

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 = 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 Zentralkörper 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: $c = \lambda \cdot f$	Zweiser-Interferenz: Bedingung für ... Maxima: $\Delta s = k \cdot \lambda; \quad k=0, 1, 2, \dots$ Minima: $\Delta s = (k - \frac{1}{2}) \cdot \lambda; \quad k=1, 2, 3, \dots$	Energie und Wellenlänge eines Photons: $E_{ph} = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{1,24 \cdot 10^{-6} \text{ eVm}}{\lambda}$
--	--	---

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 [$\Omega = V/A$]
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
--------------------------------	--	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------