

Energia

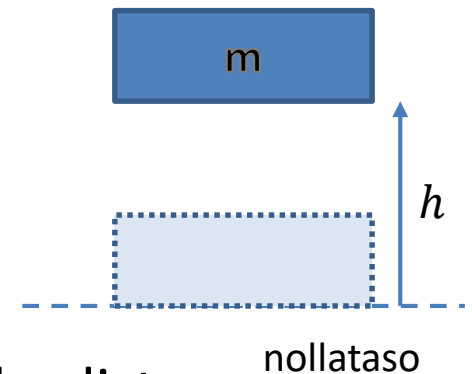
- Energia on ”systeemin kykyä tehdä työtä”
- Energiaa voi esiintyä monissa muodoissa:
 - Esim. kemiallinen energia, säteilyenergia, liike-energia, potentiaalienergia, ...
- Termodynaamisen systeemin rakenneosasten (lämpö)liikkeeseen ja kemiallisiin sidoksiin liittyvää energiaa kutsutaan *sisäenergiaksi*
- Sisäenergia on ”piilossa”: sen suuruutta ei voida mitata, ainoastaan sen muutoksia
- Energian säilymlaki:
- *Energia voi siirtyä tai muuttua muodosta toiseen, mutta sen kokonaismäärä säilyy.*
- Energian E yksikkö on $[E] = 1 \text{ J}$ (joule)

Potentiaalienergia

- Kaikilla perusvuorovaikutuksilla on omat potentiaalienergiansa
- Esim. kemiallinen energia on aineen sidoksiin liittyvien sähköisten kenttien energiaa
- Tällä kurssilla potentiaalienergialla tarkoitetaan kuitenkin gravitaatiokenttään liittyvää potentiaalienergiaa
- Kappaleen potentiaalienergia E_p (gravitaatiokentässä) saadaan kaavalla

$$E_p = mgh$$

- m = kappaleen massa
- h = korkeus valittuun *nollatasoon* nähden
- Vain potentiaalienergian muutoksella on fysikaalista merkitystä (yksittäinen arvo riippuu valitusta nollatasosta)
- Yksikkö $[E_p] = [m] \cdot [g] \cdot [h] = 1 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1 \text{ m} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ J}$



Liike-energia

- Liikkuvilla kappaleilla on liikkeestä johtuvaa energiaa eli liike-energiaa (kineettistä energiaa), joka voidaan laskea kaavalla

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

- m = kappaleen massa
- v = kappaleen nopeus (m/s)
- Yksikkö:

$$[E_k] = [m] \cdot [v]^2 = 1 \text{ kg} \cdot \left(1 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 1 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ J}$$

- Liike-energian ja (gravitaation) potentiaalienergian summaa $E_k + E_p$ kutsutaan *mekaaniseksi energiaksi*

t. 3-8, s. 33

a) Nopeus $v = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 120 : 3,6 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 33,33 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Auton liike-energia on $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 1300 \text{ kg} \cdot \left(33,33 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2$
 $\approx 722\,222 \text{ J} \approx 720 \text{ kJ}$

b) Lasketaan liike-energioiden suhde. Merkitään $v_1 = 50 \text{ km/h}$ ja $v_2 = 40 \text{ km/h}$

$$\frac{\cancel{\frac{1}{2}mv_2^2}}{\cancel{\frac{1}{2}mv_1^2}} = \frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{(40 \text{ km/h})^2}{(50 \text{ km/h})^2} = \frac{40^2}{50^2} = 0,64$$

Tässä ei tarvitse muuntaa yksiköksi m/s, koska yksikkö supistuu pois.

Liike-energioiden suhde on $0,64 = 64 \%$. Liike-energia on siis pienentynyt 36% .

Liike-energia vaikuttaa suoraan mm. jarrutusmatkan pituuteen. Jarrutusmatka lyhenee siis myös 36% (ja enemmänkin, jos reaktioaika huomioidaan).

Kolaritilanteessa törmäysenergia olisi myös pienempi ja vauriot vähäisempiä.