

Physik — Formelsammlung

Lars Bogner

Mechanik

Newtonsche Grundgleichung $F = m \cdot a$

Geschwindigkeit $v = \frac{s}{t}$

Beschleunigung $a = \frac{v}{t}$

Geschwindigkeit bei der gleichmäßig beschleunigten Bewegung $v = a \cdot t + v_0$

Strecke bei der gleichmäßig beschleunigten Bewegung $s = \frac{1}{2}a \cdot t^2 + v_0 \cdot t + s_0$

Impuls $p = m \cdot v$

Leistung $P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$

Arbeit $\Delta E = F \cdot \Delta s$

kinetische Energie $E_{kin} = \frac{1}{2}m \cdot v^2 = \frac{p^2}{2m}$

potentielle Energie $E_{pot} = m \cdot g \cdot h$

Spannenergie $E_{Spann} = \frac{1}{2}D \cdot s^2$

Kraft einer Feder $F_{Spann} = D \cdot \Delta s$

Zentripetalkraft $F_Z = \frac{m \cdot v^2}{r}$

Elektrik

elektrischer Widerstand $R = \frac{U}{I}$

elektrische Leistung $P = U \cdot I = R \cdot I^2$

Kapazität $C = \frac{Q}{U}$

Kapazität eines Plattenkondensators $C = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r \cdot \frac{A}{d}$

elektrische Feldstärke $|\vec{E}| = \frac{U}{d} = \frac{F}{Q}$

Energie eines Kondensators $E_{Cap} = \frac{1}{2}C \cdot U^2 = \frac{1}{2} \cdot Q \cdot U$

Energie einer Ladung im elektrischen Feld $E_{el} = q \cdot U$

magnetische Flussdichte einer langen Spule $B = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot I \cdot \frac{n}{l}$

Induktivität einer langen Spule $L = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot \frac{A \cdot n^2}{l}$

Lorentzkraft $F = q \cdot v \cdot B = I \cdot l \cdot B$

Induktion in einem bewegten Leiter $U_{ind} = B \cdot v \cdot l$

Induktion $U_{ind} = -n \cdot \dot{\phi} = -n \cdot (\dot{A} \cdot B + A \cdot \dot{B})$

Selbstinduktion $U_{ind} = -L \cdot \dot{I}$

Energie im Magnetfeld einer Spule $E = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2$

Schwingungen und Wellen

Periodendauer $T = \frac{1}{f}$

Winkelgeschwindigkeit $\omega = \frac{2\pi}{T}$

Ausbreitungsgeschwindigkeit $c = \lambda \cdot f$

Winkelgeschwindigkeit beim Fadenpendel $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

Winkelgeschwindigkeit beim Federpendel $\omega = \sqrt{\frac{D}{m}}$

Winkelgeschwindigkeit im elektromagnetischen Schwingkreis $\omega = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}$

Gangunterschied und Phasendifferenz $\frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{\Delta \varphi}{2\pi}$

Schwingungsgleichungen

$$y(t) = \hat{y} \cdot \sin(\omega \cdot t)$$

$$v(t) = \dot{y}(t) = \hat{y} \cdot \omega \cdot \cos(\omega \cdot t)$$

$$a(t) = \ddot{y}(t) = -\hat{y} \cdot \omega^2 \cdot \sin(\omega \cdot t)$$

Maximalwerte bei Schwingungen $\hat{v} = \hat{y} \cdot \omega$

$$\hat{a} = \hat{v} \cdot \omega = \hat{y} \cdot \omega^2$$

stehende Welle bei gleichen Enden $l = \frac{n \cdot \lambda}{2}$

stehende Welle bei ungleichen Enden $l = \frac{(2n+1) \cdot \lambda}{4}$

konstruktive Interferenz $\Delta x = n \cdot \lambda$

destruktive Interferenz $\Delta x = \frac{2n+1}{2} \cdot \lambda$

Maxima beim optischen Gitter $\Delta x = n \cdot \lambda = \sin(\alpha) \cdot g$

Minima beim optischen Gitter $\Delta x = \frac{2n+1}{2} \cdot \lambda = \sin(\alpha) \cdot g$

Minima beim Einzelspalt $\Delta x = n \cdot \lambda = \sin(\alpha) \cdot b$

Nebenmaxima beim n -fach-Spalt $k = n - 2$

Minima beim n -fach-Spalt $k = n - 1$

Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im Medium $\frac{n_2}{n_1} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\sin(\alpha_1)}{\sin(\alpha_2)}$

$$f_1 = f_2$$

Quantenphysik

Energie eines Photons $E_\gamma = h \cdot f$

de-Broglie-Wellenlänge $\lambda_B = \frac{h}{p} = \frac{h}{m \cdot v}$

Heisenbergsche Unbestimmtheitsrelation $\Delta x \cdot \Delta p = \Delta E \cdot \Delta t \approx \frac{h}{2}$

Kohärenzlänge eines Photons $l_k = 2 \cdot \Delta x \approx \frac{h}{\Delta p}$

Sonstiges

Energie eines Körpers $E = m \cdot c^2$

Umfang eines Kreises $U = 2 \cdot \pi \cdot r$

Kreisfläche $A = \pi \cdot r^2$