

17 Voor de valversnelling op aarde geldt:

$$g = G \cdot \frac{M_{\text{aarde}}}{r_{\text{aarde}}^2}$$

- a Leid met behulp van formules in BINAS bovenstaande formule af.
- b Toon aan dat de eenheid van G gelijk is aan $\text{N m}^2\text{kg}^{-2}$.

De berekende waarde van g is de waarde op de evenaar. Bij de polen is de aarde afgeplat.

- c Leg uit of de waarde van g groter of kleiner wordt, als je dichterbij de polen komt.

Opgave 17

- a De formule voor de valversnelling leid je af met de formule voor de zwaartekracht en de formule voor de gravitatiekracht.

$$F_{zw} = F_g$$
$$m \cdot g = G \cdot \frac{m \cdot M_{\text{aarde}}}{r_{\text{aarde}}^2}$$
$$g = G \cdot \frac{M_{\text{aarde}}}{r_{\text{aarde}}^2}$$

- b De eenheid van G leid je af met de eenheden van de andere grootheden in de formule en de eenheid van kracht.

$$[g] = [G] \cdot \frac{[m]_{\text{aarde}}}{[r]_{\text{aarde}}^2}$$
$$[g] = \text{m s}^{-2}$$
$$[m] = \text{kg}$$
$$[r] = \text{m}$$
$$\text{m s}^{-2} = [G] \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$
$$[G] = \text{kg}^{-1} \text{m}^3 \text{s}^{-2}$$

$$[F] = \text{N} = \text{kg m s}^{-2}$$

Herschrijven van $[G]$

$$\text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-2} = \text{kg}^{-1} \cdot (\text{kg}^{-1} \cdot \text{kg}) \cdot (\text{m} \cdot \text{m}^2) \cdot \text{s}^{-2} = \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2} = \text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$$

- c Bij de polen is r kleiner. Omdat de waardes van G en m niet veranderen, volgt uit
$$g = G \cdot \frac{m_{\text{aarde}}}{r_{\text{aarde}}^2}$$
 dat g bij de polen groter is.