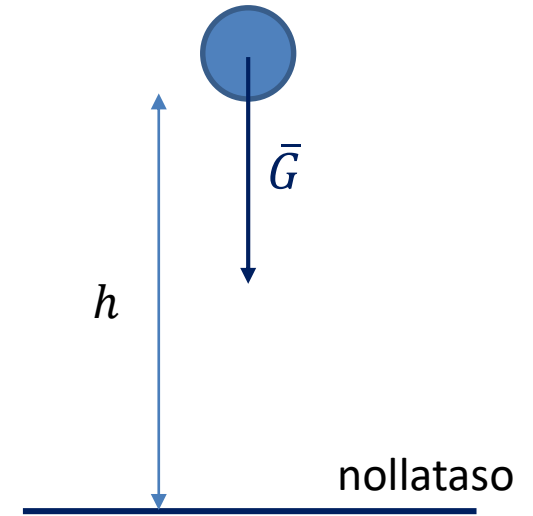


Potentiaalienergia

- Kappaletta nostettaessa tehdään työtä kappaleen painoa $G = mg$ vastaan.
- Nostettaessa tehdään työ $W = Gh = mgh$
- Tehty työ on yhtä suuri kuin potentiaalienergian muutos
- Potentiaalienergiaa E_p laskettaessa pitää valita potentiaalienergian nollassa, yleensä maanpinnan taso.
- Potentiaalienergialle saadaan siis kaava

$$E_p = mgh$$

- m = kappaleen massa (kg)
- g = putoamiskiihtyvyys ($9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)
- h = nostokorkeus (m)



Potentiaalienergian kaava pätee, kun korkeudet ovat pieniä suhteessa maapallon kokoon. Suurilla etäisyyksillä pitää huomioida gravitaation heikkeneminen.

Potentiaalienergian yksikkö on joule:

$$E_p = [m][g][h] = 1 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1 \text{ m} = 1 \text{ J}$$

Liike-energia

- Kappaleeseen tehty työ voi ilmetä myös liike-energian E_k muutoksena
- Liike-energia on suoraan verrannollinen kappaleen massaan ja nopeuden neliöön
- Liike-energialle pätee kaava

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

- m = kappaleen massa (kg)
- v = kappaleen nopeus (m/s)

Liike-energian yksikkö on myös joule:

$$E_p = [m][v]^2 = 1 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 1 \text{ J}$$

- Mekaaninen energia on kappaleen potentiaalienergian ja liike-energian summa

t. 11.7

a) Liikkeen pysäyttävät kitka ja ilmanvastus

b) Kelkalla (ja kelkkailijalla) on aluksi liike-energia $E = \frac{1}{2}mv^2$, missä $m = 65 \text{ kg} + 10 \text{ kg} = 75 \text{ kg}$ ja $v = 22 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

$$E = \frac{1}{2}mv^2 \approx 1400 \text{ J}$$

Koska kelkalla ei ole lopussa liike-energiaa, vastusvoimat ovat (työperiaatteen mukaisesti) tehneet työn $W = -1,4 \text{ kJ}$.

c) Keskimääräisen vastusvoiman tekemä työ on $W = -Fs$, missä $s = 27 \text{ m}$.

Siis

$$F = \frac{-W}{s} = \frac{1400,46 \text{ J}}{27 \text{ m}} \approx 52 \text{ N}$$

TI-Nspire:

$$m:=75 \cdot \text{_kg} \quad 75 \cdot \text{_kg}$$

$$v:=22 \cdot \text{_kph} \quad 6.111111111 \cdot \frac{\text{_m}}{\text{_s}}$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad 1400.462963 \cdot \text{_J}$$