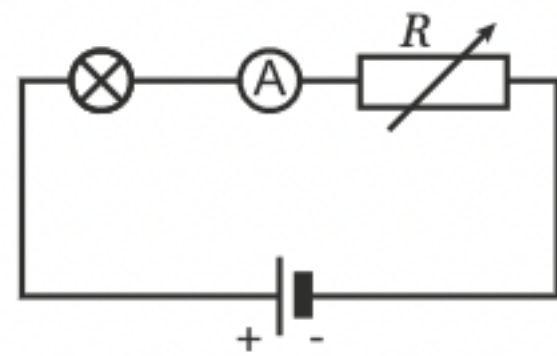
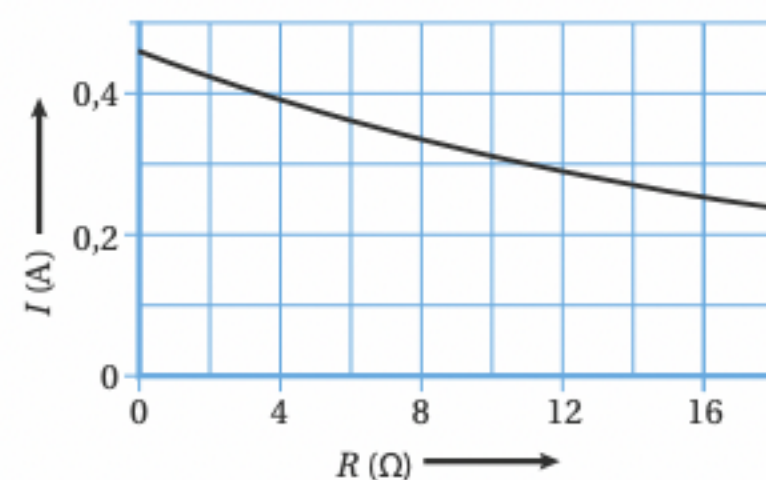


- 37 Om een lampje van 6,0 V te dimmen maakt Linda de schakeling van figuur 5.71.
- Als de waarde van R gelijk is aan 0 Ω brandt het lampje normaal. Als R toeneemt, gaat het lampje zwakker branden. Dat komt doordat zowel de spanning over als de stroomsterkte door het lampje afnemen.
- a Leg uit waarom dat gebeurt.



Figuur 5.71

- Linda meet de stroomsterkte als zij R vergroot. In figuur 5.72 zijn haar metingen verwerkt. Als het lampje zwakker gaat branden, neemt het elektrische vermogen van het lampje af. Met behulp van figuur 5.72 berekent Linda het elektrische vermogen P_L als de waarde R van de variabele weerstand gelijk is aan 0 Ω .
- b Toon aan dat het elektrische vermogen van de lamp dan 2,8 W is.



Figuur 5.72

De spanningsbron levert dan dus ook een vermogen van 2,8 W. Linda dimt het lampje door R op 6,0 Ω in te stellen. Op deze manier wordt energie bespaard, omdat het vermogen dat de spanningsbron dan levert kleiner is dan 2,8 W.

- c Toon dit aan.
- Als er stroom door het lampje loopt, loopt er ook stroom door de weerstand. De weerstand wordt dan warm.
- d Bereken de hoeveelheid warmte die per seconde in de weerstand ontstaat als R gelijk is aan 6,0 Ω .

Opgave 37

- a De afname van U_L leg je uit met het kenmerk van spanning in een serieschakeling. De afname van I_L leg je uit met het kenmerk van stroom in een serieschakeling. De afname van de stroomsterkte in de gehele schakeling leg je uit met de wet van Ohm.

De regelbare weerstand R staat in serie met het lampje. Als de weerstand R toeneemt, neemt de totale weerstand toe. De totale spanning blijft gelijk. Als de totale weerstand toeneemt, neemt volgens de wet van Ohm de totale stroomsterkte af. En daardoor ook I_L .

Bij een serieschakeling staat de grootste spanning over de grootste weerstand. Als de weerstand R toeneemt en R_L blijft gelijk, komt er verhoudingsgewijs meer spanning over weerstand R te staan. Daardoor neemt U_L af.

of

I_L neemt af en R_L blijft hetzelfde. Dan is volgens de wet van Ohm U_L kleiner.

- b Het elektrische vermogen dat de spanningsbron levert, bereken je met de formule voor het vermogen van elektrische stroom.

$$P_L = U_L \cdot I_L$$

Als $R = 0$, dan is U_L gelijk aan $U_{\text{bron}} = 6,0$ V.

$$I_L = 0,46 \text{ A} \quad (\text{aflezen in figuur 5.72 van het leerboek})$$

$$U_L = U_{\text{bron}} = 6,0 \text{ V} \quad (\text{Als } R = 0 \text{ } \Omega \text{ is alleen de lamp op de spanningsbron geschakeld.)}$$

$$P_L = 6,0 \times 0,46 = 2,76 \text{ W}$$

$$\text{Afgerond: } P_L = 2,8 \text{ W.}$$

- c Dat het vermogen afneemt, toon je aan door de grootheden in de formule voor het vermogen van elektrische stroom te analyseren: bespreek de spanning en de stroomsterkte. De stroomsterkte leg je uit aan de hand van de wet van Ohm voor de gehele schakeling. De weerstand leg je uit met het kenmerk van weerstand in een serieschakeling.

$$\text{Voor de serieschakeling geldt: } R_{\text{tot}} = R_L + R$$

Doordat R toeneemt en R_L blijft gelijk, neemt R_{tot} toe.

$$U_{\text{bron}} = I_{\text{tot}} \cdot R_{\text{tot}}$$

Omdat de spanning U_{bron} gelijk blijft en R_{tot} neemt toe, neemt I_{tot} af.

$$P_{\text{bron}} = U_{\text{bron}} \cdot I_{\text{tot}}$$

De spanning U_{bron} blijft gelijk en I_{tot} neemt af, dus neemt P_{bron} af.

- d De hoeveelheid warmte die per seconde in de weerstand met $R = 6,0$ Ω ontstaat, bereken je met de formule voor het vermogen van elektrische stroom. De spanning over de weerstand bereken je met de wet van Ohm. De stroomsterkte lees je af in figuur 5.72.

$$P = I^2 \cdot R$$

$$I = 0,36 \text{ A} \quad (\text{aflezen in figuur 5.72 van het leerboek})$$

$$R = 6,0 \text{ } \Omega$$

$$P = 0,36^2 \times 6,0$$

$$P = 0,777 \text{ W}$$

$$\text{Afgerond: } 0,78 \text{ W.}$$