

Exploderende draad

22 maximumscore 4

voorbeelden van een antwoord:

methode 1

Voor de oppervlakte van de doorsnede van de draad geldt:

$$A_{\text{draad}} = \frac{\rho \ell}{R} = \frac{17 \cdot 10^{-9} \cdot 80}{35} = 3,89 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2.$$

Hieruit volgt: $A_{\text{draad}} = 3,89 \cdot 10^{-8} = \pi r^2 \rightarrow r_{\text{draad}} = 1,11 \cdot 10^{-4} \text{ m}$.

De diameter van de draad is $2 \cdot 1,11 \cdot 10^{-4} = 2,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}$. Dit is dikker dan een mensenhaar.

of

methode 2

Voor de oppervlakte van de doorsnede van de draad geldt:

$$A_{\text{draad}} = \frac{\rho \ell}{R} = \frac{17 \cdot 10^{-9} \cdot 80}{35} = 3,89 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2.$$

Voor de oppervlakte van de doorsnede van de haar geldt:

$$r_{\text{haar}} = \frac{60 \cdot 10^{-6}}{2} = 30 \cdot 10^{-6} \text{ m} \rightarrow A_{\text{haar}} = \pi r_{\text{haar}}^2 = 2,8 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2.$$

De draad is dus dikker dan een mensenhaar.

- gebruik van $\rho = \frac{RA}{\ell}$ 1
- opzoeken van de soortelijke weerstand van koper 1
- gebruik van $A = \pi r^2$ en juist gebruik van factor 2 1
- completeren van de berekening en consequente conclusie 1

Opmerkingen

- *In Sciencedata is $\rho_{\text{koper}} = 16,8 \cdot 10^{-9} \Omega\text{m}$.*
- *Het gebruik van de factor 2 mag ook impliciet.*

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

23 maximumscore 3

uitkomst: $U = 5,0 \cdot 10^5$ V

voorbeeld van een antwoord:

- Omschrijven van $U = IR$ naar $I = \frac{U}{R}$ en dit invullen in $P = UI$ levert:

$$P = \left(\frac{U}{R}\right)U = \frac{U^2}{R}.$$

- Voor deze spanning over de draad geldt:

$$P = \frac{U^2}{R} \rightarrow 7,1 \cdot 10^9 = \frac{U^2}{35} \rightarrow U = \sqrt{7,1 \cdot 10^9 \cdot 35} = 5,0 \cdot 10^5 \text{ V.}$$

- gebruik van $P = UI$ en $U = IR$ 1
- completeren van de afleiding 1
- gebruik van $P = \frac{U^2}{R}$ en completeren van de berekening 1

24 D

25 maximumscore 4

uitkomst: 2 keer

voorbeeld van een antwoord:

De benodigde energie voor de bliksem is gelijk aan

$$E_{\text{bliksem}} = Pt = 7,1 \cdot 10^9 \cdot 1,4 \cdot 10^{-5} = 9,94 \cdot 10^4 \text{ J.}$$

Voor het opladen van de accu is $E_{\text{accu}} = 9,88 \cdot 10^{-3} \text{ kWh} = 3,56 \cdot 10^4 \text{ J}$ nodig.

$$\frac{E_{\text{bliksem}}}{E_{\text{accu}}} = \frac{9,94 \cdot 10^4}{3,56 \cdot 10^4} = 2,8. \text{ Dus de accu kan 2 keer opgeladen worden.}$$

- gebruik van $E = Pt$ 1
- omrekenen van (k)Wh naar J of omgekeerd 1
- inzicht dat voor het aantal keer opladen geldt $\frac{E_{\text{bliksem}}}{E_{\text{accu}}}$ 1
- completeren van de berekening 1

Opmerking

Als de uitkomst is gegeven als 2,8 keer of 3 keer opladen, dit goed rekenen.

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

26 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

- Toenemen van de temperatuur betekent dat de deeltjes sneller gingen trillen/bewegen.
- De koperdeeltjes kwamen los uit het rooster. / De koperdeeltjes verloren hun onderlinge vaste positie.

- inzicht in de relatie tussen temperatuur en snelheid van de deeltjes 1
- inzicht dat bij deze faseovergang de koperdeeltjes hun vaste plek ten opzichte van elkaar verliezen 1

27 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

De druppels leggen een afstand af van $s = vt = 0,9 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 10^{-4} = 0,09$ m.

Op de foto is te zien dat het publiek op veel grotere afstand dan 0,09 m van de draad af stond, dus de druppels konden het publiek niet bereiken.

- gebruik van $s = vt$ 1
- completeren van de berekening en consequente conclusie 1

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Cito gebruikt deze gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 25 mei te accorderen.

Ook na 25 mei kunt u nog tot en met 8 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.