

# TFY4145/FY1001 Mekanisk fysikk

## Formelark

Formlenes gyldighetsområde og de ulike symbolenes betydning antas å være kjent. Symbolbruk som i forelesningene. Til eksamen vil bli oppgitt formelark omlag som denne, men det kan bli små justeringer. I tillegg finnes en mengde definisjoner og formler i Angell & Lian: Fysiske størrelser og enheter. Siste revisjon: 14.10.09

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$  Resten av konstantene hentes fra Angell & Lian: Fysiske størrelser og enheter.

$$\vec{F}(\vec{r}, t) = \frac{d\vec{p}}{dt}, \quad \text{der } \vec{p}(\vec{r}, t) = m\vec{v} = m\dot{\vec{r}}$$

$$\text{Konstant } \vec{a}: \quad \vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t \quad \vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2 \quad v^2 - v_0^2 = 2\vec{a} \cdot (\vec{r} - \vec{r}_0)$$

$$\text{Konstant } \vec{\alpha}: \quad \omega = \omega_0 + \alpha t \quad \theta = \theta_0 + \omega_0t + \frac{1}{2}\alpha t^2 \quad \omega^2 - \omega_0^2 = 2\alpha \cdot (\theta - \theta_0)$$

$$\text{Arbeid } dW = \vec{F} \cdot d\vec{s} \quad \text{Kinetisk energi } E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$E_p(\vec{r}) = \text{potensiell energi (f.eks. tyngde: } mgh, \text{ fjær: } \frac{1}{2}kx^2) \quad \text{Konservativ kraft: } \vec{F} = -\vec{\nabla}E_p(\vec{r})$$

$$|F_f| \leq \mu_s \cdot F_\perp \quad |F_f| = \mu_k \cdot F_\perp \quad \text{Luftmotstand o.l.: } \vec{F}_f = -k_f\vec{v}$$

$$\text{Massefellespunkt: } \vec{r}_{\text{cm}} = \frac{1}{M} \sum_i \vec{r}_i m_i \rightarrow \frac{1}{M} \int \vec{r} \cdot dm$$

$$v = r\omega \quad \text{Sentripetalaksel. } a_c = -v\omega = -\frac{v^2}{r} = -\omega^2 r \quad \text{Baneaksel. } a_t = \frac{dv}{dt} = r \frac{d\omega}{dt}$$

$$\text{Kraftmoment } \vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F} \quad \text{Statisk likevekt: } \Sigma \vec{F}_i = \vec{0} \quad \Sigma \vec{\tau}_i = \vec{0}$$

$$\text{Spinn (dreieimpuls)} \quad \vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} \quad \vec{\tau} = \frac{d\vec{L}}{dt} \quad \text{Stive legemer: } \vec{L} = I \cdot \vec{\omega} \quad \vec{\tau} = I \cdot \frac{d\vec{\omega}}{dt}$$

$$\text{Kinetisk energi } E_k = \frac{1}{2}I\omega^2 \quad \text{der treghetsmoment } I = \sum_i m_i r_i^2 \rightarrow \int r^2 dm$$

$$\text{Massiv kule: } I_{\text{cm}} = \frac{2}{5}MR^2 \quad \text{Ring: } I_{\text{cm}} = MR^2 \quad \text{Sylinder/skive: } I_{\text{cm}} = \frac{1}{2}MR^2 \quad \text{Kuleskall: } I_{\text{cm}} = \frac{2}{3}MR^2$$

$$\text{Lang, tynn stav: } I_{\text{cm}} = \frac{1}{12}M\ell^2 \quad \text{Parallellakse-teoremet: } I = I_{\text{cm}} + Md^2$$

$$\text{Gravitasjon} \quad \vec{F}(\vec{r}) = -G\frac{m_1 m_2}{r^2} \hat{r} \quad E_p(r) = -G\frac{M}{r}m$$

$$\text{Udempet svingning} \quad \ddot{x} + \omega_0^2 x = 0 \quad T = \frac{2\pi}{\omega_0} \quad f_0 = \frac{1}{T} = \frac{\omega_0}{2\pi} \quad \text{Masse/fjær: } \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\text{Tyngdependel: } \ddot{\theta} + \omega_0^2 \sin \theta = 0, \text{ der } \sin \theta \approx \theta \quad \text{Fysisk: } \omega_0 = \sqrt{\frac{mgd}{I}} \quad \text{Matematisk: } \omega_0 = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$$

$$\text{Rakettlikningen: } \vec{F}_Y + \vec{v}_{\text{rel}} \cdot \frac{dm}{dt} = m \frac{d\vec{v}}{dt} \quad \text{med } \vec{v}_{\text{rel}} = \vec{u} - \vec{v}$$