

elektrischer Strom

Stromstärke und Ladung: $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$	elektrischer Widerstand: $R = \frac{U}{I}$	Gesetz von Ohm: Bei konstanter Temperatur sind U und I proportional, d.h. $R = \text{const.}$
Hintereinanderschaltung von Widerständen: $R_{\text{Ersatz}} = R_1 + R_2 + \dots$	Parallelschaltung von Widerständen: $\frac{1}{R_{\text{Ersatz}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$	idealer Transformator mit n_p Primär- und n_s Sekundärwindungen $\frac{U_p}{U_s} = \frac{n_p}{n_s}$

Dichte, Kräfte

Dichte: $\rho = \frac{m}{V}$	Gewichtskraft: $F_G = m \cdot g$	Federkraft (Hooke): $F = D \cdot s$	Gleitreibungskraft: $F_R = \mu \cdot F_N$
Hangabtriebs- und Normalkraft an einer schiefen Ebene mit dem Neigungswinkel α : $F_H = F_G \cdot \sin \alpha$ $F_N = F_G \cdot \cos \alpha$		Luftreibungskraft bei turbulenter Strömung: $F_R = \frac{1}{2} c_W \cdot \rho_L \cdot A \cdot v^2$ c_W : Luftwiderstandsbeiwert; ρ_L : Luftdichte; A : Querschnittsfläche; v : Geschwindigkeit	

Kraft und Bewegung

Grundgesetz der Mechanik (Newton II): $F = m \cdot a$ Dabei ist $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ die Beschleunigung des Körpers.	konstant beschleunigte Bewegung ($a = \text{const.}$) mit Anfangsgeschwindigkeit v_0 : $v = v_0 + a \cdot t$ $s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$ $v^2 = v_0^2 + 2 a s$
---	--

Energie

kinetische Energie: $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2$	potentielle (Höhen-)Energie: $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$	Spannenergie: $E_{\text{sp}} = \frac{1}{2} D s^2$
Änderung der inneren Energie: $\Delta E_i = c \cdot m \cdot \Delta \vartheta$	mechanische Arbeit: $W = F \cdot s$	elektrische Arbeit: $W_{\text{el}} = U \cdot I \cdot t$
Leistung: $P = \frac{W}{t}$	Wirkungsgrad: $\eta = \frac{W_{\text{nutz}}}{W_{\text{zu}}}$	Einsteins Formel: $E = m c^2$
Energieerhaltung: Im abgeschlossenen System ist $E_{\text{gesamt}} = \text{const.}$		

Impuls

$p = m \cdot v$	$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$	Impulserhaltung: Im abgeschlossenen System ist $p_{\text{gesamt}} = \text{const.}$
-----------------	---------------------------------	--

Temperatur, Druck, ideales Gas

Kelvin- und Celsius-Temperatur: $T(\text{in K}) = \vartheta(\text{in } ^\circ\text{C}) + 273$	Druck: $p = \frac{F}{A}$	ideales Gas: $\frac{p \cdot V}{T} = \text{const}$
--	-----------------------------	---

Gravitation, Planetenbewegung

Gravitationsgesetz: $F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$	Kepler I: Die Planetenbahnen sind Ellipsen mit dem Zentral-körper in einem Brennpunkt.	Kepler II: Der Fahrstrahl überstreicht in gleichen Zeitabschnitten gleich große Flächenstücke.	Kepler III: $\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$
--	---	---	--

harmonische Schwingung

Auslenkung: $y = A \cdot \sin(\omega t)$ oder $y = A \cdot \cos(\omega t)$ mit $\omega = 2\pi \cdot f = \frac{2\pi}{T}$

rücktreibende Kraft:

$$F = -D \cdot y$$

Federpendel:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}}$$

Fadenpendel:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{L}{g}}$$

gleichförmige Kreisbewegung

Winkelgeschwindigkeit:

$$\omega = 2\pi \cdot f = \frac{2\pi}{T}$$

Umfangsgeschwindigkeit:

$$v = \omega \cdot r$$

Zentripetalkraft:

$$F_Z = m\omega^2 r = \frac{mv^2}{r}$$

Wellen, Quanten

Für alle Wellen gilt:

$$c = \lambda \cdot f$$

Zweisender-Interferenz: Bedingung für ...

Maxima: $\Delta s = k \cdot \lambda$; $k = 0, 1, 2, \dots$

Minima: $\Delta s = (k - \frac{1}{2}) \cdot \lambda$; $k = 1, 2, 3, \dots$

Energie und Wellenlänge eines Photons:

$$E_{\text{ph}} = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{1,24 \cdot 10^{-6} \text{ eVm}}{\lambda}$$

Formelsymbole, Maßeinheiten

a	Beschleunigung	[m/s ²]	Q	elektrische Ladung	[C = As]
	große Halbachse einer Bahnellipse	[m]	r	Radius, Abstand	[m]
A	Flächeninhalt	[m ²]	R	elektrischer Widerstand	[Ω = V/A]
	Amplitude	[m]	s	Weg, Ort, Federdehnung	[m]
c	spezifische Wärmekapazität	[J/kg·K]	T	Kelvin-Temperatur	[K]
	Wellenausbreitungsgeschwindigkeit	[m/s]		Periodendauer	[s]
D	Federkonstante	[N/m]	U	elektr. Spannung	[V]
E	Energie	[J = Nm = VAs]	v	Geschwindigkeit	[m/s = 3,6 km/h]
F	Kraft	[N = kg·m/s ²]	V	Volumen	[m ³]
f	Frequenz	[Hz = 1/s]	W	Arbeit	[J]
h	Höhe	[m]	y	Auslenkung	[m]
I	elektrische Stromstärke	[A]	η	Wirkungsgrad	[%]
L	Fadenlänge	[m]	λ	Wellenlänge	[m]
m	Masse	[kg]	μ	Reibungszahl	[-]
P	Leistung	[W = J/s]	ρ	Dichte	[kg/m ³]
p	Impuls	[kg·m/s]	θ	Celsius-Temperatur	[°C]
	Druck	[pa = N/m ² = 10 ⁻⁵ bar]	ω	Winkelgeschwindigkeit	[1/s]

Naturkonstanten, astronomische Größen

Ortsfaktor (Europa):	$g = 9,81 \text{ N/kg}$	Gravitationskonstante:	$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$
Elementarladung:	$e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ As}$	atomare Masseneinheit:	$u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Lichtgeschwindigkeit:	$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	Planck-Konstante:	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$
Astronomische Einheit:	$AE = 149,6 \cdot 10^9 \text{ m}$	mittlerer Erdradius:	$r_E = 6370 \text{ km}$

Vorsätze zu Maßeinheiten

n Nano	10^{-9}	μ Mikro	10^{-6}	m Milli	10^{-3}	k Kilo	10^3	M Mega	10^6	G Giga	10^9
---------------	-----------	----------------	-----------	----------------	-----------	---------------	--------	---------------	--------	---------------	--------