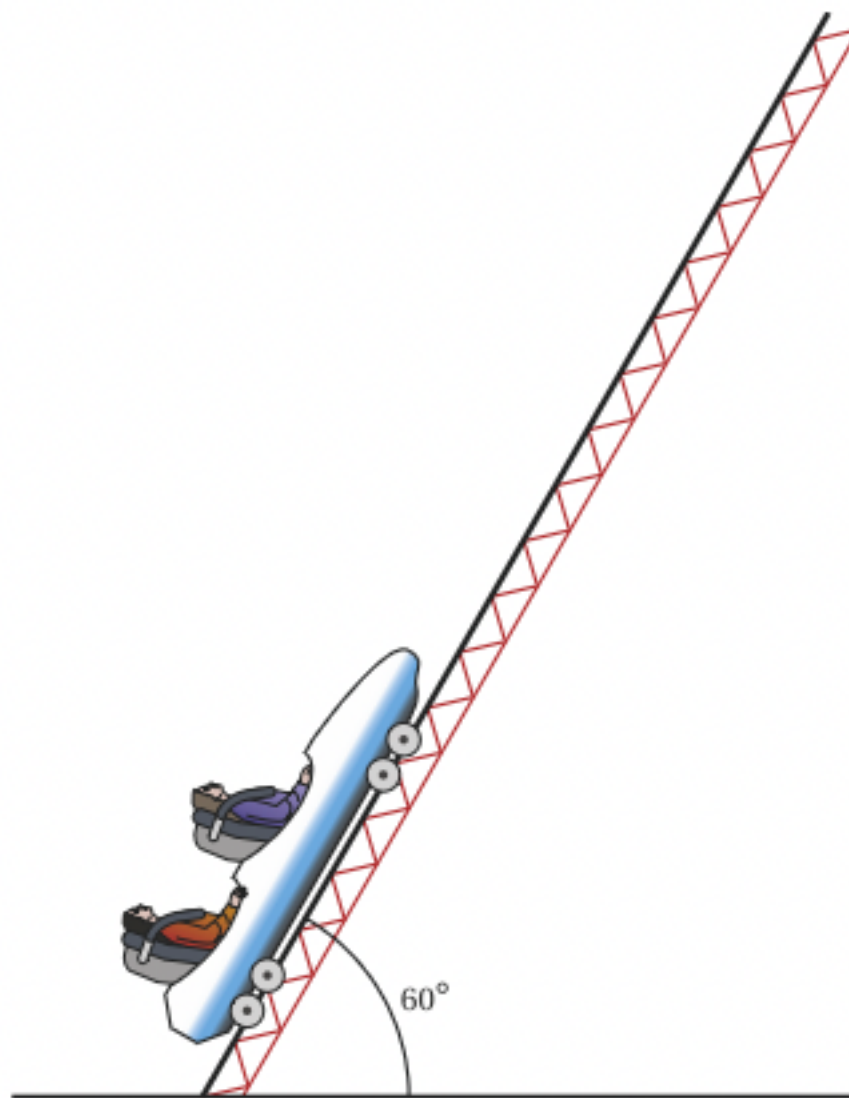


- 8 In een achtbaan wordt een kar met acht inzittenden in beweging gebracht met behulp van een elektromotor. Zie figuur 8.10. De kar heeft een massa van 250 kg en de massa van een inzittende is gemiddeld 70 kg. De kar wordt over een afstand van 84 m met constante snelheid langs de helling naar boven getrokken. De kracht die de kabel tijdens het omhoogtrekken uitoefent op de kar met inzittenden is $7,3 \cdot 10^3$ N.

De wrijvingskracht is gelijk aan $0,40 \cdot 10^3$ N.

- Bereken de arbeid die de wrijvingskracht op de kar heeft verricht.
- Bereken de arbeid die de trekkraft van de kabel heeft verricht.
- Bereken de arbeid die de zwaartekracht op de kar met inzittenden heeft verricht.



Figuur 8.10

Opgave 8

- 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.

$$W_w = -F_w \cdot s$$

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

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

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

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

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

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

De richting van de trekkraft is gelijk aan die van de verplaatsing.

Dus de arbeid is positief.

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

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

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

$$W_{\text{trek}} = 7,3 \cdot 10^3 \times 84 = 6,13 \cdot 10^5 \text{ J}$$

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

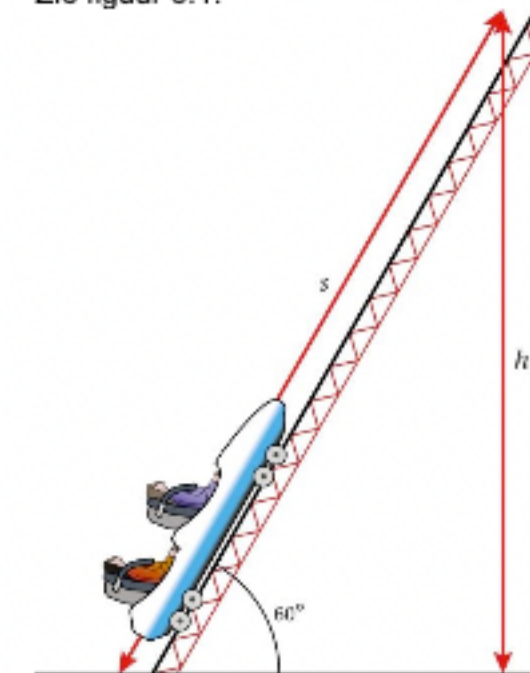
- De arbeid die de zwaartekracht heeft verricht, bereken je met de formule voor de arbeid.

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

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

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

$$\alpha = 60^\circ$$

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

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

$$F_{\text{ZW}} = m \cdot g$$

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

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

$$F_{\text{ZW}} = 810 \times 9,81$$

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

De richting van de zwaartekracht is omlaag en de kar beweegt omhoog.

De arbeid door de zwaartekracht is dus negatief.

$$W_{\text{ZW}} = -F_{\text{ZW}} \cdot h$$

$$W_{\text{ZW}} = -7946,1 \times 72,74$$

$$W_{\text{ZW}} = -5,779 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$\text{Afgerond: } W_{\text{ZW}} = -5,8 \cdot 10^5 \text{ J.}$$