

- een onjuist antwoordelement een substantiële vereenvoudiging van de berekening/bepaling tot gevolg heeft.
- 3 De uitkomst van een berekening mag één significant cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de vermelde gegevens verantwoord is, tenzij in de vraag is vermeld hoeveel significante cijfers de uitkomst dient te bevatten.
- 4 Het scorepunt voor het gebruik van een formule wordt toegekend als de kandidaat laat zien kennis te hebben van de betekenis van de symbolen uit de formule. Dit blijkt als:
- de juiste formule is geselecteerd, én
 - voor minstens één symbool een waarde is ingevuld die past bij de betreffende grootte.

4 Beoordelingsmodel

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

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

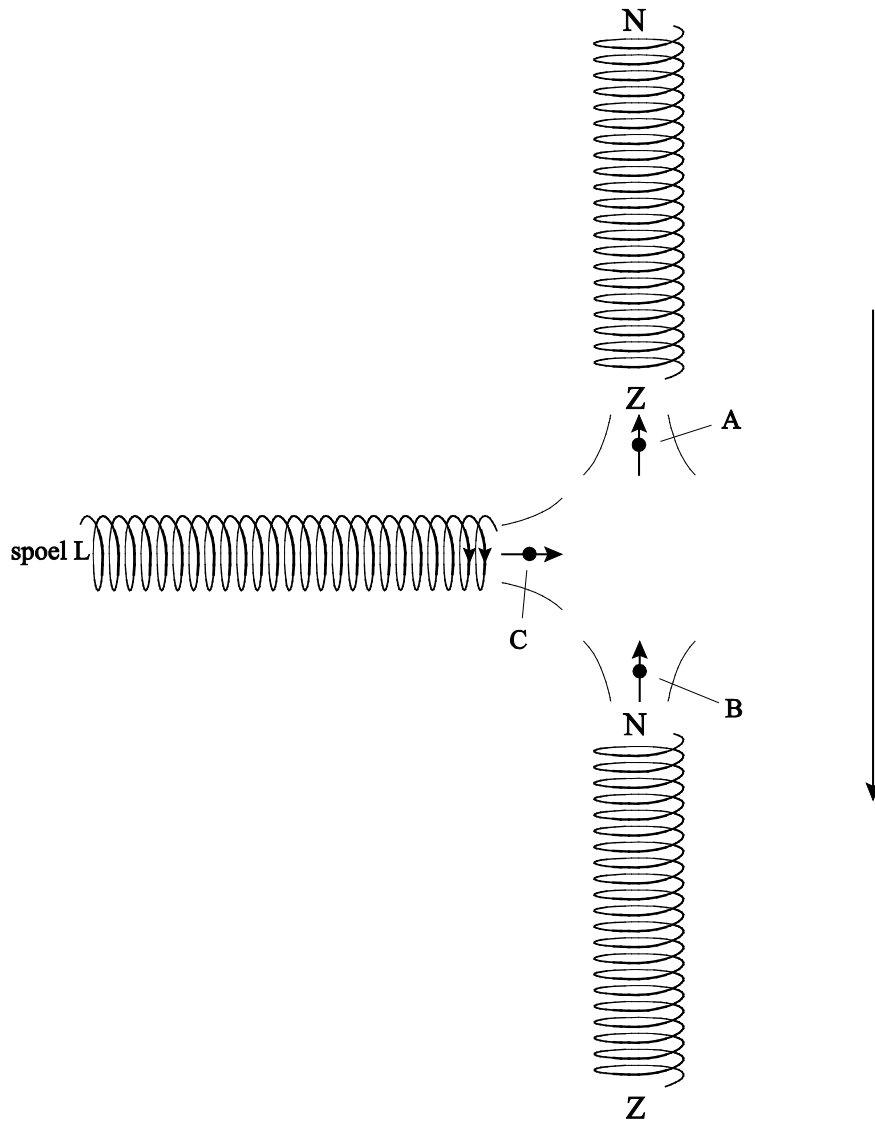
Opmerking

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

Gravitron

7 maximumscore 4

uitkomst: $s = 1,3 \cdot 10^3$ m

voorbeeld van een bepaling:

(Het toerental van 22 (min^{-1}) komt overeen met een $\frac{22}{60}$ omwentelingen per seconde.)

Uit de oppervlakte onder het diagram van figuur 3 volgt het aantal omwentelingen tijdens een rit. Hiervoor geldt:

$$n = \frac{1}{2} \cdot \frac{22}{60} \cdot 40 + \frac{22}{60} \cdot 140 + \frac{1}{2} \cdot \frac{22}{60} \cdot 30 = 64 \text{ omwentelingen.}$$

Voor de afstand die de passagier dan aflegt, geldt:

$$s = n(\pi d) = 64 \cdot \pi \cdot 6,4 = 1,3 \cdot 10^3 \text{ m.}$$

- omrekenen van toerental naar omloofrequentie (in s^{-1}) of omlooptijd (in s) / van tijd naar minuten 1
- vaststellen van het aantal omwentelingen (met een marge van 5 omwentelingen) 1
- gebruik van omtrek = πd of van omtrek = $2\pi r$ met $r = \frac{1}{2}d$ 1
- completeren van de bepaling 1