

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

Papieren schakelingen

5 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Voor een zo klein mogelijke weerstand moeten Theo en Rob materiaal kiezen met een zo laag mogelijke soortelijke weerstand. Grafiet heeft een soortelijke weerstand $\rho = 10^{-5} \Omega\text{m}$. Die soortelijke weerstand is veel kleiner dan van het vulmiddel, dus ze moeten een zacht (B) potlood gebruiken.

- inzicht dat de soortelijke weerstand zo klein mogelijk moet zijn 1
- opzoeken van ρ_{grafiet} 1
- consequente conclusie 1

6 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

Uit $\rho = \frac{RA}{\ell}$ volgt dat de weerstand R afneemt met het toenemen van de doorsnede A. (Beide lijnen zijn even breed, dus) de dik getekende lijn I heeft de kleinste weerstand.

- inzicht dat uit $\rho = \frac{RA}{\ell}$ volgt dat R afneemt met het toenemen van A 1
- consequente conclusie 1

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

7 maximumscore 5

uitkomst: $R = 2,1 \cdot 10^4 \Omega$

voorbeeld van een antwoord:

Over de potloodlijnen staat een maximale spanning van

$$U_{\text{lijnen}} = U_b - U_{\text{led}} = 9,0 - 1,4 = 7,6 \text{ V.}$$

Over één lijn staat dan een spanning van $\frac{7,6}{2} = 3,8 \text{ V.}$

In een serieschakeling is de stroomsterkte overal gelijk, dus

$$I_{\text{lijn}} = I_{\text{led}} = 0,18 \text{ mA.}$$

Voor de maximale weerstand van één potloodlijn geldt:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{3,8}{0,18 \cdot 10^{-3}} = 2,1 \cdot 10^4 \Omega.$$

- gebruik van $U_b = U_{\text{lijnen}} + U_{\text{led}}$ of $R_{\text{tot}} = R_{\text{lijnen}} + R_{\text{led}}$ 1
- correct gebruik van de factor 2 1
- inzicht dat $I_{\text{lijn}} = I_{\text{led}}$ en aflezen I met een marge van 0,05 mA 1
- gebruik van $U = IR$ 1
- completeren van de bepaling en significantie 1

Opmerking

Als een kandidaat alleen R_{led} uitrekent en deze interpreteert als R_{lijn} , vervallen de eerste, tweede en vijfde deelscore, maar zijn de derde en vierde deelscore nog wel te behalen.

8 maximumscore 3

uitkomst: $k = 5,0 \cdot 10^2 (\Omega)$

voorbeeld van een antwoord:

$$- [R] = [k] \cdot \frac{[\ell]}{[b]} \rightarrow \Omega = [k] \cdot \frac{\text{m}}{\text{m}} \rightarrow [k] = \Omega$$

$$- R = k \cdot \frac{\ell}{b} \rightarrow k = R \cdot \frac{b}{\ell} = 1,2 \cdot 10^4 \cdot \frac{0,50 \cdot 10^{-2}}{12 \cdot 10^{-2}} = 5,0 \cdot 10^2 (\Omega)$$

- invullen van correcte eenheden voor R, ℓ en b 1
- completeren van de afleiding 1
- completeren van de berekening 1

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

9 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

- schakelschema I
- De tweede led verder van de batterij is in serie met een weerstand parallel aangesloten aan de eerste led dichterbij de batterij. Hierdoor krijgt hij minder spanning/stroom dan de eerste led.

- keuze voor schakelschema I 1
- inzicht dat de tweede led in serie met een weerstand parallel aan de eerste led is aangesloten 1
- inzicht dat de tweede led minder spanning/stroom krijgt 1