2 \cdot 10^{-6}$ m = 3.2 μ m (Mikrometer)
10^{-9}	Nano-	n	$3.2 \cdot 10^{-9}$ m = 3.2 nm (Nanometer)
10^{-12}	Pico-	p	$3.2 \cdot 10^{-12}$ m = 3.2 pm (Picometer)

¹Dieser Abschnitt basiert zum grossen Teil auf Unterrichtsunterlagen diverser Autoren der Kantonsschule am Burggraben.