

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

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

Coconuts

10 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Voor de golflengte van de waargenomen straling geldt:

$$\lambda_{\max} = \frac{k_W}{T} = \frac{2,898 \cdot 10^{-3}}{(160 + 273)} = 6,69 \cdot 10^{-6} \text{ m.}$$

Deze golflengte bevindt zich in het infrarode gebied, dus een camera voor infraroodstraling.

- omrekenen van graden Celsius naar kelvin 1
- gebruik van $\lambda_{\max} T = k_W$ 1
- completeren van de berekening en consequente conclusie 1

11 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

COCONUTS-2a staat op een afstand van $35,4 \cdot 9,461 \cdot 10^{15} = 3,349 \cdot 10^{17} \text{ m}$ van de aarde. Uit de hoek volgt voor de afstand tussen ster en exoplaneet:

$$\tan \alpha = \frac{0}{a} \rightarrow r = 3,349 \cdot 10^{17} \cdot \tan(0,165) = 9,65 \cdot 10^{14} \text{ m.}$$

- omrekenen of opzoeken afstand van lichtjaar naar meter 1
- inzicht dat $r = \text{afstand} \cdot \tan \alpha$ 1
- completeren van de berekening 1

Opmerking

Als een kandidaat gebruik heeft gemaakt van de sinus, dit niet aanrekenen.