



VAK en GRAAD	Fisiese Wetenskappe, Graad 12
KWARTAAL 3	Week 1
ONDERWERP	Elektriese Stroombane
DOEL VAN DIE LES	<p><b>Om die volgende te doen:</b></p> <p><b>Ohm se wet</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Skryf Ohm se wet in woorde neer: Die potensiaalverskil oor 'n geleier is direk eweredig aan die stroom in die geleier by konstante temperatuur.</li><li>• Bepaal die verwantskap tussen stroom, potensiaalverskil en weerstand by konstante temperatuur deur 'n eenvoudige stroombaan te gebruik.</li><li>• Noem die verskil tussen ohmiese geleiers en nie-ohmiese geleiers en gee 'n voorbeeld van elk.</li><li>• Los probleme op deur gebruik te maak van <math>V = IR</math> vir serie- en parallelle stroombane (maksimum vier resistors).</li></ul> <p><b>Drywing, energie</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definieer drywing as die tempo waarteen arbeid verrig word.</li><li>• Los probleme op deur gebruik te maak van <math>P = W/\Delta t</math></li><li>• • Los probleme op deur gebruik te maak van <math>P = VI</math>, <math>P = I^2R</math> of <math>P = V^2/R</math></li><li>• Los stroombaanprobleme op wat die konsepte drywing en elektriese energie insluit.</li><li>• Lei af dat die kilowatt-uur (kWh) verwys na die gebruik van 1 kilowatt elektrisiteit vir 1 uur.</li><li>• Bereken die koste van elektrisiteitsverbruik indien die drywingspesifikasies van die toestelle wat gebruik word, die tydsduur en die koste van 1 kWh gegee word.</li></ul>

	<p><b>Interne weerstand, serie- en parallelle netwerke</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los probleme op wat stroom, potensiaalverskil en weerstand insluit vir stroombane wat rangskikkings van resistors in serie en in parallel bevat (maksimum vier resistors).</li> <li>• Verduidelik die term interne weerstand.</li> <li>• Los probleme op deur gebruik te maak van  <math>\varepsilon = V_{\text{las}} + V_{\text{int}}</math> weerstand  of <math>\varepsilon = IR_{\text{eks}} + Ir</math>.</li> <li>• Los stroombaanprobleme, met interne weerstand, op wat serie-parallelnetwerke van resistors behels (maksimum vier resistors).</li> </ul>	
HULPBRONNE	<p><b>Papier-gebaseerde hulpbronne</b></p> <p>Verwys asb na die:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Elektriese Stroombane inhoud in die handboek of studiegids wat jy op hande het.</i></li> <li>• <i>Eksamenriglyn dokument (bl. 12)</i></li> <li>• <i>Mind the Gap (MTG) handboek (bl. 103 - 115)</i></li> <li>• <i>Vorige NSS Eksamenvraestelle (verwys na Vraestel 1)</i></li> </ul>	<p><b>Digitale hulpbronne</b></p> <p>Verwys na die volgende digitale bronne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• WKOD ePortaal</li> <li>• HeyScience App vir Fisiese Wetenskappe</li> <li>• Vorige NSS Eksamenvraestelle</li> <li>• You Tube videos</li> </ul> <p><b>Basic of electric circuits</b>  <a href="https://youtu.be/m4jzgaZu-4s?t=141">https://youtu.be/m4jzgaZu-4s?t=141</a></p> <p><b>Ohm's Law experiment</b>  <a href="https://youtu.be/48_CqnhRbww">https://youtu.be/48_CqnhRbww</a></p> <p><b>Internal resistance experiment</b>  <a href="https://youtu.be/7b1j7j_P84M">https://youtu.be/7b1j7j_P84M</a></p>
INLEIDING	<p><b>Deel 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jy moet in staat wees om die volgende terme te definieer: Potensiaalverskil, Stroomsterkte, Weerstand.</li> <li>2. Jy moet in staat wees om Ohm se wet in woorde uit te druk.</li> <li>3. Jy moet in staat wees om berekeninge van elektriese stroombane te doen (interne weerstand uitgesluit) – bereken stroomsterkte, potensiaalverskil of weerstand van resistors in serie en/of parallelle stroombane.</li> <li>4. Kyk na die volgende twee youtube videos:  <b>Basic of electric circuits</b>      <a href="https://youtu.be/m4jzgaZu-4s?t=141">https://youtu.be/m4jzgaZu-4s?t=141</a></li> </ol>	

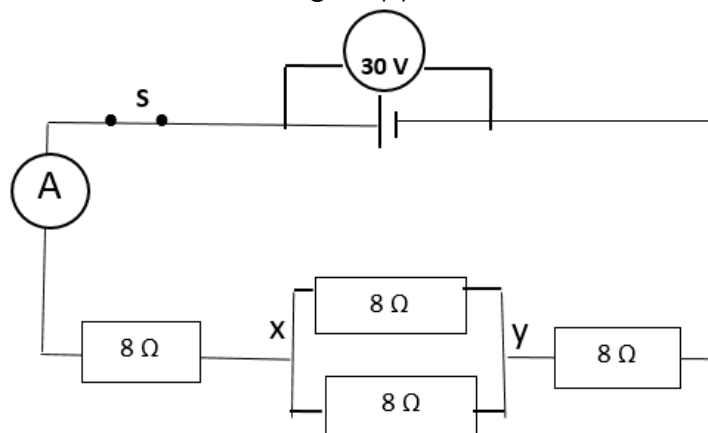
### Ohm's Law experiment

[https://youtu.be/48\\_CqnhRbww](https://youtu.be/48_CqnhRbww)

5. Probeer nou om die volgende vrae te beantwoord:

#### VRAAG 1

- 1.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)
- 1.2 Indien die totale potensiaalverskil in 'n stroombaan verhoog word, wat sal gebeur met die totale stroom? (1)
- 1.3 Toon die verwantskap tussen potensiaalverskil en stroom d.m.v. 'n grafiek om jou antwoord in VRAAG 1.2. te staaf. (2)
- 1.4 Vier identiese resistors word gekoppel soos in die onderstaande diagram getoon.



- 1.4.1 Wat sal die lesing op die voltmeter wees indien die skakelaar, S, oop is? (1)

Die skakelaar, S, is nou gesluit:

- 1.4.2 Bereken die effektiewe weerstand van die parallelle kombinasie van resistors. (3)
- 1.4.3 Bereken die totale weerstand van die stroombaan. (2)
- 1.4.4 Bepaal die lesing op die ammeter **A**. (3)
- 1.4.5 Bepaal nou die potensiaalverskil oor die punte X en Y. (3)
- 1.4.6 Bereken die hoeveelheid lading (Q) wat verby punt X beweeg in 2 minute. (3)

	<p>1.4.7 Een van die 8 ohm resistors in die parallelle kombinasie breek. Wat sal met die ammeterlesing gebeur? Verduidelik jou antwoord. (3) <b>[23]</b></p> <p><b><u>VRAAG 2</u></b> In 'n elektriese stroombaan word 2 resistors met weerstand <math>3\Omega</math> en <math>4\Omega</math> onderskeidelik in serie met mekaar gekoppel terwyl 2 ander resistors van <math>4\Omega</math> en <math>6\Omega</math> in parallel met mekaar verbind word. Drie voltmeters word in die stroombaan gekoppel, die eerste oor 'n 9V battery, die tweede oor die <math>3\Omega</math> resistor en die derde oor die parallelle kombinasie van resistors. Daar is ook twee ammeters in die stroombaan. Die eerste, <math>A_1</math>, is langs die <math>3\Omega</math> resistor gekoppel en die tweede, <math>A_2</math> is in die parallelle kombinasie langs die <math>6\Omega</math> resistor.</p> <p>2.1 Teken 'n stroombaandiagram met byskrifte om die skakeling van al die komponente te toon. (5) 2.2 Bereken die totale weerstand in die stroombaan. (6) 2.3 Bereken die lesings op <math>A_1</math> en <math>A_2</math>. (4) <b>[15]</b></p>		
<p>KONSEPTE EN VAARDIGHEDE</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="418 762 1373 1393"> <p><b>Deel 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verduidelik die konsep "interne weerstand" van 'n sel/battery MTG bl. 106 Dit is die klein hoeveelheid energie wat opgebruik word binne 'n sel/battery. Die volts wat gebruik word binne in die sel word die "verlore volts" genome.</li> <li>• Verduidelik wat bedoel word met "emf" van 'n sel as - "die totale elektriese potensiaalverskil tussen die pole van 'n sel wanneer geen stroom deur die sel of stroombaan vloei nie."</li> <li>• Toon d.m.v. 'n skets hoe interne weerstand getoon word in 'n stroombaandiagram.</li> <li>• Kyk na die volgende youtube video wat 'n eksperiment toon om die interne weerstand van 'n battery te bereken: <a href="https://youtu.be/7b1j7j_P84M">https://youtu.be/7b1j7j_P84M</a></li> </ul> </td> <td data-bbox="1373 762 2101 1393"> <p>IS JY IN STAAT OM?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verduidelik die interne weerstand van 'n battery.</li> <li>• Verduidelik "emk"</li> <li>• Definieer "potensiaalverskil", "stroomsterkte"</li> <li>• Gee "Ohm se wet" in woorde.</li> <li>• Teken die grafiek van V teenoor I vir 'n ohmiese geleier en verduidelik wt deur die gradient van die grafiek voorgestel word.</li> <li>• Teken 'n grafiek van V teenoor I om die interne weerstand van 'n battery te bepaal en verduidelik wat deur die gradient van die grafiek voorgestel word.</li> </ul> </td> </tr> </table>	<p><b>Deel 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verduidelik die konsep "interne weerstand" van 'n sel/battery MTG bl. 106 Dit is die klein hoeveelheid energie wat opgebruik word binne 'n sel/battery. Die volts wat gebruik word binne in die sel word die "verlore volts" genome.</li> <li>• Verduidelik wat bedoel word met "emf" van 'n sel as - "die totale elektriese potensiaalverskil tussen die pole van 'n sel wanneer geen stroom deur die sel of stroombaan vloei nie."</li> <li>• Toon d.m.v. 'n skets hoe interne weerstand getoon word in 'n stroombaandiagram.</li> <li>• Kyk na die volgende youtube video wat 'n eksperiment toon om die interne weerstand van 'n battery te bereken: <a href="https://youtu.be/7b1j7j_P84M">https://youtu.be/7b1j7j_P84M</a></li> </ul>	<p>IS JY IN STAAT OM?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verduidelik die interne weerstand van 'n battery.</li> <li>• Verduidelik "emk"</li> <li>• Definieer "potensiaalverskil", "stroomsterkte"</li> <li>• Gee "Ohm se wet" in woorde.</li> <li>• Teken die grafiek van V teenoor I vir 'n ohmiese geleier en verduidelik wt deur die gradient van die grafiek voorgestel word.</li> <li>• Teken 'n grafiek van V teenoor I om die interne weerstand van 'n battery te bepaal en verduidelik wat deur die gradient van die grafiek voorgestel word.</li> </ul>
<p><b>Deel 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verduidelik die konsep "interne weerstand" van 'n sel/battery MTG bl. 106 Dit is die klein hoeveelheid energie wat opgebruik word binne 'n sel/battery. Die volts wat gebruik word binne in die sel word die "verlore volts" genome.</li> <li>• Verduidelik wat bedoel word met "emf" van 'n sel as - "die totale elektriese potensiaalverskil tussen die pole van 'n sel wanneer geen stroom deur die sel of stroombaan vloei nie."</li> <li>• Toon d.m.v. 'n skets hoe interne weerstand getoon word in 'n stroombaandiagram.</li> <li>• Kyk na die volgende youtube video wat 'n eksperiment toon om die interne weerstand van 'n battery te bereken: <a href="https://youtu.be/7b1j7j_P84M">https://youtu.be/7b1j7j_P84M</a></li> </ul>	<p>IS JY IN STAAT OM?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verduidelik die interne weerstand van 'n battery.</li> <li>• Verduidelik "emk"</li> <li>• Definieer "potensiaalverskil", "stroomsterkte"</li> <li>• Gee "Ohm se wet" in woorde.</li> <li>• Teken die grafiek van V teenoor I vir 'n ohmiese geleier en verduidelik wt deur die gradient van die grafiek voorgestel word.</li> <li>• Teken 'n grafiek van V teenoor I om die interne weerstand van 'n battery te bepaal en verduidelik wat deur die gradient van die grafiek voorgestel word.</li> </ul>		

AKTIWITEITE/  
ASSESSERING

**Deel 3**

- Werk deur die voorbeelde van elektriese stroombaan berekeninge in die Mind the Gap handboek, bl. 109 – 115.
- Daarna kan jy deur die oefeninge onder die opskrif "Konsolidasie" hieronder werk.

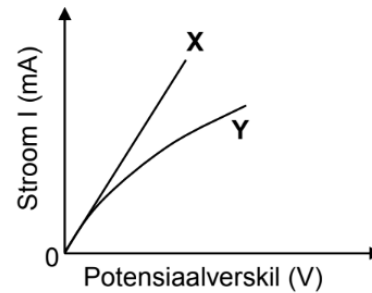
KONSOLIDASIE

Probeer die volgende vrae as vaslegging.

**VRAAG 1**

1.1 Die twee grafieke hieronder toon die verwantskap tussen stroom en potensiaalverskil vir twee verskillende geleiers, X en Y.

Grafieke van I teenoor V vir twee verskillende geleiers, X en Y



1.1.1 Stel Ohm se wet in woorde.

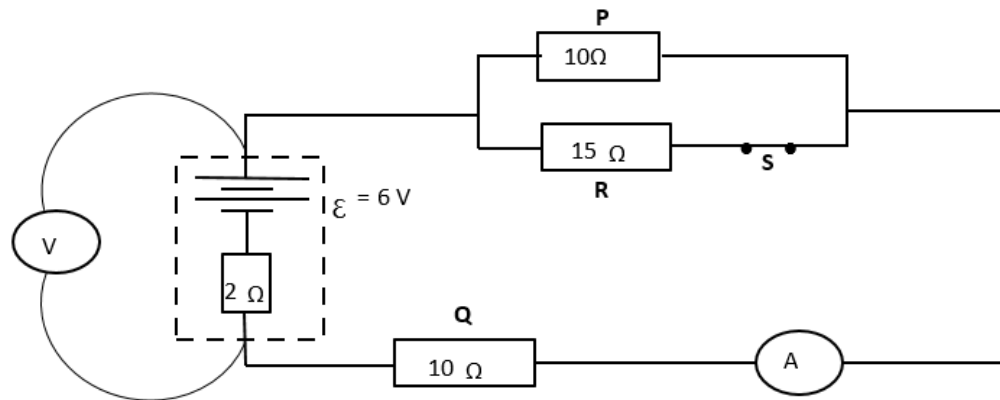
(2)

1.1.2 Watter EEN van die twee geleiers, X of Y, is ohmies?

Verwys na die grafiek en gee'n rede vir die antwoord.

(2)

- 1.2 In die diagram hieronder is drie resistors P, Q en R aan 'n battery met 'n emk van 6 V en 'n interne weerstand van  $2\ \Omega$  gekoppel. 'n Voltmeter V is oor die battery geskakel. Die ammeter A het 'n weglaatbare weerstand.



- 1.2.1 Bereken die ammeterlesing wanneer skakelaar S gesluit is. (5)

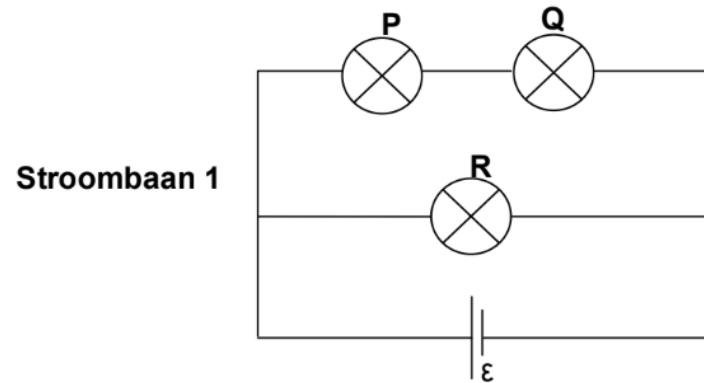
Die skakelaar S is nou oop.

- 1.2.2 Sal die ammeterlesing in VRAAG 1.2.1 TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY?  
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 1.2.3 Hoe sal die voltmeterlesing nou met die voltmeterlesing vergelyk wanneer die skakelaar gesluit is?  
Kies uit: TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY. (1)
- 1.2.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 1.2.3. (3)

**[15]**

**VRAAG 2.**

2.1 In Stroombaan 1 hieronder word drie identiese gloeilampe, P, Q en R, met dieselfde weerstand, aan 'n battery met emk  $\epsilon$  en weglaatbare interne weerstand verbind.



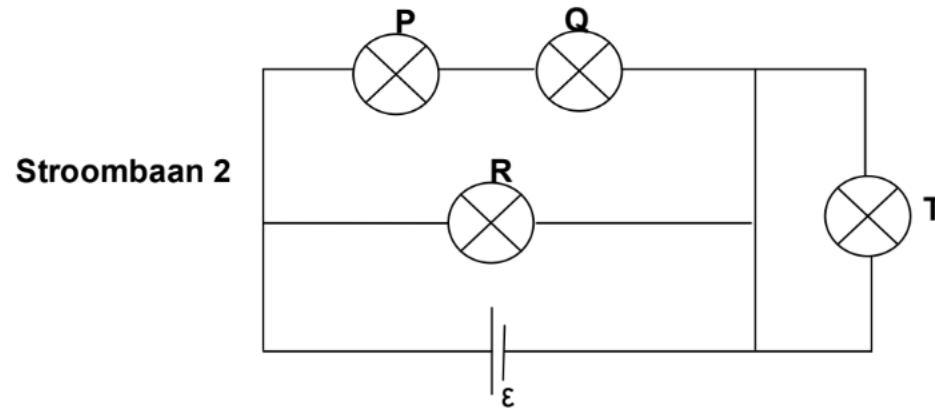
2.1.1 Hoe vergelyk die helderheid van gloeilamp P met dié van gloeilamp Q?  
Gee 'n rede vir die antwoord.

(2)

2.1.2 Hoe vergelyk die helderheid van gloeilamp P met dié van gloeilamp R?  
Gee 'n rede vir die antwoord.

(2)

'n Vierde, identiese gloeilamp T, met dieselfde weerstand as die ander drie, word aan die stroombaan verbind deur middel van 'n gewone draad met weglaatbare weerstand, soos in Stroombaan 2 hieronder getoon.

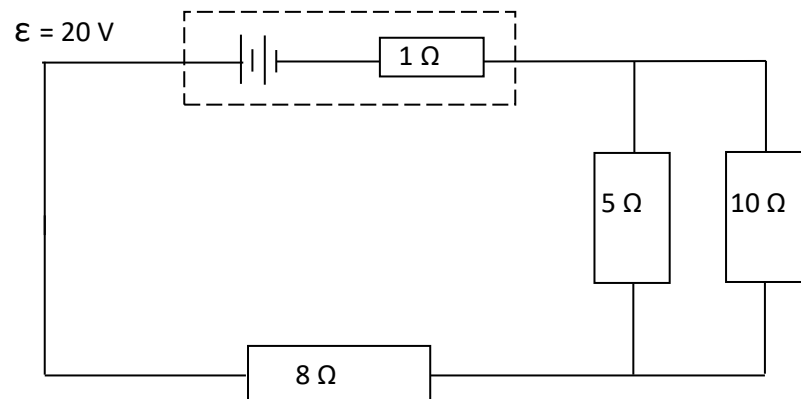


2.1.3 Hoe vergelyk die helderheid van gloeilamp T met dié van gloeilamp R?

Gee 'n rede vir die antwoord.

(2)

2.2 'n Battery met 'n emk van 20 V en 'n interne weerstand van  $1 \Omega$  word aan drie resistors verbind, soos in die stroombaan hieronder getoon.





Bereken die:

2.2.1 Stroom in die  $8\Omega$ -resistor (6)

2.2.2 Potensiaal verskil oor die  $5\Omega$ -resistor (4)

2.2.3 Totale drywing deur die battery gelewer (3)

[19]

**Memo**

1.1.1 Die potensiaalverskil oor 'n geleier is direk eweredig aan die stroom in die geleier by konstante temperatuur. ✓✓

OF

Die stroom in 'n geleier is direk eweredig aan die potensiaalverskil oor die geleier by konstante temperatuur (2)

1.1.2 Grafiek X ✓

Grafiek X is lineêr ✓ (2)

1.2.1  $R // = 6\Omega$

$I = 0,33\text{ A}$  (5)

1.2.2 Afneem ✓

Die totale weerstand van die stroombaan neem toe. ✓ (2)

1.2.3 Neem toe ✓

(1)

1.2.4 Die totale weerstand in die eksterne stroombaan neem toe ✓

Stroom neem af ✓

"Verlore" volts neem af ✓

OF

Die totale weerstand in die eksterne stroombaan neem toe ✓

$V \propto R$  ✓ vir konstante  $I$  ✓

Dus neem  $V$  toe

(3) [15]

**P** en **Q** brand met dieselfde helderheid ✓ dieselfde potensiaalverskil / dieselfde

	<p>2.1.1 stroom✓ (2)</p> <p>2.1.2 <u>P is minder helder as R</u>  <u>OF</u>  <u>R is helderder as P</u>✓  <u>R is alleen aan die battery gekoppel</u> ✓ <u>dus is die potensiaalverskil (terminale potensiaalverskil) dieselfde as die emk bron (energie gelewer deur die bron).</u>✓  <b>OF</b>  Die potensiaalverskil oor <b>R</b> is twee maal dié van <b>P</b>. / Die stroom deur <b>R</b> is twee maal dié van <b>P</b>. (2)</p> <p>2.1.3 <b>T</b> brand glad nie✓  <b>Rede</b>  Die draad dien as 'n kortsluiting✓  <b>OF</b>  Die potensiaalverskil oor T/stroom in T is nul✓.  (2)</p> <p>2.2.1 <math>R_P = 3,33\Omega</math>  <math>I_8 = 1,62 \text{ A}</math> (6)</p> <p>2.2.2 <math>V_5 = V_{//} = 5,41 \text{ V}</math> (4)</p> <p>2.2.3 <math>P = 3236 \text{ W}</math> (3)</p> <p style="text-align: right;"><b>[19]</b></p>
WAARDES	Die gebruik van multi-kragproppe: multi-kragproppe is in parallel gekoppel. Soos wat die aantal toestelle wat gekoppel word toeneem, neem die weerstand van die stroombaan in jou huis af en dus verhoog die stroom. Dit lei tot (1) 'n toename in die temperatuur van die geleierdraad wat 'n brand kan veroorsaak en (2) omdat meer stroom getrek word, sal die elektrisiteitsrekening verhoog. Dit is dus belangrik om nie te veel toestelle op een kragpunt te koppel nie.