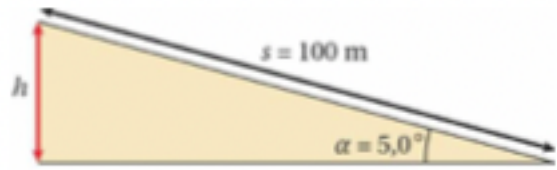


- 22 Youella zit op een fiets en staat boven aan een helling van 100 m lang. De hellings-
hoek is 5,0°. De massa van Youella is 55 kg. De massa van haar fiets is 10 kg.
- a Toon aan dat de hoogte van de helling gelijk is aan 8,7 m.
 - b Bereken de zwaarte-energie van Youella en haar fiets samen boven aan de helling.
- Youella gaat zonder te trappen de helling af. Onder aan de helling heeft ze een
snelheid van 25 km h⁻¹.
- c Bereken de kinetische energie van Youella en haar fiets onder aan de helling.
Tijdens de beweging naar beneden werken er weerstandskrachten op Youella en
haar fiets. De som van deze weerstandskrachten veroorzaakt 4,0 kJ aan warmte.
 - d Bereken de gemiddelde grootte van de som van de weerstandskrachten.
 - e Leg uit dat de som van de weerstandskrachten toeneemt tijdens de afdaling.

Opgave 22

- a De hoogte bereken je met een goniometrische formule. Zie figuur 8.2.



Figuur 8.2

$$\sin(\alpha) = \frac{h}{s}$$
$$\sin(5,0) = \frac{h}{100}$$

$$h = 8,71 \text{ m}$$

$$\text{Afgerond: } h = 8,7 \text{ m.}$$

- b De zwaarte-energie van Youella en haar fiets bereken je met de formule voor de zwaarte-energie.

$$E_{zw} = m \cdot g \cdot h$$
$$m = 55 + 10 = 65 \text{ kg}$$
$$g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$$
$$E_{zw} = 65 \times 9,81 \times 8,7$$
$$E_{zw} = 5,54 \cdot 10^3 \text{ J}$$
$$\text{Afgerond: } E_{zw} = 5,5 \cdot 10^3 \text{ J.}$$

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

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$
$$m = 65 \text{ kg}$$
$$v = 25 \text{ km h}^{-1} = \frac{25}{3,6} = 6,94 \text{ m s}^{-1}$$
$$E_k = \frac{1}{2} \times 65 \times 6,94^2$$
$$E_k = 1,56 \cdot 10^3 \text{ J}$$
$$\text{Afgerond: } E_k = 1,6 \cdot 10^3 \text{ J.}$$

- d De gemiddelde grootte van de weerstandskrachten bereken je met de formule voor warmte die ontstaat tijdens wrijvingsarbeid.

$$Q = F_w \cdot s$$
$$Q = 4,0 \text{ kJ} = 4,0 \cdot 10^3 \text{ J}$$
$$s = 100 \text{ m}$$
$$4,0 \cdot 10^3 = F_w \times 100$$
$$F_w = 40,0 \text{ N}$$
$$\text{Afgerond: } F_w = 40 \text{ N.}$$

- e De som van de weerstandskrachten bestaat uit de rolwrijving- en de luchtweerstandskracht. De snelheid van Youella neemt tijdens de rit naar beneden toe. De rolwrijvingskracht is niet afhankelijk van de snelheid van Youella en blijft tijdens de rit naar beneden gelijk. De luchtweijvingskracht is wel afhankelijk van de snelheid van Youella. Hoe groter de snelheid, des te groter de luchtweijvingskracht. De luchtweijvingskracht neemt dus toe. Daardoor neemt de som van de weerstandskrachten ook toe.