

- 21 Een auto legt 100 km af en verbruikt daarbij 5,0 L benzine. De auto rijdt met een constante snelheid.
- a Toon aan dat de hoeveelheid chemische energie die vrijkomt bij het verbranden van de benzine gelijk is aan  $1,7 \cdot 10^8$  J.
- Slechts 25% van deze energie wordt gebruikt om de motorkracht arbeid te laten verrichten.
- b Leg uit wat er met de rest van de energie gebeurt.
- c Bereken met de wet van arbeid en kinetische energie de som van de weerstandskrachten die op de auto werken.

**Opgave 21**

- a De hoeveelheid energie die ontstaat bij het verbranden van benzine bereken je met behulp van de formule voor chemische energie voor vloeistoffen.

$$E_{\text{in}} = r_V \cdot V$$
$$r_V = 33 \cdot 10^9 \text{ J m}^{-3} \text{ (zie BINAS tabel 28B)}$$
$$V = 5,0 \text{ L} = 5,0 \text{ dm}^3 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$
$$E_{\text{in}} = 5,0 \cdot 10^{-3} \times 33 \cdot 10^9$$
$$E_{\text{in}} = 1,65 \cdot 10^8 \text{ J}$$
$$\text{Afgerond: } E_{\text{in}} = 1,7 \cdot 10^8 \text{ J.}$$

- b De rest van deze energie wordt omgezet in warmte van de motor en de verbrandingsgassen.
- c De som van de weerstandskrachten bereken je met de eerste wet van Newton.
- De motorkracht bereken je met de arbeid die de motorkracht verricht en de verplaatsing.

$$W_{\text{motor}} = F_{\text{motor}} \cdot s$$
$$W_{\text{motor}} \text{ is 25\% van de energie die de benzine levert.}$$
$$W_{\text{motor}} = 0,25 \times 1,7 \cdot 10^8 \text{ J} = 4,25 \cdot 10^7 \text{ J}$$
$$s = 100 \text{ km} = 100 \cdot 10^3 \text{ m}$$
$$4,25 \cdot 10^7 = F_{\text{motor}} \times 100 \cdot 10^3$$
$$F_{\text{motor}} = 4,25 \cdot 10^2 \text{ N}$$

De auto rijdt met een constante snelheid. Uit de eerste wet van Newton volgt dan dat de resulterende kracht gelijk is aan nul. De wrijvingskracht is daarom even groot als de motorkracht.

$$F_w = 4,25 \cdot 10^2 \text{ N}$$
$$\text{Afgerond: } F_w = 4,3 \cdot 10^2 \text{ N.}$$