

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

Opgave 3 Gloeilamp van Edison

14 maximumscore 2

antwoord:

Zodra de gloeilamp op een geschikte **spanning** wordt aangesloten, gaat door de gloeidraad een **stroom(sterkte)** lopen, waardoor de gloeidraad een zeer hoge **temperatuur** bereikt, zodat de gloeidraad licht gaat uitzenden.

indien drie grootheden juist ingevuld

2

indien twee, één of geen grootheden juist ingevuld

0

15 maximumscore 4

uitkomst: $\rho = 33 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m}$

voorbeeld van een bepaling:

Voor de weerstand van een draad geldt: $R = \frac{\rho \ell}{A}$.

Uit de figuur op de uitwerkbijlage blijkt dat lengte ℓ van de gloeidraad 6,1 cm is. De doorsnede is gelijk aan $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^2 = 2,0 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2$.

De weerstand R van de draad is $1,0 \cdot 10^3 \Omega$.

Invullen geeft: $1,0 \cdot 10^3 = \rho \cdot \frac{6,1 \cdot 10^{-2}}{2,0 \cdot 10^{-9}}$. Hieruit volgt dat $\rho = 33 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m}$.

- gebruik van $R = \frac{\rho \ell}{A}$ 1
- opmeten van de lengte van de gloeidraad met een uitkomst tussen 6,1 cm en 6,7 cm 1
- omrekenen van mm^2 naar m^2 1
- completeren van het antwoord 1

16 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

De weerstand van de gloeidraad (NTC) wordt naar verloop van tijd kleiner omdat de temperatuur van de gloeidraad stijgt. De stroomsterkte door de gloeidraad neemt dan toe. (Er geldt: $I = \frac{U}{R}$.) De stroomsterkte is dus het grootst als de lamp al een tijdje brandt.

- inzicht dat weerstand afneemt als de temperatuur stijgt 1
- inzicht dat de stroomsterkte toeneemt (gebruik van $I = \frac{U}{R}$) 1
- completeren van het antwoord 1

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

17 maximumscore 3

uitkomst: $E = 8,6 \cdot 10^7 \text{ J}$

voorbeeld van een berekening:

Voor de elektrische energie geldt: $E = Pt$.

Het vermogen $P = 16 \text{ W}$, $t = 1500 \cdot 3600 = 5,4 \cdot 10^6 \text{ s}$, zodat $E = 8,6 \cdot 10^7 \text{ J}$.

- gebruik van $E = Pt$ 1
- omrekenen van uur naar seconde 1
- completeren van het antwoord 1

18 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Een dunne plek in de draad heeft een hoge weerstand (want $R = \rho \frac{\ell}{A}$).

De warmteontwikkeling per seconde is gelijk aan $I^2 R$. De stroomsterkte I in de hele draad is gelijk, zodat er in het deel met de grootste weerstand de meeste warmte ontwikkeld zal worden (en de draad juist op die plek stuk zal gaan). Dit is op de plek waar de gloeidraad dun is geworden.

- inzicht dat de weerstand op een dunne plek in de draad hoog is 1
- inzicht dat de stroomsterkte door de hele draad gelijk is 1
- completeren van het antwoord 1