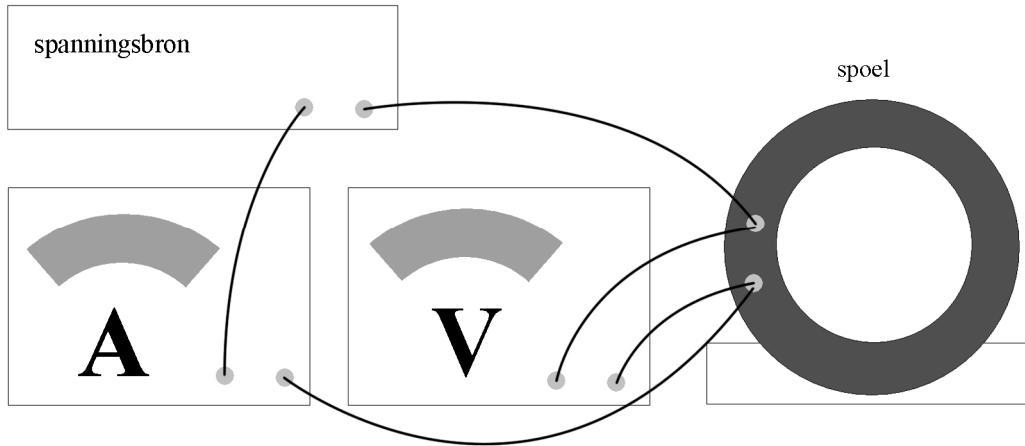


## Opgave 6 Spoel van koperdraad

### 21 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:



- serieschakeling van voeding, spoel en stroommeter 1
- spanningsmeter parallel aan de spoel of aan de voeding 1

### 22 maximumscore 4

uitkomst:  $\ell_d = 2,5 \cdot 10^2$  m

voorbeeld van een berekening:

Voor de weerstand geldt:  $R = \frac{U}{I} = \frac{0,56}{0,23} = 2,43 \Omega$ .

Voor die weerstand geldt:  $R = \rho \frac{l}{A}$ .

Hierin is  $\rho = 17 \cdot 10^{-9} \Omega \text{m}$  en  $A = \pi r^2 = \pi \cdot (0,5 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3})^2 = 1,77 \cdot 10^{-6} \text{m}^2$ .

Invullen levert:  $\ell_d = 2,5 \cdot 10^2$  m.

- gebruik van  $U = IR$  1
- gebruik van  $R = \rho \frac{l}{A}$  met  $\rho = 17 \cdot 10^{-9} \Omega \text{m}$  1
- gebruik van  $A = \pi r^2$  1
- completeren van de berekening 1

**23 maximumscore 2**

voorbeeld van een antwoord:

Voor het magneetveld van een spoel geldt:  $B = \mu_0 \frac{NI}{L}$ .

Omdat  $\mu_0 \frac{N}{L}$  constant is, volgt hieruit dat  $B$  rechtevenredig is met  $I$ .

Dus geeft de grafiek van  $B$  tegen  $I$  een rechte lijn.

- inzicht dat  $\mu_0 \frac{N}{L}$  constant is 1
- completeren van het antwoord 1

**24 maximumscore 2**

voorbeeld van een uitleg:

Als  $d \ll L$ , kan de diameter in de noemer ten opzichte van de lengte verwaarloosd worden, zodat men krijgt:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\sqrt{L^2 + d^2}} \approx \mu_0 \frac{NI}{\sqrt{L^2 + 0^2}} = \mu_0 \frac{NI}{L}.$$

Dit komt overeen met de formule uit Binas.

- inzicht dat  $d$  nul gesteld kan worden als  $d \ll L$  1
- completeren van de uitleg 1

**25 maximumscore 4**

uitkomst:  $\ell_d = 2,5 \cdot 10^2$  m

voorbeeld van een bepaling:

Er geldt:  $B = \mu_0 \frac{NI}{\sqrt{L^2 + d^2}}$ . Uit figuur 2 blijkt dat de helling van de lijn gelijk

is aan:  $5,81 \cdot 10^{-3} \text{ T A}^{-1}$ . Dus geldt:  $\mu_0 \frac{N}{\sqrt{L^2 + d^2}} = 5,81 \cdot 10^{-3}$ .

Met  $L = 0,20$  m en  $d = 0,080$  m geeft dit:  $N = 994$ .

Dit levert voor de lengte van de draad:

$$\ell_d = N\pi d = 994 \cdot \pi \cdot 0,080 = 2,5 \cdot 10^2 \text{ m}.$$

- inzicht dat de helling van de lijn gelijk is aan  $\mu_0 \frac{N}{\sqrt{L^2 + d^2}}$  1
- aflezen en omrekenen van de helling 1
- inzicht dat  $\ell_d = N\pi d$  1
- completeren van de bepaling 1

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

**26 maximumscore 2**

voorbeeld van een uitleg:

Henk komt op een te kleine lengte uit.

Bij gebruik van de Binas formule heeft Henk een te kleine noemer, en dus ook bij de gegeven trendlijn een te kleine waarde voor  $N$  in de teller. Een te kleine  $N$  levert een te kleine lengte op.

- inzicht dat Henk een te kleine noemer en dus ook een te kleine teller krijgt 1
- completeren van de uitleg 1