

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

Mechanische doping

1 maximumscore 5

uitkomst: $V = 2,7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$

voorbeeld van een berekening:

Er geldt: $E_{\text{nuttig}} = Pt = 250 \cdot 0,5 = 125 \text{ Wh}$.

Dus geldt: $E_{\text{in}} = \frac{E_{\text{nuttig}}}{\eta} = \frac{125}{0,80} = 156 \text{ Wh}$.

De batterij heeft een energiedichtheid van 190 Wh kg^{-1} .

Dus geldt voor de massa van de batterij: $m = \frac{156}{190} = 0,822 \text{ kg}$.

Dus geldt voor het volume: $V = \frac{m}{\rho} = \frac{0,822}{3,0 \cdot 10^3} = 2,7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 = 0,27 \text{ dm}^3$.

- inzicht dat $E = Pt$ 1
- in rekening brengen van het rendement 1
- inzicht dat $m = \frac{\text{Energie}}{\text{Energiedichtheid}}$ 1
- gebruik van $\rho = \frac{m}{V}$ 1
- completeren van de berekening 1

2 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Er geldt: $\lambda_{\text{max}} T = k_{\text{W}}$. De temperatuur van de kuit zal ongeveer 300 K zijn.

Dus geldt voor de maximale golflengte:

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{k_{\text{W}}}{T} \rightarrow \lambda_{\text{max}} = \frac{2,90 \cdot 10^{-3}}{3,0 \cdot 10^2} = 9,7 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

Dit is infrarood. (Hiervoor is de camera gevoelig.)

- schatten van de temperatuur tussen 293 K en 315 K 1
- gebruik van de wet van Wien 1
- completeren van de berekening en het antwoord 1

Opmerkingen

- In deze vraag significantie uiteraard niet aanrekenen.
- Bij het derde scorepunt ‘warmtestraling’ goed rekenen.

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

3 maximumscore 5uitkomst: $t = 9,4$ h

voorbeeld van een berekening:

Voor de weerstand van één elektromagneet geldt:

$$R = \rho \frac{\ell}{A} = 16,8 \cdot 10^{-9} \frac{3,0}{\pi(0,25 \cdot 10^{-3})^2} = 0,257 \, \Omega.$$

Dus geldt voor de totale weerstand: $R_{\text{totaal}} = 24 \cdot 0,257 = 6,16 \, \Omega.$ Voor de stroomsterkte geldt: $I = \frac{U}{R} = \frac{1,5}{6,16} = 0,243 \, \text{A}.$ Dus geldt voor de gebruikstijd: $t = \frac{C}{I} = \frac{2,3}{0,243} = 9,4 \, \text{h}.$

- gebruik van $R = \rho \frac{\ell}{A}$ met $\rho = 16,8 \cdot 10^{-9} \, \Omega \text{ m}$ 1
- gebruik van $A = \frac{1}{4} \pi d^2$ of van $A = \pi r^2$ met $r = \frac{1}{2} d$ 1
- gebruik van $I = \frac{U}{R}$ 1
- inzicht dat $t = \frac{C}{I}$ 1
- completeren van de berekening 1

Opmerking

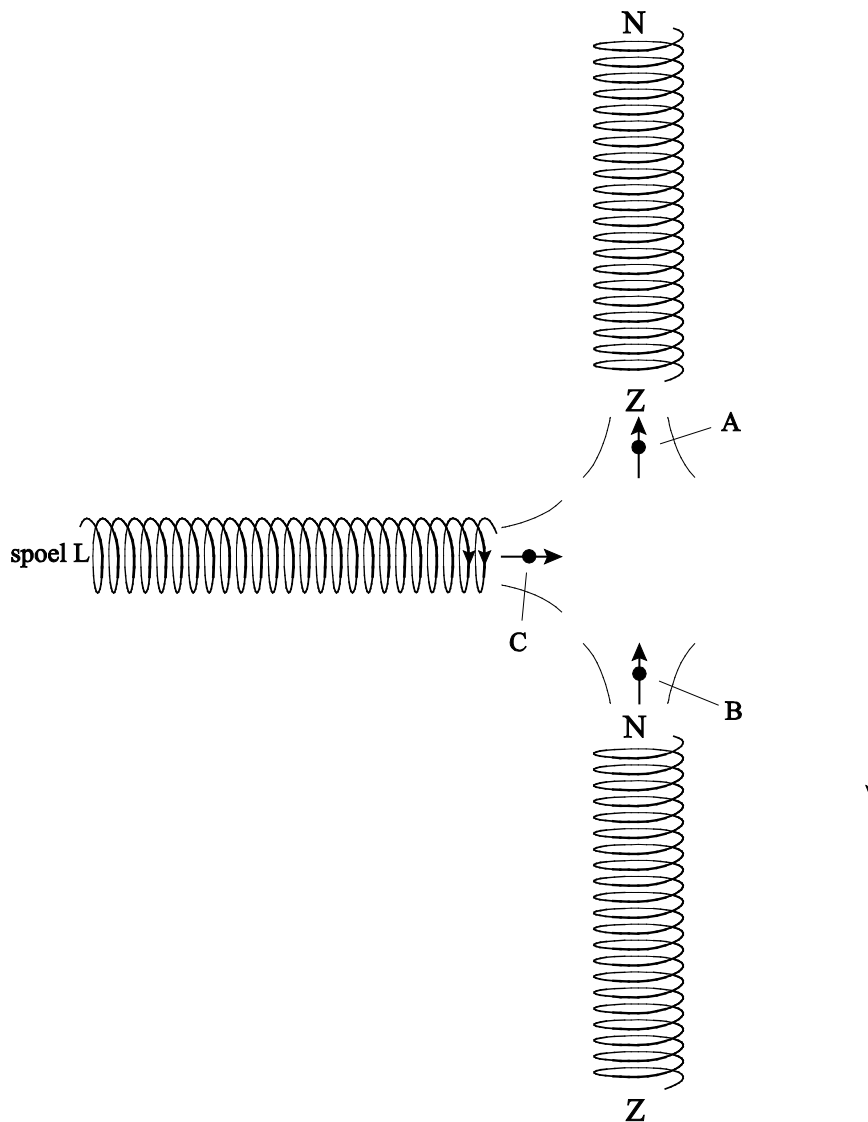
De waarde $16,8 \cdot 10^{-9} \, \Omega \text{ m}$ zoals gebruikt voor de soortelijke weerstand staat in ScienceData. Als de kandidaat in plaats daarvan $17 \cdot 10^{-9} \, \Omega \text{ m}$ heeft gebruikt zoals gegeven in Binas, dit uiteraard goed rekenen.

4 maximumscore 1

antwoord: (elektromagnetische) inductie

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

5 maximumscore 4
voorbeeld van een antwoord:



- juiste richting van de pijl in punt A 1
- juiste richting van de pijl in punt B 1
- juiste richting van de pijl in punt C 1
- stroomrichting in spoel L consequent aan de richting in C 1

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

6 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

Spoel L moet een magneetveld geven op het moment dat de tussenruimte ter hoogte van de spoel is, op andere momenten moet er geen magneetveld zijn. Dus bij een grotere / kleinere snelheid moet de stroom sneller / langzamer aan- en uitgaan (en moet de frequentie dus aangepast worden).

- inzicht dat de spoel alleen een magneetveld moet geven bij een bepaalde stand van de elektromagneten 1
- inzicht dat bij een grotere / kleinere snelheid de stroom in spoel L sneller / langzamer aan en uit moet gaan 1