

14 Arbeid en energie

Uitwerkingen

Opgave 14.1

a) Gegevens:

$$\square \quad _ \quad 2000 \text{ m}$$

$$\square \quad _ \quad 1500 \text{ m} \quad 83,3 \text{ m/s}$$

$$\square \quad _ \quad 0 \text{ m} \quad 5,0 \text{ m/s}$$

a)

$$E_{z,A} + E_{k,A} - W_{\text{door } F_w} = E_{z,B} + E_{k,B}$$

$$m E_{z,A} + E_{k,A} - W_{\text{door } F_w} = E_{z,B} + E_{k,B}$$

$$80 m \cdot g \cdot h_A + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_A^2 - F_w \cdot s = m \cdot g \cdot h_B + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2$$

$$Q \quad 80 \times 9,81 \times 2000 + 0 - F_w \cdot s = 0 + \frac{1}{2} \cdot 80 \cdot (5)^2$$

$$Q \quad Q = F_w \cdot s = 1,569 \cdot 10^6 - 10^3 \quad \text{afgerond : } Q = 1,6 \cdot 10^3 \text{ J}$$

b)

$$E_{z,A} + E_{k,A} - W_{\text{door } F_w} = E_{z,B} + E_{k,B}$$

$$m \cdot g \cdot h_A + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_A^2 - F_w \cdot s = m \cdot g \cdot h_B + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2$$

$$80 \times 9,81 \times 1500 + \frac{1}{2} \times 80 \times 83,3^2 - F_w \cdot 1500 = 0 + \frac{1}{2} \cdot 80 \cdot (5)^2$$

$$F_w \cdot 1500 = 1,177 \cdot 10^6 + 2,776 \cdot 10^5 \rightarrow F_w = \frac{1,455 \cdot 10^6}{1500} = 970 \text{ N}$$

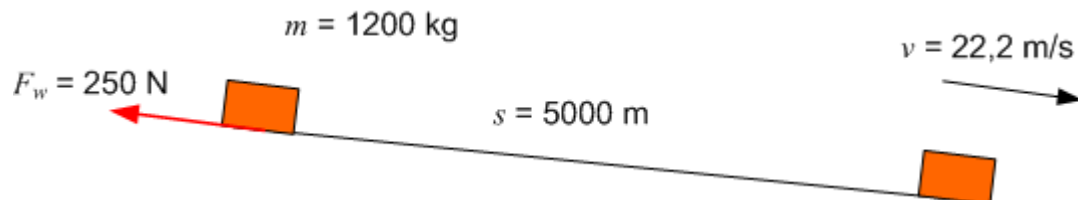
$$\text{afgerond : } F_w = 9,7 \cdot 10^2 \text{ N}$$

c) Bij het landen is de wrijvingskracht gelijk aan de zwaartekracht, want $v = \text{constant}$.

$$F_w = F_z = m \cdot g \rightarrow F_w = 80 \times 9,81 = 785 \text{ N} \quad \text{afgerond: } F_w = 7,9 \cdot 10^2 \text{ N}$$

Opgave 14.2

Gegevens:



$$E_{z,A} + E_{k,A} - W_{\text{door } F_w} = E_{z,B} + E_{k,B}$$

$$m \cdot g \cdot h_A + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_A^2 - F_w \cdot s = m \cdot g \cdot h_B + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2$$

$$1200 \times 9,81 \times h_A + 0 - 250 \times 5000 = 0 + \frac{1}{2} \times 1200 \times (22,2)^2$$

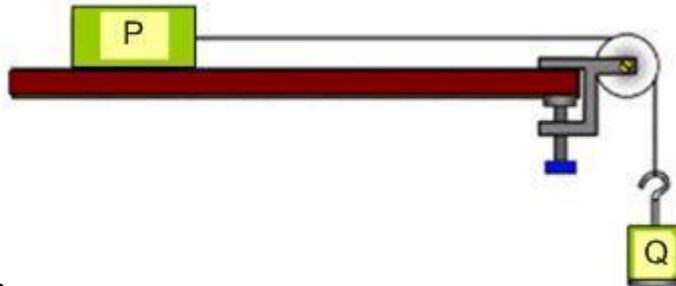
$$11772 \cdot h_A = 1,546 \cdot 10^6 \rightarrow h_A = \frac{1,546 \cdot 10^6}{11772} = 131 \text{ m} \quad \text{afgerond : } h_A = 1,3 \cdot 10^2 \text{ m}$$

Opgave 14.3

Een massa P van 4,0 kg ligt op een horizontaal vlak en wordt met constante snelheid naar rechts getrokken door de zwaartekracht van de massa Q van 1,0 kg .

Massa P ondervindt een wrijvingskracht van 6,0 N.

Bereken de snelheid van P en Q als P 1,0 m naar rechts is verschoven.



Massa P gaat naar rechts.

Gegevens:

$$m_P = 4,0 \text{ kg}; m_Q = 1,0 \text{ kg}; s = 1,0 \text{ m}; F_w = 6,0 \text{ N}$$

$$E_{z,A} + E_{k,A} - F_w \cdot s = E_{z,B} + E_{k,B}$$

$$m_P \cdot g \cdot h_{P,A} + m_Q \cdot g \cdot h_{Q,A} + \frac{1}{2}(m_P + m_Q)v_A^2 - F_w \cdot s = m_P \cdot g \cdot h_{P,B} + m \cdot g \cdot h_{Q,B} + \frac{1}{2}(m_P + m_Q)v_B^2$$

$$0 + 1,0 \times 9,81 \times 1,0 + 0 - 6,0 \times 1,0 = 0 + 0 + \frac{1}{2}(4,0 + 1,0)v_B^2$$

$$2,5v_B^2 = 98,1 \rightarrow v_B^2 = \frac{98,1}{2,5} = 39,24 \rightarrow v_B = \sqrt{39,24} = 6,3 \text{ m/s}$$

Opmerking:

De hoogte van massa P in situatie A en B is hetzelfde, dus $h_{P,A} = 0$ en $h_{P,B} = 0$

De hoogte van massa Q in situatie A is 1m t.o.v. de hoogte in situatie B, dus $h_{Q,A} = 1$ en $h_{Q,B} = 0$