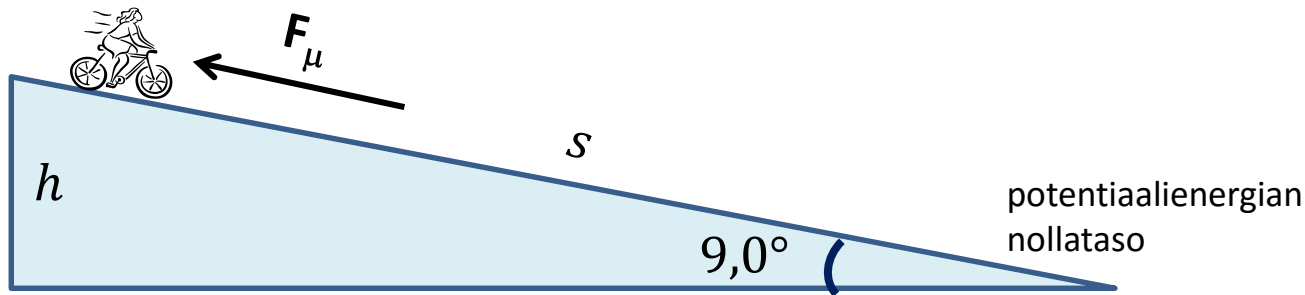


# Mekaniikan energiaperiaate

$$E_{k1} + E_{p1} + W = E_{k2} + E_{p2}$$

- $E_{k1}$  = liike-energia alussa
- $E_{p1}$  = potentiaalienergia alussa
- $W$  = ulkoisten voimien tekemä työ (  $W = Fs$  )
  - $W > 0$ , kun voima on liikkeen suuntainen
  - $W < 0$ , kun voima on liikettä vastaan (kitka)
- $E_{k2}$  = liike-energia lopussa
- $E_{p2}$  = potentiaalienergia lopussa

**Esimerkki:** Polkupyöräilijä laskee mäkeä, jonka kaltevuuskulma on  $9,0^\circ$ . Mäen päällä pyöräilijän vauhti on  $4,5 \text{ m/s}$ . Vastusvoimat ovat keskimäärin  $62 \text{ N}$  ja pyöräilijän ja pyörän kokonaismassa on  $72 \text{ kg}$ . Kuinka suuri vauhti pyöräilijällä on, kun hän on laskenut mäkeä  $120 \text{ m}$  polkematta?



$$s = 120 \text{ m}$$

$$h = s \cdot \sin 9,0^\circ$$

$$m = 72 \text{ kg}$$

$$F_\mu = 62 \text{ N}$$

$$v_1 = 4,5 \text{ m/s}$$

$$v_2 = ?$$

Mekaniikan energiaperiaate:

$$E_{k1} + E_{p1} + W = E_{k2} + E_{p2} \quad \leftarrow = 0$$

Valitaan potentiaalienergian nollataso:  $E_{p2} = 0$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh - Fs = \frac{1}{2}mv_2^2 \quad \left| \begin{array}{l} \cdot 2 \\ : m \end{array} \right.$$

$$v_2^2 = v_1^2 + 2gh - \frac{2Fs}{m} \quad \left| \sqrt{\quad} \right.$$

$$v_2 = \sqrt{v_1^2 + 2gh - \frac{2Fs}{m}} = \sqrt{v_1^2 + 2gs \sin 9,0^\circ - \frac{2Fs}{m}}$$

$$v_2 = \sqrt{\left(4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + 2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 120 \text{ m} \cdot \sin 9,0^\circ - \frac{2 \cdot 62 \text{ N} \cdot 120 \text{ m}}{72 \text{ kg}}}$$

$$v_2 \approx 13,49 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 13 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$