

## Mekaaninen energia

Kiinteä-energia ←

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

$$[E_k] = \text{J (joule)}$$

$m$  = massa (kg)

$v$  = nopeus ( $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

- kappaleella on nopeudestaan  
johtuen kyky tehdä työtä

→ Potentialienergia

$$E_p = m g h$$

$$[E_p] = \text{J}$$

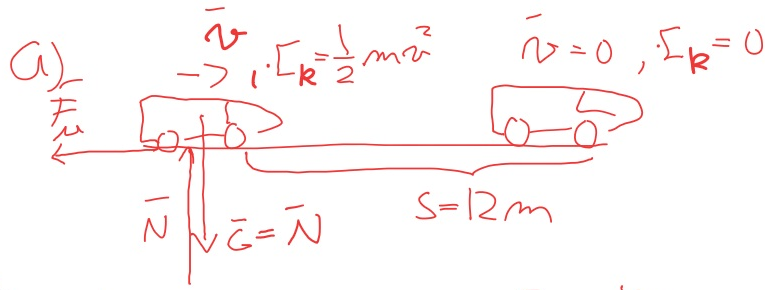
$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$h$  = korkeusero (m)

- kappaleella on asemastaan  
johtuen kyky tehdä työtä

12-11. a) Sannan auton massa on 1450 kg ja nopeus kuivalla vaakasuoralla kestopäällystetiellä 48 km/h. Sanna saa pysäytettyä autonsa 48 km/h nopeudesta 12 metrin matkalla. Kuinka suuri on auton liikettä hidastava kitka? Oletetaan ilmanvastus pieneksi.

b) Millä nopeudella Sannan tulisi ajaa talvikelillä, jotta jarrutusmatka olisi sama kuin kohdassa a? Jäisen tienpinnan ja renkaiden välinen kitkakerroin on 0,17.



Auton liike-energia

kuluu kitkavoiman tekemänä työnä:  $\Delta E_k = W_\mu$

$$v = 48 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{48 \text{ m}}{3,6 \text{ s}} = 13,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = F_\mu \cdot S \quad || : S$$

$$F_\mu = \frac{\frac{1}{2} m v^2}{S} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 1450 \cdot 13,3^2}{12} = 10687 \text{ N} \approx \underline{\underline{11 \text{ kN}}}$$

$$b) \vec{F}_\mu = \mu \vec{N} = \mu m g$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = \mu m g S \quad || : m$$

$$\frac{1}{2} v^2 = \mu g S \quad || \cdot 2 \quad || \sqrt{\quad}$$

$$v = \sqrt{2 \mu g S} = \sqrt{2 \cdot 0,17 \cdot 9,81 \cdot 12} = 6,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

13-11. Rakennuselementti, jonka massa on 1100 kg, on auton lavalla 2,0 m:n korkeudella maanpinnasta. Elementti nostetaan kahdeksanteen kerrokseen 24 m:n korkeudelle.



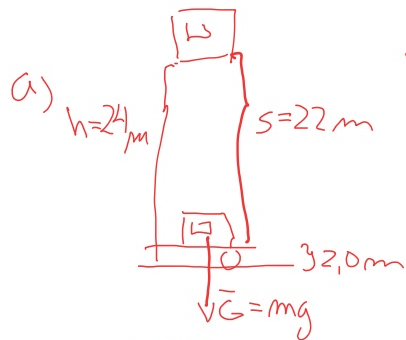
a) Kuinka suuri työ tehdään, kun elementti nostetaan ylös?

b) Määritä elementin potentiaalienergia maanpinnan suhteen kahdeksannessa kerroksessa.

$$a) E_p = mgh$$

$$= 1100 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 24 \text{ m} = 258984 \text{ J}$$

$$\approx \underline{\underline{260 \text{ kJ}}}$$



$$W = F s = mg s$$

$$= 1100 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 22 \text{ m}$$

$$= 237402 \text{ J}$$

$$\approx \underline{\underline{240 \text{ kJ}}}$$