

- 44 Op een oplaadbare batterij staat dat hij een spanning levert van 1,24 V en een capaciteit heeft van 2700 mAh. Deze batterij zit in een elektrische klok. De batterij is na 2,0 jaar leeg.
- a Laat zien dat de batterij dan $1,2 \cdot 10^7$ J aan energie heeft geleverd.
De prijs van 1 kWh van een elektriciteitsbedrijf is € 0,24. 1 kWh uit een batterij kost veel meer. De batterij zelf kost € 2,50.
- b Bereken voor dit soort batterijen de prijs van 1 kWh energie.
Een reden om het gebruik van batterijen te beperken is de kostprijs van 1 kWh.
- c Noem nog een reden om het gebruik van batterijen te beperken.

Opgave 44

- a De hoeveelheid energie bereken je met de formule voor energie.
Het vermogen bereken je met de formule voor elektrisch vermogen.
De stroomsterkte bereken je met de formule voor de stroomsterkte.
De lading volgt uit de capaciteit.

$$Q = I \cdot t$$

$$Q = 2700 \text{ mAh}$$

$$\text{Omdat } [Q] = \text{mAh, dan } [I] = \text{mA en } [t] = \text{h.}$$

$$t = 2,0 \text{ jaar} = 2,0 \times 365 \times 24 = 1,752 \cdot 10^4 \text{ h}$$

$$2700 = I \times 1,752 \cdot 10^4$$

$$I = 1,54 \cdot 10^{-1} \text{ mA} = 1,54 \cdot 10^{-4} \text{ A}$$

$$P = U \cdot I$$

$$U = 1,24 \text{ V}$$

$$P = 1,24 \times 1,54 \cdot 10^{-4}$$

$$P = 1,9096 \cdot 10^{-4} \text{ W}$$

$$E = P \cdot t$$

$$t = 2 \text{ jaar} = 2 \times 3,15 \cdot 10^7 = 6,30 \cdot 10^7 \text{ s} \quad (\text{zie BINAS tabel 5})$$

$$E = 1,9096 \cdot 10^{-4} \times 6,30 \cdot 10^7 = 1,203 \cdot 10^4 \text{ J}$$

$$\text{Afgerond: } E = 1,2 \cdot 10^4 \text{ J.}$$

- b De totale kosten bereken je uit de kosten voor 1 kWh en de kosten van het aantal batterijen dat nodig is om 1 kWh aan energie te kunnen leveren.
Het aantal batterijen bereken je uit de energie van 1 kWh en de energie opgeslagen in één batterij.

$$N = \frac{E_{\text{totaal}}}{E_{\text{batterij}}}$$

$$E_{\text{totaal}} = 1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$E_{\text{batterij}} = 1,2 \cdot 10^4 \text{ J}$$

$$\text{Er zijn dus } \frac{3,6 \cdot 10^6}{1,2 \cdot 10^4} = 300 \text{ batterijen nodig om 1 kWh aan energie te kunnen leveren.}$$

$$\text{Totale kosten zijn } 0,24 + 300 \times 2,50 = 750,24 \text{ euro.}$$

$$\text{Afgerond: } 7,5 \cdot 10^2 \text{ euro.}$$

- c Beperking van de grondstoffen en/of het chemisch afval.