

- 5 Tijdens een gesprek is het drukverschil op het trommelvlies gemiddeld $0,2 \text{ N m}^{-2}$. De diameter van het trommelvlies is 9 mm, de diameter van het ovale venster is 2 mm.

a Toon aan dat het gemiddelde drukverschil op het ovale venster 4 N m^{-2} is.

Gebruik hiervoor het model van figuur 6 op pagina 11.

Door de hefboomwerking van de gehoorbeentjes wordt de kracht waarmee de stijgbeugel het ovale venster in beweging brengt met een factor 1,3 extra versterkt.

b Bereken het gemiddelde drukverschil op het ovale venster.

Opgave 5

- a De druk op het ovale venster bereken je met de formule voor druk toegepast op het ovale venster.
De oppervlakte van het ovale venster bereken je met de diameter van het ovale venster.
De kracht op het ovale venster bereken je met de formule voor druk toegepast op het trommelvlies.
De oppervlakte van het trommelvlies bereken je met de diameter van het trommelvlies.

$$p_{\text{trommelvlies}} = \frac{F_{\text{trommelvlies}}}{A_{\text{trommelvlies}}}$$

$$p_{\text{trommelvlies}} = 0,2 \text{ N m}^{-2}$$

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

$$d_{\text{trommelvlies}} = 9 \text{ mm} = 9 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$A_{\text{trommelvlies}} = \frac{1}{4} \pi d^2 = \frac{1}{4} \pi (9 \cdot 10^{-3})^2 = 6,36 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$0,2 = \frac{F_{\text{trommelvlies}}}{6,36 \cdot 10^{-5}}$$

$$F_{\text{trommelvlies}} = 1,27 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$

$$p_{\text{ovale venster}} = \frac{F_{\text{ovale venster}}}{A_{\text{ovale venster}}}$$

$$F_{\text{ovale venster}} = F_{\text{trommelvlies}}$$

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

$$d_{\text{ovale venster}} = 2 \text{ mm} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$A_{\text{ovale venster}} = \frac{1}{4} \pi (2 \cdot 10^{-3})^2 = 3,14 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$p_{\text{ovale venster}} = \frac{1,27 \cdot 10^{-5}}{3,14 \cdot 10^{-6}} = 4,049 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \quad \text{Afgerond: } p = 4 \text{ N m}^{-2}.$$

- b De druk bereken je met de formule voor druk toegepast op het ovale venster.

$$p_{\text{ovale venster}} = \frac{F_{\text{ovale venster}}}{A_{\text{ovale venster}}}$$

De kracht wordt 1,3 x zo groot. De oppervlakte verandert niet.

De druk wordt dus 1,3 x zo groot als bij vraag 3a.

$$p_{\text{ovale venster}} = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ N m}^{-2}. \text{ Afgerond: } 5 \text{ N m}^{-2}.$$