

Arbeid og energi

YF kap. 6 og 7

Bruken av konsept som arbeid og energi
i mekanikkproblem

- kan gi nye innsikter
- kan gi enklare løysingsmåtar

Betydninga av energiomgrepet ligg i at

den totale energien er bevart

Dvs. den totale energien kan verken auke eller minke; energi kan berre omformast frå ei form til ei anna.

Om litt skal vi sjå på to typar energi som er viktige i mekanikken:

kinetisk energi og potensiell energi.

Men først skal vi definere arbeid og sjå korleis dette omgrepet er relatert til kinetisk energi.

Arbeid

Anta at ei konstant kraft $\vec{F}$ verkar på ein lekam mens den flyttar seg $\vec{s}$.
Då er arbeidet krafta gjer på lekamen gjeve som

$$W \equiv \vec{F} \cdot \vec{s} = F s \cos \theta$$

Eining: $[W] = [F] \cdot [s] = \text{J}$ (joule)

Merk at arbeidet har eit forteikn som er lik forteiknet til $\cos \theta$.

Generalisering: Dersom summen $\sum \vec{F}_i$ av alle kreftene under forflytninga er konstant, er det **totale** arbeidet gjort på lekamen av alle kreftene under forflytninga

$$W_{\text{tot}} = \left(\sum \vec{F}_i \right) \cdot \vec{s} = \sum_i W_i$$

Vidare generaliseringar:

- Dersom krafta $\vec{F}$ ikkje er konstant under forflytninga $\vec{s}$, del forflytninga inn i infinitesimale forflytningar $d\vec{s}$ slik at krafta er konstant over kvar bit $d\vec{s}$, og definer arbeidet over kvar bit som før. Adder arbeidet for alle bitane for å finne arbeidet krafta gjer over heile forflytninga.
- Dersom forflytninga ikkje er rettlinja, del den igjen inn i infinitesimale forflytningar.

Effekt

Effekten er eit mål på kor mykje arbeid som blir gjort pr. tidseining. Symbol: P (power)

$$P \equiv \frac{dW}{dt} = \frac{\vec{F} \cdot d\vec{s}}{dt} = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

Eining: $[P] = \text{J/s} \equiv \text{W}$ (watt)

Merk: I dagleglivet brukar vi ofte kilowatt-time (kWh) som eining for energi:

$$1 \text{ kWh} = 1 \cdot 10^3 (\text{J/s}) \cdot 60 \cdot 60 \text{ s} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J} = 3,6 \text{ MJ}$$