

FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I

Tyd: 3 uur

200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Die vraestel bestaan uit 14 bladsye, 'n Datablad van 2 bladsye (i – ii) en 'n Antwoordboekie van 3 bladsye (i – iii). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Lees die vrae versigtig deur.
4. Vraag 1 bestaan uit 10 meervoudige keusevrae. Daar is slegs een korrekte antwoord op elke vraag. Die vrae word beantwoord op die Antwoordblad verskaf op die binneblad van jou Antwoordboek. Die letter wat ooreenstem met jou keuse van die korrekte antwoord moet met 'n kruisie gemerk word soos aangetoon in die voorbeeld hieronder:

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

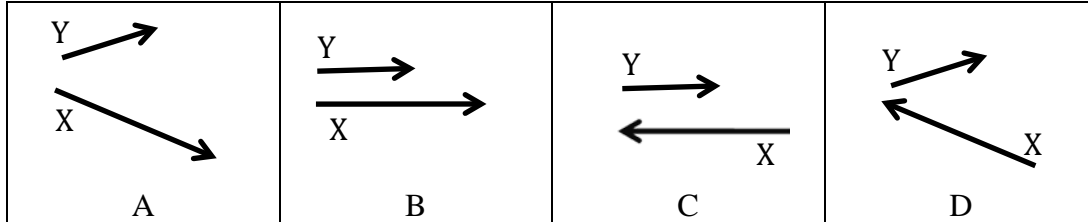
Hier is die antwoord C as korrek gemerk.

5. Gebruik die data en formules wanneer ook al nodig.
 6. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy.
 7. Toon jou bewerkings in alle berekeninge.
 8. Eenhede hoef nie ingesluit te word in die bewerking van berekeninge nie, maar toepaslike eenhede moet in die antwoord getoon word.
 9. Waar toepaslik, druk jou antwoord uit tot TWEE desimale plekke.
 10. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
-

VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSE

Beantwoord hierdie vrae op die meervoudige keuse Antwoordblad op die binneblad van jou Antwoordboek. Maak 'n kruisie (X) in die blokkie wat ooreenstem met die letter wat jy as die regte een beskou.

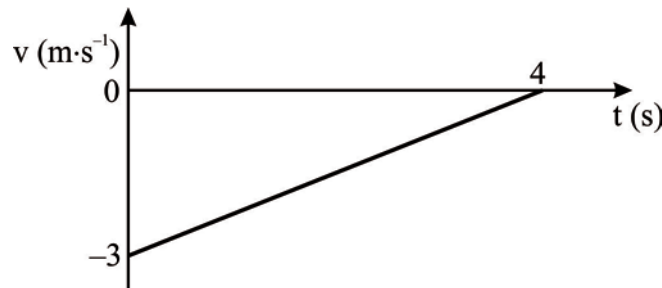
- 1.1 Twee vektore X en Y word getoon in die volgende diagramme. Vir watter diagram sal die grootte van die resultant van $X + Y$ 'n **minimum** wees?



- 1.2 Jy het twee identiese albasters. Jy laat val die eerste albaster en gooi die tweede albaster afwaarts vanaf dieselfde hoogte. Lugweerstand is onbeduidend. Terwyl die albasters in die lug is, watter stelling is NIE korrek NIE?

- A Die tweede albaster sal minder tyd in die lug spandeer
- B Die eerste albaster sal die grond bereik met 'n kleiner vektorsnelheid
- C Die tweede albaster sal 'n groter krag ervaar
- D Beide albasters sal dieselfde versnelling hê

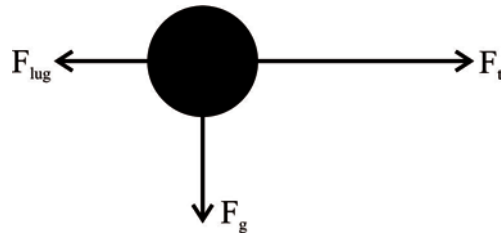
- 1.3 'n Skets van die snelheid-tydgrafiek vir 'n bewegende voorwerp word hieronder getoon.



Watter antwoord beskryf die voorwerp se vektorsnelheid en die teken van die versnelling, die beste?

	$v \text{ (m·s}^{-1}\text{)}$	$a \text{ (m·s}^{-2}\text{)}$
A	neem af	+
B	neem af	-
C	neem toe	+
D	neem toe	-

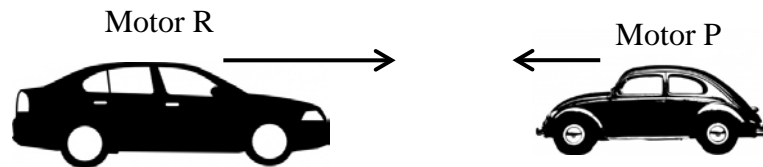
1.4 'n Student teken die kragtediagram hieronder van die kragte wat op 'n bal inwerk nadat dit gegooi is. Die bal is in mid-vlug en beweeg horisontaal na regs.



Watter krag, indien enige, is foutief?

- A F_{lug} , die krag as gevolg van lugweerstand
- B F_t , die krag as gevolg van die gooi
- C F_g , die krag as gevolg van swaartekrag
- D Al die kragte is korrek

1.5 Motor R beweeg na motor P soos in die diagram aangedui. Motor R het 'n groter massa as motor P en beweeg vinniger. Die twee motors bots kop-aan-kop.



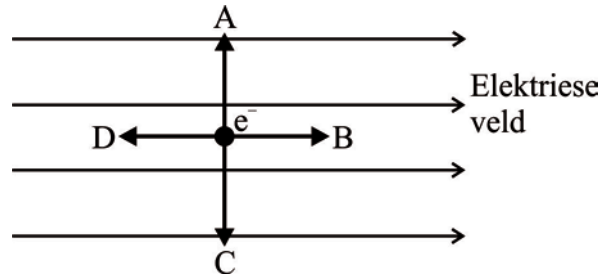
Watter stelling beskryf die grootte van die kragte wat die motors tydens die botsing ervaar, die beste?

- A Motor R ervaar die grootste krag
- B Motor P ervaar die grootste krag
- C Die motors ervaar ewe groot kragte
- D Dit hang af van die verhouding van die motors se massas

1.6 Watter hoeveelhede bly behoue in die afwesigheid van eksterne kragte, in 'n onelastiese botsing?

	Kinetiese energie	Totale energie	Lineêre momentum
A	Bly behoue	Bly behoue	Bly nie behoue nie
B	Bly behoue	Bly nie behoue nie	Bly nie behoue nie
C	Bly nie behoue nie	Bly behoue	Bly behoue
D	Bly nie behoue nie	Bly nie behoue nie	Bly behoue

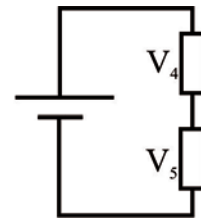
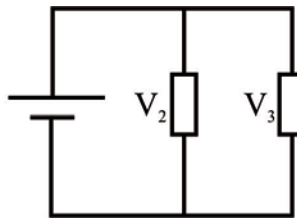
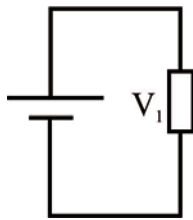
- 1.7 Die diagram hieronder toon 'n **elektron** in 'n elektriese veld. In watter rigting sal die elektron versnel?



- 1.8 Drywing (arbeidstempo) is 'n nuttige hoeveelheid om te ken in beide elektriese en meganiese sisteme. Watter hoeveelheid is ekwivalent aan 1 W?

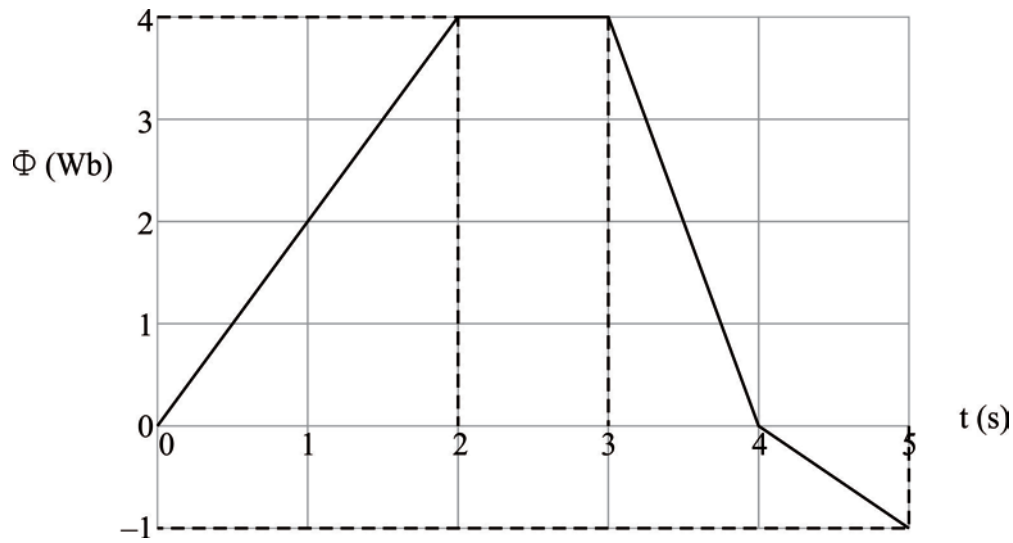
- A 1 J·s
- B 1 V·A
- C 1 J·m
- D 1 V·C

- 1.9 Drie stroombane met identiese resistors en selle word getoon in die diagramme hieronder. Rangskik die potensiaalverskille, in volgorde, oor elk van die vyf resistors in die drie stroombane. Lys die **grootste potensiaalverskil eerste**. Die selle het onbeduidende interne weerstand.



- A $V_1 > V_2 = V_3 > V_4 = V_5$
- B $V_2 > V_3 > V_1 > V_4 > V_5$
- C $V_2 = V_3 > V_1 > V_4 = V_5$
- D $V_1 = V_2 = V_3 > V_4 = V_5$

1.10 Die magnetiese vloed wat deur 'n draadspoel gaan, varieer soos getoon in die grafiek van magnetiese vloed teenoor tyd. Gedurende watter tydsinterval sal die emk geïnduseer in die spoel, 'n maksimum wees?

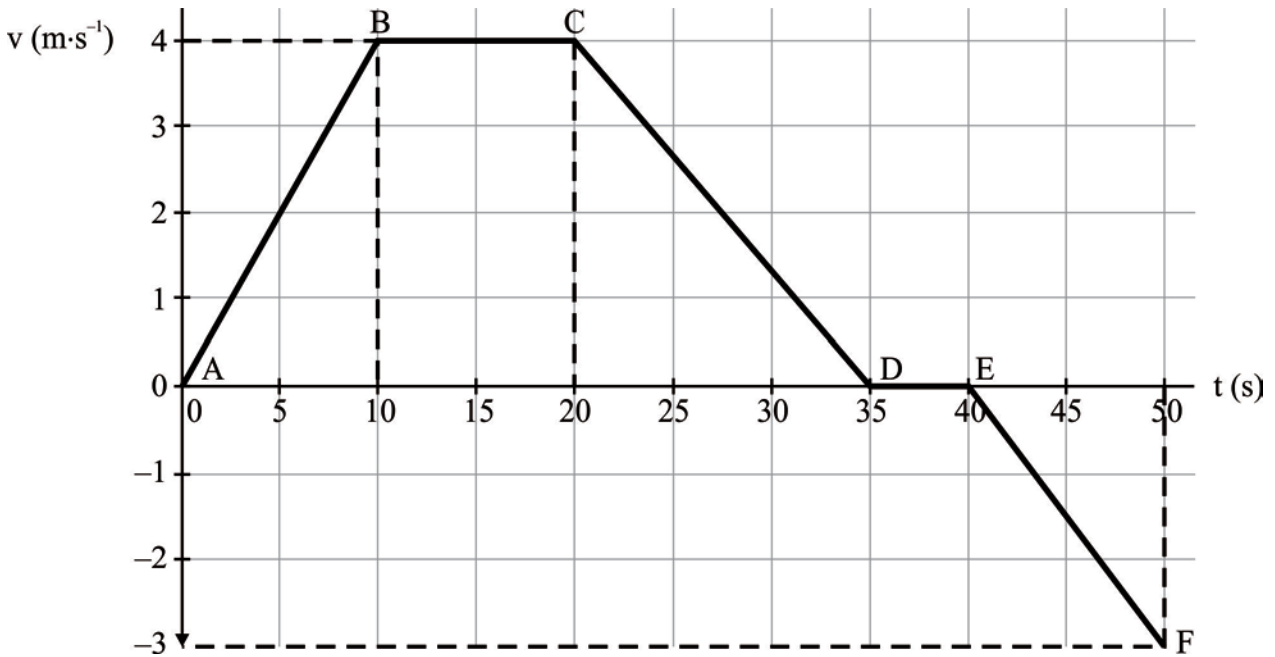


- A 0 – 2 s
- B 2 s – 3 s
- C 3 s – 4 s
- D 4 s – 5 s

[20]

VRAAG 2 BEWEGENDE MOTORS

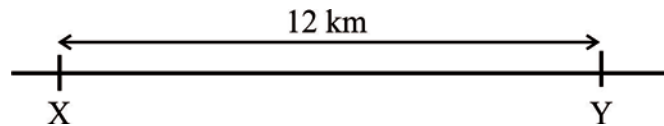
2.1 'n Model-motor begin vanuit rus en beweeg aanvanklik oos. 'n Vektorsnelheid-tydgrafiek van die beweging word hieronder getoon.



- 2.1.1 Gebruik die bewegingsgrafiek om die versnelling van die motor te bepaal tussen 20 s en 35 s van beweging. (4)
- 2.1.2 Tydens watter tydsinterval/intervalle is die spoed van die motor besig om toe te neem? (2)
- 2.1.3 Definieer *verplasing*. (2)
- 2.1.4 Gebruik die bewegingsgrafiek om die verplasing van die motor te bepaal nadat die motor 50 s beweeg het. (4)
- 2.1.5 As jy die afstand afgelê deur die motor bereken vanaf die grafiek, sal die waarde groter wees as die van die berekende verplasing. Is die afstand afgelê deur enige voorwerp altyd groter as sy verplasing? Verduidelik jou antwoord. (2)
- 2.1.6 Skets 'n posisie teenoor tyd-grafiek vir die motor van 0 s tot 50 s op die asse verskaf **in die Antwoordboekie**. Waardes word nie verlang nie, maar jy moet die simbole A – F gebruik. (5)

- 2.2 Motoriste op die N3 snelweg in KwaZulu-Natal word dikwels beboet omdat hulle gemiddelde spoed die spoedgrens oorskry.

'n Kamera by posisie X neem 'n foto van 'n Toyota en lê die tyd vas. By posisie Y, 'n afstand van 12 km verder af in die pad, neem 'n tweede kamera 'n foto en lê weer die tyd vas.



- 2.2.1 Die Toyota neem 7,6 minute om die 12 km af te lê tussen X en Y. Bereken die gemiddelde spoed van die motor in $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. (4)

Die spoedgrens in die omgewing is 100 km/h.

- 2.2.2 Skakel 100 km/h om na $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. (2)

- 2.2.3 Moet die bestuurder van die Toyota beboet word omdat hy die spoedgrens oorskry het? (1)

'n BMW-motorkar wat op dieselfde pad beweeg, ry agter 'n stadige vragmotor vir 6 km en kan slegs teen 'n spoed van 60 km/h ry. Die bestuurder van die BMW gaan verby die vragmotor en, alhoewel hy weet dat die spoedgrens slegs 100 km/h is, ry hy teen 140 km/h vir die volgende 6 km.

- 2.2.4 Bereken die gemiddelde spoed van die BMW. Vir hierdie vraag, gebruik km, ure en km/h. (5)

[31]

VRAAG 3 WÊRELDREKORD WAAGTOERTJIE

Dar Robinson, 'n waagkunstenaar, het 'n wêreldrekord opgestel vir 'n vry-val vanuit 'n stilstaande helikopter, sonder die gebruik van 'n valskerm. Die 80 kg man het 'n afstand van 95 m geval voordat hy in kontak gekom het met 'n yslike lugsak. Ignoreer lugweerstand.

3.1 Definieer *vektorsnelheid*. (2)

3.2 Bereken Robinson se vektorsnelheid die oomblik toe hy in kontak gekom het met die lugsak. (3)

Robinson het 5,8 m in die lugsak ingesink voordat hy tot rus gekom het.

3.3 Definieer *versnelling*. (2)

3.4 Bereken Robinson se versnelling terwyl hy tot rus kom in die lugsak. (4)

3.5 Teken 'n benoemde vrye liggaamsdiagram van die kragte wat op Robinson uitgeoefen word terwyl hy stadiger beweeg terwyl hy in kontak is met die lugsak. Die kragte moet s  geteken word dat hulle relatiewe groottes aangedui word. (3)

3.6 Bereken die gemiddelde krag wat die lugsak uitoefen op Robinson terwyl dit hom tot rus bring. (5)

3.7 Verduidelik hoe die gebruik van die lugsak Robinson se lewe gered het. Maak gebruik van 'n geskikte vergelyking in jou verduideliking. (3)

[22]

VRAAG 4 VUURPYL IN DIE RUIMTE

'n Vuurpyl met **totale massa** (m) is in die diep buitenste ruimte en beweeg teen 'n spoed van $1\,000\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

4.1 Stel Newton se eerste bewegingswet. (2)

Die vuurpyl ontbrand sy enjin. Die uitlaatgas van die brandstof het 'n uitlaatspoed van $500\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ in die teenoorgestelde rigting van die vuurpyl.

4.2 Verduidelik waarom die ontbranding van die enjin die spoed van die vuurpyl verander. Gebruik een van Newton se wette om jou te help met jou verduideliking. (3)

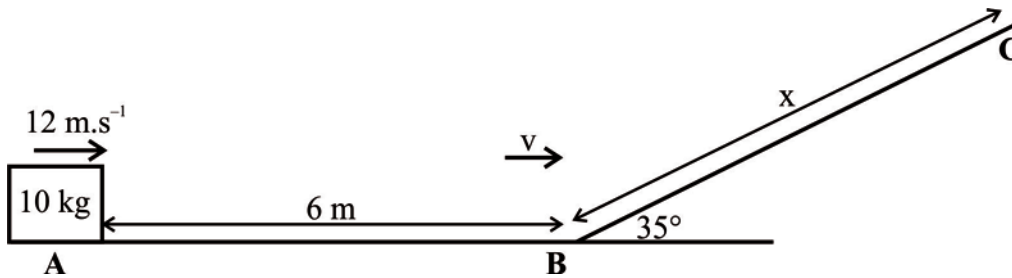
4.3 Stel die wet van die behoud van lineêre momentum. (2)

4.4 Bereken die vuurpyl se finale spoed as een derde van sy massa verlore is as gevolg van die uitlaatgas van die gebrande brandstof wat in 'n enkele kort ontbranding verlore is. (5)

[12]

VRAAG 5 BLOK WAT GLY

'n Blok met massa 10 kg gly op 'n uniforme growwe oppervlak. Die oppervlak is horisontaal van A na B en teen 'n helling van 35° met die horisontaal van B na C.



Die blok beweeg teen 'n spoed van $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ as dit by A verbygaan.

5.1 Definieer die term *kinetiese energie*. (2)

5.2 Bereken die kinetiese energie van die blok as dit by A verby beweeg. (3)

Die wrywingskrag wat op die blok inwerk soos dit gly van A na B, is **54,9 N**.

5.3 Stel die *werk-energie stelling*. (2)

5.4 Bereken die spoed van die blok (v) as dit by B verby gaan. (4)

Die blok gly teen die skuinsvlak op vanaf B en kom tot rus by C. Die wrywingskrag wat nou op die blok inwerk soos dit gly van B tot C, is **45,0 N**.

5.5 Skryf 'n uitdrukking vir die potensiële energie van die blok by C in terme van x (die afstand al langs die skuinsvlak van B na C). (2)

5.6 Bereken die afstand, x , wat die blok teen die skuinsvlak op gly totdat dit tot rus kom by C. (5)

5.7 Die wrywingskrag wat die blok ervaar op die skuinsvlak is minder as die wrywingskrag op die horisontale oppervlak, selfs al is die oppervlaktes gemaak van dieselfde materiaal. Verduidelik deur gebruik te maak van 'n toepaslike vergelyking. (3)

By punt C kry die voorwerp dit **net-net** reg om in rus te bly.

5.8 Teken 'n benoemde vrye liggaamsdiagram van die blok in rus by punt C. (3)

5.9 Bereken die wrywingskrag wat op die blok inwerk by punt C. (3)

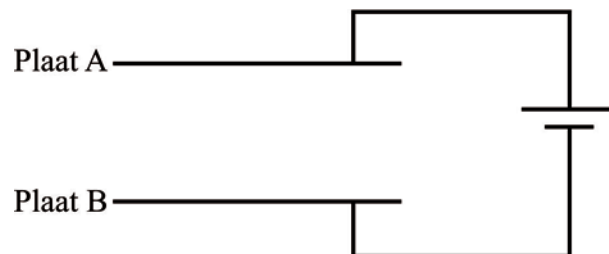
5.10 Bereken nou die wrywingskoeffisiënt. (3)

5.11 Verduidelik waarom die wrywingskrag bereken in Vraag 5.9 groter is as die wrywingskrag van 45,0 N wat inwerk terwyl die blok gegly het. (2)

[32]

VRAAG 6 VELDE

- 6.1 Op 12 November 2014 het NASA 'n ruimtetuig met die naam Philae op die oppervlak van 'n komeet genaamd 67P geland. Die massa van die komeet is 1×10^{13} kg en die komeet het 'n radius van 4 km. Die massa van Philae is 96 kg.
- 6.1.1 Stel Newton se Wet van Universele Gravitاسie. (2)
- 6.1.2 Bereken die grootte van die gravitasiekrag wat die komeet uitoefen op Philae. (4)
- 6.1.3 Vervolgens, bepaal die versnelling as gevolg van gravitasie (a_{67P}) wat Philae ervaar het toe dit op die punt was om te land. (3)
- 6.1.4 As Philae sou geland het op 'n komeet met dubbel die radius en vyf keer die massa van 67P, bepaal die **verhouding** van die versnelling op die nuwe komeet (a_{nuwe}) en die versnelling op 67P (a_{67P}). (4)
- 6.2 'n Gelaaide deeltjie met lading 25 nC word geplaas in 'n elektriese veld met sterkte $4,8 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$.
- 6.2.1 Bereken die grootte van die krag ervaar deur die lading terwyl dit in die elektriese veld is. (3)
- 6.2.2 'n Uniforme elektriese veld kan opgerig word deur 'n parallel-plaat-sisteem te verbind aan 'n bron van potensiaalverskil soos aangetoon.



Op die diagram **in jou Antwoordboekie**, skets die elektriese veldpatroon tussen die parallelle plate. Jy moet ook die positiewe en negatiewe plate benoem.

(3)
[19]

VRAAG 7 ELEKTRIESE STROOMBAAN

Lauren se pa kla as sy nie die ligte afskakel wanneer sy nie in die vertrek is nie. Hy sê dit is 'n mors van krag (drywing) en geld.

7.1 Elektrisiteit kos R1,40 per kWh. Bereken die koste daarvan om 'n 100 W gloeilamp vir ses ure te laat brand. (3)

7.2 Die gloeilamp is gemerk '240 V, 100 W'. Bereken die weerstand van die gloeilamp. (3)

Lauren besluit om 'n eksperiment te doen om te bepaal hoe die aantal identiese gloeilampe in gebruik, die krag (drywing/arbeidstempo) gebruik sal beïnvloed. Sy verbind twee gloeilampe in parallel met 'n kragbron, bepaal die effektiewe weerstand (R) van die gloeilampe in parallel en meet die kragverbruik (drywing) (P). Sy herhaal die eksperiment deur elke keer nog 'n identiese gloeilamp in parallel by te voeg, en verkry die volgende resultate:

Aantal gloeilampe	R (Ω)	P (W)	Error! Bookmark not defined. $\frac{1}{R}$ ($\times 10^{-3} \Omega^{-1}$)
2	288	168	3,47
3	192	252	(7.5.1)
4	144	336	6,94
5	115	420	8,70
6	96	504	(7.5.2)
7	82	588	12,2

7.3 Noem die onafhanklike veranderlike. (2)

7.4 Verduidelik waarom die effektiewe weerstand van die parallelle stroombaan afneem soos meer gloeilampe bygevoeg word. (2)

Lauren besluit dat dit nuttig sal wees om $\frac{1}{R}$ te bereken.

7.5 Almal behalwe twee waardes van $\frac{1}{R}$ is bereken in die laaste kolom. Bereken die waardes getoon as (7.5.1) en (7.5.2) in die tabel. (2)

7.6 Teken 'n grafiek van P op die y -as teenoor $\frac{1}{R}$ op die x -as, op die grafiekpapier verskaf **in die Antwoordboekie**. (6)

7.7 Gebruik jou grafiek om die verband te stel tussen Drywing en Weerstand. Watter **twee** kenmerke van die grafiek het jou gelei tot die gevolgtrekking? (3)

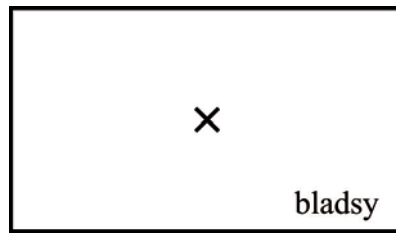
7.8 Bereken die gradiënt (helling) van die grafiek. Dui die waardes wat jy gebruik het vir die berekening op jou grafiek aan. (4)

7.9 Gebruik jou antwoord op Vraag 7.8 om die potensiaalverskil te bepaal van die kragbron waaraan die gloeilampe eintlik verbind is. Jy word daaraan herinner dat $P = V^2 \cdot \frac{1}{R}$ en dat die vergelyking $y = mx + c$ 'n reguit lyn beskryf. (3)

[28]

VRAAG 8 ELEKTRODINAMIKA

8.1 'n Lang, reguit geleier dra 'n stroom gerig in die bladsy in, soos aangetoon.



8.1.1 Op die diagram **in die Antwoordboekie**, skets die magnetiese veld wat voortgebring word rondom die stroomdraende geleier. Jy moet ten minste drie magnetiese veldlyne teken. (2)

8.1.2 Die lang, reguit geleier word nou geplaas tussen die pole van permanente magnete, soos aangetoon.



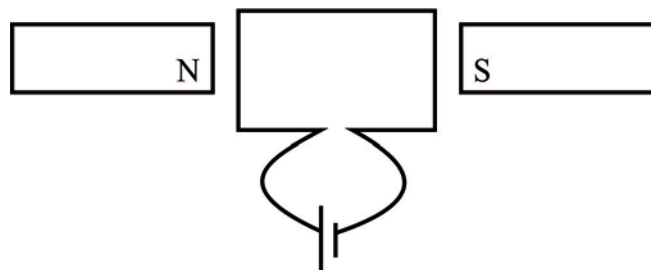
Op die diagram **in die Antwoordboekie**, dui aan:

- die magneetveld as gevolg van die permanente magnete. Jy moet ten minste twee veldlyne teken tussen die magnete.
- die rigting van die krag ervaar deur die geleier. Benoem die krag, F. (4)

8.1.3 Verduidelik kortliks die oorsprong van die krag ervaar deur die geleier. (2)

8.1.4 Hoe sal jy die lang, reguit geleier posisioneer in 'n magneetveld sodat dit nie 'n krag ervaar nie? (2)

8.2 'n Elektriese motor word deur 'n paar studente as deel van 'n eksperiment gebou. 'n Diagram van hulle motor word getoon met die spoel in die horisontale posisie, soos aangetoon.



8.2.1 Stel die energie-omskakeling wat plaasvind terwyl die motor werk. (2)

Die motor roteer aanvanklik van die horisontale posisie getoon totdat die spoel net verby die vertikaal is. By hierdie posisie begin die spoel in die teenoorgestelde rigting roteer.

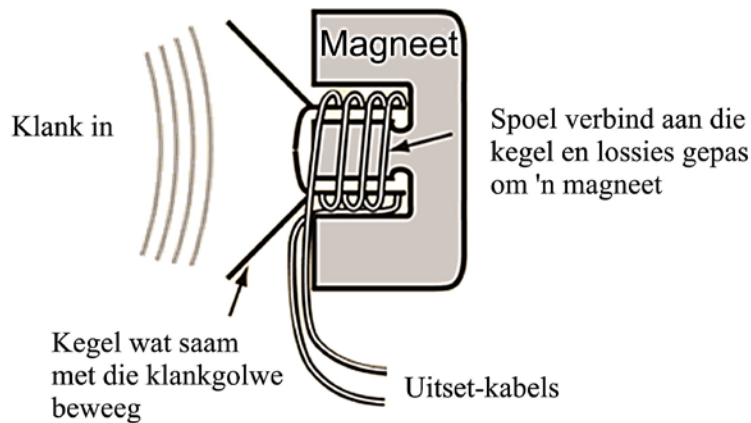
8.2.2 Watter toestel het die studente vergeet om in hulle motor in te sluit? (2)

8.2.3 Verduidelik die doel van die toestel wat hulle vergeet het. (2)

8.3 'n Mikrofoon word dikwels gebruik wanneer groot skares toegesprek word.



'n Eenvoudige mikrofoon genereer elektrisiteit van klankgolwe. Die diagram hieronder toon die struktuur van 'n mikrofoon.



[Bron: <<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu>>]

Die magneet is vasgemaak aan die omhulsel binne die mikrofoon. Daar is 'n spoel wat verbind is aan die kegel. Die klankgolwe beweeg die kegel vorentoe en agtertoe. Die kabels van die spoel is verbind aan 'n opneem-toestel of 'n klankversterker.

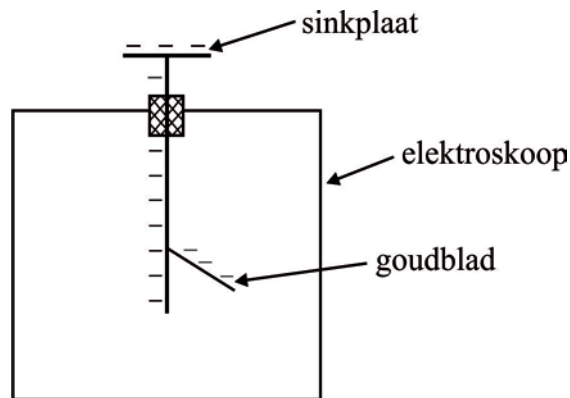
8.3.1 Stel Faraday se wet van elektromagnetiese induksie. (2)

8.3.2 Gebruik die diagram hierbo om jou te help verduidelik hoe die mikrofoon klank omskakel na potensiaalverskil. Maak gebruik van punte in jou verduideliking. (4)

[22]

VRAAG 9 FOTONE EN ELEKTRONE

- 9.1 'n Elektroskoop met 'n negatiefgelaaiete sinkplaat word hieronder getoon. Die goudblad wyk af as gevolg van gelyke ladings wat mekaar afstoot.



Wanneer sigbare lig op die plaat geskyn word, word niks waargeneem nie. Wanneer ultravioletlig op die negatiefgelaaiete elektroskoop geskyn word, val die goudblad terug.

- 9.1.1 Noem die verskynsel wat beskryf word. (2)
- 9.1.2 Verduidelik waarom sigbare lig geen effek het nie terwyl ultravioletlig die goudblad laat terugval. (3)
- 9.2 Die werksfunksie van sesium is $3,36 \times 10^{-19}$ J.
- 9.2.1 Definieer *werksfunksie*. (2)
- 9.2.2 Bereken die laagste frekwensie van 'n foton wat 'n elektron van sesium kan vrystel. (3)
- 9.2.3 Bereken die maksimum kinetiese energie van 'n elektron vrygestel uit sesium deur 'n foton met golflengte 400 nm. (4)

[14]**Totaal: 200 punte**