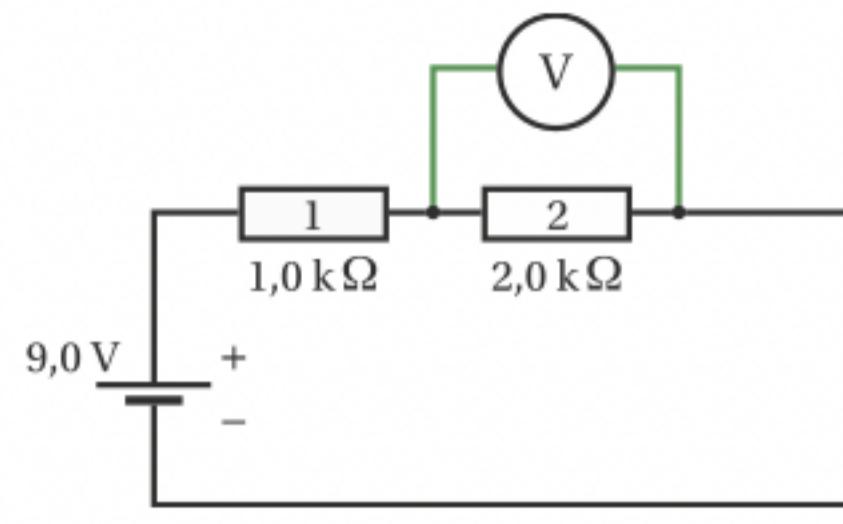


- 25 In figuur 5.39 zie je een serieschakeling van twee weerstanden. Over weerstand 2 is een spanningsmeter aangesloten. De bronspanning is 9,0 V.



Figuur 5.39

- a Toon aan dat de spanning over weerstand 2 gelijk is aan 6,0 V.

Een geschikte spanningsmeter heeft een zeer grote weerstand, zodat de stroom door de meter maximaal 1% is van de stroom door weerstand 2. De weerstand van de voltmeter is 6,0 kΩ. De stroomsterkte door weerstand 1 is gelijk aan 3,6 mA.

- b Toon aan dat de spanning over weerstand 2 gelijk is aan 5,4 V.

- c Toon aan dat de voltmeter in deze situatie niet geschikt is.

De weerstanden van 1,0 kΩ en 2,0 kΩ worden vervangen door weerstanden van 1,0 Ω en 2,0 Ω.

- d Leg uit waarom de voltmeter nu wel geschikt is.

**Opgave 25**

- a  $U_2$  bereken je met de wet van Ohm.  
I<sub>2</sub> volgt uit het kenmerk van stroom in een serieschakeling.  
De totale stroomsterkte bereken je met de wet van Ohm.

$$\begin{aligned} U_{\text{tot}} &= I_{\text{tot}} \times R_{\text{tot}} \\ U_{\text{tot}} &= 9,0 \text{ V} \\ R_{\text{tot}} &= 1,0 + 2,0 = 3,0 \text{ k}\Omega = 3,0 \cdot 10^3 \Omega \\ 9,0 &= I_{\text{tot}} \cdot 3,0 \cdot 10^3 \end{aligned}$$

$$I_{\text{tot}} = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

$$\begin{aligned} \text{Voor de serieschakeling geldt: } I_2 &= I_{\text{tot}} = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ A} \\ U_2 &= I_2 \times R_2 \\ R_2 &= 2,0 \text{ k}\Omega = 2,0 \cdot 10^3 \Omega \\ U_2 &= 3,0 \cdot 10^{-3} \times 2,0 \cdot 10^3 \\ U_2 &= 6,0 \text{ V} \end{aligned}$$

- b  $U_2$  bereken je met het kenmerk van spanning in een serieschakeling.  
 $U_1$  bereken je met de wet van Ohm.

$$\begin{aligned} U_1 &= I_1 \times R_1 \\ I_1 &= 3,6 \text{ mA} = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ A} \\ R_1 &= 1,0 \text{ k}\Omega = 1,0 \cdot 10^3 \Omega \\ U_1 &= 3,6 \cdot 10^{-3} \times 1,0 \cdot 10^3 \\ U_1 &= 3,6 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Voor de serieschakeling geldt: } U_{\text{tot}} &= U_1 + U_{2,\text{volt}} \\ 9,0 &= 3,6 + U_{2,\text{volt}} \\ U_{2,\text{volt}} &= 5,4 \text{ V} \\ \text{Dus } U_2 &= 5,4 \text{ V.} \end{aligned}$$

- c Of de voltmeter geschikt is, hangt af van de verhouding tussen de stroomsterkte door de voltmeter en de stroomsterkte door weerstand 2.

$$\begin{aligned} \text{Een stroomsterkte bereken je met de wet van Ohm.} \\ U_2 &= I_2 \times R_2 & U_{\text{volt}} &= I_{\text{volt}} \times R_{\text{volt}} \\ U_2 &= 5,4 \text{ V} & U_{\text{volt}} &= 5,4 \text{ V} \\ R_2 &= 2,0 \text{ k}\Omega = 2,0 \cdot 10^3 \Omega & R_{\text{volt}} &= 6,0 \text{ k}\Omega = 6,0 \cdot 10^3 \Omega \\ 5,4 &= I_2 \times 2,0 \cdot 10^3 & 5,4 &= I_{\text{volt}} \times 6,0 \cdot 10^3 \\ I_2 &= 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ A} & I_{\text{volt}} &= 0,90 \cdot 10^{-3} \text{ A} \end{aligned}$$

$$\text{De stroomsterkte door de voltmeter is } \frac{0,90 \cdot 10^{-3}}{2,7 \cdot 10^{-3}} \times 100\% = 33\% \text{ van die door weerstand 2.}$$

Dat is veel meer dan 1%. Dus de voltmeter is niet geschikt.

- d Uit het antwoord bij vraag c leid je af dat het percentage samenhangt met de verhouding tussen de weerstanden van de voltmeter en van weerstand 2.

$$\text{Want } \frac{0,90 \cdot 10^{-3}}{2,7 \cdot 10^{-3}} \times 100\% = \frac{2,0 \cdot 10^3}{6,0 \cdot 10^3} \times 100\%.$$

$$\text{De verhouding van de weerstanden is nu } \frac{2,0}{6,0 \cdot 10^3} \times 100\% = 0,033\%.$$

Dat is veel minder dan 1%. Dus de voltmeter is nu wel geschikt.