

- 12 Frits rijdt in een auto met 120 km h^{-1} een helling af. De hellingshoek bedraagt 10° . De massa van de auto en Frits samen is 980 kg . Op een afstand van 100 m ziet hij een bord met maximumsnelheid '80'. Hij remt af zodat zijn snelheid 80 km h^{-1} is op het moment dat hij het bord '80' passeert. Bereken de gemiddelde wrijvingskracht die daarvoor op de auto is uitgeoefend.

Opgave 12

De gemiddelde wrijvingskracht bereken je met de som van de arbeid en het verschil in kinetische energie.

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

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

De zwaartekracht bereken je met de formule voor de zwaartekracht.

De hoogte bereken je met een goniometrische formule.

De kinetische energie bereken je met de formule voor de kinetische energie.

$$\Delta E_k = E_{k,\text{eind}} - E_{k,\text{begin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{\text{eind}}^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{\text{begin}}^2$$

$$m = 980 \text{ kg}$$

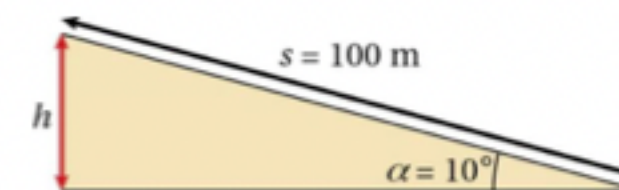
$$v_{\text{eind}} = \frac{80}{3,6} = 22,2 \text{ ms}^{-1}$$

$$v_{\text{begin}} = \frac{120}{3,6} = 33,3 \text{ ms}^{-1}$$

$$\text{Invullen levert: } \Delta E_k = \frac{1}{2} \times 980 \times (22,2)^2 - \frac{1}{2} \times 980 \times (33,3)^2.$$

$$\Delta E_k = -3,01 \cdot 10^5 \text{ J}$$

De hoogte h bereken je met behulp van figuur 8.7.



Figuur 8.7

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

$$s = 100 \text{ m}$$

$$\alpha = 10^\circ$$

$$\text{Invullen levert: } \sin(10^\circ) = \frac{\Delta h}{100}.$$

$$h = 17,36 \text{ m}$$

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

$$m = 980 \text{ kg}$$

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

$$\text{Invullen levert: } F_{zW} = 980 \times 9,81 = 9,613 \cdot 10^3 \text{ N.}$$

$$W_{zW} = F_{zW} \cdot h$$

De arbeid is positief, want Frits gaat naar beneden.

$$\text{Invullen levert: } W_{zW} = 9,613 \cdot 10^3 \times 17,36.$$

$$W_{zW} = 1,669 \cdot 10^5$$

$$W_w = -F_w \cdot s$$

$$s = 100 \text{ m}$$

$$\sum W = \Delta E_k$$

$$W_w + W_{zW} = \Delta E_k$$

$$\text{Invullen levert: } -F_w \cdot 100 + 1,669 \cdot 10^5 = -3,01 \cdot 10^5 \text{ J.}$$

$$F_w = 4,67 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\text{Afgerond: } F_w = 4,7 \cdot 10^3 \text{ N.}$$