

- 35 In een flat bevindt zich een goederenlift. De lift heeft een massa van 240 kg. De liftkooi mag maximaal 900 kg vervoeren. De kabel van de liftkooi bestaat uit 2000 staaldraadjes. Als de liftkooi zich op de begane grond bevindt, heeft de kabel een lengte van 28 m. Is de lift maximaal beladen, dan is de kabel 0,88 cm langer geworden.
- a Toon aan dat de spanning in de liftkabel gelijk is aan  $6,3 \cdot 10^7 \text{ N m}^{-2}$ .
- b Bereken de diameter van een staaldraadje in mm.

Opgave 35

- a De spanning bereken je met de formule voor de elasticiteitsmodulus.  
De rek bereken je met de formule voor de rek.

$$\epsilon = \frac{\Delta \ell}{\ell_0}$$

$$\Delta \ell = 0,88 \text{ cm} = 0,88 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$\ell_0 = 28 \text{ m}$$

$$\epsilon = \frac{0,88 \cdot 10^{-2}}{28}$$

$$\epsilon = 3,14 \cdot 10^{-4}$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

$$E = 0,20 \cdot 10^{12} \text{ N m}^{-2} \quad (\text{zie BINAS tabel 9})$$

$$0,20 \cdot 10^{12} = \frac{\sigma}{3,14 \cdot 10^{-4}}$$

$$\sigma = 6,28 \cdot 10^7 \text{ N m}^{-2}$$

$$\text{Afgerond: } \sigma = 6,3 \cdot 10^7 \text{ N m}^{-2}.$$

- b De diameter van één staaldraadje bereken je met de oppervlakte van één staaldraadje.  
De oppervlakte van één staaldraadje bereken je uit de oppervlakte van de dwarsdoorsnede van de liftkabel en het aantal staaldraadjes in de liftkabel.  
De oppervlakte van de dwarsdoorsnede bereken je met de spanning in en de kracht op de kabel.  
De kracht op de kabel bereken je met de formule voor de zwaartekracht.  
De massa is de massa van de lift met maximale belading.

$$m = 240 + 900 = 1140 \text{ kg}$$

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

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

$$F_{zw} = 1140 \times 9,81$$

$$F_{zw} = 1,118 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$\sigma = 6,3 \cdot 10^7 \text{ N m}^{-2}$$

$$6,3 \cdot 10^7 = \frac{1,118 \cdot 10^4}{A}$$

$$A = 1,77 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A = 2000 \times A_{\text{staaldraadje}}$$

$$1,77 \cdot 10^{-4} = 2000 \times A_{\text{staaldraadje}}$$

$$A_{\text{staaldraadje}} = 8,87 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2$$

$$A_{\text{staaldraadje}} = \frac{1}{4} \pi d^2$$

$$8,87 \cdot 10^{-8} = \frac{1}{4} \pi d^2$$

$$d = 3,36 \cdot 10^{-4} \text{ m} = 0,338 \text{ mm}$$

$$\text{Afgerond: } 0,34 \text{ mm}.$$