

EINLEITUNG

Vorsätze:

Zehnerpotenz:	Vorsatz:	Abkürzung:
10^9	Giga	G
10^6	Mega	M
10^3	Kilo	k
10^{-1}	Dezi	d
10^{-2}	Centi	c
10^{-3}	Milli	m
10^{-6}	Mikro	μ
10^{-9}	Nano	n

SI-Einheiten:

Das Internationale Einheitensystem (SI) enthält sieben **Basisgrössen** mit den zugehörigen **Basiseinheiten**. Aus ihnen lassen sich *alle* anderen („abgeleiteten“) Grössen und Einheiten der Physik zusammensetzen.

SI-Basisgrösse:	SI-Basiseinheit:
Länge	m (Meter)
Zeit	s (Sekunde)
Masse	kg (Kilogramm)
Temperatur	K (Kelvin)
Stoffmenge	mol (Mol)
Elektrische Stromstärke	A (Ampère)
Lichtstärke	cd (Candela)

Dichte ρ :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

wobei m : Masse, V : zugehöriges Volumen.

SI-Einheit der Dichte: $[\rho] = \text{kg/m}^3$

Volumeneinheit Liter (l):

$$1 \text{ Liter} = 1 \text{ dm}^3$$

MECHANIK

Bewegungen

Wichtiges zur Geschwindigkeit

Umrechnung m/s \rightarrow km/h: $\cdot 3.6$;

Umrechnung km/h \rightarrow m/s: $:\ 3.6$

Schallgeschwindigkeit: ca. 340 m/s;

Lichtgeschwindigkeit: ca. 300'000 km/s

Gleichförmig geradlinige Bewegung:

$$s = v \cdot t, \quad v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \text{const.}, \quad a = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

wobei s : Weg, v : Geschwindigkeit, t : Zeit, a : Beschleunigung.

Gleichmässig beschleunigte Bewegung:

$$s = \frac{a}{2} \cdot t^2, \quad v = a \cdot t, \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \text{const.}$$

wobei s : Weg, t : Zeit, v : Geschwindigkeit, a : Beschleunigung.

SI-Einheit der Beschleunigung: $[a] = \text{m/s}^2$.

Freier Fall: $a = g = 9.81 \text{ m/s}^2$ (Fallbeschleunigung für die Schweiz). Für Rechnungen im Kopf darf $g = 10 \text{ m/s}^2$ verwendet werden.

Kräfte

Beispiele von Kräften:

Gewichtskraft: $F = m \cdot g$

Federkraft: $F = D \cdot x$

Reibungskraft: $F = f \cdot F_N$

wobei m : Masse, g : Fallbeschleunigung, D : Federkonstante, x : Dehnung der Feder, f : Reibungszahl, F_N : Normalkraft; auf horizontaler Ebene gilt oft $F_N = m \cdot g$.

SI-Einheit der Kraft: $[F] = \text{N}$ (Newton)

Newton'sche Gesetze

1. Gesetz: „Trägheitsgesetz“

Ein Körper, auf den keine Kraft einwirkt, verharrt entweder im Zustand der Ruhe oder im Zustand der gleichförmig geradlinigen Bewegung.

2. Gesetz: „Grundgleichung der Mechanik“, „Bewegungsgleichung“

Kraft ist Masse mal Beschleunigung, d. h.

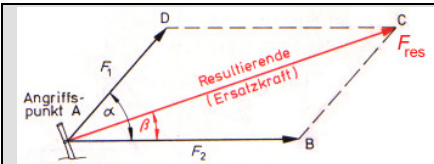
$$F = m \cdot a,$$

wobei F : Kraft, m : Masse, a : Beschleunigung.

3. Gesetz: „Wechselwirkungsgesetz“

Greift der Körper A mit der Kraft F („actio“) am Körper B an, so übt B auf A die Gegenkraft (reactio) $-F$ aus. Sie hat den gleichen Betrag wie F , aber die entgegengesetzte Richtung.

Kräfteaddition:



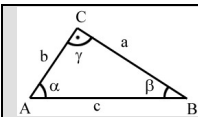
Kräfte werden vektoriell addiert (Vektoraddition: vgl. Abbildung).

Berechnung:

$\alpha = 90^\circ$: Satz von Pythagoras & Winkelfunktionen.

$\alpha \neq 90^\circ$: Sinus- und Cosinussatz

Satz von Pythagoras / Winkelfunktionen (bei rechtwinkligen Dreiecken!!!):



Satz von Pythagoras: $c^2 = a^2 + b^2$

Winkelfunktionen: $\sin \alpha = \frac{a}{c}$ $\cos \alpha = \frac{b}{c}$ $\tan \alpha = \frac{a}{b}$

Arbeit, Energie und Leistung

Arbeit W (allgemeine Definition):

$$W = F_s \cdot s$$

wobei F_s : Kraft in Wegrichtung, s : Weg.

SI-Einheit der Arbeit: $[W] = \text{J (Joule)}$.

Energie:

Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten.

SI-Einheit der Energie: Joule (J).

Energieformen:

Potenzielle Energie: $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$

Kinetische Energie: $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$

wobei m : Masse, g : Fallbeschleunigung, h : Höhe, v : Geschwindigkeit.

Energiesatz:

Energie kann weder erzeugt noch vernichtet werden. In einem abgeschlossenen System bleibt die Gesamtenergie konstant. (Die einzelnen Energieformen können sich jedoch ineinander umwandeln).

Leistung P:

$$P = \frac{W}{t}$$

wobei W : Arbeit, t : dafür benötigte Zeit. SI-Einheit der Leistung: $[P] = \text{W (Watt)}$

Thermodynamik

Temperatur:

Die Temperatur T in der Einheit Kelvin (K) ist ein Maß für die thermische Bewegung der Teilchen.

Beim absoluten Nullpunkt $T = 0 \text{ K}$ ($-273.15 \text{ }^\circ\text{C}$) sind die Teilchen in Ruhe.

Zusammenhang zwischen zugeführter Wärme und Temperaturerhöhung:

$$\Delta Q = m \cdot c \cdot \Delta \vartheta$$

wobei ΔQ : zugeführte Wärme, m : Masse, c : spezifische Wärmekapazität, $\Delta \vartheta$: Temperaturerhöhung. Die spezifische Wärmekapazität von Wasser ist $4182 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$.

SI-Einheit der Wärme: $[\Delta Q] = \text{J (Joule)}$

Hydro- und Aeromechanik

Druck p bei Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern:

$$p = \frac{F}{A}$$

wobei F : Kraft, A : Fläche

SI-Einheit des Drucks: $[p] = \text{N}/\text{m}^2 = \text{Pa (Pascal)}$

Ältere Druckeinheit: $1 \text{ bar} = 100'000 \text{ Pa}$.

Schweredruck p in einer Flüssigkeit:

$$p = p_0 + \rho \cdot g \cdot h$$

Wobei p_0 : (allenfalls) auf die Flüssigkeit einwirkender äußerer Druck (z. B. Luftdruck), ρ : Dichte der Flüssigkeit, g : Fallbeschleunigung, h : Wassertiefe.