

- 42 In figuur 4.69 zie je een auto die wordt gesleept door een tweede auto. Als de auto's in beweging komen, mag de eerste auto niet te snel optrekken. Bij een te grote versnelling breekt namelijk de sleepkabel.



Figuur 4.69

De massa van de voorste auto is 1210 kg. De massa van de achterste auto is 980 kg. De versnelling van de auto's bedraagt $1,30 \text{ m s}^{-2}$. De massa van de sleepkabel is te verwaarlozen.

- a Bereken de resulterende kracht op de achterste auto.

De achterste auto ondervindt een wrijvingskracht van 78 N.

- b Toon aan dat de spankracht in de sleepkabel $1,35 \cdot 10^3 \text{ N}$ is.

De wrijvingskracht op de voorste auto is 96 N.

- c Bereken de motorkracht van de voorste auto.

Bij het nemen van een verkeersdrempel kan de kabel echter breken.

- d Leg uit dat de kabel kan breken bij het slepen over een verkeersdrempel.

Opgave 42

- a De resulterende kracht op de achterste auto bereken je met de tweede wet van Newton.

$$\begin{aligned} F_{\text{res}} &= m \cdot a \\ m &= 980 \text{ kg} \\ a &= 1,30 \text{ m s}^{-2} \\ F_{\text{res}} &= 980 \times 1,30 \\ F_{\text{res}} &= 1274 \text{ N} \\ \text{Afgerond: } F_{\text{res}} &= 1,27 \cdot 10^3 \text{ N.} \end{aligned}$$

- b De spankracht op de kabel bereken je met de resulterende kracht en de wrijvingskracht.

$$\begin{aligned} F_{\text{res}} &= F_{\text{span}} - F_w \\ 1,27 \cdot 10^3 &= F_{\text{span}} - 78 \\ F_{\text{span}} &= 1,27 \cdot 10^3 + 78 \\ F_{\text{span}} &= 1348 \text{ N} \\ \text{Afgerond: } F_{\text{span}} &= 1,35 \cdot 10^3 \text{ N.} \end{aligned}$$

- c De motorkracht van de voorste auto bereken je met de resulterende kracht.

De spankracht op de voorste auto volgt uit de derde wet van Newton.

De resulterende kracht op de voorste auto bereken je met de tweede wet van Newton.

$$\begin{aligned} F_{\text{res}} &= m \cdot a \\ m &= 1210 \text{ kg} \\ a &= 1,30 \text{ m s}^{-2} \\ F_{\text{res}} &= 1210 \times 1,30 \\ F_{\text{res}} &= 1573 \text{ N} \end{aligned}$$

De spankracht op de achterste auto ontstaat doordat de voorste auto aan het touw trekt. Volgens de derde wet van Newton trekt de kabel met dezelfde kracht aan de voorste auto.

$$\begin{aligned} F_{\text{res}} &= F_{\text{motor}} - F_{\text{span}} - F_w \\ F_{\text{res}} &= 1573 \text{ N} \\ F_{\text{span}} &= 1,35 \cdot 10^3 \text{ N} \\ F_w &= 96 \text{ N} \\ 1573 &= F_{\text{motor}} - 1,35 \cdot 10^3 - 96 \\ F_{\text{motor}} &= 1573 + 1,35 \cdot 10^3 + 96 \\ F_{\text{motor}} &= 3019 \text{ N} \\ \text{Afgerond: } F_{\text{motor}} &= 3,02 \cdot 10^3 \text{ N.} \end{aligned}$$

- d Als de auto over een verkeersdrempel rijdt, oefent de verkeersdrempel een tegenwerkende kracht uit op de auto. De spankracht in de kabel wordt dan groter. Als de spankracht te groot is, breekt de kabel.