

Formelsammlung B (nicht auswendig)

Mechanik

Gleichmässig beschleunigte Bewegung $s = s_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
 $v = v_0 + a t$

Trägheitsmoment

allgemein $J = \int_{(V)} r^2 dm \approx \sum_i m_i r_i^2$
 Vollzylinder $J = \frac{1}{2} m R^2$
 Vollkugel $J = \frac{2}{5} m R^2$

Schwerpunkt

diskrete Massenverteilung $\vec{r}_S = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^N m_i \vec{r}_i$

kontinuierliche Massenverteilung $\vec{r}_S = \frac{1}{m} \int_{(m)} \vec{r} dm$

Schwingungen

Ungedämpfter Federschwinger $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{D}} \quad \omega_0 = \sqrt{\frac{D}{m}}$

Ungedämpftes Pendel (harmonische Näherung) $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \omega_0 = \sqrt{\frac{g}{l}}$

Ungedämpftes Drehpendel $T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{D}} \quad \omega_0 = \sqrt{\frac{D}{J}}$

Gedämpfter Federschwinger $\omega_d = \sqrt{\omega_0^2 - \delta^2}$
 mit $I_{pD} = F_D = k \cdot v$, $\delta = \frac{k}{2m}$, $\omega_0 = \sqrt{\frac{D}{m}}$

Erzwungene Schwingung Federschwinger $x(t) = C_1 e^{-\delta t} \sin(\omega_d t + C_2) + \hat{x} \sin(\omega_E t + \varphi)$
 mit $x_E(t) = \hat{x}_E \sin(\omega_E t)$

$$\hat{x} = \hat{x}_E(\omega_E) = \frac{\omega_0^2}{\sqrt{(\omega_0^2 - \omega_E^2)^2 + 4\delta^2 \omega_E^2}} \hat{x}_E$$

$$\bar{P}_{\text{diss}} = \frac{k}{2} \hat{v}^2 \quad (\text{im eingeschwungenen Zustand})$$

Resonanz Federschwinger \hat{x}_{max} bei $\omega_E = \sqrt{\omega_0^2 - 2\delta^2}$
 \hat{v}_{max} bei $\omega_E = \omega_0$

Wellen

Eigenfrequenzen ($f_0 = \text{Grundfrequenz}$)

beidseitig fest/geschlossen $f_m = (m + 1) \cdot f_0 \quad (m \in \mathbb{N}_0)$

beidseitig frei/offen

einseitig frei/offen $f_m = (2m + 1) \cdot f_0 \quad (m \in \mathbb{N}_0)$

Thermodynamik

Energieleitung

$$I_W = U \cdot A \cdot \Delta T$$

Wirkungsgrad (ideal)

$$\eta = 1 - \frac{T_{\text{tief}}}{T_{\text{hoch}}}$$