

# Mekaaninen energia ja työ

---

Energia on kyky tehdä työtä, eli ne ovat oikeastaan sama asia. Työnteko on yleensä "taistelua" voimia vastaan, esim. pyöräillessä ilmanvastus pyrkii pysäyttämään sinut tai portaita noustessa painovoima vastustaa...

Fysiikassa työ on voiman ja matkan yhteisvaikutus

Tunnus:  $W$  ja yksikkö: Joule (J)

->  $W = F \cdot s$  (MAFY)

Kuinka monta leukaa sinun pitää vetää, että yksi pala suklaata kuluu?

Esimerkkejä energiapitoisuuksista (per 100g):

- Karl Fazer maitosuklaa: Noin 550 kcal (2300 kJ).

Arvioidaan palan olevan noin 5 g, jolloin siitä saa energiaa noin 110 000 J

Open arvoilla: nostomatka noin 60 cm ja massa noin 105 kg

Tehdään työtä painovoimaa vastaan

$$\rightarrow W = F \cdot s = G \cdot h = mgh = 105 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,6 \text{ m} = 618,03 \text{ J}$$

$$\rightarrow \text{Leukoja tarvitaan } 110\,000 / 618,03 = \text{noin } 180 \text{ kpl.}$$

Edellisessä esimerkissä johdettiin lauseke, kun liikutaan pystysuorassa suunnassa  
 $W = mgh = \text{potentiaalienergia tai asema-energia.}$

Toinen mekaanisen energian muoto on kun kappale on liikkeessä = liike-energia tai kineettinen energia

Löytyvät taulukoista

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Millä nopeudella osut veteen, kun hyppäät uimahallin vitosesta?

Hyppääjä nousee ensin vitoseen, eli tekee työtä painovoimaa vastaan pystysuunnassa -> Hyppääjällä on vitosessa potentiaalienergiaa. Hypyn aikana potentiaalienergia muuntuu hyppääjän liike-energiaksi, kun muut liikettä vastustavat voimat jätetään huomiotta.

$$E_{pot} = E_{kin} \quad \text{MAFY}$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 \quad ||: m$$

$$gh = \frac{1}{2}v^2 \quad || \cdot 2$$

$$2gh = v^2 \quad || \sqrt{\quad}$$

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 5 m} = 9,904... \frac{m}{s} \approx 36 \frac{km}{h}$$

9-15. Pienillä kuparikuulilla täytetty pussi pudotettiin lattialle 1,9 metrin korkeudelta 20 kertaa.



Potentiaalienergiaa käytössä:  
 $= 20 \cdot mgh$   
 $= 20 \cdot 0,123 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 1,9 \text{ m}$   
 $= 45,85 \dots \text{ J}$

$$E_{pot} = cm\Delta T$$

$$\Delta T = \frac{E_{pot}}{cm} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 45,85 \dots \text{ J}}{384 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 0,123 \text{ kg}} = 0,485 \dots ^\circ\text{C}$$

Oletetaan, että kuparikuulapussin mekaanisesta energiasta puolet muuntui kuparikuulien ja puolet lattian sisäenergiaksi. Kuinka paljon kuulien lämpötila muuttui?

V: Lämpenee noin puoli astetta