

Inhaltsverzeichnis

1. Mechanik.....	2
1.1. Bewegungen	2
1.2. Impuls und Kraft.....	2
1.3. Reibung.....	2
1.4. Energie.....	2
1.5. Gravitation.....	3
1.6. Kreisbewegung.....	3
1.7. Rotation	3
1.8. Flüssigkeiten und Gase	3
2. Elektrodynamik.....	3
2.1. Stromkreise.....	3
2.2. Widerstände.....	4
2.3. Elektrisches Feld.....	4
2.4. Kondensatoren.....	4
2.5. Magnetisches Feld	5
2.6. Induktion.....	5
2.7. Wechselstrom / Trafo	5
2.8. Elektro-magn. Wellen.....	6
3. Schwingungen und Wellen	6
3.1. Schwingungen	6
3.2. Wellen.....	6
3.3. Interferenz.....	7
4. Optik	7
4.1. Geometrische Optik.....	7
5. Thermodynamik.....	7
5.1. Wärmelehre	7
5.2. Gase	7
6. Atome, Kerne, Quanten	8
6.1. Atomphysik	8
6.2. Kernphysik	8
6.3. Quantenphysik.....	8
7. Relativitätstheorie	8
7.1. Energie, Impuls, Masse.....	8
7.2. Bezugssystemwechsel	9
8. Mathematische Formeln.....	9
9. Naturkonstanten, Einheitenpräfixe	9
10. Astronomische Daten.....	10
10.1. Sonne	10
10.2. Erde.....	10
10.3. Mond.....	10
10.4. Planeten	10
11. Physikalische Daten	10
11.1. Dichte von Stoffen.....	10
11.2. Schallgeschwindigkeit	10
11.3. c_w -Werte (und Querschnittsflächen)	11
11.4. Reibungszahlen.....	11
11.5. Energieinhalt von Brennstoffen	11
11.6. Elektrische Leitfähigkeit.....	11
11.7. Lichtgeschwindigkeit (und Brechzahl).....	11
11.8. Spektralfarben und Wellenlängen.....	11
11.9. Thermische Eigenschaften.....	11
12. Physikalische Größen, Einheiten, Umrechnungen.....	12

Mechanik

Bewegungen	Formel	Einheit	Erläuterung
Geschwindigkeit	$v(t) = \dot{s}(t) = \frac{ds}{dt}$	m/s	
Beschleunigung	$a(t) = \dot{v}(t) = \frac{dv}{dt}$	m/s ²	
gleichförmige Bewegung	$a(t) = 0$ $v(t) = \text{konst.}$ $s(t) = v \cdot t + s_0$	m/s ² m/s m	s_0 : Anfangsort
gleichmäßig beschleunigte Bewegung	$a(t) = \text{konst.}$ $v(t) = a \cdot t + v_0$ $s(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + s_0$	m/s ² m/s m	v_0 : Anfangsgeschwindigkeit. s_0 : Anfangsort
Impuls und Kraft			
Impuls	$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$	Hy = kg·m/s	
Impulsstromstärke / Kraft	$\vec{F} = \dot{\vec{p}}$ $\vec{F} = m \cdot \dot{\vec{v}} = m \cdot \vec{a}$	N = Hy/s N = kg·m/s ²	wenn $m = \text{konst.}$
Hookesches Gesetz	$F = -D \cdot s$	N	D : Federkonstante
Gewichtskraft	$F_G = m \cdot g$	N	g : Ortsfaktor, Schwerebeschleunigung
schiefe Ebene: Hangabtriebskraft Normalkraft	$F_H = F_G \cdot \sin(\alpha)$ $F_N = F_G \cdot \cos(\alpha)$	N N	α : Neigungswinkel
Reibung			
Haften	$F_{h,max} = f_h \cdot F_N$	N	f_h : Haftkoeffizient F_N : Normalkraft
Gleitreibung	$F_g = f_g \cdot F_N$	N	f_g : Gleitreibungskoeff.
Luftwiderstand	$F = \frac{1}{2}c_w \cdot \rho \cdot A \cdot v^2$	N	c_w : Widerstandsbeiwert ρ : Dichte Medium A : Querschnittsfläche
Energie			
Energiestromstärke / Leistung	$P = \dot{E} = \frac{dE}{dt}$	W = J/s	E : Energie
mech. Energieübertragung / Arbeit	$P = v \cdot F$ $\Delta E = \Delta \vec{s} \cdot \vec{F} = \Delta s \cdot F$	W = J/s J = kg·m ² /s ²	wenn $F = \text{konst.}$, $\Delta s \parallel F$
kinetische Energie	$E_{kin} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{p^2}{2m}$	J	
Federenergie	$E_F = \frac{1}{2}Ds^2$	J	D : Federkonstante
Energie Gravitationsfeld / potenzielle Energie	$E_{pot} = m \cdot g \cdot h$	J	wenn $g = \text{konst.}$

Gravitation	Formel	Einheit	Erläuterung
Gravitationsgesetz	$F_{grav} = \gamma \cdot \frac{m \cdot M}{r^2}$	N	γ : Gravitationskonstante m : Masse Körper 1 M : Masse Körper 2 r : Abstand
Gravitationsenergie	$E_{grav} = -\gamma \cdot \frac{m \cdot M}{r}$	J	
Kreisbewegung			
Frequenz	$f = 1 / T$	1/s	T : Umlaufdauer
Drehwinkel (Bogenmaß)	$\varphi = b / r$		b : Bogenlänge r : Radius
Winkelgeschwindigkeit	$\omega = \dot{\varphi}$ $\omega = 2\pi f = 2\pi / T$	1/s 1/s	wenn $\omega = \text{konst.}$
Bahngeschwindigkeit	$v = \omega \cdot r$	m/s	
Zentripetalkraft	$F_Z = \frac{m \cdot v^2}{r} = m \cdot \omega^2 \cdot r$	N	
Rotation			
Trägheitsmoment	$J = \sum_i m_i \cdot r_i^2$	kg·m ²	m_i : Teilmassen r_i : Abstände Drehachse
Drehimpuls	$L = J \cdot \omega$	kg·m ² /s	
Drehimpulsstromstärke / Drehmoment	$\vec{M} = \dot{\vec{L}} = \vec{r} \times \vec{F}$	Nm	r : Abstand Drehachse (Hebelarm)
Rotationsenergie	$E_{rot} = \frac{1}{2} J \omega^2$	J	
Energiestromstärke	$P = \omega \cdot M$	W	
Flüssigkeiten und Gase			
Druck	$p = F / A$	Pa = N/m ²	
hydrostatischer Druck	$p = \rho \cdot g \cdot h$	Pa	ρ : Dichte Medium h : Tiefe
Auftrieb	$F_A = \rho \cdot g \cdot V$	N	V : verdrängtes Volumen

Elektrodynamik

Stromkreise	Formel	Einheit	Erläuterung
elektrische Stromstärke	$I = \dot{Q} = \frac{dQ}{dt}$	A = C/s	Q : elektrische Ladung t : Zeit
Spannung	$U = \Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$	V	φ : elektrisches Potenzial
Energiestromstärke	$P = U \cdot I$	W	
Energieänderung eines geladenen Teilchens	$\Delta E = (\varphi_2 - \varphi_1) \cdot \Delta Q$ $\Delta E = U \cdot \Delta Q$	J	
elektrische Stromdichte	$ \vec{j} = \frac{I}{A}$	A/m ²	Richtung von j : Richtung, in die der Strom fließt

Widerstände	Formel	Einheit	Erläuterung
elektrischer Widerstand	$R = \frac{U}{I}$	$\Omega = \text{V/A}$	
elektrischer Widerstand eines Drahtes	$R = \frac{1}{\sigma} \cdot \frac{l}{A} = \rho \cdot \frac{l}{A}$	Ω	σ : elektr. Leitfähigkeit ρ : spez. Widerstand A : Querschnittsfläche l : Länge
Reihenschaltung	$R_{ges} = R_1 + R_2$	Ω	
Parallelschaltung	$\frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$	$1/\Omega$	
Elektrisches Feld			
elektrische Feldstärke	$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{Q} \quad \vec{E} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta s}$	$\text{N/C} = \text{V/m}$	F : Kraft auf Probeladung Q : Probeladung
elektrische Feldstärke an geladenen Oberflächen	$\frac{Q}{A} = \epsilon_0 \cdot \vec{E} $	C/m^2	Q/A : Flächenladungsdichte
elektrische Feldstärke im Kondensator	$ \vec{E} = \frac{U}{d}$	V/m	
elektrische Feldstärke um eine geladene Kugel	$ \vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{r^2}$	V/m	Q : Ladung der Kugel r : Abstand
Coulomb-Gesetz	$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q \cdot Q}{r^2}$	N	q : Ladung Körper 1 Q : Ladung Körper 2 r : Abstand
Energiedichte im elektrischen Feld	$\rho_E = \frac{\epsilon_0}{2} \cdot \vec{E} ^2$	J/m^3	ϵ_0 : elektr. Feldkonstante
lokales ohmsches Gesetz	$\vec{j} = \sigma \cdot \vec{E}$	A/m^2	σ : elektr. Leitfähigkeit
Kondensatoren			
Kapazität	$C = \frac{Q}{U}$	$\text{F} = \text{C/V}$	
Kapazität Plattenkondensator	$C = \epsilon_r \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$	F	ϵ_r : Dielektrizitätszahl A : Plattenfläche d : Plattenabstand
Reihenschaltung	$\frac{1}{C_{ges}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$	$1/\text{F}$	
Parallelschaltung	$C_{ges} = C_1 + C_2$	F	
Energie im Kondensatorfeld	$E_{Kond} = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2$	J	
Entladung Kondensator	$Q(t) = Q_0 \cdot e^{-t/(RC)}$ $T_{1/2} = \ln 2 \cdot RC$	C s	R : Widerstand C : Kapazität $T_{1/2}$: Halbwertszeit

Magnetisches Feld	Formel	Einheit	Erläuterung
magnetische Feldstärke	$\vec{H} = \frac{\vec{F}}{Q_m}$	N/Wb = A/m	F : Kraft auf Probepol Q_m : magn. Ladung des (pos.) Probepols
magnetische Feldstärke / Flussdichte in einer Spule	$H = \frac{n \cdot I}{l} \quad B = \mu_0 \cdot \frac{n \cdot I}{l}$	A/m T	n : Windungszahl l : Spulenlänge nur für lange Spule ($l \gg d$)
magn. Feldstärke / Fluss- dichte um einen Draht	$H = \frac{I}{2\pi r} \quad B = \mu_0 \cdot \frac{I}{2\pi r}$	A/m T	r : Abstand zum Draht
Energiedichte im magnetischen Feld	$\rho_E = \frac{\mu_0}{2} \cdot \vec{H} ^2 = \frac{1}{2\mu_0} \cdot \vec{B} ^2$	J/m ³	μ_0 : magn. Feldkonstante
Energie im Feld einer Spule	$E_{Spule} = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2$	J	L : Induktivität
Induktivität einer Spule	$L = \mu_r \cdot \mu_0 \cdot n^2 \cdot \frac{A}{l}$	H = V·s/A	μ_r : Permeabilitätszahl A : Querschnittsfläche
Induktivität	$L = \frac{n \cdot \Phi}{I}$	H	Φ : magnetischer Fluss I : Stromstärke
Kraft auf Leiter im Magnetfeld	$F = s \cdot I \cdot B$	N	s : Leiterlänge; B : äußeres Feld wenn $I \perp B$
Lorentz-Kraft	$\vec{F} = Q \cdot (\vec{v} \times \vec{B})$	N	$\vec{F} \perp \vec{v}$; $\vec{F} \perp \vec{B}$
Hallspannung	$U_H = \vec{B} \cdot v \cdot h$	V	v : Geschw. Ladungsträger h : Höhe Hallsonde
Induktion			
Magnetische Flussdichte	$\vec{B} = \mu_0 \cdot (\vec{H} + \vec{M}) = \mu_0 \mu_r \vec{H}$	T = V·s/m ²	M : Magnetisierung
Magnetischer Fluss	$\Phi = \vec{A} \cdot \vec{B}$	Wb = V·s	A : Fläche B : magn. Flussdichte
Induktionsgesetz	$U_{ind} = -n \cdot \dot{\Phi} = -n \cdot \frac{d\Phi}{dt}$	V	$\dot{\Phi}$: Änderung des magnetischen Flusses
Selbstinduktion	$U_{ind} = -L \cdot \dot{I}$	V	\dot{I} : Stromänderung L : Induktivität
Generatorspannung	$U_{ind} = U_0 \cdot \sin(\omega t + \varphi_0)$ $U_0 = n \cdot \omega \cdot B \cdot A_0$	V V	ω : Winkelgeschwindigkeit A_0 : Spulenfläche
Wechselstrom / Trafo			
Energiestromstärke	$P = U_{eff} \cdot I_{eff}$	W	
Effektivwerte	$U_{eff} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}; I_{eff} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$	V; A	U_0 : Spannungsamplitude I_0 : Stromamplitude
Spannung am Transformator	$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$		U_1, n_1 : Primärspule U_2, n_2 : Sekundärspule
Stromstärke am Transformator	$n_1 \cdot I_1 = n_2 \cdot I_2$	A	I_1, n_1 : Primärspule I_2, n_2 : Sekundärspule

Elektro-magn. Wellen	Formel	Einheit	Erläuterung
Energiedichten	$\rho_{E,el} = \rho_{E,mag}$	J/m ³	
Zusammenhang der Feldkonstanten	$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \cdot \mu_0}}$	m/s	c: Lichtgeschwindigkeit im Vakuum

Schwingungen und Wellen

Schwingungen	Formel	Einheit	Erläuterung
Frequenz	$f = 1 / T$	Hz = 1 / s	T: Periodendauer
Kreisfrequenz	$\omega = 2\pi f = 2\pi / T$	Hz = 1 / s	
harmonische Schwingung	$y(t) = \hat{y} \cdot \sin(\omega t + \varphi)$		\hat{y} : Amplitude φ : Anfangsphase
Differenzialgleichung der harm. Schwingung	$\ddot{y}(t) = -\omega^2 y(t)$		
Beispiel: Federpendel	$m \cdot \ddot{x}(t) = -D \cdot x(t)$	N	
Periodendauer Federschwinger	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{D}}$	s	m: Masse D: Federkonstante
Periodendauer Pendel	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$	s	l: Pendellänge g: Schwerebeschleunigung
Periodendauer Schwingkreis	$T = 2\pi \sqrt{L \cdot C}$	s	C: Kapazität L: Induktivität
gedämpfte Schwingung	$y(t) = \hat{y} \cdot e^{-\delta t} \cdot \sin(\omega t + \varphi)$		δ : Dämpfungsfaktor
Differenzialgleichung der gedämpften Schwingung	$\ddot{y}(t) = -k_1 y(t) - k_2 \dot{y}(t)$		$\delta = \frac{k_2}{2}$; $\omega^2 = k_1 - \delta^2$
Beispiel: gedämpfter Schwingkreis	$\ddot{Q}(t) = -\frac{Q(t)}{LC} - \frac{R}{L} \cdot \dot{Q}(t)$	C	$\delta = \frac{R}{2L}$; $\omega^2 = \frac{1}{LC} - \delta^2$
Wellen			
Sinuswellen	$y(x,t) = \hat{y} \cdot \sin[2\pi(\frac{x}{\lambda} - \frac{t}{T})]$		
Wellengeschwindigkeit	$c = \lambda \cdot f$	m/s	λ : Wellenlänge
Dopplereffekt für akustische Wellen	$f' = \frac{1 \pm \frac{v_E}{c}}{1 \mp \frac{v_S}{c}} \cdot f$	Hz	v_E : v Empfänger v_S : v Sender c: Ausbreitungsgeschw. annähern: oberes Zeichen entfernen: unteres Zeichen
Mach'scher Kegel	$\sin(\alpha/2) = c / v$		α : Öffnungswinkel
Eigenschwingungen bei gleichen Enden	$l = n \cdot \frac{\lambda}{2}$	m	l: Länge Wellenträger
Eigenschwingungen bei verschiedenen Enden	$l = n \cdot \frac{\lambda}{2} - \frac{\lambda}{4}$	m	

Interferenz	<i>Formel</i>	<i>Einheit</i>	<i>Erläuterung</i>
konstruktive Interferenz	$\delta = k \cdot \lambda$	m	δ : Gangunterschied
destruktive Interferenz	$\delta = (k + \frac{1}{2}) \cdot \lambda$	m	
Wellenlänge im Medium	$\lambda_m = \frac{\lambda_0}{n}$	m	λ_0 : Vakuumwellenlänge n : Brechzahl Medium
Doppelspalt Verstärkung	$d \cdot \sin(\alpha) = k \cdot \lambda$		d : Spaltmittenabstand
Doppelspalt Auslöschung	$d \cdot \sin(\alpha) = (k + \frac{1}{2}) \cdot \lambda$		
Gitter Verstärkung	$g \cdot \sin(\alpha) = k \cdot \lambda$		g : Gitterkonstante
Einzelspalt Auslöschung	$b \cdot \sin(\alpha) = k \cdot \lambda$		b : Spaltbreite
Bragg-Reflexion	$2 \cdot d \cdot \sin(\varphi) = k \cdot \lambda$	m	d : Netzebenenabstand

Optik

Geometrische Optik	<i>Formel</i>	<i>Einheit</i>	<i>Erläuterung</i>
Reflexion	$\alpha = \beta$	°	
Brechung	$\frac{\sin(\alpha_1)}{\sin(\alpha_2)} = \frac{n_2}{n_1}$		α_i : Winkel n_i : Brechzahl
Abbildungsgleichung	$\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b}$	1/m = dpt	f : Brennweite der Linse g : Gegenstandsweite b : Bildweite

Thermodynamik

Wärmelehre	<i>Formel</i>	<i>Einheit</i>	<i>Erläuterung</i>
absolute Temperatur	$T = \vartheta \cdot \frac{\text{K}}{\text{°C}} + 273,15 \text{ K}$	K	ϑ : Celsius-Temperatur
Entropiestromstärke	$I_S = \dot{S} = \frac{dS}{dt}$	Ct/s	S: Entropie
Entropieleitung in einem Wärmewiderstand	$I_S = \sigma_S \cdot \frac{A}{d} \cdot \Delta T$	Ct/s	σ_S : Entropieleitfähigkeit A : Querschnittsfläche d : Länge
Energiestromstärke	$P = T \cdot I_S$	W	
Energieänderung bei Temperaturerhöhung	$\Delta E = c \cdot m \cdot \Delta T$	J	c : Wärmekapazität m : Masse
Längenänderung bei Temperaturerhöhung	$\Delta l = \alpha \cdot l_0 \cdot \Delta T$	m	α : Ausdehnungskoeff. l_0 : Ausgangslänge
Gase			
ideale Gasgleichung	$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$		n : Stoffmenge R : Gaskonstante
Druck-Volumen-Zusammenhang bei konstanter Entropie	$p \cdot V^\gamma = \text{konst.}$		γ : Isentropenexponent 1-atomiges Gas: $\gamma = 1,67$ 2-atomiges Gas: $\gamma = 1,4$

Temperaturänderung eines Gases bei Volumen- oder Druckänderung mit konstanter Entropie	$\frac{T}{T_0} = \left(\frac{V_0}{V}\right)^{\gamma-1}; \frac{T}{T_0} = \left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$		γ : Isentropenexponent T_0 : Ausgangstemperatur V_0 : Ausgangsvolumen p_0 : Ausgangsdruck
barometrische Höhenformel	$p(h) = p_0 \cdot e^{-\frac{\rho_0 \cdot g \cdot h}{p_0}}$	Pa	ρ_0 : Dichte am Boden wenn $T = \text{konst.}$

Atome, Kerne, Quanten

Atomphysik	Formel	Einheit	Erläuterung
Emission von Photonen	$f = \frac{E_1 - E_2}{h}$	Hz	E_1 : Ausgangsenergie E_2 : Endenergie h : Planck-Konstante
Kernphysik			
radioaktiver Zerfall	$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$		λ : Zerfallskonstante $\lambda = \ln 2 / T_{1/2}$
Aktivität	$A(t) = -\dot{N}(t) = -\frac{dN}{dt}$	1/s = Bq	
Quantenphysik			
Energie von Quantenobjekten	$E = h \cdot f$	J	h : Planck-Konstante f : Frequenz
Impuls von Quantenobjekten	$p = \frac{h}{\lambda}$	Hy	h : Planck-Konstante λ : Wellenlänge
Energie im linearen Potenzialtopf	$E_n = \frac{n^2 \cdot h^2}{8 \cdot m \cdot d^2}$	J	m : Masse Teilchen d : Länge Potenzialtopf E_n : n -tes Energieniveau
Ort-Impuls-Unschärfe	$\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \frac{h}{4\pi}$	Js	Δx : Orts-Unschärfe Δp_x : Impuls-Unschärfe
Energie-Zeit-Unschärfe	$\Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{h}{4\pi}$	Js	ΔE : Energie-Unschärfe Δt : Zeit-Unschärfe

Relativitätstheorie

Energie, Impuls, Masse	Formel	Einheit	Erläuterung
Äquivalenz von Masse und Energie	$E = m \cdot c^2$	J	c : Lichtgeschwindigkeit
Energie-Impuls-Zusammenhang	$E(p) = \sqrt{E_0^2 + p^2 c^2}$	J	E_0 : Ruheenergie p : Impuls
Geschwindigkeit	$v(p) = \frac{p}{\sqrt{m_0^2 + \frac{p^2}{c^2}}}$	m/s	m_0 : Ruhemasse
Masse	$m(v) = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$	kg	

Bezugssystemwechsel	Formel	Einheit	Erläuterung
Addition von Geschwindigkeiten	$v = \frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 v_2}{c^2}}$	m/s	v_1 : Geschwindigkeit 1 v_2 : Geschwindigkeit 2
Längenkontraktion	$\Delta s' = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \cdot \Delta s$	m	Δs : Eigenlänge v : Relativgeschwindigkeit
Zeitdilatation	$\Delta t' = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \cdot \Delta t$	s	Δt : Eigenzeit v : Relativgeschwindigkeit

Mathematische Formeln

	Formel	Einheit	Erläuterung
Kreis: Umfang Fläche	$U = 2\pi r$ $A = \pi r^2$	m m^2	
Kugel: Oberfläche Volumen	$A = 4\pi r^2$ $V = \frac{4}{3} \pi r^3$	m^2 m^3	
trigonometrische Funktionen	$\sin(\varphi) = b/c$ $\cos(\varphi) = a/c$ $\tan(\varphi) = b/a = \sin(\varphi)/\cos(\varphi)$		a : Ankathete b : Gegenkathete c : Hypotenuse
Skalarprodukt	$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \cos(\alpha)$		α : Winkel zwischen den Vektoren
Vektorprodukt	$ \vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \sin(\alpha)$		α : Winkel zwischen den Vektoren
Näherung für kleine Winkel	$\sin(\varphi) \approx \tan(\varphi) \approx \varphi$		φ : Winkel im Bogenmaß
Umrechnung Bogenmaß	$\varphi = 2\pi \cdot \alpha / 360^\circ$		φ : Winkel im Bogenmaß

Naturkonstanten, Einheitenpräfixe

Ortsfaktor (Mitteleuropa)	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
Gravitationskonstante	$\gamma = 6,67384 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 / (\text{kg} \cdot \text{s}^2)$
Elementarladung	$e = 1,602176565 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
elektrische Feldkonstante	$\epsilon_0 = 8,854187817 \cdot 10^{-12} \text{ A} \cdot \text{s} / (\text{V} \cdot \text{m})$
magnetische Feldkonstante	$\mu_0 = 1,25663706 \cdot 10^{-6} \text{ V} \cdot \text{s} / (\text{A} \cdot \text{m})$
Vakuum-Lichtgeschwindigkeit	$c = 2,99792458 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
Ruhemasse eines Elektrons	$m_e = 9,10938291 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Ruhemasse eines Protons	$m_p = 1,672621777 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Ruhemasse eines Neutrons	$m_n = 1,674927351 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
atomare Masseneinheit	$u = 1,660538921 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Planck-Konstante	$h = 6,62606957 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ $\hbar = h / 2\pi$
absoluter Temperaturnullpunkt	$T_0 = 0 \text{ K} = -273,15 \text{ }^\circ\text{C}$
universelle Gaskonstante	$R = 8,3144621 \text{ J} / (\text{K} \cdot \text{mol}) = k \cdot N_A$
Boltzmann-Konstante	$k = 1,3806488 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$
Avogadro-Konstante	$N_A = 6,02214129 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Exa (E)	10^{18}
Peta (P)	10^{15}
Tera (T)	10^{12}
Giga (G)	10^9
Mega (M)	10^6
Kilo (k)	10^3
Milli (m)	10^{-3}
Mikro (μ)	10^{-6}
Nano (n)	10^{-9}
Pico (p)	10^{-12}
Femto (f)	10^{-15}
Atto (a)	10^{-18}

Astronomische Daten

Sonne			
Masse	$m_S = 1,989 \cdot 10^{30}$ kg	Kerntemperatur	$T_{Kern} \approx 15 \cdot 10^6$ K
mittlerer Radius	$r_S = 696,2 \cdot 10^3$ km	Oberflächentemperatur	$T_O \approx 6\,000$ K
mittlerer Ortsfaktor	$g_S = 274$ N/kg	Leuchtkraft	$L_S = 3,845 \cdot 10^{26}$ W
Erde			
Masse	$m_E = 5,975 \cdot 10^{24}$ kg	mittlerer Bahnradius	$149,6 \cdot 10^6$ km = 1 AE
mittlerer Radius	$R_E = 6\,367$ km	Umlaufdauer	365,26 d
mittlerer Ortsfaktor	$g = 9,81$ N/kg	Solarkonstante	1,367 kW/m ²
Mond			
Masse	$m_M = 7,349 \cdot 10^{22}$ kg	mittlerer Bahnradius	384 400 km
mittlerer Radius	$r_M = 1\,738$ km	Umlaufdauer	27,322 d
mittlerer Ortsfaktor	$g_M = 1,62$ N/kg		

Planeten	Bahnradius (km)	Umlaufzeit (a)	Masse (kg)	Radius (km)	Exzentrizität
Merkur	$57,9 \cdot 10^6$	0,24	$3,30 \cdot 10^{23}$	2 440	0,206
Venus	$108,2 \cdot 10^6$	0,62	$4,87 \cdot 10^{24}$	6 052	0,007
Erde	$149,6 \cdot 10^6$	1,00	$5,97 \cdot 10^{24}$	6 378	0,017
Mars	$227,9 \cdot 10^6$	1,88	$6,42 \cdot 10^{23}$	3 397	0,093
Jupiter	$778,4 \cdot 10^6$	11,9	$1,90 \cdot 10^{27}$	71 493	0,048
Saturn	$1426,7 \cdot 10^6$	29,4	$5,69 \cdot 10^{26}$	60 267	0,054
Uranus	$2871,0 \cdot 10^6$	84,0	$8,68 \cdot 10^{25}$	25 559	0,047
Neptun	$4498,3 \cdot 10^6$	164,8	$1,02 \cdot 10^{26}$	24 765	0,009

Physikalische Daten

Dichte von Stoffen		ρ in kg/m ³	(bei 25 °C)
Luft (Meereshöhe)	1,20	Eis (0 °C)	917
Luft (2000m Höhe)	0,94	Aluminium	2 710
Wasser	1 000	Blei	11 340
Wasser (4 °C)	999,975	Eisen	7 860
Meerwasser	1 025	Gold	19 300
Schnee	60 ... 200	Kupfer	8 940
Ethanol	790	Uran	19 050
Spiritus	830	Beton	2 000
Glycerin	1 260	Sandstein	2 400
Benzin	760	Holz (Eiche)	800
Heizöl	840	Holz (Fichte)	500
Olivenöl	910	Papier	800
Quecksilber	13 540	Glas (Quarzglas)	2 200

Schallgeschwindigkeit		c in m/s	
Luft (0°C, 1013mbar)	331	Wasser	1 400
Luft (20°C, 1013mbar)	343	Stahl	5 100

c_w -Werte (und Querschnittsflächen)		c_w ohne Einheit (A in m^2)	
LKW	0,8	Radfahrer, aufrecht	1,2 (0,6)
VW Touareg	0,37 (2,78)	Radfahrer, sportlich	0,85 (0,4)
Opel Corsa	0,32 (2,01)	Fallschirm (Halbkugel)	1,33
Toyota Prius III	0,25 (2,23)	Gleitschirm	0,6
Motorrad	0,5 ... 0,7	Tropfen, Stromlinie	0,05
Mensch, stehend	0,78	Kugel	0,45

Reibungszahlen		Haftkoeffizient f_h	Gleitreibungskoeff. f_g
Stahl auf Stahl		0,15	0,05
Stahl auf Eis		0,03	0,01
Gummi auf Asphalt	(trocken)	0,7	0,5
Gummi auf Asphalt	(nass)	0,4	0,25
Gummi auf Asphalt	(Glatteis)	0,1	0,05
Holz auf Holz		0,6	0,3

Energieinhalt von Brennstoffen		ρ_E in MJ/kg (in MJ/l)	
Benzin (Super)	43,5 (33,0)	Kohle	25
Heizöl	42,7 (35,9)	Brennholz	15
Bioethanol	26,8 (21,1)	Wasserstoff	120
Schokolade	22	Kartoffeln	3

Elektrische Leitfähigkeit		σ in $(\Omega \cdot m)^{-1}$	
Kupfer	$58 \cdot 10^6$	Holz, trocken	$10^{-5} \dots 10^{-9}$
Gold	$44 \cdot 10^6$	Glas	$10^{-7} \dots 10^{-9}$
Eisen	$10 \cdot 10^6$	PVC	$10^{-8} \dots 10^{-9}$
Leitungswasser	$\sim 50 \cdot 10^{-3}$	Porzellan	10^{-9}

Lichtgeschwindigkeit (und Brechzahl)		c in km/s (n ohne Einheit)	
Luft	299 700 (1,0003)	Quarzglas	205 000 (1,459)
Wasser	225 000 (1,333)	Kronglas	192 000 (1,565)
Eis	229 000 (1,31)	Diamant	124 000 (2,417)

Spektralfarben und Wellenlängen				λ in nm			
Ultraviolett	< 380	violett	380-430	blau	430-480	grün	480-560
gelb	560-590	orange	590-640	rot	640-780	Infrarot	> 780

Thermische Eigenschaften	Entropieleitfähigkeit σ_s in Ct/(s·K·m)	Wärmekapazität c in J/(kg·K)	Längenausdehnungskoeffizient α in 1/K
Wasser	0,002	4 184	0,000 060
Kupfer	1,43	390	0,000 016
Beton	0,007	920	0,000 012
Glas	0,0027	170	0,000 010

Physikalische Größen, Einheiten, Umrechnungen

Größe	Symbol	Maßeinheiten	Umrechnungswerte
Länge, Strecke	l, s, d	Meter astronomische Einheit Lichtjahr Parsec Ångström	1 m (SI-Basiseinheit) 1 AE $\approx 1,496 \cdot 10^{11}$ m 1 ly $\approx 9,461 \cdot 10^{15}$ m 1 pc $\approx 3,086 \cdot 10^{16}$ m 1 Å = $1 \cdot 10^{-10}$ m
Zeit	t	Sekunde Minute Stunde Tag Jahr	1 s (SI-Basiseinheit) 1 min = 60 s 1 h = 60 min = 3600 s 1 d = 24 h = 86400 s 1 a $\approx 365,25$ d ≈ 31557600 s
Masse	m	Kilogramm atomare Masseneinheit	1 kg (SI-Basiseinheit) 1 u $\approx 1,66054 \cdot 10^{-27}$ kg
Geschwindigkeit	v	Meter pro Sekunde Kilometer pro Stunde	1 m/s 1 km/h; 1 m/s = 3,6 km/h
Impuls	p	Huygens	1 Hy = 1 kg·m/s
Impulsstromstärke / Kraft	F	Newton	1 N = 1 Hy/s = 1 kg·m/s ²
Energie	E	Joule Kilowattstunde Kilokalorie Elektronenvolt	1 J = 1 kg·m ² /s ² 1 kWh = 3600 kJ 1 kcal = 4,1868 kJ 1 eV = $1,6022 \cdot 10^{-19}$ J
Energiestromstärke / Leistung	P	Watt Pferdestärke	1 W = 1 J/s 1 PS = 735,5 W
Druck	p	Pascal Bar Torr / mm Quecksilbersäule	1 Pa = 1 N/m ² 1 bar = 10^5 Pa 1 Torr = 1 mm Hg = 133,3 Pa
elektrische Ladung	Q	Coulomb	1 C = 1 A·s
elektrische Stromstärke	I	Ampere	1 A (SI-Basiseinheit)
elektrische Spannung	U	Volt	1 V
elektrischer Widerstand	R	Ohm	1 Ω = 1 V/A
Kapazität	C	Farad	1 F = 1 C/V
Induktivität	L	Henry	1 H = 1 V·s/A = 1 Wb/A
magnetische Ladung	Q_m	Weber	1 Wb = 1 V·s
magnetischer Fluss	Φ	Weber	1 Wb
magnetische Flussdichte	B	Tesla	1 T = 1 V·s/m ² = 1 Wb/m ²
Temperatur	T ϑ	Kelvin Grad Celsius	1 K (SI-Basiseinheit) 1 °C
Entropie	S	Carnot	1 Ct = 1 J/K
Stoffmenge	n	Mol	1 mol (SI-Basiseinheit)
Lichtstärke	I	Candela	1 cd (SI-Basiseinheit)