

Opgave 2

a De arbeid die de wrijvingskracht heeft verricht, bereken je met de formule voor de arbeid.

De richting van de wrijvingskracht is tegengesteld aan die van de verplaatsing.
Dus de arbeid is negatief.

$$W_w = -F_w \cdot s$$

$$F_w = 0,40 \cdot 10^3 \text{ N}$$

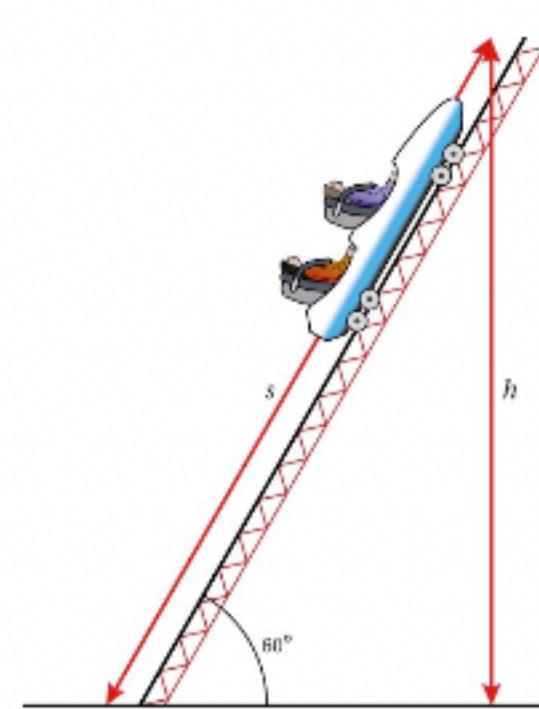
$$s = 84 \text{ m}$$

$$W_w = -0,40 \cdot 10^3 \times 84$$

$$W_w = -3,36 \cdot 10^4 \text{ J}$$

Afgerond: $W_w = -3,4 \cdot 10^4 \text{ J}$.

c De arbeid die de zwaartekracht heeft verricht, bereken je met de formule voor de arbeid. De zwaartekracht bereken je met de formule voor de zwaartekracht. De verplaatsing volgt uit het hoogteverschil tussen begin- en eindpunt van de beweging. Het hoogteverschil bereken je met een goniometrische formule.



Zie figuur 8.1.

Figuur 8.1

$$\sin(\alpha) = \frac{h}{s}$$

$$s = 84 \text{ m}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$\sin(60^\circ) = \frac{h}{84}$$

$$h = 72,74 \text{ m}$$

- 2 In een achtbaan wordt een kar met acht inzittenden in beweging gebracht met behulp van een elektromotor. De kar heeft een massa van 250 kg en de massa van een inzittende is gemiddeld 70 kg. De kar wordt over een afstand van 84 m met constante snelheid naar boven getrokken. De hoek met de horizontaal is 60° .

De rolweerstandskracht is gelijk aan $0,40 \cdot 10^3 \text{ N}$.

- a Bereken de arbeid die de rolweerstandskracht op de kar heeft verricht.
b Bereken de arbeid die de zwaartekracht op de kar met inzittenden heeft verricht. De kracht die de kabel tijdens het omhoogtrekken uitoefent op de kar met inzittenden is gelijk aan $7,3 \cdot 10^3 \text{ N}$.
c Toon dat aan.
d Bereken de arbeid die deze kracht heeft verricht.

De richting van de zwaartekracht is omlaag en de kar beweegt omhoog. De arbeid door de zwaartekracht is dus negatief.

$$F_{zw} = m \cdot g$$

$$m = 250 + 8 \times 70 = 810 \text{ kg}$$

$$g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$$

$$F_{zw} = 810 \times 9,81$$

$$F_{zw} = 7946,1 \text{ N}$$

c De kracht die de kabel op de kar uitoefent, bereken je met de eerste wet van Newton. De component van de zwaartekracht langs de helling bereken je met de zwaartekracht en de hellingshoek.

Zie figuur 8.2.

$$\sin(60^\circ) = \frac{F_{zw,x}}{F_{zw}}$$

$$\sin(60^\circ) = \frac{F_{zw,x}}{7946,1}$$

$$F_{zw,x} = 6881,5 \text{ N}$$

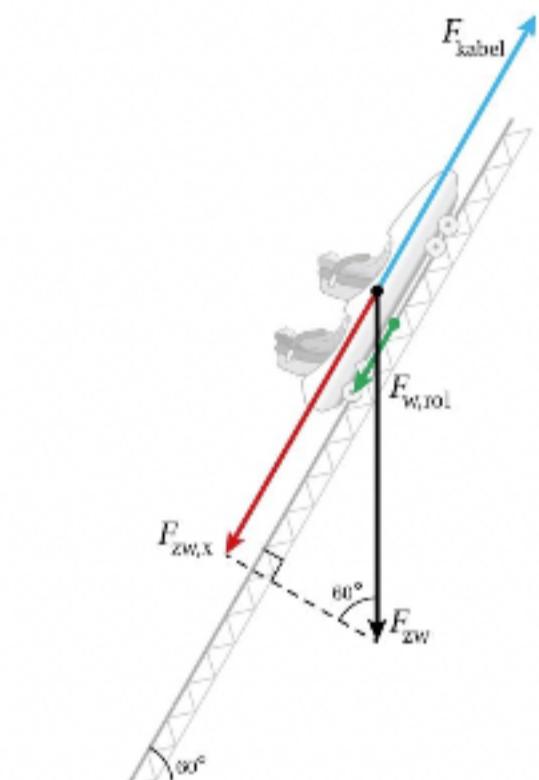
De snelheid is constant. Volgens de eerste wet van Newton is de resulterende kracht langs de helling gelijk aan 0 N.

$$F_{kabel} = F_{zw,x} + F_{rol}$$

$$F_{kabel} = 6881,5 + 400$$

$$F_{kabel} = 7281,5 \text{ N}$$

Afgerond: $F_{kabel} = 7,3 \cdot 10^3 \text{ N}$.



Figuur 8.2

- d De arbeid die de trekkkracht heeft verricht, bereken je met de formule voor de arbeid.

De richting van de trekkkracht is gelijk aan die van de verplaatsing. Dus de arbeid is positief.

$$W_{trek} = F_{trek} \cdot s$$

$$F_{trek} = 7,3 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$s = 84 \text{ m}$$

$$W_{trek} = 7,3 \cdot 10^3 \times 84$$

$$W_{trek} = 6,13 \cdot 10^5 \text{ J}$$

Afgerond: $W_{trek} = 6,1 \cdot 10^5 \text{ J}$.