

Inleiding 3hv



Opdracht 1. Statische elektriciteit

Noem drie voorbeelden van hoe je statische elektriciteit kunt opwekken.

Opdracht 2. Serie- en parallelschakeling

Leg van elke schakeling uit 1) of het een serie- of een parallelschakeling is 2) waarom

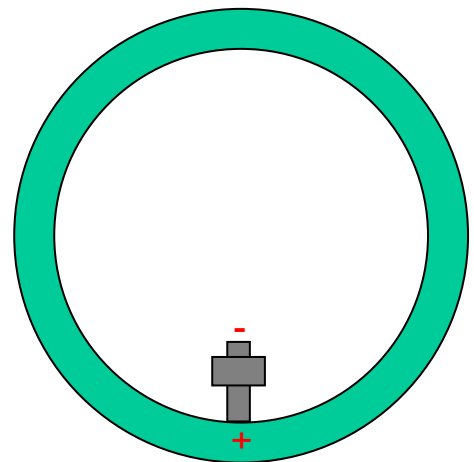
- a) De kerstboomlichtjes
- b) Het voor- en achterlicht van je fiets
- c) Een lamp in je woonkamer en een lamp in de keuken

Opdracht 3. Fietsband

Het is niet goed uit te leggen wat elektriciteit precies is. Maar spanning, stroomsterkte en weerstand kun je duidelijker maken door te kijken naar een fietsband:

- Spanning = hoe hard is de band opgepompt
- Stroomsterkte = hoe hard loopt de band leeg
- Weerstand = hoe dicht zit het ventiel

Leg met behulp van de fietsband uit wat je kunt zeggen over spanning, stroomsterkte en weerstand.

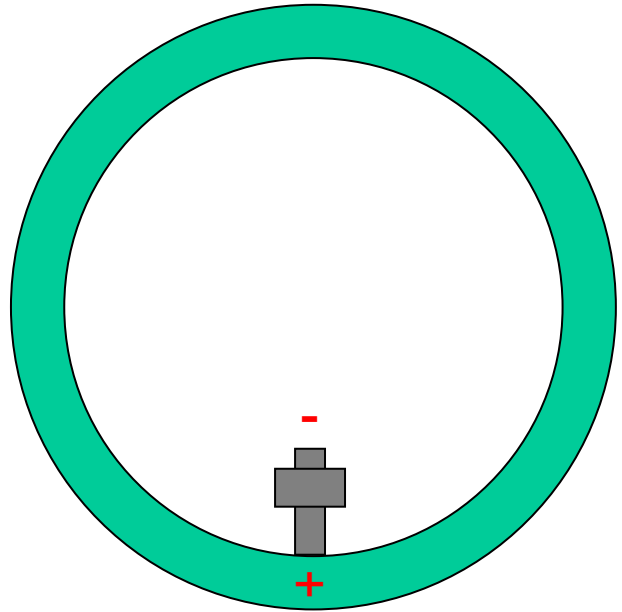


Spanning 3hv



Opdracht 1

Noem twee redenen waarom er geen lucht uit de fietsband loopt.



Opdracht 2

Leg uit wat er verkeerd is aan de volgende drie zinnen:

- Er loopt spanning door een brandend lampje.
- Er staat stroom op een stopcontact.
- Een iPod verbruikt stroom.

Opdracht 3

Ala koopt vier batterijen voor haar walkman, die op een spanning van 6,0 V werkt.

- Maak een schets van hoe de batterijen verbonden moeten zijn.

Ze zet één batterij verkeerd om in de walkman.

- Maak een schets van hoe de batterijen dan verbonden kunnen zijn.

- Leg uit hoeveel spanning er dan op de walkman staat.

Spanning 3hv



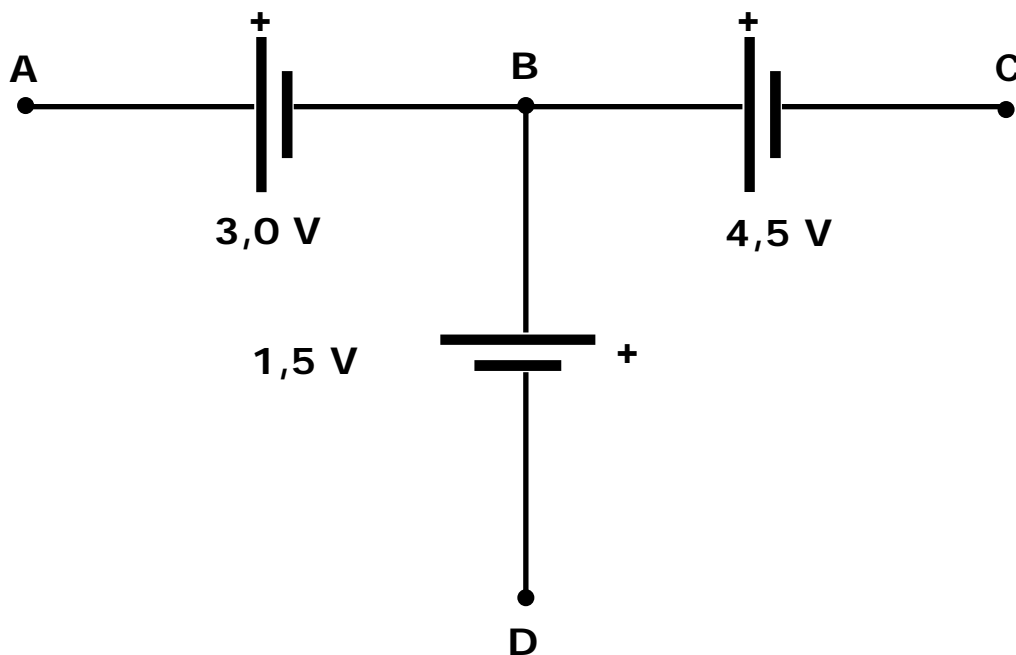
Opdracht 4

Teken een stroomkring met een batterij en een lampje dat door een schakelaar is ingeschakeld.

Opdracht 5

Drie spanningsbronnen zijn geschakeld volgens onderstaand schema.

- Bepaal de spanning tussen de punten A en C.
- Bepaal de spanning tussen de punten C en D.
- Bepaal de potentiaal in de punten A, B, C en D als punt B geaard is.
- Bepaal de potentiaal in de punten A, B, C en D als punt D geaard is.
- Leg uit wat het verschil is tussen de antwoorden van c) en d).



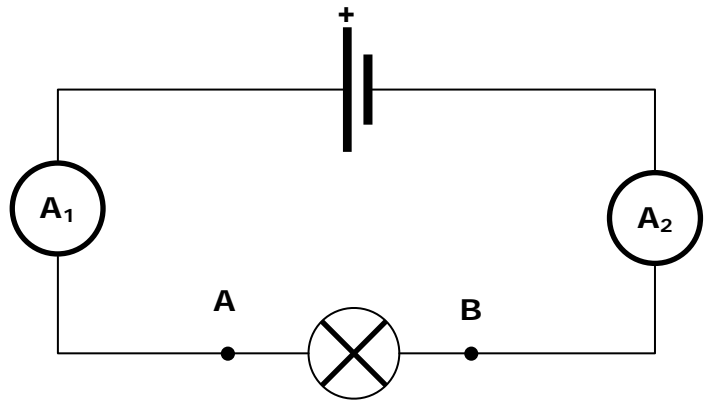
Stroom 3hv



Opdracht 1

In een schema zijn een lamp, twee stroommeters A_1 en A_2 en een spanningsbron opgenomen.

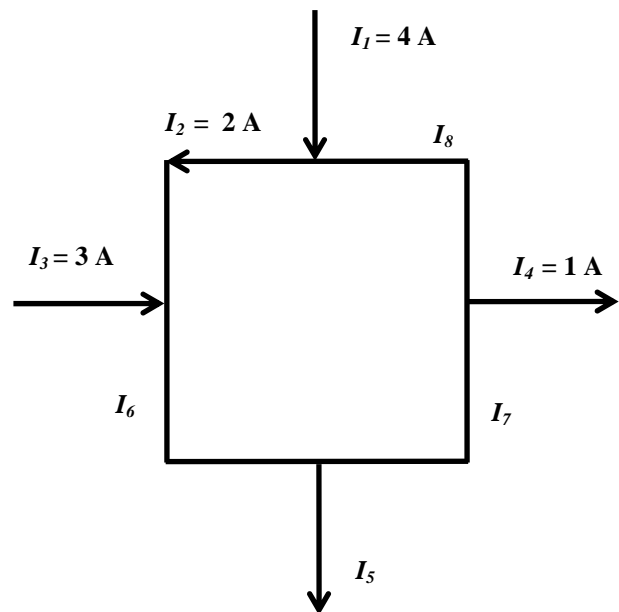
- Loopt de stroom van A via de lamp naar B of andersom?
- Lopen de elektronen van A via de lamp naar B of andersom?
- Gaan er per seconde meer elektronen langs A of langs B of maakt dit niet uit?
- Slaat stroommeter A_1 verder uit, slaat stroommeter A_2 verder uit of maakt dit niet uit?



Opdracht 2

Bepaal grootte en richting van stroomsterkten

I_5 t/m I_8 .



Opdracht 3

Reken om:

- $7,0 \text{ mA} = \dots \text{ A}$
- $1,70 \text{ A} = \dots \text{ mA}$
- $7500 \text{ } \mu\text{A} = \dots \text{ mA} = \dots \text{ A}$
- $0,00321 \text{ A} = \dots \text{ mA} = \dots \text{ } \mu\text{A}$
- $200 \text{ V} = \dots \text{ kV} = \dots \text{ MV}$
- $0,0150 \text{ MV} = \dots \text{ kV} = \dots \text{ V}$

Spanning en stroom meten 3hv



Opdracht 1

Je hebt een spanningsmeter met 5 bereiken: 1000 V, 200V, 20 V, 2000 mV en 200 mV.

- a) Leg uit welk bereik je kiest als je een onbekende spanning moet meten.
- b) Leg uit welk bereik je kiest als je de spanning van een batterij van 1,5 V wilt controleren.
- c) Teken een schakeling met voeding en lampjes L_1 en L_2 in serie;
- d) Teken in deze schakeling een voltmeter waarmee je de spanning over lampje L_1 meet.

Opdracht 2

- a) Teken een schakeling met voeding en twee parallelle lampjes L_1 en L_2 .
- b) Teken in deze schakeling een ampèremeter waarmee je de stroom door lampje L_1 meet.
- c) Teken in deze schakeling een ampèremeter waarmee je de stroom door lampje L_2 meet.
- d) Teken in deze schakeling een ampèremeter waarmee je de stroom meet die door de lampjes L_1 en L_2 samen gaat.
- e) Bereken welke stroomsterkte de ampèremeter uit d) aangeeft, als de stroomsterkte door lampje L_1 50 mA bedraagt en de stroomsterkte door lampje L_2 70 mA.

(I,U) -diagram van een lampje en een weerstand 3hv



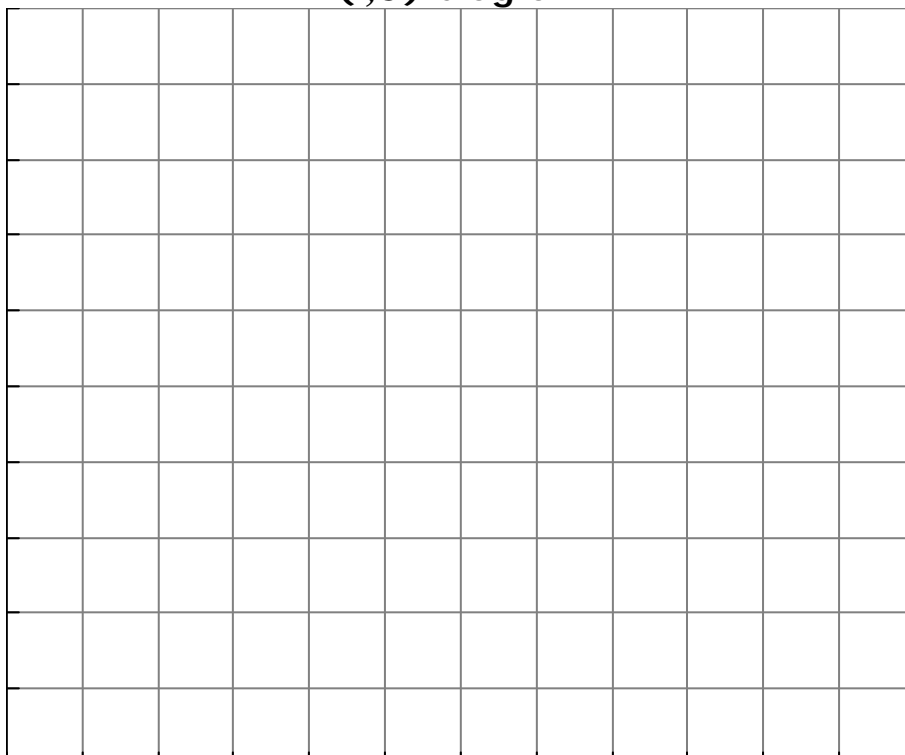
- **Begin pas nadat je meetopstelling is goedgekeurd.**
- Lees de hele instructie.
- Doe de stekker van de voeding in het stopcontact.
- Zet de voeding aan.
- Stel de voeding ongeveer in op een spanning uit de kolom "Ongeveer".
 - Noteer de **gemeten spanning** in de kolom " U (V)".
 - Noteer de **gemeten stroomsterkte in milliampère** in de kolom " I (mA)".
- Vervang het lampje door de **weerstand** en meet opnieuw
- Maak een nette grafiek van je meetwaarden.

Ongeveer
U (V)
0
0,5
1
2
3
4
6
8
10
12

Lampje	
U (V)	I (mA)

Weerstand	
U (V)	I (mA)

(I,U) -diagram



Wet van Ohm 3hv



Bereken de onbekende grootheid met behulp van **LOPUC**

Opgave 1. $U = 6 \text{ V}$, $I = 3 \text{ A}$

Opgave 8. $U = 60 \text{ V}$, $I = 3 \text{ A}$

Opgave 2. $U = 8 \text{ V}$, $R = 2 \Omega$

Opgave 9. $U = 120 \text{ V}$, $I = 5 \text{ A}$

Opgave 3. $I = 2 \text{ A}$, $R = 3 \Omega$

Opgave 10. $U = 130 \text{ V}$, $I = 5 \text{ A}$

Opgave 4. $U = 12 \text{ V}$, $I = 5 \text{ A}$

Opgave 11. $U = 130 \text{ V}$, $R = 3 \Omega$

Opgave 5. $U = 13 \text{ V}$, $I = 5 \text{ A}$

Opgave 12. $U = 140 \text{ V}$, $R = 3 \Omega$

Opgave 6. $U = 13 \text{ V}$, $I = 3 \text{ A}$

Opgave 13. $U = 6 \text{ V}$, $I = 3 \text{ mA}$

Opgave 7. $U = 14 \text{ V}$, $I = 3 \text{ A}$

Opgave 14. $U = 120 \text{ V}$, $I = 5 \text{ mA}$

Opgave 15. $U = 130 \text{ V}$, $I = 5 \text{ mA}$

Serieweerstanden 3hv

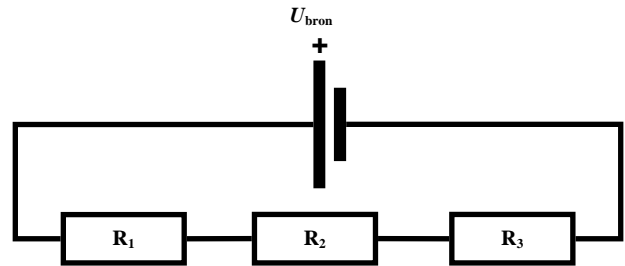


Opdracht 1. Drie weerstanden in serie.

Gegeven: $U_{\text{bron}} = 12,0 \text{ V}$, $R_1 = 100 \Omega$,

$R_2 = 150 \Omega$ en $R_3 = 220 \Omega$.

a) Bereken de vervangingsweerstand R_v



b) Bereken I_1 , I_2 en I_3

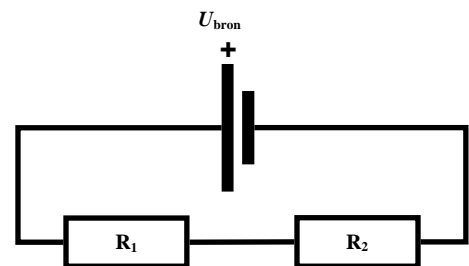
c) Bereken U_1 , U_2 en U_3 .

Opdracht 2. Twee weerstanden in serie.

Gegeven: $U_{\text{bron}} = 9,0 \text{ V}$, $R_1 = 220 \Omega$ en $I_1 = 13 \text{ mA}$

Bereken: U_1 , U_2 , I_2 , R_2 en de
vervangingsweerstand (R_v).

a) Bereken U_1 en U_2 .



b) Hoe groot is I_2 ?

c) Bereken R_2 .

d) Bereken de vervangingsweerstand R_v .

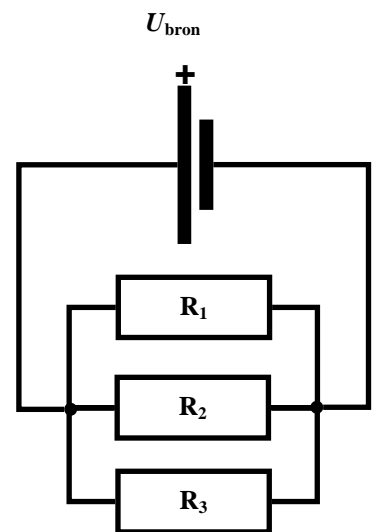
Parallelweerstand 3hv



Opdracht 1. Drie parallelle weerstanden.

Gegeven: $U_{\text{bron}} = 12,0 \text{ V}$, $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 150 \Omega$, $R_3 = 220 \Omega$.

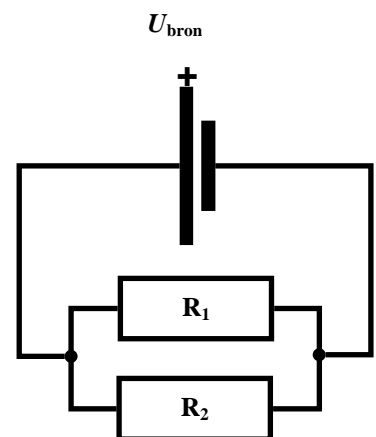
- Hoe groot zijn U_1 , U_2 en U_3
- Bereken I_1 , I_2 en I_3
- Bereken de vervangingsweerstand (R_v).



Opdracht 2. Twee parallelle weerstanden.

Gegeven: $U_{\text{bron}} = 9,0 \text{ V}$, $I_{\text{bron}} = 64 \text{ mA}$ en $R_1 = 220 \Omega$.

- Bereken de vervangingsweerstand R_v .
- Bereken R_2
- Hoe groot zijn U_1 en U_2 ?
- Bereken I_1 en I_2



Serie- en Parallelweerstand 3hv



Opdracht 1. Weerstand van een ampèremeter en een voltmeter

Teken een schema met een spanningsbron, een weerstand, een ampèremeter en een voltmeter.

De ampèremeter en de voltmeter heeft ook een weerstand.

Leg van beide meters uit of de weerstand groot of klein is.

Opdracht 2. Vier weerstanden.

Gegeven: $U_{\text{bron}} = 12,0 \text{ V}$, $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 150 \Omega$,
 $R_3 = 200 \Omega$ en $R_4 = 250 \Omega$.

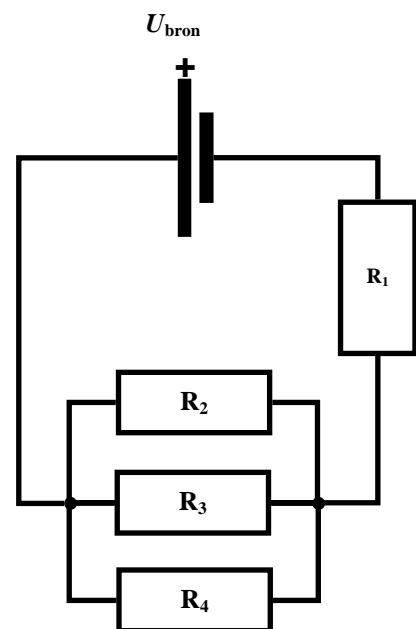
a) Bereken R_v .

b) Bereken I_1 .

c) Bereken U_1 .

d) Bereken U_2 , U_3 en U_4 .

e) Bereken I_2 , I_3 en I_4 .



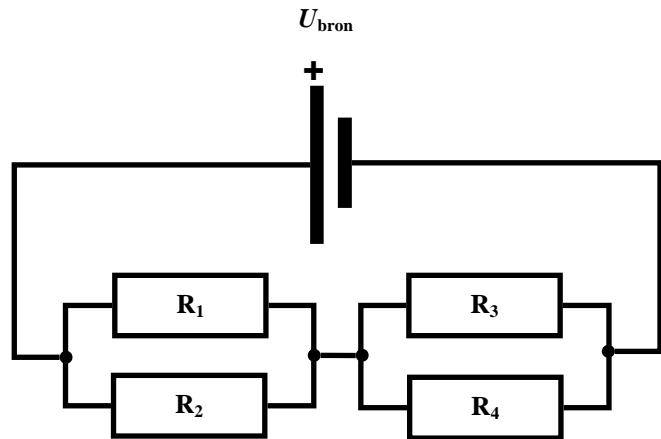
Serie- en Parallelweerstand 3hv



Opdracht 3. Vier weerstanden.

Gegeven: $U_{\text{bron}} = 12,0 \text{ V}$, $R_1 = 100 \Omega$,

$R_2 = 150 \Omega$, $R_3 = 200 \Omega$ en $R_4 = 250 \Omega$.



- Bereken de vervangingsweerstand van R_1 en R_2
- Bereken de vervangingsweerstand van R_3 en R_4 .
- Bereken de totale vervangingsweerstand R_v .
- Bereken U_1 , U_2 , U_3 en U_4
- Bereken I_1 , I_2 , I_3 en I_4

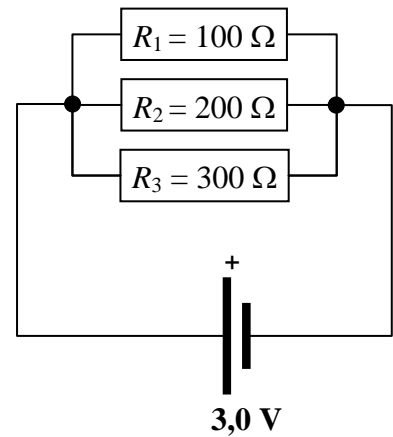
Serie en parallelweerstand 3hv

Extra opgaven



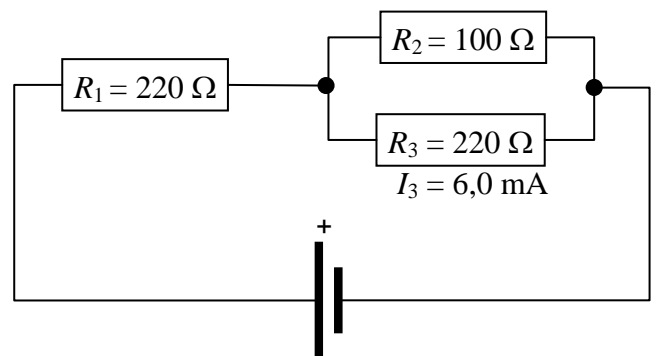
Opgave 1.

- Bereken de stroom door de weerstanden
- Bereken de hoofdstroom
- Bereken de vervangingsweerstand



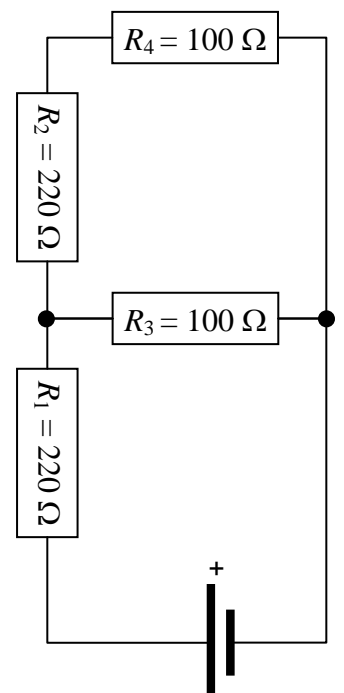
Opgave 2.

Bereken de batterijspanning.



Opgave 3.

Bereken de vervangingsweerstand.



3HV Practicumproef serie- en parallelschakeling van weerstanden

Instructie

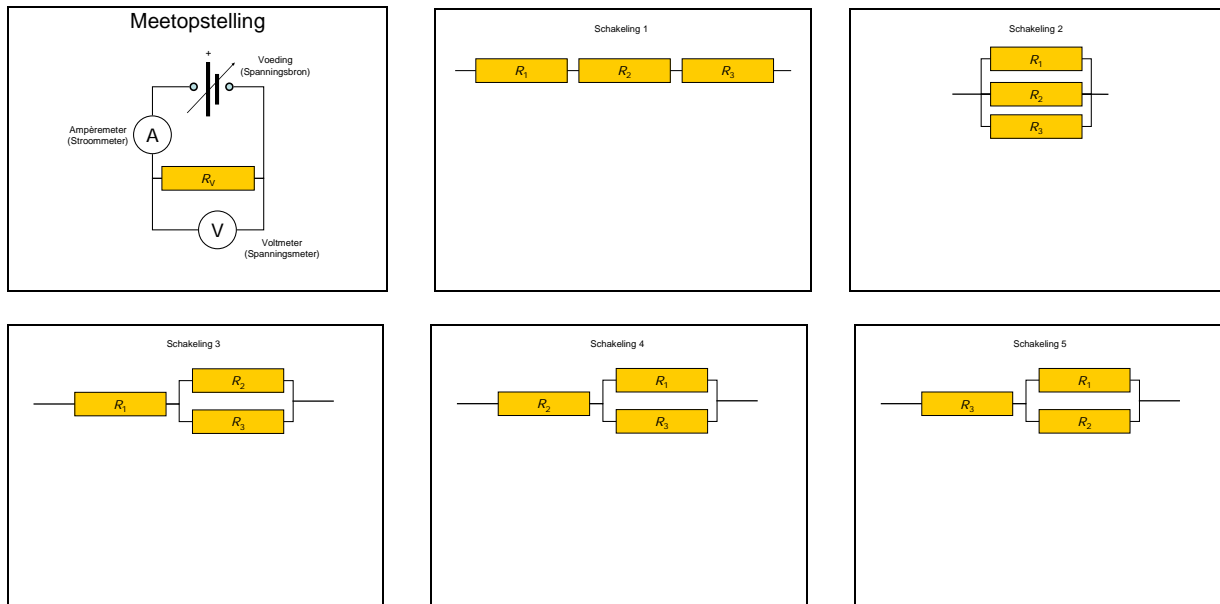


Inleiding

Bij deze practicumproef worden drie weerstanden op vijf verschillende manieren in serie en/of parallel geschakeld.

Het doel van deze practicumproef is om de vervangingsweerstand van de vijf verschillende schakelingen te meten en te vergelijken met een theoretisch berekende waarde.

De meetopstelling en de 5 verschillende manieren om drie weerstanden te schakelen



Proef

1. Kies $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 180 \Omega$ en $R_3 = 220 \Omega$.
2. Maak de meetopstelling van hierboven met de 3 weerstanden van schakeling 1.
3. Gebruik de 20 V schaal van je voltmeter
4. Gebruik de 2 A schaal van je ampèremeter.
5. **Laat de opstelling controleren**
6. Stel linkerknop van de voeding in op **0 V**, de rechterknop op **0,5 A** en zet de voeding aan.
7. Draai aan de linkerknop van de voeding totdat de voltmeter precies **3,0 V** aanwijst.
8. Noteer de stroomsterkte op de ampèremeter.
9. Zet de voeding uit.

10. Doe de metingen met schakelingen 2 t/m 5.

11. De opstelling hoeft niet meer gecontroleerd te worden.

12. Bepaal de weerstanden met de gemeten spanning, stroomsterkte en de wet van Ohm.
13. Bepaal de weerstanden met de formules voor serie- en parallelschakeling. Schrijf je berekening op.
14. Bepaal het procentuele verschil tussen de gemeten weerstanden en de theoretische. De weerstanden R_1 , R_2 en R_3 zouden 5% nauwkeurig moeten zijn. Klopt dit?

3HV Practicumproef serie- en parallelschakeling van weerstanden



Antwoorden

Namen	
-------	--

$R_1 = 100 \Omega$
$R_2 = 180 \Omega$
$R_3 = 220 \Omega$

Schakeling	U (V)	I (A)	R_{meting} (Ω)	$R_{\text{theoretisch}}$ (Ω)	% verschil
1	3,0				
2	3,0				
3	3,0				
4	3,0				
5	3,0				



Opdracht 1. De sidderaal.

Een sidderaal is een vis met een bijzonder orgaan dat elektrische spanning kan opwekken. Deze aal kan met dit orgaan prooidieren verlammen. Uit metingen is gebleken dat de sidderaal gedurende korte tijd een stroomsterkte van 2,0 A kan leveren bij een spanning van 600 V. Hoe groot is het maximale vermogen dat de sidderaal kan leveren?

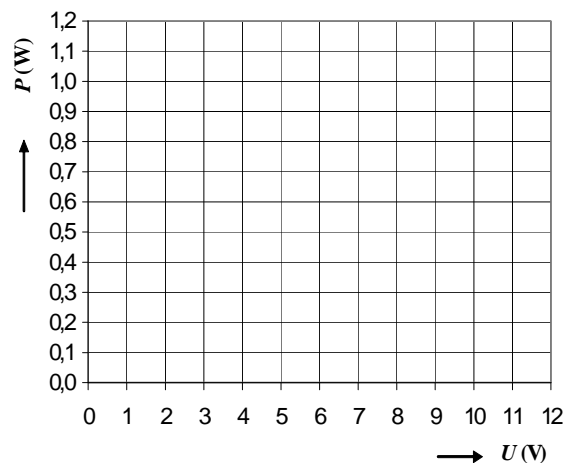
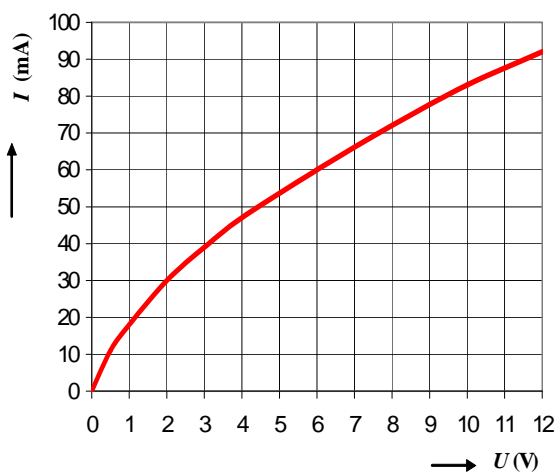
Opdracht 2. Het koffiezetapparaat.

Op een koffiezetapparaat staat 230 V en 950 W.

- Wat betekenen deze gegevens?
- Bereken de stroom door het koffiezetapparaat
- Bereken de weerstand van het koffiezetapparaat
- Leg uit waarom het verwarmingselement warm wordt, maar het snoer niet

Opdracht 3. Een Gloeilampje

In het diagram staat het (I, U) -diagram van een 12 V lampje.



- Bereken het vermogen van het lampje bij 12,0 V en bij 10,0 V.
- Teken het (P, U) -diagram van het lampje



Opdracht 1. De elektrische oven.

Een elektrische oven (230 V; 1,80 kW) heeft 75 minuten aangestaan.

- Bereken de elektrische energie die de elektrische oven heeft opgenomen. (Geef je antwoord in kWh en in J).
- Stel dat 1 kWh Elektrische energie €0,12 kost. Bereken dan de energiekosten.
- Bereken welke stroom er door de elektrische oven gaat.

Opdracht 2. Het zwembad.

Stel dat het $5,0 \cdot 10^9$ J energie kost om het water van een zwembad 1°C in temperatuur te laten stijgen.

- Reken de benodigde energie om naar kWh.
- Stel dat het 24 uur duurt voordat het water 1°C in temperatuur stijgt. Bereken het benodigde vermogen van de verwarmingsinstallatie.
- In de praktijk gaat er warmte verloren. Leg uit of het vermogen van de verwarmingsinstallatie dan groter of kleiner moet zijn dan het berekende antwoord.

Opdracht 3. De oplaadbare accu

Veronderstel dat het vermogen van een iPod 0,70 W is en dat in die iPod twee oplaadbare batterijen zitten waarop staat: 1,2V / 2300 mAh.

- Bereken de totale energie van deze twee oplaadbare batterijen in J.
- Bereken hoeveel uur de iPod met deze batterijen kan werken. (We nemen aan, dat de batterijen goed blijven werken totdat alle 2300 mAh energie per batterij is geleverd.)

Rendement 3hv



Opdracht 1. De hijskraan.

Een elektrische hijskraan heeft een 230 V motor. De elektromotor levert een hijsvermogen van 640 W terwijl er een stroom van 3,50 A doorgaat.

- a) Leg uit dat het nuttige vermogen 640 W bedraagt.

- b) Bereken het ingaande vermogen.

- c) Bereken het rendement van de elektromotor.

Opdracht 2. De elektrische waterketel.

Op een elektrische waterketel staat 230 V en 1,50 kW. De ketel heeft een rendement van 85%.

- a) Leg uit dat het ingaande vermogen 1,50 kW bedraagt.

- b) Bereken P_{nuttig} .

Er is 330 kJ energie nodig om 1,0 liter water van 20 °C aan de kook te brengen.

- c) Reken de benodigde energie om naar kWh.

- d) Bereken hoeveel minuten de koker over het aan de kook brengen van dit water doet.