

## 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  $190 \text{ Wh kg}^{-1}$ .

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

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

**2 maximumscore 3**

voorbeeld van een antwoord:

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

Dus geldt voor de maximale golflengte:

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

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.

**3 maximumscore 5**

uitkomst:  $t = 9,4 \text{ h}$

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

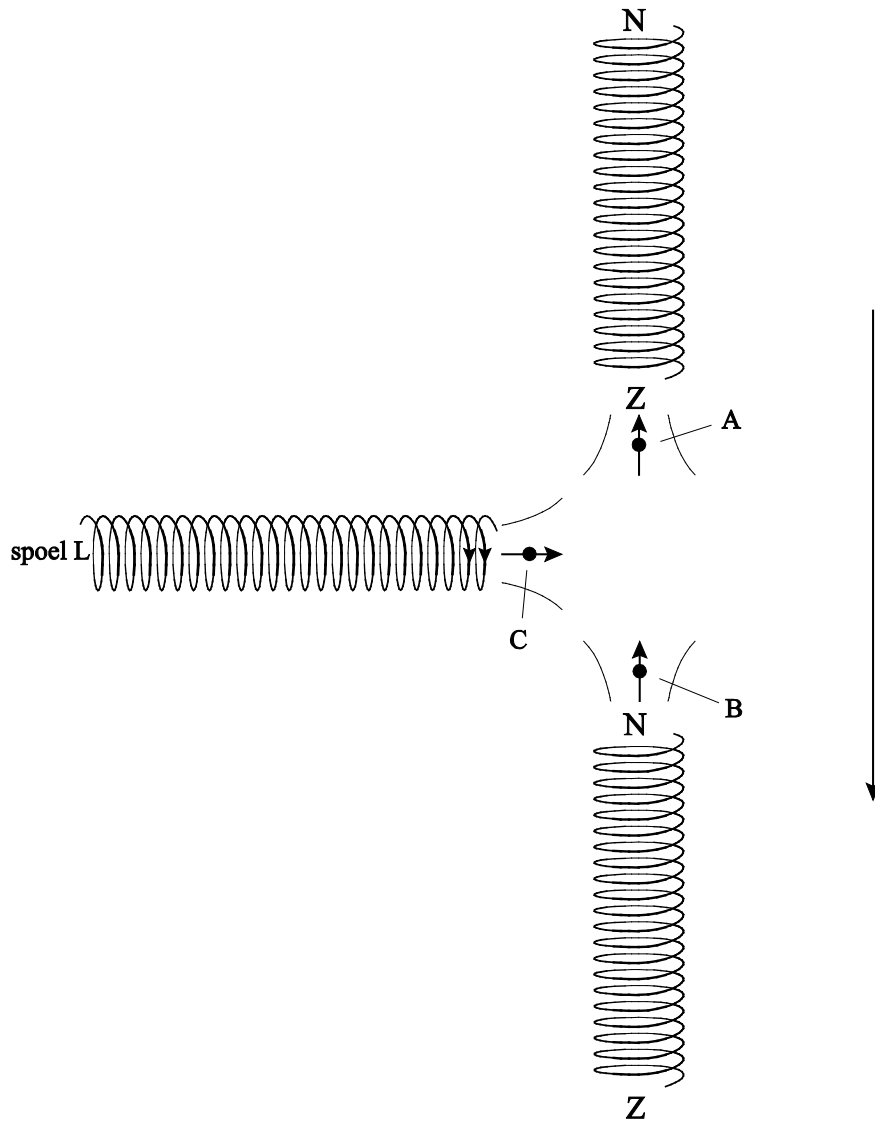
*Opmerking*

*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

- 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