

Batterijtrein

10 maximumscore 4

uitkomst: $0,016 \Omega$

voorbeeld van een antwoord:

In de foto is te zien dat zich 15 windingen bevinden tussen de batterijpolen.

Dus geldt voor de lengte van het draad:

$$\ell = 15\pi D = 15 \cdot \pi \cdot 1,9 \cdot 10^{-2} = 0,895 \text{ m}.$$

Voor de oppervlakte van de dwarsdoorsnede van het koperdraad geldt:

$$A = \pi r^2 = \pi \left(\frac{1,1 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2 = 9,50 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2.$$

Voor de weerstand van een draad geldt: $R = \rho \frac{\ell}{A}$ met $\rho = 17 \cdot 10^{-9} \Omega \text{m}$.

(Sciencedata $\rho = 16,8 \cdot 10^{-9} \Omega \text{m}$)

$$\text{Invullen levert: } R_{\text{spoel}} = 17 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{0,895}{9,50 \cdot 10^{-7}} = 0,016 \Omega.$$

- inzicht dat $\ell = N \cdot \pi D$ met bepalen van N (met een marge van 2) 1
- gebruik van $\rho = \frac{RA}{\ell}$ met opzoeken van ρ_{koper} 1
- gebruik van $A = \pi r^2$ en $d = 2r$ 1
- completeren van de bepaling 1

Opmerking

Bij verwisselen van dikte van de draad en diameter van de spoel: maximaal 2 punten toekennen.

11 maximumscore 1

voorbeeld van een antwoord:

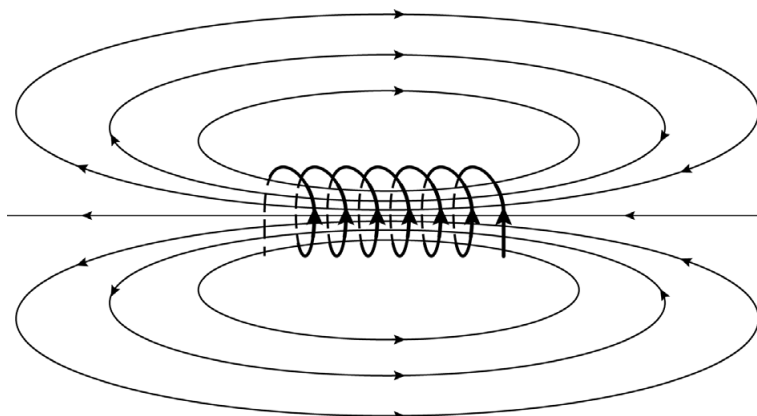
De veldlijnen lopen bij toenemende afstand tot de spoel steeds verder van elkaar, waardoor de veldlijndichtheid in punt P hoger is dan in punt Q.

(De veldlijndichtheid is een maat voor de sterkte van het magnetisch veld.)

- inzicht dat de veldlijndichtheid in punt P hoger is dan in punt Q 1

12 maximumscore 1

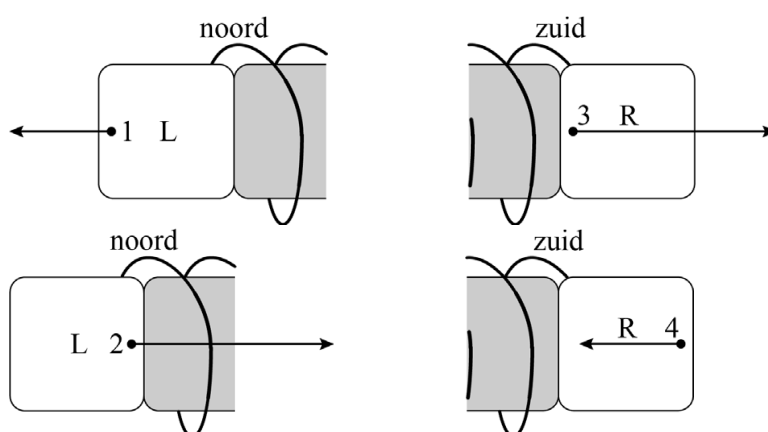
voorbeeld van een antwoord:



tekenen van de richting van de stroom in minimaal één winding

13 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:



	noordpool	zuidpool
Punt 1 is een:	x	
Punt 2 is een:		x
Punt 3 is een:		x
Punt 4 is een:	x	

- de grootte en richting van de kracht in punt 2 zijn zodanig dat de krachten in 1 en 2 de resulterende kracht op L leveren 1
- consequente keuze voor de polen in punt 1 en 2 1
- inzicht dat de grootte en richting van de kracht in punt 4 gelijk is aan die in punt 1 en dat de grootte en richting van de kracht in punt 3 gelijk is aan die in punt 2 1
- consequente keuze voor de polen in punt 3 en 4 1

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

14 maximumscore 3

voorbeelden van een antwoord:

methode 1

De (weerstand van de) batterij en (die van) de spoel staan in serie. De stroomsterktes door beide weerstanden zijn dus gelijk. Omdat $P_i \gg P_{\text{spoel}}$ moet ook gelden $U_i \gg U_{\text{spoel}}$. De spanningen in een serieschakeling verhouden zich als de weerstanden. Hieruit volgt dat $R_i \gg R_{\text{spoel}}$. (R_i is dus het grootst.)

- inzicht dat de stroomsterktes gelijk zijn 1
- gebruik van $P = UI$ 1
- inzicht dat de weerstanden zich verhouden als de spanningen en consequente conclusie 1

of

methode 2

Voor het vermogen geldt $P = I^2 R$. De (weerstand van de) batterij en (die van) de spoel staan in serie, dus de stroomsterktes door beide weerstanden zijn gelijk. Dus P is evenredig met R . Omdat $P_i \gg P_{\text{spoel}}$ moet dus ook gelden dat $R_i \gg R_{\text{spoel}}$. (R_i is dus het grootst.)

- inzicht dat $P = I^2 R$ / gebruik van $P = UI$ en $U = IR$ 1
- inzicht dat de stroomsterktes gelijk zijn 1
- consequente conclusie 1