

18 Maartje heeft een spoel met geïsoleerd constantaandraad en wil de lengte van de draad weten. Ze meet de diameter van het metaal in de draad en vindt hiervoor 0,25 mm. Vervolgens bepaalt Maartje de weerstand van de draad. Daarvoor gebruikt ze een voltmeter en een ampèremeter.

- a Teken het schema van een schakeling waarmee Maartje de weerstand van de draad kan bepalen.

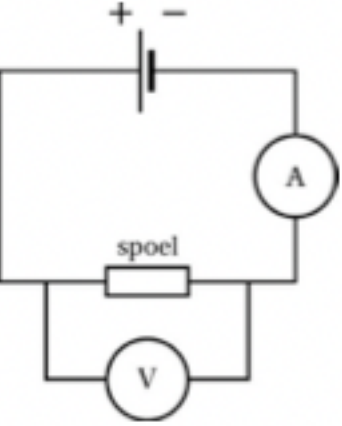
Maartje zet een spanning van 15 V over de uiteinden van de draad. De stroomsterkte door de draad is dan 55 mA.

- b Bereken de lengte van de draad.

Opgave 18

- a Een schakelschema teken je door de volgende opdrachten uit te voeren:
- Gebruik elektrotechnische symbolen.
  - Ga of een meter in serie of parallel is geschakeld. Zie pagina's 224 en 236.
  - Teken eerst een stroomkring met de meter in serie met de spoel. Voeg daarna de andere meter toe aan het schakelschema.

Zie figuur 6.7.



Figuur 6.7

- b De lengte van de draad bereken je met de formule voor de soortelijke weerstand. De weerstand  $R$  bereken je met de wet van Ohm. De doorsnede  $A$  bereken je met de diameter  $d$ .

$$A = \frac{1}{4} \pi \cdot d^2$$
$$d = 0,25 \text{ mm} = 0,25 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$
$$A = \frac{1}{4} \pi \cdot (0,25 \cdot 10^{-3})^2 = 4,908 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2$$

$$U = I \cdot R$$
$$U = 15 \text{ V}$$
$$I = 55 \text{ mA} = 0,055 \text{ A}$$
$$15 = 0,055 \cdot R$$
$$R = 272,7 \, \Omega$$

$$\rho = \frac{R \cdot A}{\ell}$$
$$\rho_{\text{constantaan}} = 0,45 \cdot 10^{-6} \, \Omega \text{ m} \quad (\text{zie BINAS tabel 9})$$
$$0,45 \cdot 10^{-6} = \frac{272,7 \times 4,908 \cdot 10^{-8}}{\ell}$$
$$\ell = 29,7 \text{ m}$$

Afgerond:  $\ell = 30 \text{ m}$ .