Formelsammlung B (nicht auswendig)

Mechanik

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

Trägheitsmoment

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

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 $x_E(t) = \hat{x}_E \sin(\omega_E t)$

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

$\overline{P}_{diss} = \frac{k}{2} \hat{v}^2$ (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 = Grundfrequenz)

- beidseitig fest/geschlossen, beidseitig frei/offen: $f_m = (m + 1) \cdot f_0$ $\quad (m \in \mathbb{N}_0)$
- 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)	$\eta = 1 - \frac{T_{tief}}{T_{hoch}}$