

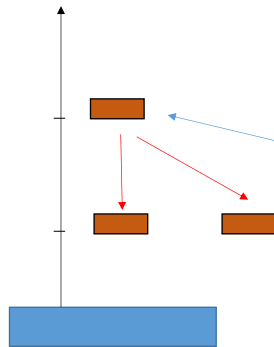
Behoud van energie

Conservatieve kracht: De arbeid is niet afhankelijk van de gevolgde weg

Vb zwaartekracht

$$W = -F \cdot \Delta h = -m \cdot g \cdot (h_2 - h_1)$$

$$W = \Delta E_{p,z} = m \cdot g \cdot h_1 - m \cdot g \cdot h_2$$



$$E_{p1} = m \cdot g \cdot h_1$$

$$E_{p2} = m \cdot g \cdot h_2$$

Geen arbeid in de x-richting, want zwaartekracht werkt enkel in y-richting

Niet-conservatieve kracht: De arbeid is wel afhankelijk van de gevolgde weg

Vb wrijvingskracht

Behoud van energie

Algemeen: de arbeid geleverd door een conservatieve kracht

De algemene arbeid:

$$W_C = \Delta E_p = E_{p,1} - E_{p,2}$$

$$W = \Delta E_k = E_{k,2} - E_{k,1}$$

We beschouwen de totale arbeid als de totale arbeid van alle conservatieve krachten en de totale arbeid van alle niet conservatieve krachten.

$$W = W_C + W_{NC}$$

$$(E_{k,2} - E_{k,1}) = (E_{p,1} - E_{p,2}) + W_{NC}$$

$$W_{NC} = (E_{k,2} + E_{p,2}) - (E_{p,1} + E_{k,1})$$

$$E_k + E_p$$

Mechanische energie

De totale arbeid van de niet conservatieve krachten zal een verschil geven tussen de totale mechanische energie voor en na

Behoud van energie

$$W_{NC} = (E_{k,2} + E_{p,2}) - (E_{p,1} + E_{k,1})$$

$$W_{NC} = -Q$$

$$(E_{p,1} + E_{k,1}) = (E_{k,2} + E_{p,2}) + Q$$

$$(E_{k,1} + E_{p,v1} + E_{p,z1}) = (E_{k,2} + E_{p,z2} + E_{p,v2}) + Q$$

Twee soorten oefeningen: 1^{ste} waar je de wrijving mag verwaarlozen. Dus waar

$$E_{p,1} + E_{k,1} = E_{k,2} + E_{p,2}$$

Bv: bereken de ontsnappingsnelheid van de aarde:

$$\frac{G \cdot m_A \cdot m}{r_A} + \frac{m \cdot v_1^2}{2} = \frac{m \cdot v_2^2}{2} + \frac{G \cdot m_A \cdot m}{r_A + h}$$

$$\frac{G \cdot m_A}{r_A} + \frac{v_1^2}{2} = 0$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot m_A}{r_A}}$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{2.6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2} \cdot 5,98 \cdot 10^{24} kg}{6380 \cdot 10^3}}$$

$$v_1 = 1,12 \cdot 10^4 \frac{m}{s}$$

En 1 soort waar de wrijving er wel toe doet.

Een vliegtuig van 1500 kg vliegt met een snelheid van 250 km/h. Het gaat in een duikvlucht en 1000 m lager heeft het een snelheid van 450 km/h. Hoeveel energie is er verloren gegaan aan wrijving? Bereken ook de gemiddelde wrijvingskracht indien bij de duikvlucht een horizontale afstand van 5000 m is afgelegd.

$$\text{Geg : } m = 1500 \text{ kg}; v_1 = 250 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 69,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}; v_2 = 450 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 125 \frac{\text{m}}{\text{s}}; h_1 = 1000 \text{ m}; h_2 = 0 \text{ m}$$

$$E_{1,k} + E_{1,z} = E_{2,k} + E_{2,z} + Q \quad \frac{m \cdot v_1^2}{2} + m \cdot g \cdot h_1 = \frac{m \cdot v_2^2}{2} + m \cdot g \cdot h_2 + Q$$

$$Q = \frac{m \cdot v_1^2}{2} + m \cdot g \cdot h_1 - \frac{m \cdot v_2^2}{2} - m \cdot g \cdot h_2$$

$$Q = \frac{1500 \cdot 69,4^2}{2} + 1500 \cdot 9,81 \cdot 1000 - \frac{1500 \cdot 125^2}{2} - 1500 \cdot 9,81 \cdot 0$$

$$Q = 3,61 \cdot 10^6 + 1,47 \cdot 10^7 - 1,17 \cdot 10^7 = 6,61 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$W = F \cdot \Delta x$$

$$F = \frac{W}{\Delta x} = \frac{6,61 \cdot 10^6}{5099} = 1,23 \cdot 10^3 \text{ N}$$