Allmän rörelse

Apr 28, 2026, 2 min read

#fysik #mekanik #rotation

> **Kurs:** F0006T **Förkunskaper:** Kinematik, Rotation

En stel kropps allmänna rörelse kan delas upp i **translation** av masscentrum plus **rotation** kring masscentrum.

$$\vec{v}_P = \vec{v}_{cm} + \vec{\omega} \times \vec{r}_{P/cm}$$

Kinetisk energi

$$\boxed{K = \frac{1}{2}Mv_{cm}^2 + \frac{1}{2}I_{cm}\omega^2}$$

Beskrivning:

- $K_{tr} = \frac{1}{2}Mv_{cm}^2 = \text{translationenergi för masscentrum}$
- $K_{rot} = \frac{1}{2}I_{cm}\omega^2 = \text{Rotationsenergi kring masscentrum}$
- $K = \text{Total Energi}$

Exempel - Rullning utan glidning >

DEMO - Elfgrens birre >

Arbete och effekt vid rotation

En kraft $\vec{F}$ som verkar tangentiellt på en roterande stel kropp på avståndet R från rotationsaxeln ger upphov till ett vridmoment $\tau = F_t R$. Eftersom båglängden $ds = R\,d\theta$ blir det utförda arbetet

$$W_{rot} = \int \vec{F} \cdot d\vec{s} = \int F_t\,ds = \int \tau\,d\theta$$

Om τ är konstant förenklas detta till

$$W_{rot} = \tau\,\Delta\theta$$

Med momentekvationen $\tau = I\alpha$ och kedjeregeln $\alpha\,d\theta = \dfrac{d\omega}{dt}d\theta = \omega\,d\omega$ får vi

$$W_{rot} = \int I\alpha\,d\theta = \int I\omega\,d\omega$$

För en kropp med konstant tröghetsmoment I ger detta **arbets-energiprincipen för rotation**:

$$\boxed{W_{rot} = \tfrac{1}{2}I\left(\omega_2^2 - \omega_1^2\right) = \Delta K_{rot}}$$

vilket är rotationens analogi till translationsfallet $W_{tr} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \Delta K_{tr}$.

Effekt

Momentan effekt fås genom att derivera arbetet med avseende på tiden:

$$P_{rot} = \frac{dW_{rot}}{dt} = \tau\,\frac{d\theta}{dt}$$

$$\boxed{P_{rot} = \tau\,\omega}$$

Detta är rotationens motsvarighet till $P_{tr} = \vec{F} \cdot \vec{v}$.

Läsning

- 10.3 Rigid-Body Rotation About a Moving Axis

Se även

- Rotation
- Rotationsmekanik

- Masscentrum
- Momentancentrum