

Elementare Mechanik

Dichte: $\rho = \frac{m}{V}$

Hooke'sches Gesetz: $F = D s$

Druck: $p = \frac{F}{A}$

Bewegung eines punktförmigen Körpers

mit konstanter Geschwindigkeit: $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

mit konstanter Beschleunigung: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

$$\Delta x = v_0 \cdot \Delta t + \frac{1}{2} a (\Delta t)^2$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a \cdot \Delta x$$

Grundlagen der Newtonschen Mechanik

Bewegungsgesetz: $F = m a$

Impuls: $p = m v$

Zusammenhang zwischen Kraftstoß und Impuls: $F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$

Luftwiderstand: $F = \frac{1}{2} c_w A \rho v^2$

vollkommen elastischer Stoß zweier Körper:

$$u_1 = \frac{m_1 v_1 + m_2 (2v_2 - v_1)}{m_1 + m_2}$$

$$u_2 = \frac{m_2 v_2 + m_1 (2v_1 - v_2)}{m_1 + m_2}$$

vollkommen unelastischer Stoß zweier Körper: $u_1 = u_2 = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2}$

Arbeit, Leistung und Energie

Arbeit: $W = F s \cos \alpha$

Leistung: $P = \frac{W}{t}$, aber auch $P = F v$

Potenzielle Energie der Lage: $E = m g h$

Potenzielle Energie der Elastizität: $E = \frac{1}{2} D \cdot (\Delta s)^2$

Kinetische Energie: $E = \frac{1}{2} m v^2$

Gravitation – Bewegungen von Himmelskörpern

Gravitationsgesetz: $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$; $G = 6,672 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$

3. Keplergesetz: $\frac{T_1^2}{a_1^3} = \frac{T_2^2}{a_2^3} = C$; für die Sonne als Zentralgestirn $C_s = 2,97 \cdot 10^{-34} \frac{\text{a}^2}{\text{m}^3}$

Harmonische Schwingung

Frequenz: $f = \frac{1}{T}$

Periodendauer beim Federpendel: $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}}$ ($k = D$)

Periodendauer beim Fadenpendel: $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$ ($k \approx \frac{m \cdot g}{l}$)

Bewegungsgleichungen:

$$x(t) = x_{\max} \cdot \cos\left(2\pi \cdot \frac{t}{T}\right)$$

$$v(t) = -v_{\max} \cdot \sin\left(2\pi \cdot \frac{t}{T}\right) \quad \text{mit} \quad v_{\max} = \sqrt{\frac{k}{m}} \cdot x_{\max}$$

$$a(t) = -a_{\max} \cdot \cos\left(2\pi \cdot \frac{t}{T}\right) \quad \text{mit} \quad a_{\max} = \frac{k}{m} \cdot x_{\max}$$

Waagrechter Wurf

Bahnkurve: $y(x) = -\frac{g}{2 \cdot v_0^2} \cdot x^2$

Bahngeschwindigkeit: $v = \sqrt{v_0^2 + (g \cdot t)^2}$

Gleichförmige Kreisbewegung

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

Bahngeschwindigkeit: $v = \omega R$

Zentripetalkraft: $F_Z = \frac{m \cdot v^2}{R} = m \omega^2 R$

Quantenphysik

Ausbreitungsgeschwindigkeit: $c = \lambda \cdot f$; bei Licht: $c = 2,997925 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Photonenenergie: $E = h \cdot f$ mit $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{Js}$

Materiewellenlänge: $\lambda = \frac{h}{m \cdot v}$