

PHYSIK – FORMELSAMMLUNG (Gurtner 2008)

Größe	Buchstabe	Einheit	Formeln, Definition
Weg, Länge	spatium	Meter	SI-Grundgröße: [Urmeter → Lichtgeschw.] $s = v \cdot t$ ($a=0$) $s = a/2 \cdot t^2 = v^2/(2a)$
Fläche	Areal	m ²	$A = a \cdot b$
Volumen	V	m ³	$V = a^3$ (Würfel) = $r^2 \pi \cdot h$ (Zylinder)
Zeit	time	sekunde	SI-Grundgröße: [Sonntag → Quantensprung]
Stoffmenge	n, Number	mol	SI-Grundgröße 1 mol = $6 \cdot 10^{23}$ Moleküle = 22,4 l (0°C, 1 bar) = g vom Periodensystem (2g H ₂ , 56g Fe)
Masse	mass	kilogramm	SI-Grundgröße: [Urkilogramm in Paris]
Dichte	ρ Rho	kg/m ³	$\rho = \frac{m}{V}$ Luft = 1,2 Wasser = 1000 Eisen = 7800
Geschwindigkeit	velocity	m/s	$v = \frac{s}{t}$ ($a = 0$) $v = a \cdot t$ $v = \omega \cdot r$
Beschleunigung	acceleration	m/s ²	$a = \frac{v}{t}$
Kraft	Force	Newton	$F = m \cdot a$ F ist „Überschusskraft“ Schwerkraft $F_S = m \cdot g$ Federkraft $F_F = k \cdot \Delta x$ Reibungskraft $F_R = \mu \cdot F_N$ > Haftreibung $\mu_0 \approx 0,5-0,8$ (nass – trocken) > Gleitreibung $\mu_G \approx 0,45-0,75$ > Rollreibung $\mu_R \approx 0,025$ Gravitationskraft $F_G = G \cdot m \cdot M / r^2$ > $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \approx 10^{-10}$ Strömungswiderstand $F_W = c_w \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v^2 \cdot A$ > $c_w = 1,33$ (Fallschirm) – 0,05 (Tropfen)
Arbeit	Work	Joule = N·m = W·s	$W = F \cdot s = P \cdot t$ F ist Kraftanteil in Wegrichtung
Energie	Energy	Joule = N·m = W·s	$E_k = \frac{m}{2} v^2$ kinetische Energie $E_p = m \cdot g \cdot h$ potenzielle Energie (mit genug Höhe) $E_F = \frac{k}{2} \cdot \Delta X^2$ Federenergie $E_G = p \cdot V$ Gasenergie
Leistung	Power	Watt	$P = \frac{W}{t}$ (1 PS = 0.75 kW) (1 MS=100–2500W)
Frequenz	frequency	Hertz = U/s	f = Anzahl der Umdrehungen (Schwingungen) pro Sekunde $f = \frac{1}{T}$ (T = Dauer einer Schwingung)
Winkelgeschwindigkeit	ω Omega	1 rad/s	Bogenlänge pro Zeit $\omega = 2\pi f$ (2 Pif-Popsch) = 6,28–fache Frequenz
Amplitude	A	m	maximale Elongation (=Auslenkung) $s = A \cdot \sin(\omega t) = A \cdot \sin(2\pi f \cdot t)$
Umlaufzeit Schwingungsdauer	Time	s	$T = \frac{1}{f}$ $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{k}{m}}$ (Pendel, Feder)
Zentripetalkraft	F _Z	Newton	$F_Z = m \cdot \frac{v^2}{r} = m \cdot \omega^2 \cdot r$

Größe	Buchstabe	Einheit	Formeln, Definition
Drehmoment	Moment	N·m	$M = F \cdot r$ Kraft mal Kraftarm (Hebelgesetz) (Kraft mal Normalabstand der Kraftlinie)
3. KEPLERGESETZ			$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$ (T=Umlaufzeit, a=Halbachse)
Dopplereffekt bei Ausbreitungsgeschwindigkeit c	c	m/s	$f_{1,2} = \frac{f}{1 \mp \frac{v}{c}}$ Frequenzänderung bei Annäherung/Entfernung
Druck	pressure	Pascal = N/m ² 1 bar = 10 ⁵ Pa	$p = \frac{F}{A}$ $p = \rho \cdot g \cdot h$ (Tiefendruck)
GASGESETZ			$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$ oder $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$ (R ≈ 8,3)
Impuls	pulse	kg·m/s = N·s	$p = m \cdot v$ $\Delta p = F \cdot \Delta t$ Kraftstoß ändert den Impuls
Trägheitmoment	Inertia	kg·m ²	$I = \sum m \cdot r^2$
Drehimpuls=DraLL	L	kg·m ² /s	$L = I \cdot \omega$ $\Delta L = M \cdot \Delta t$ Drehmoment ändert Drehimpuls
Temperatur	Temperature	Kelvin	SI-Grundgröße $T = \theta + 273,15$ (θ in °C)
Wärme	Q	Joule	$Q = m \cdot c \cdot \Delta T = m \cdot H$ $c_{\text{Wasser}} = 4,2 \text{ kJ/kgK} = 1 \text{ Kilokalorie}$ $H_{\text{Holz}} = 15 \text{ MJ/kg}$ $H_{\text{Erdgas}} = 32 \text{ MJ/kg}$
Wärmestrom	I	Watt	$\dot{Q} = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \lambda \frac{\Delta T}{L} \cdot A$ $\Delta T = \text{Temperaturdifferenz}$ L= Dicke der Mauer, A= Fläche der Mauer $\lambda = 45\text{--}420$ (Metall) = 1-0,2 (Baustoff) = 0,02 Luft
therm. Wirkungsgrad	η		$\eta = \frac{W_{ab}}{Q_{zu}} < 1 - \frac{T_2}{T_1}$
Lichtstärke	Intensity	Candela	SI-Grundgröße (ca. 1Wattlampe, 1 Kerze)
Beleuchtungsstärke	E	Lux=lumen/m ²	$E = I/r^2 \cdot \text{Faktor}$ (Schreibtisch: 500 Lux)
Brechungsindex	n		$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} = 1,33$ (Luft / Wasser)
Brennweite (LINSE)	focus	m	$\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b}$ (g=Gegenstandsweite, b=Bildweite)
Stromstärke	I	Ampere	SI-Grundgröße (Sicherung: 10 A)
Ladung	Q	Coulomb =As	$Q = I \cdot t$
Spannung	U	Volt	$U = W/Q$ (Netz 230 V)
Transformatorgleichung			$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1}$ (Spannung Windungszahl \propto Strom)
Stromarbeit	W	Joule	$W = U \cdot I \cdot t$
Stromleistung	Power	Watt	$P = U \cdot I$ (Leistung ist $P_F UI$)
Widerstand	Resistance	Ohm Ω	$U = R \cdot I$ 
el. Kraft	F	Newton	$F = C \cdot \frac{q \cdot Q}{r^2}$ $C = \frac{1}{4\pi \epsilon \epsilon_0} \approx 10^{10}$
Schwingkreis frequenz	frequency	Hertz	$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}}$