

FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I

Tyd: 3 uur

200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Hierdie vraestel bestaan uit 12 bladsye en 'n Antwoordblad van 1 bladsy en 'n Datablad van 2 bladsye (i–ii). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Lees die vrae noukeurig deur.
4. Vraag 1 bestaan uit 10 meervoudige keusevrae. Daar is slegs een korrekte antwoord op elke vraag. Die vrae word beantwoord op die meervoudige keuse Antwoordblad verskaf op die binneblad van jou Antwoordboek. Die letter wat ooreenstem met jou keuse van die korrekte antwoord moet met 'n kruis aangedui word, soos in die voorbeeld hieronder getoon:

A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
---	---	-------------------------------------	---

Hier is die antwoord C gemerk.

5. Gebruik die data en formules wanneer nodig.
 6. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy.
 7. Jy mag 'n goedgekeurde, nieprogrammeerbare en niegrafiese sakrekenaar gebruik, tensy anders vermeld.
 8. Toon jou bewerkings in alle berekeninge.
 9. Eenhede hoef nie ingesluit te word in die bewerking van die berekeninge nie, maar gepaste eenhede moet in die antwoord getoon word.
 10. Waar toepaslik, druk antwoorde uit tot TWEE desimale plekke.
 11. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies uiteen te sit.
-

VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSEVRAE

Beantwoord hierdie vrae op die meervoudige keuse Antwoordblad aan die binnekant van die voorblad van jou Antwoordboek. Maak 'n kruis (X) in die blok wat ooreenstem met die letter wat jy as die korrekte een beskou.

1.1 Watter stel fisiese hoeveelhede bestaan slegs uit skalaarhoeveelhede?

- A Snelheid, spoed en tyd.
- B Verplasing, snelheid en versnelling.
- C Tyd, afstand en spoed.
- D Versnelling, spoed en afstand.

1.2 'n Motor beweeg weswaarts teen $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ wanneer die bestuurder 'n stopteken raaksien. Die bestuurder trap rem en die motor stop by die stopteken. Wat is die beste beskrywing van die snelheid en versnelling van die motor terwyl dit stadiger beweeg?

	Snelheid ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)	Versnelling ($\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$)
A	Oos	Oos
B	Wes	Oos
C	Oos	Wes
D	Wes	Wes

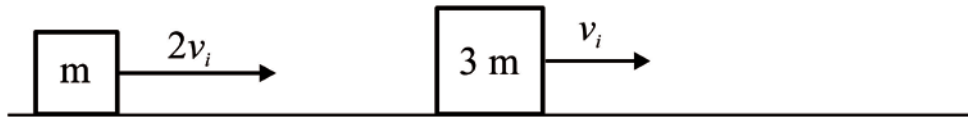
1.3 'n Klein vliegtuig wat vanuit rus begin, kan 'n spoed bereik wat hoog genoeg is om op te styg vanaf 'n aanloopbaan wat 400 m lank is. 'n Ander, swaar-gelaaide vliegtuig, wat ook vanuit rus begin, het dieselfde versnelling, maar moet dubbel die spoed bereik om te kan opstyg. Wat is die minimumlengte van die aanloopbaan wat sal nodig wees vir die swaarder vliegtuig om te kan opstyg?

- A 400 m
- B 800 m
- C 1 200 m
- D 1 600 m

1.4 'n Blok hang aan 'n enkele vertikale toutjie vanaf die plafon. Watter krag vorm 'n 'Newton se derde wet-paar' met die gewig van die blok?

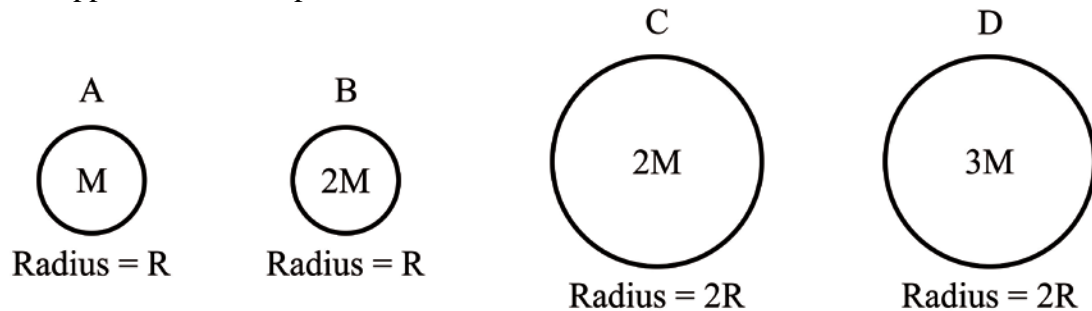
- A Die gravitasiekrag uitgeoefen deur die blok op die Aarde.
- B Die krag van die plafon wat op die blok uitgeoefen word.
- C Die gewig van die blok het geen 'Newton se derde wet-paar' nie aangesien die blok in ewig is.
- D Die krag van spanning in die toutjie wat op die blok uitgeoefen word.

- 1.5 Die diagram hieronder toon twee blokke wat op 'n wrywinglose oppervlak gly. Die kleiner blok beweeg vinniger, haal die groter blok in en bots met die groter blok.



Die twee blokke sit aan mekaar vas. Wat is die spoed van die twee blokke na die botsing?

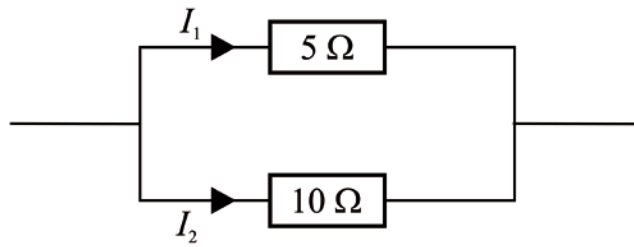
- A $\frac{v_i}{2}$
 - B $\frac{4v_i}{5}$
 - C v_i
 - D $\frac{5v_i}{4}$
- 1.6 'n Wipwaentjie (roller coaster) begin in rus en beweeg af op 'n wrywinglose spoor en bereik 'n spoed v aan die onderpunt van die spoor. As jy wil hê dat die wipwaentjie 'n spoed van $2v$ moet hê aan die onderpunt van die spoor, wat moet jy met die spoor doen?
- A Maak die spoor 2 keer hoër.
 - B Hou die hoogte dieselfde, maar maak die spoor dubbel so steil.
 - C Maak die spoor 4 keer hoër.
 - D Maak die spoor $\sqrt{2}$ keer hoër.
- 1.7 Watter een van die planete hieronder getoon, sal die grootste vryval versnelling op die oppervlak van die planeet hê?



- 1.8 Twee ladings met gelyke grootte word geplaas soos in die diagramme hieronder. In watter diagram het die resulterende elektriese veldsterkte by die kolletjie die grootste waarde?



1.9 5 Ω - en 10 Ω -weerstande word in parallel verbind soos aangetoon in die diagram.



Die verhouding tussen stroom I_1 en stroom I_2 kan uitgedruk word as:

- A $I_2 = I_1$.
- B $I_2 = \frac{5}{10} I_1$.
- C $I_2 = \frac{5}{15} I_1$.
- D $I_2 = \frac{15}{10} I_1$.

1.10 'n Metaalring lê op 'n tafel. Wanneer die suidpool van 'n magneet afwaarts beweeg na die ring toe, word 'n stroom geïnduseer. Wanneer van bo af bekyk word, is die rigting van die geïnduseerde stroom:

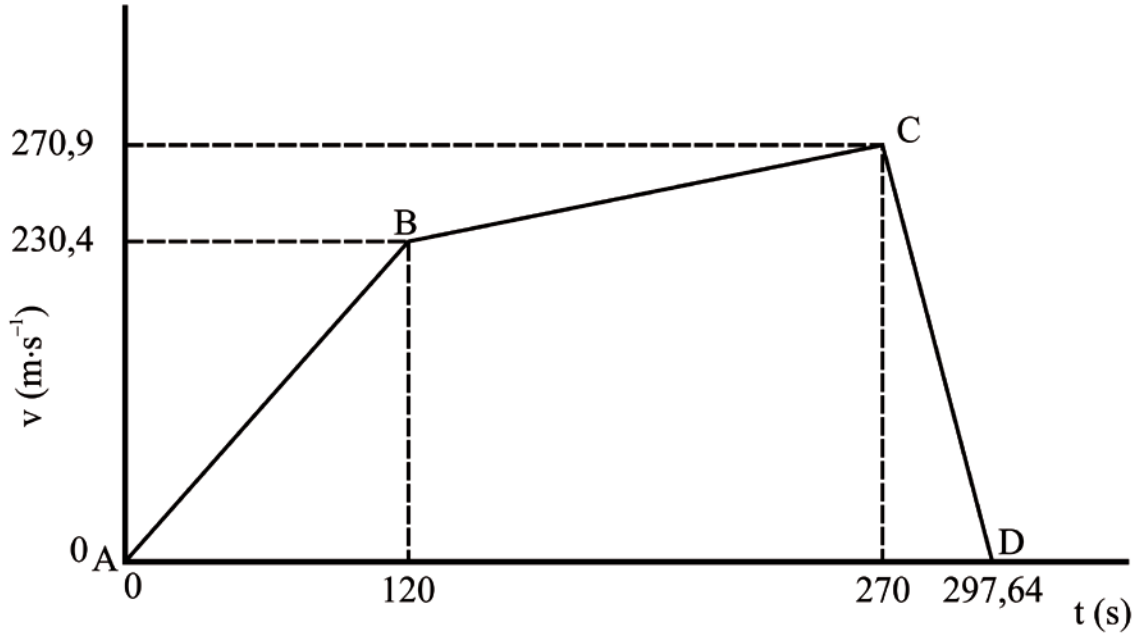
- A kloksgewys omdat die vloed toeneem.
- B kloksgewys omdat die vloed afneem.
- C antikloksgewys omdat die vloed toeneem.
- D antikloksgewys omdat die vloed afneem.

[20]

VRAAG 2 KINEMATIKA

'n Eksperimentele vuurpyl, wat ontwerp is om vertikaal te land, is onlangs getoets.

Tydens opstyg is die volgende snelheid-tydgrafiek aangeteken.



2.1 Definieer *versnelling*. (2)

2.2 Bereken die versnelling van die vuurpyl gedurende die eerste fase (van A tot B). (4)

Die vuurpyl vuur dan 'n tweede fase (van B tot C) af voor dit afskakel by 270 s.

2.3 Beskryf die vuurpyl se **snelheid** en **versnelling** van C tot D. Rigtings moet ingesluit word. (4)

2.4 By watter tyd het die vuurpyl sy maksimumhoogte bereik van 55 165,34 m? (2)

Die vuurpyl het toe vry geval vanuit rus van 'n hoogte van 55 165,34 m. By 'n hoogte van 6 000 m ontbrand die vuurpyl se enjins en verskaf 'n konstante versnelling totdat die vuurpyl die grond bereik teen 'n spoed van 1 m·s⁻¹.

2.5 Definieer *spoed*. (2)

2.6 Bereken die grootte van die vuurpyl se snelheid by 'n hoogte van 6 000 m. (3)

2.7 Bereken die grootte van die vuurpyl se versnelling tydens die laaste 6 000 m. (3)

Die vuurpyl het 'n massa van 5 800 kg.

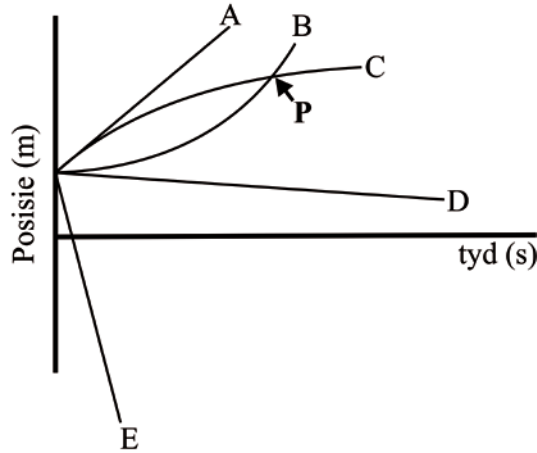
2.8 Teken 'n benoemde vrye liggaamsdiagram van die vuurpyl tydens die laaste 6 000 m. Die relatiewe groottes van die kragte moet duidelik wees. (2)

2.9 Bereken die stukrag uitgeoefen op die vuurpyl gedurende die laaste 6 000 m. (5)

[27]

VRAAG 3 KINEMATIKA

3.1 Vyf kinders (A, B, C, D en E) speel in die straat voor hulle huise. Die straat loop in 'n oos-wes rigting. Die posisies van die kinders word op die posisie-tyd grafiek hieronder geteken. Definieer **oos as positief**.



Gebruik die grafiek om die vrae wat volg te antwoord. Gebruik die korrekte letter(s) in jou antwoord.

- 3.1.1 Watter van die kinders hardloop wes? (2)
- 3.1.2 Watter van die kinders hardloop teen 'n konstante snelheid? (3)
- 3.1.3 Watter van die kinders beweeg stadiger? (1)
- 3.1.4 Watter van die kinders het die hoogste gemiddelde spoed? (1)
- 3.1.5 Beskryf wat gebeur het by die punt aangedui as **P** op die grafiek. (2)

3.2 'n Baba-hondjie hardloop teen 'n konstante spoed van $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na 'n modderpoel wat 'n afstand van 6 m ver is.

- 3.2.1 Definieer *afstand*. (2)
- 3.2.2 Hoe lank neem die hondjie om die modderpoel te bereik? (3)

Lauren is 10 m agter die hondjie en hardloop teen 'n konstante spoed van $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ terwyl sy die hondjie jaag.

- 3.2.3 Hoe ver hardloop Lauren in die tyd wat dit die hondjie neem om die modderpoel te bereik? (2)
- 3.2.4 Hoe ver is Lauren vanaf die modderpoel toe die hondjie die modderpoel bereik? (2)

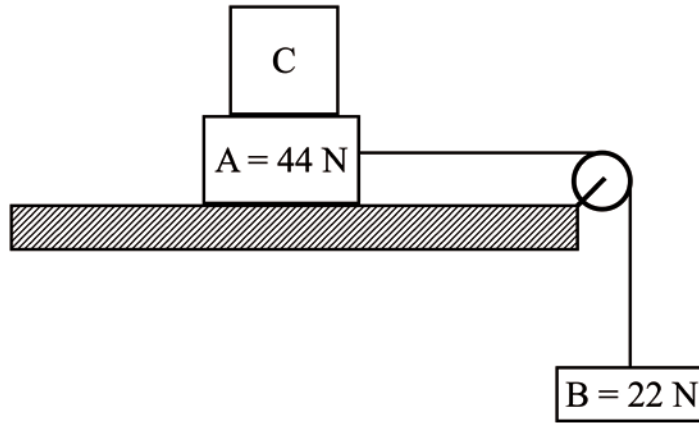
Lauren wil nie hê dat die hondjie vuil moet word nie. Haar aanvanklike spoed is $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en sy versnel konstant om seker te maak dat sy die hondjie vang op die oomblik net voor hy die modderpoel bereik.

- 3.2.5 Bereken die grootte van Lauren se versnelling. (3)

[21]

VRAAG 4 NEWTON SE WETTE

Blok A het 'n gewig van 44 N en Blok B het 'n gewig van 22 N. Blok A word geplaas op 'n growwe tafel wat 'n statiese wrywingskoeffisiënt het van 0,2. Blok A en Blok B word verbind met 'n ligte, onuitrekbare tou oor 'n wrywinglose katrol en Blok C word bo-op Blok A geplaas soos in die diagram hieronder getoon.



Die sisteem, soos getoon in die diagram, is net-net in rus en op die punt om te begin gly.

- 4.1 Bepaal die spanning in die tou wat Blok A en Blok B verbind terwyl die sisteem in rus is. (2)
- 4.2 Definieer wrywingskrag as gevolg van 'n oppervlak. (2)
- 4.3 Stel die grootte van die wrywingskrag benodig vir Blok A om in rus te wees. (2)
- 4.4 Bereken die minimum gewig van Blok C om te verhoed dat Blok A sal gly. (5)

Blok C word verwyder en die sisteem begin versnel.

- 4.5 Stel *Newton se tweede wet*. (2)
- 4.6 Teken 'n benoemde, vryeliggaam-diagram vir Blok B terwyl dit versnel. (2)

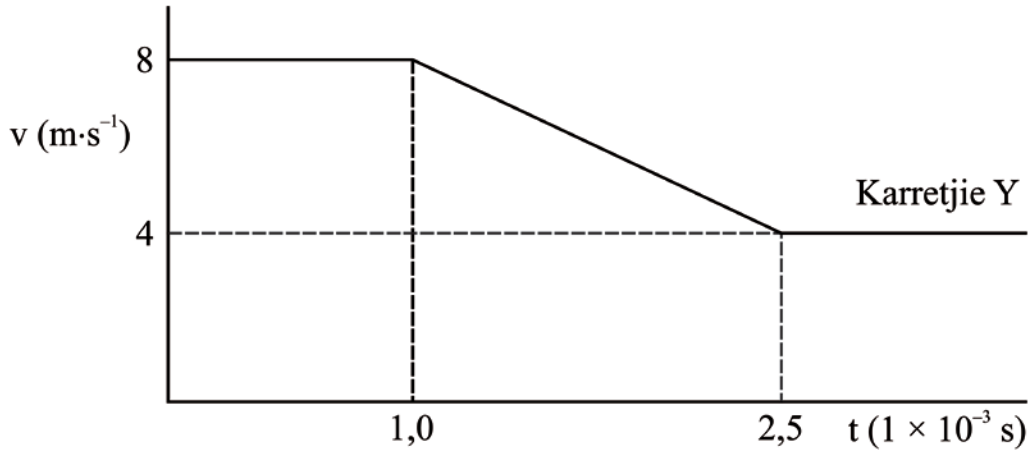
Die grootte van die versnelling van die sisteem is $2,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

- 4.7 Bereken die spanning in die tou wat die blokke verbind. (4)
- 4.8 Bereken die wrywingskrag wat op Blok A uitgeoefen word terwyl dit versnel. (3)
- 4.9 Gee twee redes waarom die wrywingskrag tussen Blok A en die oppervlak kleiner is as die waarde gegee in Vraag 4.3. Verduidelik jou antwoord kortliks. (4)

[26]

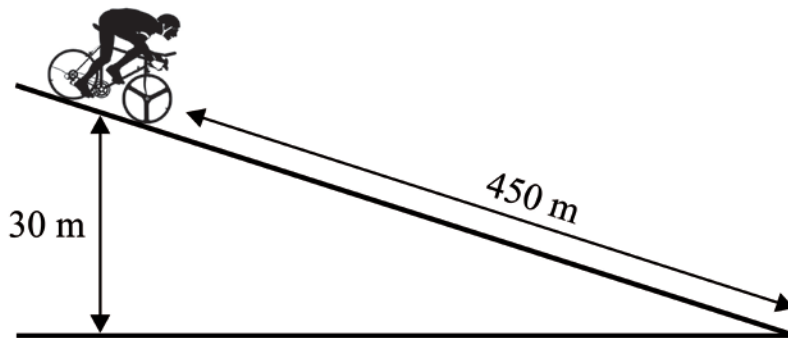
VRAAG 5 MOMENTUM, WERK, ENERGIE EN DRYWING

5.1 'n Student eksperimenteer met twee karretjies op 'n wrywinglose oppervlak. Karretjie X het 'n massa van 0,5 kg en is aanvanklik in rus. Karretjie Y het 'n massa van 1,2 kg en bots met karretjie X. Karretjie Y beweeg aanvanklik teen $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ oos en beweeg teen $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ oos nadat dit teen karretjie X gebots het. Die snelheid van karretjie Y word op die snelheid-tydgrafiek hieronder voorgestel.



- 5.1.1 Stel die wet van die behoud van momentum. (2)
- 5.1.2 Bereken die grootte van die finale snelheid van karretjie X. (4)
- 5.1.3 Bereken die verandering in momentum van karretjie Y. (4)
- 5.1.4 Bereken die grootte van die krag wat karretjie X op karretjie Y uitoefen. (4)

5.2 'n Fietsryer beweeg teen $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ by die bopunt van 'n 450 m-lange skuinste/helling wat 30 m hoog is. Die fietsryer en haar fiets het 'n gesamentlike massa van 70 kg. 'n Konstante wrywingskrag van 12 N word op haar uitgeoefen al die pad na die onderpunt van die skuinste.



- 5.2.1 Bereken die kinetiese energie van die fietsryer by die bopunt van die skuinste. (3)
- 5.2.2 Bereken die gravitasie potensiële energie van die fietsryer by die bopunt van die skuinste. (3)
- 5.2.3 Bereken die werk gedoen deur die wrywingskrag. (3)
- 5.2.4 Bereken die fietsryer se spoed by die onderpunt van die skuinste. (4)

VRAAG 6 **VELDE**

David is nuuskierig oor hoe die elektriese veld by 'n vaste afstand vanaf 'n gelaaiete sfeer, afhanklik is van die grootte van die lading op die sfeer.

David laai die sfeer positief en meet die elektriese veld (E) by 'n vaste afstand vanaf die middelpunt van die sfeer. Tydens die ondersoek herhaal hy die eksperiment terwyl hy elke keer die grootte van die lading op die sfeer (Q) verander. Die resultate word aangeteken in die tabel hieronder.

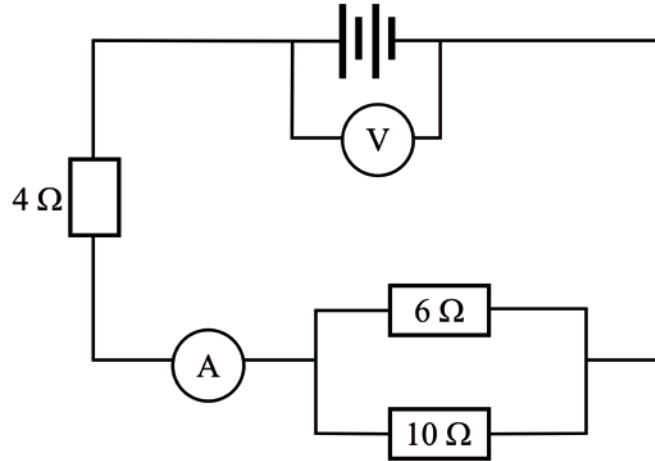
Q (nC)	E (kN·C ⁻¹)
2	6
5	19
7	25
9	34
12	41
14	52

- 6.1 Definieer *elektriese veld*. (2)
- 6.2 Teken die elektriese veldlyne rondom die positief gelaaiete sfeer. (2)
- 6.3 Stel 'n hipotese vir die ondersoek. (2)
- 6.4 Teken 'n grafiek van elektriese veld (op die y -as) teen lading (op die x -as) op die grafiekpapier verskaf in die **Antwoordblad**. (6)
- 6.5 Bereken die gradiënt van die grafiek. Dui die waardes wat jy gebruik het vir die berekening op jou grafiek aan. (4)
- 6.6 Gebruik jou antwoord van Vraag 6.5, jou kennis van elektriese velde en dat die vergelyking $y = mx + c$ 'n reguit lyn beskryf, om die afstand te bepaal vanaf die lading waarby David al die metings van elektriese veld gedoen het.
- Druk jou antwoord uit tot drie desimale plekke. (3)

[19]

VRAAG 7 ELEKTRIESE STROOMBANE

7.1 'n Stroombaan wat bestaan uit 'n battery met 'n emk van **26 V** en 'n onbekende interne weerstand, drie resistors, 'n ammeter en 'n voltmeter word opgestel soos getoon in die diagram wat volg.



7.1.1 Definieer *weerstand*. (2)

7.1.2 Bereken die effektiewe weerstand van die stroombaan. (5)

Die ammeter meet 'n stroom van **3 A** met die stroombaan opgestel soos aangetoon.

7.1.3 Definieer *stroom*. (2)

7.1.4 Bereken die potensiaalverskil wat deur die voltmeter gelees sal word. (3)

7.1.5 Bereken nou die interne weerstand van die battery. (3)

Partykeer brand resistors uit terwyl dit in 'n stroombaan gebruik word.

7.1.6 Beskryf wat met die lesing op die voltmeter sal gebeur as die 6 Ω-resistor uitbrand. Gebruik 'n geskikte vergelyking in jou verduideliking. (4)

7.1.7 Voorspel wat die lesing op die voltmeter sal wees as die 4 Ω-resistor uitbrand. Verduidelik jou antwoord kortliks. (3)

7.2 Chris vind 'n battery in die laboratorium wat hy in 'n stroombaan moet gebruik, maar daar is geen etiket daarop nie. Dit is egter nodig dat hy die emk en die interne weerstand bepaal sodat hy kan besluit of die battery geskik is.

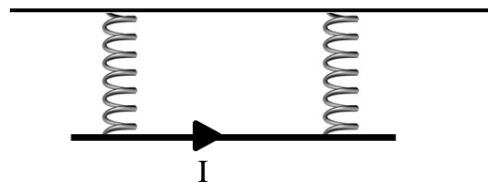
Chris verbind hierdie battery sonder etiket aan 'n 2,0 Ω-resistor en meet 'n stroom van 2,0 A deur die resistor. Hy verbind dan die battery aan 'n 1,0 Ω-resistor en meet 'n stroom van 3,0 A.

Bereken nou die emk en interne weerstand van hierdie battery. (5)

[27]

VRAAG 8 ELEKTRODINAMIKA

8.1 'n Geleier hang vanaf die plafon aan twee vere in 'n eksterne magnetiese veld. Die vere en die geleier word in die diagram getoon.

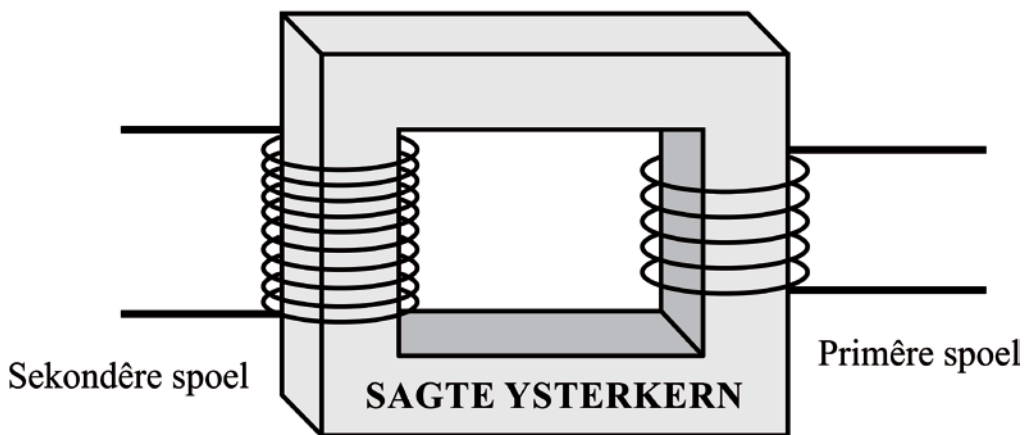


'n Konvensionele stroom word deur die geleier gestuur van links na regs.

8.1.1 Wat moet die rigting van 'n eksterne magneetveld wees om die spanning in die vere wat die geleier ondersteun, te verhoog? (2)

8.1.2 Noem twee faktore wat jy kan verstel om die spanning in die vere te verhoog. (2)

8.2 'n Ysterkern transformator word hieronder geïllustreer.



[Bron: <http://www.school-for-champions.com/science/images/ac_transformers_simple.gif>]

8.2.1 Stel Faraday se Wet van elektromagnetiese induksie. (2)

8.2.2 Verduidelik die werking van 'n ysterkern transformator. Gebruik kollyspunte in jou antwoord. (4)

Eskom lewer elektrisiteit by 'n kragstasie met 'n potensiaalverskil van 20 kV. Die elektrisiteit word oorgedra deur middel van 'n netwerk van kables regoor die land by 'n potensiaalverskil van 765 kV.

8.2.3 Waarom dra Eskom elektrisiteit by so 'n hoë potensiaalverskil oor? Gebruik 'n gepaste vergelyking om te help om jou antwoord te verduidelik. (4)

8.2.4 Bereken die verhouding van die aantal windings op die sekondêre spoel tot die aantal windings op die primêre spoel om 20 kV te verander na 765 kV. (3)

8.2.5 Noem die tipe transformator wat gebruik word om 20 kV te verander na 765 kV. (2)

VRAAG 9 FOTONE EN ELEKTRONE

Die werksfunksies van geselekteerde metale is aangeteken in die tabel wat volg.

Metaal	Werksfunksie ($\times 10^{-19}$ J)
Natrium	3,94
Aluminium	6,53
Sink	6,90
Yster	7,20

9.1 Definieer *werksfunksie*. (2)

Lig met 'n golflengte van 296 nm val om die beurt in op 'n monster van elke metaal.

9.2 Bereken die energie van 'n foton van lig van 296 nm. (3)

9.3 Watter metale gelys in die tabel sal elektrone uitstraal by hierdie golflengte? (2)

9.4 Bereken die maksimum kinetiese energie van die elektrone uitgestraal van die natrium-metaal wanneer lig van 296 nm op die metaal inval. (3)

9.5 Die intensiteit van die 296 nm lig word nou verhoog. Sal die lig nou in staat wees om elektrone uit te straal van die ander metale gelys in die tabel? Verduidelik jou antwoord kortliks. (4)

[14]

Totaal: 200 punte