

12 De trillingstijd van een slinger bereken je met:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

- $T$  is de trillingstijd in s.
- $\ell$  is de afstand van het ophangpunt tot het zwaartepunt in m.
- $g$  is de valversnelling in  $\text{ms}^{-2}$ .

a Leid af dat de eenheid van de rechterterm seconde is.

Een 50,0 cm lange slinger maakt in een bepaalde tijdsduur tien slingerbewegingen.

b Toon aan dat deze tien slingerwegingen 14,2 s duren.

Een tweede slinger heeft een lengte van 200 cm.

c Beredeneer hoelang de tweede slinger doet over tien slingerbewegingen.

Een schommel is een voorbeeld van een slinger. Yara staat op een schommel met een slingerlengte van 200 cm en begint te schommelen. Zij merkt dat zij minder lang over tien slingerbewegingen doet dan volgens het antwoord op vraag c.

d Geef hiervoor een verklaring.

**Opgave 12**

a De eenheid van de rechterterm leid je af met de eenheden van de grootheden in die term.

$$\left[2\pi\sqrt{\frac{I}{g}}\right] = \sqrt{\frac{[I]}{[g]}} = \sqrt{\frac{\text{m}}{\text{ms}^{-2}}} = \sqrt{\frac{1}{\text{s}^{-2}}} = \sqrt{\text{s}^2} = \text{s}$$

b De tijdsduur van 10 slingerbewegingen bereken je met de trillingstijd van een slinger. De trillingstijd van een slinger bereken je met de gegeven formule.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

$$\ell = 50,0 \text{ cm} = 0,500 \text{ m}$$

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

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{0,500}{9,81}}$$

$$T = 1,418 \text{ s}$$

Voor 10 slingerbewegingen bedraagt de tijd  $10 \times 1,418 = 14,18 \text{ s}$ .

Afgerond: 14,2 s.

c De lengte van de tweede slinger is 4× zo groot als die van de eerste. Uit de formule blijkt dat de slingertijd toeneemt met een factor  $\sqrt{4}$ . Dit betekent dat de tijd 2× zo groot wordt en dus 28,4 s bedraagt.

d Dat Yara minder lang over tien slingeringen doet verklaar je met de formule voor trillingstijd van een slinger.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

De waarde van  $g$  is niet veranderd en de waarde van  $T$  is kleiner geworden. Dan is de waarde van  $\ell$  kleiner geworden.

Doordat Yara op de schommel staat, is het zwaartepunt van Yara dichter bij het ophangpunt gekomen. Daardoor is de afstand van het ophangpunt tot het zwaartepunt van de slinger kleiner dan 200 cm.