

24 In figuur 5.38 zie je twee weerstanden in serie geschakeld.

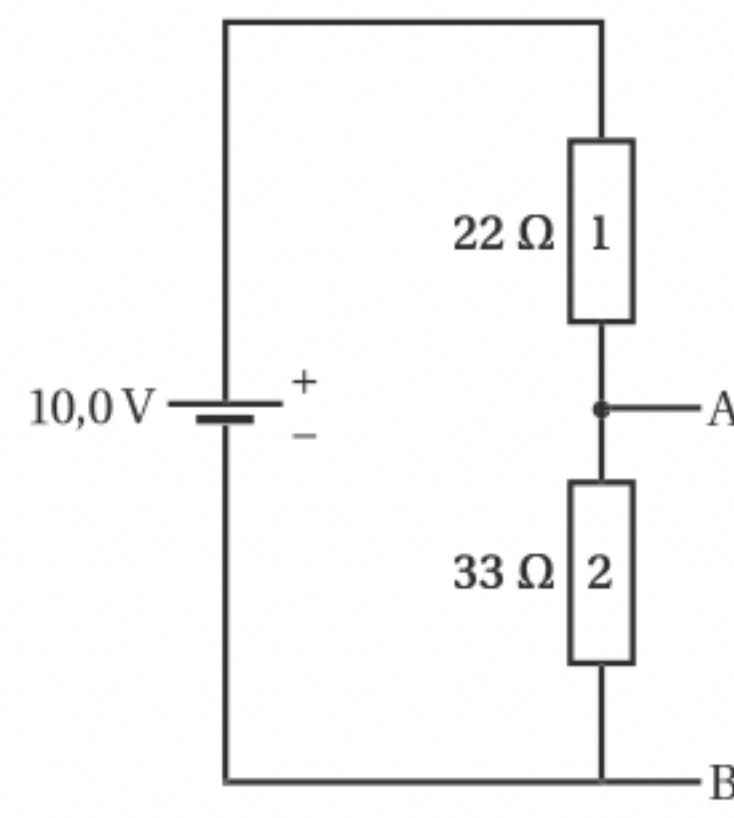
a Toon aan dat de spanning over weerstand 2 gelijk is aan 6,0 V.

Je sluit een lampje aan tussen de punten A en B.

b Leg uit dat door het aansluiten van het lampje de stroomsterkte door weerstand 1 groter wordt.

Het lampje heeft een spanning nodig van 6,0 V.

c Leg uit of de spanning over het lampje gelijk is aan 6,0 V, groter is dan 6,0 V of kleiner is dan 6,0 V.



Figuur 5.38

Opgave 24

a U_2 bereken je met de wet van Ohm.

I_2 volgt uit het kenmerk van stroom in een serieschakeling.

I_{tot} bereken je met de wet van Ohm.

R_{tot} bereken je met het kenmerk van weerstand in een serieschakeling.

Voor de serieschakeling geldt: $R_{\text{tot}} = R_1 + R_2$

$$R_1 = 22 \, \Omega$$

$$R_2 = 33 \, \Omega$$

$$R_{\text{tot}} = 22 + 33$$

$$R_{\text{tot}} = 55 \, \Omega$$

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

$$U_{\text{tot}} = 10 \, \text{V}$$

$$10 = I_{\text{tot}} \times 55$$

$$I_{\text{tot}} = 0,181 \, \text{A}$$

Voor de serieschakeling geldt: $I_{\text{tot}} = I_2$

$$U_2 = I_2 \cdot R_2$$

$$R_2 = 33 \, \Omega$$

$$I_2 = 0,181 \, \text{A}$$

$$U_2 = 0,181 \times 33$$

$$U_2 = 5,99 \, \text{V}$$

Afgerond: $U_2 = 6,0 \, \text{V}$.

b Dat door het aansluiten van het lampje I_1 groter wordt, leg je uit met de wet van Ohm.

De stroomsterkte I_1 bereken je met de totale stroomsterkte.

De totale stroomsterkte bereken je met de wet van Ohm.

De totale weerstand bereken je met het kenmerk van weerstand in een serieschakeling.

De weerstand van de combinatie (weerstand 2+lamp) bereken je met het kenmerk van weerstand in een parallelschakeling.

Als er een lampje wordt aangesloten tussen A en B, vormen weerstand R_2 en het lampje een parallelschakeling. In een parallelschakeling is de totale weerstand altijd kleiner dan de weerstand van een van de afzonderlijke weerstanden. Dus de weerstand van de combinatie (weerstand 2+lamp) tussen A en B is kleiner na aansluiten van het lampje.

De totale weerstand van de serieschakeling (weerstand 1 + de combinatie) wordt dus kleiner.

Omdat de spanning 10,0 V blijft, wordt volgens de wet van Ohm de totale stroomsterkte groter.

In een serieschakeling is $I_1 = I_{\text{tot}}$.

Dus de stroomsterkte door weerstand 1 wordt groter door het aansluiten van het lampje.

c De spanning over het lampje leg je uit met het kenmerk van spanning in een serieschakeling.

De verandering van U_1 leg je uit met de wet van Ohm.

Volgens de wet van Ohm geldt: $U_1 = I_1 \cdot R_1$

Als de stroomsterkte I_1 groter wordt en R_1 hetzelfde blijft, dan wordt U_1 groter.

Voor de serieschakeling geldt: $U_{\text{bron}} = U_1 + U_{2,\text{lamp}}$

Als U_1 groter wordt en U_{bron} verandert niet, dan wordt de spanning $U_{2,\text{lamp}}$ kleiner.

Zonder lamp was de spanning 6,0 V. Dus met lamp is de spanning tussen A en B, en daarmee de spanning over het lampje, kleiner dan 6,0 V.