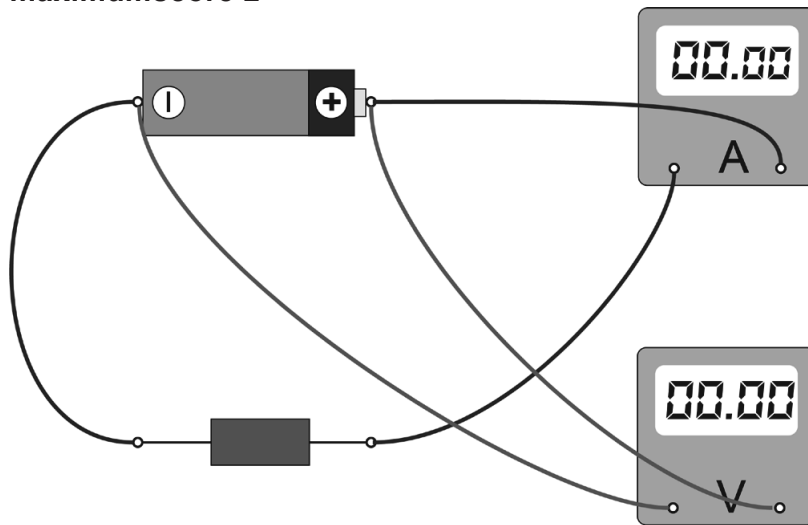


## AA-Batterijen

8 maximumscore 2



- stroommeter in serie met de weerstand in een gesloten stroomkring 1
- spanningsmeter parallel aan de batterij (of weerstand) 1

*Opmerking*

*Als, bijvoorbeeld door het tekenen van extra verbindingen, een niet-werkende schakeling is ontstaan: maximaal 1 punt toekennen*

9 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

Een kleine weerstand levert een grote stroomsterkte op. Dit veroorzaakt een groot vermogen, zodat de weerstand veel energie opneemt per tijdseenheid. De batterij raakt dan redelijk snel zijn energie kwijt.

- inzicht dat een kleine weerstand een grote stroomsterkte veroorzaakt 1
- inzicht dat de batterij dan meer vermogen levert / sneller zijn energie afgeeft 1

*Opmerking*

*Als het antwoord alleen gebaseerd is op stroom, maximaal 1 scorepunt toekennen.*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**10 maximumscore 4**

voorbeeld van een antwoord:

Er geldt:  $R = \rho \frac{l}{A}$  met  $A = \frac{1}{4} \pi d^2 = \frac{1}{4} \pi (1,0 \cdot 10^{-3})^2 = 7,85 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$ .

Dit levert:  $R = 17 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{2 \cdot 0,40}{7,85 \cdot 10^{-7}} = 0,017 \Omega$

Dit is  $\frac{0,017}{2,4} = 7,2 \cdot 10^{-3} = 0,72\%$  van de grootte van weerstand R.

(De weerstand van de verbindingssnoeren mag verwaarloosd worden.)

- gebruik van  $R = \rho \frac{l}{A}$  en opzoeken  $\rho_{\text{koper}}$  1
- inzicht dat  $A = \frac{1}{4} \pi d^2$  1
- inzicht dat de snoeren in serie staan 1
- completeren van de berekening 1

*Opmerking*

*Bij deze vraag significantie niet aanrekenen*

**11 maximumscore 2**

uitkomst:  $P = 0,46 \text{ W}$  (met een marge van 0,01 W)

voorbeeld van een bepaling:

Op  $t = 2,0$  uur is af te lezen:  $U = 1,05 \text{ V}$

Voor de stroomsterkte volgt:  $I = \frac{U}{R} = \frac{1,05}{2,4} = 0,44 \text{ A}$

Hieruit volgt voor het vermogen:  $P = UI = 1,05 \cdot 0,44 = 0,46 \text{ W}$

- gebruik van  $P = UI$  en  $I = \frac{U}{R}$  of  $P = \frac{U^2}{R}$  1
- completeren van de bepaling 1

**12 maximumscore 2**

voorbeeld van een antwoord:

De oppervlakte onder de  $(P, t)$ -grafiek geeft de totale energie die de batterij heeft geleverd. Dus de verhouding van de oppervlakten is gelijk aan de verhouding van de energieopbrengsten. Door deze te vergelijken met de verhouding van de prijzen, is op te maken welke batterij meer energie per euro levert.

- inzicht dat de oppervlakte onder de grafiek gelijk is aan de totale energie 1
- inzicht dat de oppervlakteverhouding vergeleken moet worden met de prijsverhouding 1

*Opmerking*

*De formulering van de antwoorden hoeft niet volgens de afspraken van een computermodel te zijn.*

en

Op **pagina 10**, bij **vraag 11**, moet

uitkomst:  $P = 0,46 \text{ W}$  (met een marge van  $0,01 \text{ W}$ )

voorbeeld van een bepaling:

Op  $t = 2,0$ uur is af te lezen:  $U = 1,05 \text{ V}$

Voor de stroomsterkte volgt:  $I = \frac{U}{R} = \frac{1,05}{2,4} = 0,44 \text{ A}$

Hieruit volgt voor het vermogen:  $P = UI = 1,05 \cdot 0,44 = 0,46 \text{ W}$

- gebruik van  $P = UI$  en  $I = \frac{U}{R}$  of  $P = \frac{U^2}{R}$  1
- completeren van de bepaling 1

vervangen worden door:

uitkomst:  $P = 0,47 \text{ W}$  (met een marge van  $0,02 \text{ W}$ )

voorbeeld van een bepaling:

Op  $t = 2,0$ uur is af te lezen:  $U = 1,07 \text{ V}$

Voor de stroomsterkte volgt:  $I = \frac{U}{R} = \frac{1,07}{2,4} = 0,44 \text{ A}$

Hieruit volgt voor het vermogen:  $P = UI = 1,07 \cdot 0,44 = 0,47 \text{ W}$

- gebruik van  $P = UI$  en  $I = \frac{U}{R}$  of  $P = \frac{U^2}{R}$  1
- completeren van de bepaling 1

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren natuurkunde vwo.

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. P.J.J. Hendrikse,  
voorzitter