

- 14 Een stuk wasgoed in een centrifuge maakt 1200 omwentelingen per minuut. De diameter van de trommel van de centrifuge is 50 cm. De massa van het natte wasgoed is 7,0 kg. Het zwaartepunt hiervan ligt bij het begin van het centrifugeren op 6 cm van de trommelwand.
- a Laat met een eenhedenbeschouwing zien dat de eenheid van $\frac{m \cdot v^2}{r}$ gelijk is aan N.
- b Bereken de F_{mpz} die in het begin van het centrifugeren op het wasgoed werkt. Gedurende het centrifugeren verandert de grootte van de middelpuntzoekende kracht. Dit komt doordat m , v en r van waarde veranderen.
- c Geef voor elke grootheid aan of deze waarde toeneemt of afneemt tijdens het centrifugeren.

Opgave 14

- a De eenheid van F_{mpz} leid je af met de eenheden van de andere grootheden in de formule voor de middelpuntzoekende kracht.

$$[F_{\text{mpz}}] = \frac{[m] \cdot [v]^2}{[r]}$$

$$[m] = \text{kg}$$

$$[v] = \text{m s}^{-1}$$

$$[r] = \text{m}$$

$$[F_{\text{mpz}}] = \frac{\text{kg} \cdot (\text{ms}^{-1})^2}{\text{m}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}}{\text{m}} = \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2} = \text{N} \quad (\text{zie BINAS tabel 4 bij kracht})$$

- b De middelpuntzoekende kracht bereken je met de formule voor de middelpuntzoekende kracht.

De snelheid bereken je met de formule voor de baansnelheid.

De omlooptijd bereken je met het aantal omwentelingen per minuut.

De straal bereken je met de diameter van de trommel en de plaats van het zwaartepunt ten opzichte van de wand.

$$r = \frac{1}{2} d - 6$$

$$r = \frac{1}{2} \times 50 - 6 = 19 \text{ cm}$$

Er zijn 1200 omwentelingen per minuut.

$$T = \frac{60}{1200} = 0,050 \text{ s}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

$$r = 19 \text{ cm} = 0,19 \text{ m}$$

$$T = 0,050 \text{ s}$$

$$v = \frac{2\pi \times 0,19}{0,050} = 23,87 \text{ ms}^{-1}$$

$$F_{\text{mpz}} = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

$$m = 7,0 \text{ kg}$$

$$r = 0,19 \text{ m}$$

$$F_{\text{mpz}} = \frac{7,0 \times 23,87^2}{0,19}$$

$$F_{\text{mpz}} = 2,10 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$\text{Afgerond: } F_{\text{mpz}} = 2,1 \cdot 10^4 \text{ N.}$$

- c Tijdens het centrifugeren gaat water uit het natte wasgoed. Dus m neemt af. Het wasgoed wordt meer in elkaar gedrukt. Dus r neemt toe.

$$v = \frac{2\pi r}{T}$$

Omdat r groter wordt en T gelijk blijft, neemt v dus toe.