

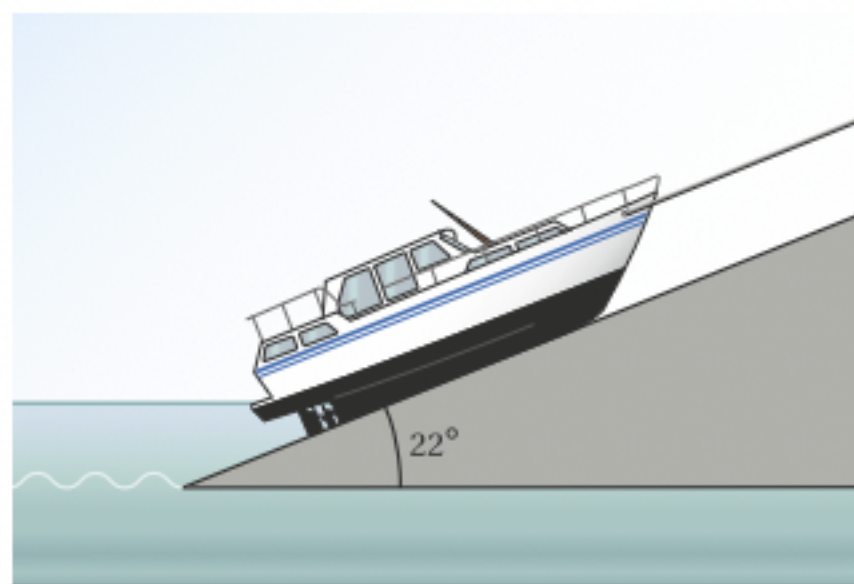
- 36 In figuur 3.67 wordt een boot via een helling uit het water getrokken. De massa van de boot is $5,5 \cdot 10^3$ kg. De boot beweegt met constante snelheid langs de helling omhoog.

De schuifwrijvingskracht die de helling uitoefent, bedraagt 6,2 kN.

- a Toon aan dat de spankracht in de kabel gelijk is aan 26 kN.

Je laat de boot de volgende dag weer met een constante snelheid naar beneden glijden.

- b Leg uit of de spankracht in de kabel kleiner dan, groter dan of even groot is als 26 kN.



Figuur 3.67

Opgave 36

- a De spankracht bereken je met de eerste wet van Newton toegepast op de krachten evenwijdig aan de helling.
Evenwijdig aan de helling werken de schuifwrijvingskracht, de spankracht en de component van de zwaartekracht.
De spankracht in de kabel is dan even groot als de schuifwrijvingskracht en de component van de zwaartekracht langs de helling samen.
De component van de zwaartekracht op de boot bereken je met een goniometrische formule.
De zwaartekracht op de boot bereken je met de formule voor de zwaartekracht.

$$\begin{aligned} F_{zw} &= m \cdot g \\ m &= 5,5 \cdot 10^3 \text{ kg} \\ g &= 9,81 \text{ m s}^{-2} \\ F_{zw} &= 5,5 \cdot 10^3 \times 9,81 \\ F_{zw} &= 5,395 \cdot 10^4 \text{ N} \end{aligned}$$

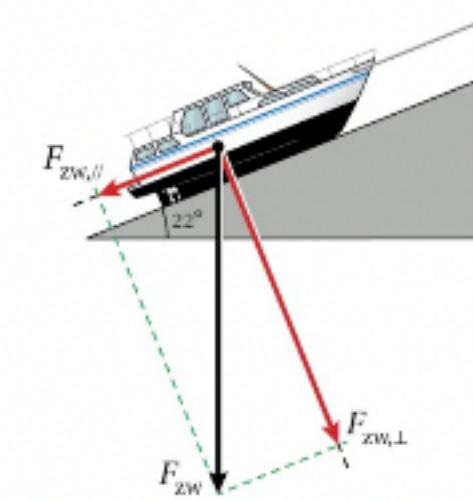
Zie figuur 3.34 voor een schets van de situatie.

$$\begin{aligned} \sin(\alpha) &= \frac{F_{zw, \parallel}}{F_{zw}} \\ \sin 22^\circ &= \frac{F_{zw, \parallel}}{5,395 \cdot 10^3} \\ F_{zw, \parallel} &= 2,021 \cdot 10^4 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{span}} &= F_{w, \text{schuif}} + F_{zw, \parallel} \\ F_{w, \text{schuif}} &= 6,2 \text{ kN} = 6,2 \cdot 10^3 \text{ N} \\ F_{\text{span}} &= 6,2 \cdot 10^3 + 2,021 \cdot 10^4 \\ F_{\text{span}} &= 2,64 \cdot 10^4 \text{ N} \\ \text{Afgerond: } &26 \text{ kN.} \end{aligned}$$

- b De grootte van de spankracht leg je uit met de eerste wet van Newton toegepast evenwijdig aan de helling.

De boot beweegt met constante snelheid de helling af. De schuifwrijvingskracht is dan langs de helling omhoog en werkt in dezelfde richting als de spankracht in de kabel.
De component van de zwaartekracht $F_{zw, \parallel}$ blijft even groot en is langs de helling omlaag gericht.
Volgens de eerste wet van Newton geldt nu: $F_{\text{span}} + F_{w, \text{schuif}} = F_{zw, \parallel}$
De spankracht in de kabel is dan kleiner dan 26 kN.



Figuur 3.34