

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): $F = D \cdot s$	(Gleit-)Reibungskraft: $F_R = \mu \cdot F_N$
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 Umströmung: $F_R = \frac{1}{2} c_W \cdot \rho_L \cdot A \cdot v^2$ c_W : Luftwiderstandsbeiwert ρ_L : Luftdichte A : Querschnittsfläche	Gravitationskraft zweier Massekugeln mit Mittelpunktsabstand r : $F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$	

Kraft und Bewegung

Grundgesetz der Mechanik (Newton II): $F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v \quad \text{bzw.} \quad F = m \cdot a$ Dabei ist $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ die Beschleunigung des Körpers und F die resultierende Kraft. Die Kraftrichtung stimmt mit der Richtung der Geschwindigkeitsänderung überein.	konstant beschleunigte Bewegung ($a = \text{const.}$) mit Anfangsgeschwindigkeit v_0 $v(t) = v_0 + a \cdot t$ $s(t) = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ $v^2 = v_0^2 + 2 a s$ Dabei sei der Körper anfangs ($t = 0$) am Ort $s = 0$.
---	---

Energie

kinetische Energie: $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2$	potenzielle (Höhen-)Energie: $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$	Spannenergie: $E_{\text{sp}} = \frac{1}{2} D s^2$
mechanische Arbeit: $W = F \cdot s$	Leistung: $P = \frac{W}{t}$	elektrische Arbeit: $W_{\text{el}} = Q \cdot U = U \cdot I \cdot t = P_{\text{el}} \cdot t$
Änderung der inneren Energie (ohne Phasenübergang): $\Delta E_i = c \cdot m \cdot \Delta \vartheta$	Wirkungsgrad: $\eta = \frac{W_{\text{nutz}}}{W_{\text{zugef.}}}$	Energiefreisetzung und Massenänderung: $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$
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 $p_{\text{gesamt}} = \text{const.}$
-----------------	---------------------------------	--

Zerfallsgesetz

Von anfangs N_0 Atomen sind $N(t)$ zum Zeitpunkt t noch nicht zerfallen: $N(t) = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^z$; Dabei ist $z = \frac{t}{T_H}$ die Zahl der vergangenen Halbwertszeiten.

gleichförmige Kreisbewegung

Winkelgeschwindigkeit: $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}; \quad f = \frac{1}{T}$	Umfangsgeschwindigkeit: $v = \omega \cdot r$	Zentripetalkraft: $F_z = m \omega^2 r = \frac{mv^2}{r}$
---	---	--

harmonische Schwingung

rücktreibende Kraft: $F = -D \cdot y$	Federpendel: $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}}$	Fadenpendel: $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$
--	---	---

Wellen, Interferenz

Für alle Wellen gilt: $c = \lambda \cdot f$	Zweiser-Interferenz: Bedingung für Maxima: $\Delta s = k \cdot \lambda; \quad k = 0, 1, 2, \dots$ Bedingung für Minima: $\Delta s = (k - \frac{1}{2}) \cdot \lambda; \quad k = 1, 2, 3, \dots$
--	---

Relativistische Bewegungen

Lorentzfaktor: $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	Zeitdilatation: $\Delta t = \Delta t_0 \cdot \gamma$ Δt_0 : Zeitintervall im Ruhesystem	Längenkontraktion: $\Delta l = \Delta l_0 \cdot \frac{1}{\gamma}$ Δl_0 : Länge ($\parallel \vec{v}$) im Ruhesystem
---	---	--

Formelsymbole, Maßeinheiten

c spezifische Wärmekapazität [J/kg·K]	R elektrischer Widerstand [$\Omega = V/A$]
c Wellenausbreitungsgeschwindigkeit [m/s]	s Weg, Ort, Federdehnung [m]
D Federkonstante [N/m]	T Kelvin-Temperatur [0 K = -273 °C]
E Energie [J = Nm = VAs]	T Periodendauer [s]
F Kraft [N = kg·m/s ²]	T_H Halbwertszeit [s]
f Frequenz [Hz = 1/s]	U elektr. Spannung [V]
h Höhe [m]	v Geschwindigkeit [1 m/s = 3,6 km/h]
I elektrische Stromstärke [A]	W Arbeit [J = Nm = VAs]
l (Faden-)Länge [m]	γ Lorentzfaktor [-]
m Masse [kg]	η Wirkungsgrad [%]
N Teilchenzahl [-]	λ Wellenlänge [m]
P Leistung [W = J/s]	μ Reibungszahl [-]
p Impuls [kg·m/s]	ρ Dichte [kg/m ³]
Q elektrische Ladung [C = As]	ϑ Celsius-Temperatur [°C]
r Radius, Abstand [m]	ω Winkelgeschwindigkeit [1/s]

Naturkonstanten, astronomische Größen

Ortsfaktor (Europa): $g = 9,81 \text{ N/kg}$	Gravitationskonstante: $G = 6,674 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg s}^2$
Elementarladung: $e = 1,6022 \cdot 10^{-19} \text{ As}$	atomare Masseneinheit: $u = 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Lichtgeschwindigkeit: $c = 2,997 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	Erdmasse: $m_E = 5,974 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
Astronomische Einheit: $AE = 149,6 \cdot 10^9 \text{ m}$	mittlerer Erdradius: $r_E = 6370 \text{ km}$

Vorsätze zu Maßeinheiten

p Piko 10 ⁻¹²	n Nano 10 ⁻⁹	μ Mikro 10 ⁻⁶	m Milli 10 ⁻³	k Kilo 10 ³	M Mega 10 ⁶	G Giga 10 ⁹	T Tera 10 ¹²
-----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------