



NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN
AANVULLINGSEKSAMEN MAART 2016

FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL I

Tyd: 3 uur

200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Die vraestel bestaan uit 15 bladsye, 'n Antwoordblad van 2 bladsye en 'n groen 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. Gebruik die data en formules wanneer dit ook al nodig is.
 5. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy.
 6. Toon hoe jy dit uitwerk in alle berekeninge.
 7. Eenhede hoef nie ingesluit te word in die uitwerking van die berekeninge nie, maar geskikte eenhede moet in die antwoord getoon word.
 8. Waar van toepassing, druk die antwoord uit tot TWEE desimale plekke.
 9. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
-

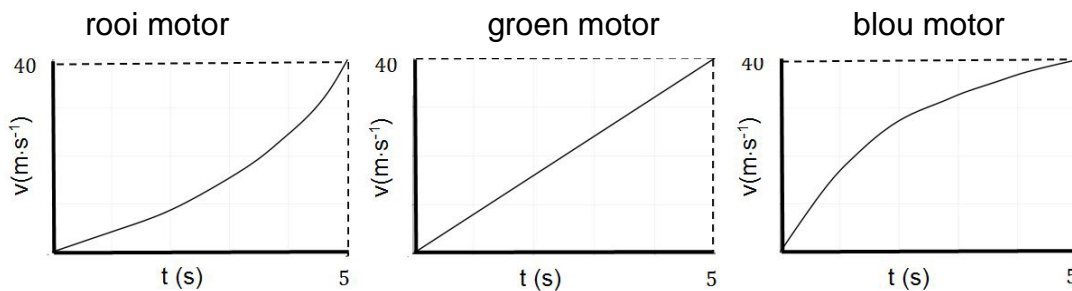
VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSE

Beantwoord die vrae op die Meervoudige-keuse Antwoordblad aan die binnekant van die voorblad van jou Antwoordboek. Maak 'n kruis (X) in die blokkie wat ooreenstem met die letter van die antwoord wat jy as die meeste korrek beskou.

1.1 Watter groep bestaan uit slegs vektorhoeveelhede?

- A massa, versnelling, tyd
- B krag, snelheid, momentum
- C werk, lading, potensiaalverskil
- D drywing, spoed, verplasing

1.2 Snelheid vs. tyd-grafieke word getoon vir drie sportmotors: 'n rooi motor, 'n groen motor en 'n blou motor. By $t = 5$ s, watter motor het die verste beweeg?

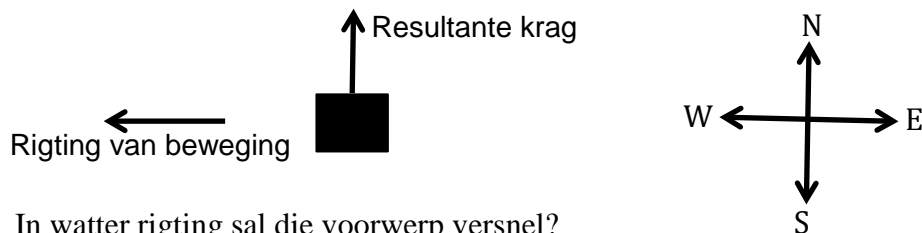


- A Die rooi motor
- B Die groen motor
- C Die blou motor
- D Al die motors het dieselfde afstand afgelê.

1.3 Jy gooi 'n klein bal vertikaal opwaarts en meet dat dit tyd t neem om na jou terug te keer. Jy gooi dan dieselfde bal opwaarts sodat dit 'n tyd $2t$ neem om na jou terug te keer. Watter stelling is waar oor die beweging van die bal vir die tweede gooi?

- A Die bal se beginsnelheid vir die tweede gooi was twee keer die beginsnelheid vir die eerste gooi
- B Die bal het twee keer so hoog beweeg in die tweede gooi as in die oorspronklike gooi
- C Die bal het dubbel die versnelling op pad boontoe vir die tweede gooi
- D Die bal het gestop by die hoogste punt en het geen versnelling gehad by die punt nie

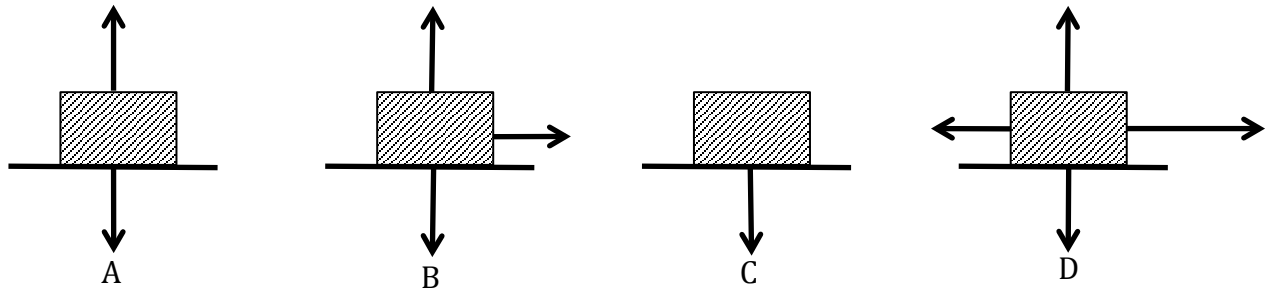
1.4 'n Voorwerp gly reg wes teen 'n konstante snelheid op 'n wrywinglose oppervlak. Die voorwerp ervaar skielik 'n netto/resultante krag wat reg noord inwerk.



In watter rigting sal die voorwerp versnel?

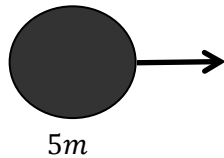
- A Noord
- B Wes
- C Noord van wes, maar nader aan noord as wes
- D Noord van wes, maar nader aan wes as noord

- 1.5 'n Blok beweeg met 'n konstante snelheid na regs op 'n wrywinglose oppervlak. Watter skets hieronder illustreer al die kragte wat op die blok inwerk korrek?



- 1.6 'n Asteroïede met massa $5m$ beweeg met 'n onbekende snelheid. Die asteroïede ontplof in twee stukke, een met massa $2m$ met snelheid $4v$ en die ander met massa $3m$ met snelheid v in die rigtings soos aangetoon.

Voor ontploffing



Na ontploffing



Kies die korrekte stelling en rede wat die situasie beskryf.

	Stelling	Rede
A	$p_{voor} = 11 mv$	Momentum bly behoue
B	$p_{voor} = 5 mv$	Kinetiese energie bly behoue
C	$p_{voor} = 11 mv$	Kinetiese energie bly behoue
D	$p_{voor} = 5 mv$	Momentum bly behoue

- 1.7 Terwyl 'n motor in werking is, is die totale drywing-inset P_{in} oorgedra na nuttige drywing-uitset U , en 'n deel na vermorste drywing, W .

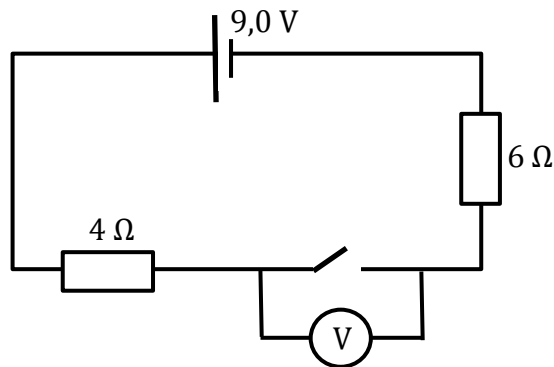
Wat is die effektiwiteit van die motor?

- A $\frac{U}{W} \times 100\%$
- B $\frac{W}{P_{in}} \times 100\%$
- C $\frac{U+W}{P_{in}} \times 100\%$
- D $\frac{U}{P_{in}} \times 100\%$

- 1.8 Twee identiese gelaaiide voorwerpe word geskei deur 'n afstand r . Hulle oefen 'n krag F op mekaar uit. As jy die afstand tussen die twee gelaaiide voorwerpe halveer, wat sal die nuwe krag wees wat die twee gelaaiide voorwerpe op mekaar uitoefen?

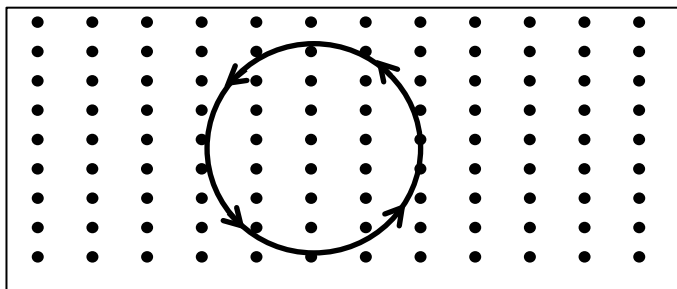
- A $2F$
- B $\frac{1}{2}F$
- C $4F$
- D $\frac{1}{4}F$

- 1.9 'n Stroombaan is geskakel aan 'n 9,0 V emk soos in die diagram getoon. Die skakelaar is oop. Wat sal die lesing op die voltmeter wees?



- A 9,0 V
- B 0,0 V
- C 4,5 V
- D 5,4 V

- 1.10 'n Enkele geleidende winding is in 'n area met 'n magnetiese veld soos in die diagram aangedui. 'n Antikloksgeewyse stroom word geïnduseer in die winding omdat die magnetiese vloed afneem.



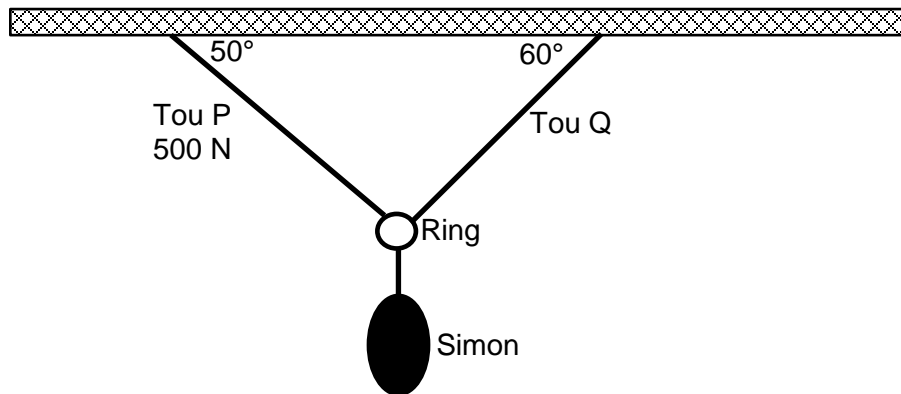
Watter van die volgende veranderinge aan die situasie sal die geïnduseerde stroom groter maak?

- A Vermeerder die grootte van die magnetiese veld
- B Verhoog die tempo waarteen die magnetiese vloed afneem
- C Gebruik 'n winding met 'n groter deursnee
- D Beweeg die winding na die kant toe, maar hou dit in die magnetiese veld

[20]

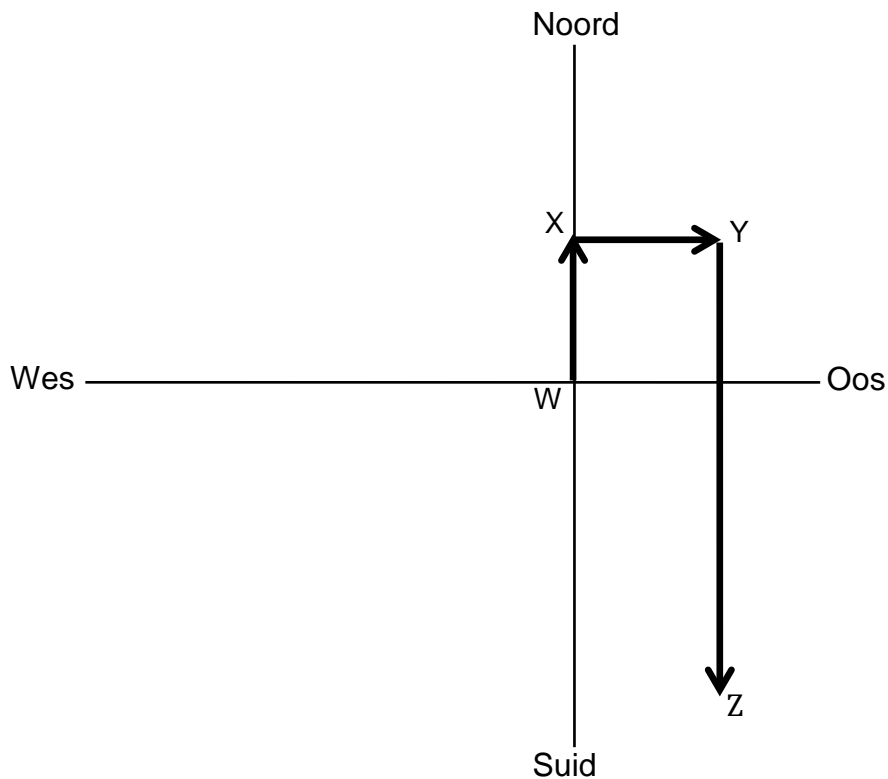
VRAAG 2 ATLETIEK-OEFENING

- 2.1 Simon hang in rus aan 'n ring wat aan die plafon met twee toue vasgemaak is. Die toue maak hoeke van 50° en 60° met die horisontale plafon soos in die diagram getoon. Die spanning in die tou P is 500 N.



- 2.1.1 Definieer 'n *vektor*. (2)
- 2.1.2 Bepaal die grootte van die horisontale komponent van die spanning in tou P. (2)
- 2.1.3 Bereken die grootte van die spanning in die tou Q. (3)
- 2.1.4 Bepaal Simon se massa. (5)

- 2.2 'n Sportman is besig om te oefen en hardloop in 'n gemerkte patroon op 'n veld. Die diagram hieronder toon die pad wat die sportman hardloop. Hy het die stophorlosie by punt W begin. Die posisies van al die punte en die lesing op die stophorlosie word in die tabel na die diagram gegee.



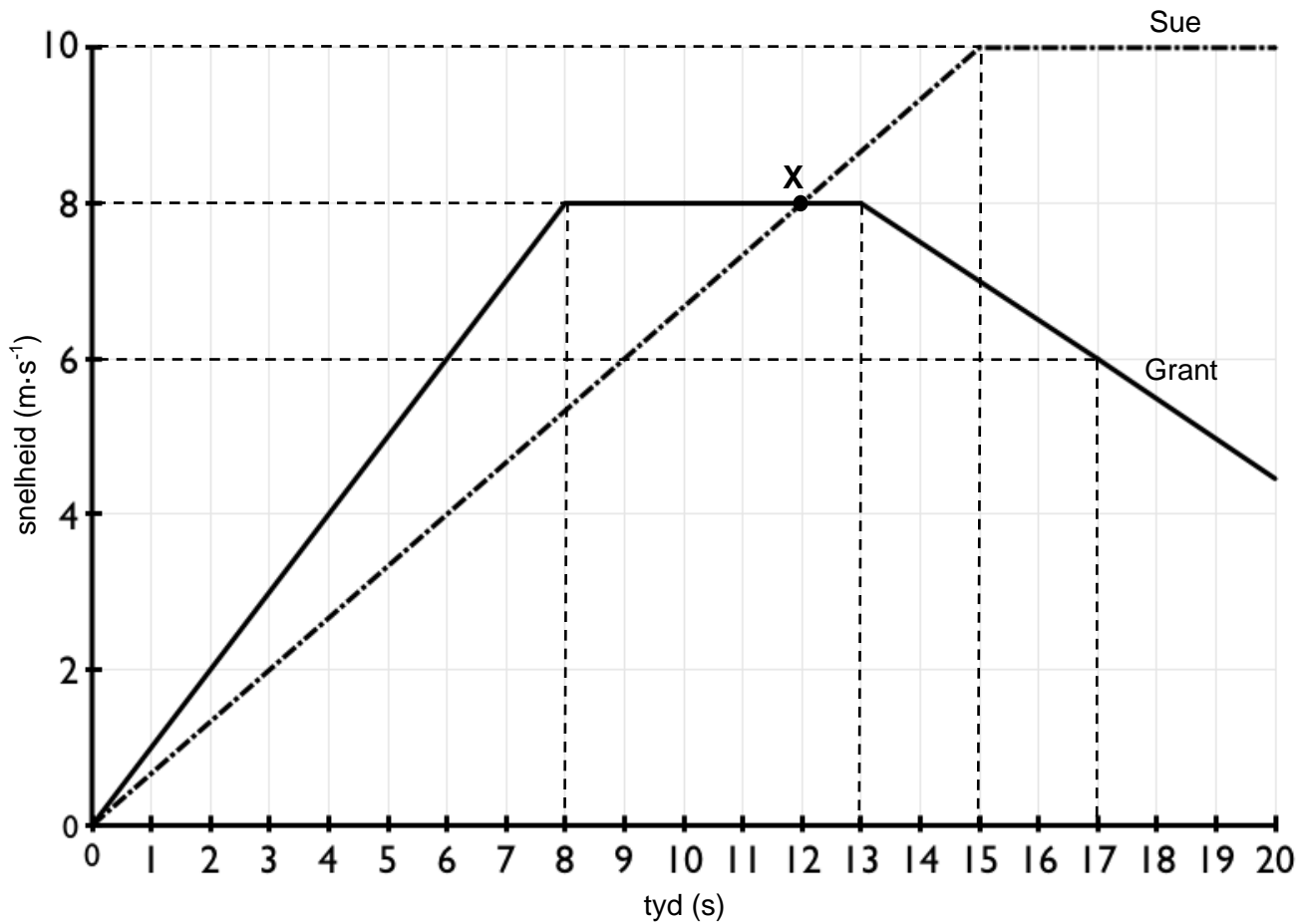
	Stophorlosie-lesing (s)	Posisie van W
W	0	0
X	5	40 m Noord
Y	10	40 m Oos, 40 m Noord
Z	25	40 m Oos, 80 m Suid

- 2.2.1 Definieer *afstand*. (2)
- 2.2.2 Bepaal die sportman se afstand vir die 25 s geïllustreer. (2)
- 2.2.3 Bepaal die sportman se verplasing vir die 25 s geïllustreer. (5)
- 2.2.4 Bepaal die gemiddelde spoed van die sportman vir die 25 s geïllustreer. (3)

[24]

VRAAG 3 HARDLOOP EN SPRING

3.1 Twee atlete, Grant en Sue, daag mekaar uit vir 'n naelloop oor 100 m. Die snelheid-tyd grafieke vir beide Sue en Grant wat die naelloop hardloop, word getoon.



- 3.1.1 Definieer *versnelling*. (2)
- 3.1.2 Bepaal die grootte van Grant se versnelling tydens die eerste 8 s van die naelloop. (3)
- 3.1.3 Beskryf Grant se beweging tussen 8 s en 13 s. (2)
- 3.1.4 Bepaal hoe ver Grant in 17 s gehardloop het. (4)
- 3.1.5 Die twee grafieke sny by punt X. Wat kan jy aflei oor die atlete by daardie punt? (2)
- 3.1.6 Bepaal hoe lank Sue neem om die 100 m naelloop te voltooi. (4)

- 3.2 Die springbok is die nasionale dier van Suid-Afrika. Dit kry sy naam omdat die springbok die vermoë het om baie hoog te spring.



[Bron: <www.commonswikimedia.org>]

Wanneer 'n springbok skrikgemaak word, hurk die bok en stoot dan op die grond en versnel vertikaal opwaarts teen $35 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ vir 'n afstand van 0,70 m terwyl die bok sy bene reguit maak. Wanneer die bene heeltemal reguit gemaak is, verlaat die springbok die grond en beweeg in die lug op.

- 3.2.1 Identifiseer die aksie-reaksie paar kragte betrokke in die proses van die springbok wat spring. (2)

- 3.2.2 Verduidelik waarom die springbok opwaarts versnel alhoewel die kragte in Vraag 3.2.1 ewe groot is. Gebruik een van Newton se wette om jou in jou verduideliking te help. (4)

Behandel die springbok as 'n enkele deeltjie vir die volgende vrae.

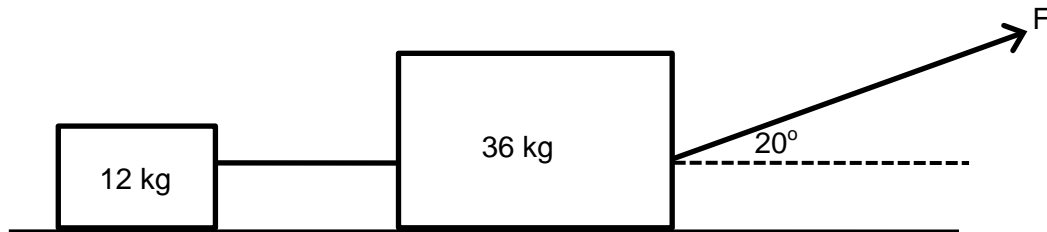
- 3.2.3 Teen watter spoed verlaat die springbok die grond? (3)

- 3.2.4 Tot hoe hoog bokant die grond spring die springbok? (3)

[29]

VRAAG 4 BLOKKE

Twee blokke is van dieselfde materiaal gemaak. Die blokke het massas van 12 kg en 36 kg en is aan mekaar verbind met 'n ligte onuitrekbare tou. 'n Krag, F , word toegepas op die 36 kg-blok teen 'n hoek van 20° met die horisontaal, soos aangetoon. Die koëffisiënt van statiese wrywing tussen die oppervlak waarop die blokke rus en die blokke, is 0,7. Die blokke gly nie.



- 4.1 Bereken die maksimum wrywingskrag wat kan inwerk op die 12 kg-blok. (3)
- 4.2 Stel *Newton se eerste wet*. (2)
- 4.3 Gee die grootte van die spanning in die tou wat die blokke verbind wanneer die blokke op die punt is om te begin gly. Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 4.4 Teken 'n vrye liggaamsdiagram wat al die kragte toon wat op die 36 kg-blok inwerk. (5)
- 4.5 Skryf 'n uitdrukking vir die normaalkrag wat op die 36 kg-blok inwerk. (2)
- 4.6 Bereken nou die grootte van die krag F wanneer die blokke net op die punt is om te begin gly. (4)

[18]

VRAAG 5 ONGELUKKE GEBEUR

- 5.1 'n Vragmotor met massa 2 500 kg is teen $25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ bestuur. Ongelukkig het die bestuurder nie die lae brug oor die pad gesien nie, en reguit in die brug vasgery, en so die bokant van sy vragmotor oopgeskeur. Die vragmotor is deur die brug gestop binne 'n afstand van 1,8 m.

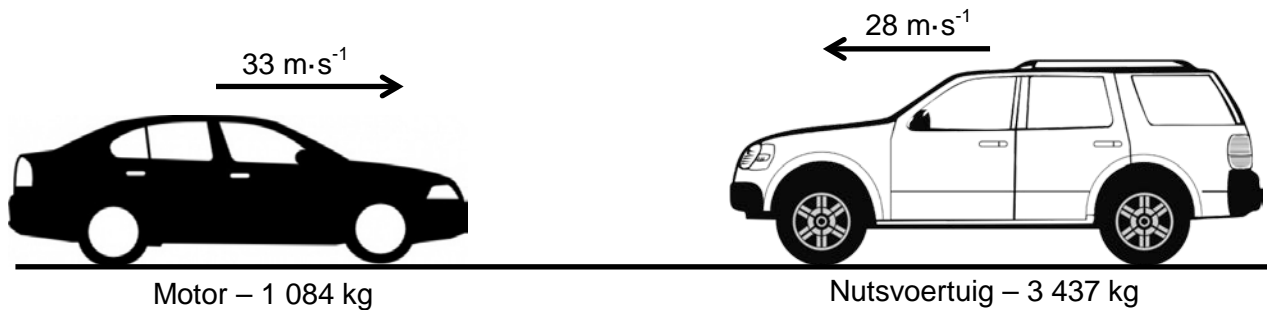


[Bron:<www.bangshift.com>]

- 5.1.1 Bereken die grootte van die verandering in momentum van die vragmotor tydens die ongeluk. (3)
- 5.1.2 Stel die *werk-energie stelling*. (2)
- 5.1.3 Gebruik die *werk-energie stelling* om die gemiddelde resultante krag te bereken wat die vragmotor tot stilstand gebring het. (4)
- 5.1.4 Gebruik jou antwoorde op Vraag 5.1.1 en 5.1.3 om te bereken hoe lank dit die vragmotor geneem het om tot rus te kom. (3)
- 5.1.5 Gelukkig het die bestuurder 'n veiligheidsgordel gedra en is hy nie tydens die ongeluk nie beseer. Verduidelik waarom die bestuurder meer ernstig beseer sou gewees het as die vragmotor amper oombliklik gestop het. Gebruik 'n geskikte formule om jou te help in jou verduideliking. (4)

- 5.2 'n Kleiner motor met massa 1 084 kg het oos teen 'n spoed van $33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ beweeg. 'n Groot nutsvoertuig met massa 3 437 kg het wes teen 'n spoed van $28 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ beweeg. Die twee voertuie het kop-aan-kop met mekaar gebots.

Onmiddellik na die botsing het die kleiner motor wes teen $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ beweeg.

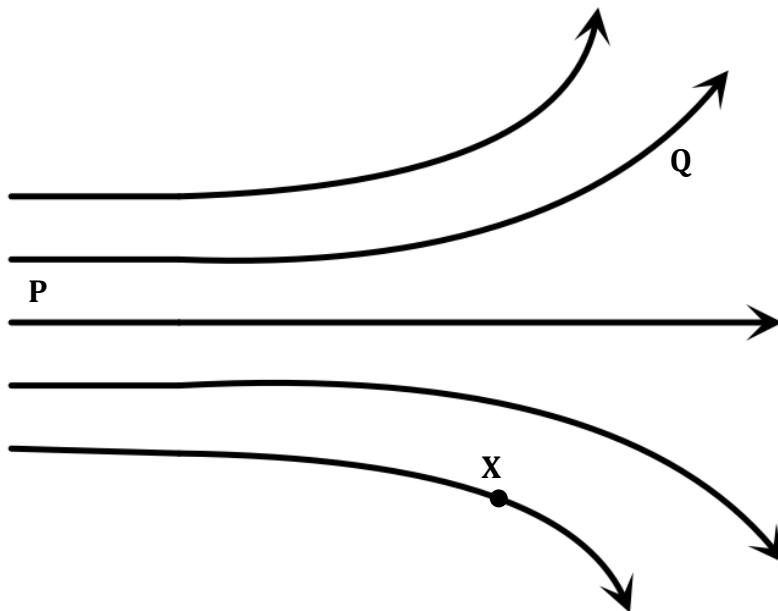


- 5.2.1 **Noem** die wet wat jy sal gebruik om die snelheid van die nutsvoertuig onmiddellik na die botsing te bereken. (2)
- 5.2.2 Bepaal die snelheid van die nutsvoertuig onmiddellik na die botsing. (5)
- 5.2.3 Definieer 'n *elastiese botsing*. (2)
- 5.2.4 Gebruik 'n berekening om te bepaal of die botsing 'n elastiese botsing was. (5)

[30]

VRAAG 6 **VELDE**

- 6.1 Stel *Newton se Wet van Universele Gravitاسie*. (2)
- 6.2 'n Sterwende ster met massa $4,5 \times 10^{30}$ kg word versnel na 'n 'swart gat' met massa $9,9 \times 10^{30}$ kg deur 'n gravitasie krag van $3,4 \times 10^{29}$ N. Bereken die afstand tussen die middelpunte van die swart gat (black hole) en die sterwende ster. (4)
- 6.3 Die versnelling as gevolg van gravitasie op Aarde is $9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Die planeet Saturnus het 'n massa van 95 keer die Aarde se massa en 'n radius van 9,4 keer die Aarde s'n. Bereken die versnelling as gevolg van gravitasie op Saturnus. (4)
- 6.4 Definieer die grootte van 'n *elektriese veld* by 'n punt. (2)
- 6.5 Die diagram hieronder stel 'n elektriese veld voor in 'n gebied in die ruimte. Dit kan gesien word dat die veldlyne parallel is en eweredig gespaseer is aan die linkerkant en dan uitgesprei is aan die regterkant.



- 6.5.1 Vergelyk die sterkte van die elektriese veld by die posisies P en Q gemerk. Gebruik bewyse uit die diagram om jou antwoord te verduidelik. (2)
- 6.5.2 'n **Elektron** word geplaas by posisie X, soos aangetoon. Teken **op die Antwoordblad** 'n pyl wat begin op die elektron om die krag aan te dui wat deur die elektron in die elektriese veld ervaar word. Benoem die pyl met die letter F. (2)

[16]

VRAAG 7 ELEKTRIESE STROOMBANE

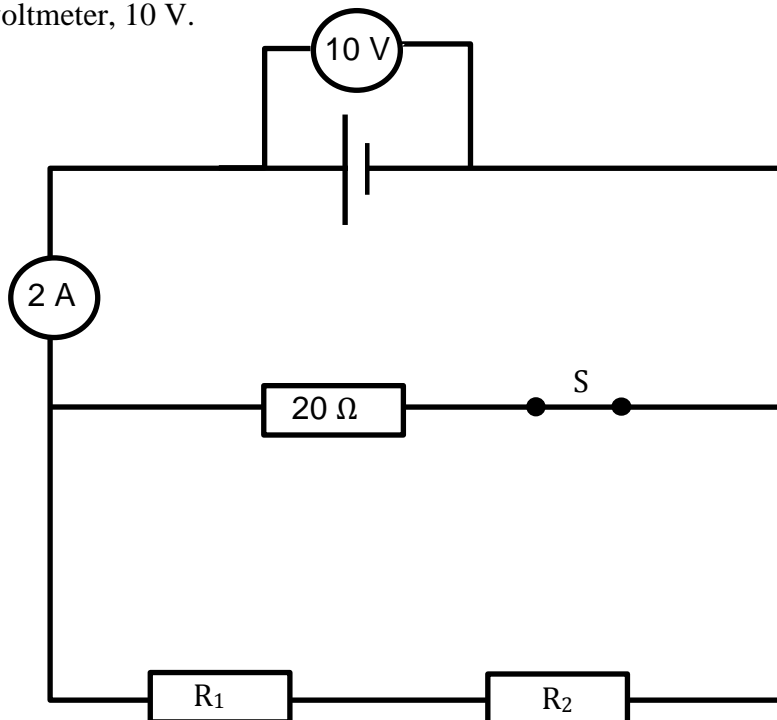
- 7.1 'n Battery lewer drywing vir 'n flits wat 'n gloeilamp met 'n weerstand van $6\ \Omega$ het. Die potensiaalverskil oor die gloeilamp is $3\ \text{V}$.

7.1.1 Definieer potensiaalverskil. (2)

7.1.2 Bereken die stroom deur die gloeilamp. (3)

7.1.3 Bereken die hoeveelheid lading wat deur die gloeilamp in 10 minute beweeg. (3)

- 7.2 Die stroombaan hieronder geïllustreer is deur 'n groep studente opgestel. Die emk van die battery is $12\ \text{V}$. Wanneer die skakelaar, S, gesluit is, lees die ammeter $2\ \text{A}$ en die voltmeter, $10\ \text{V}$.



7.2.1 Definieer *emk*. (2)

7.2.2 Bereken die interne weerstand van die battery. (3)

7.2.3 Bereken die stroomsterkte in die $20\ \Omega$ -resistor. (3)

Die drywing verkwis in die resistor gemerk R_1 is $5,85\ \text{W}$.

7.2.4 Bepaal die weerstand van die resistor gemerk R_1 . (4)

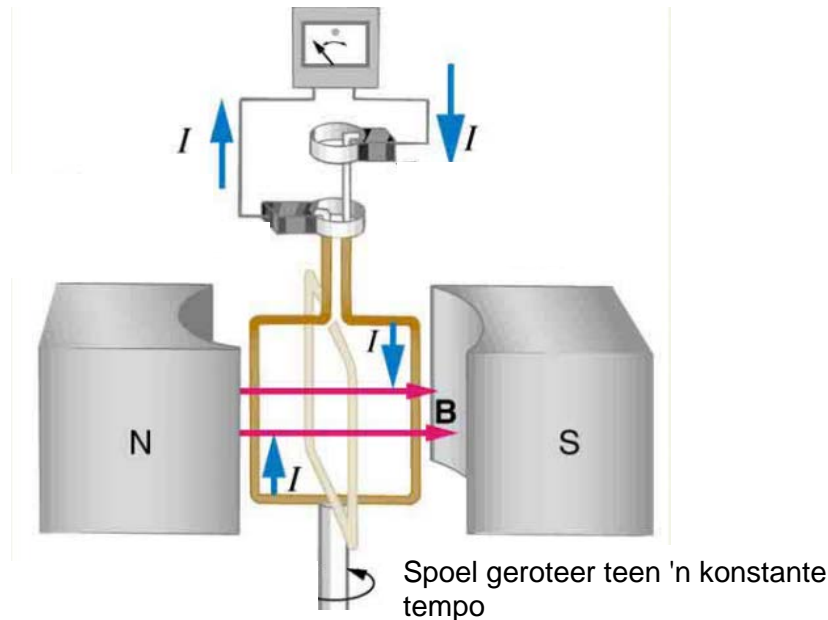
7.2.5 Bepaal die weerstand van resistor R_2 . (4)

7.2.6 Sal die lesing op die voltmeter oor die battery toeneem, afneem of dieselfde bly wanneer die skakelaar, S, oopgemaak word? Gebruik 'n vergelyking om jou antwoord te verduidelik. (4)

[28]

VRAAG 8 ELEKTRODINAMIKA

Twee goeie fisikastudente besluit om 'n eksperiment te doen om te bepaal hoe die grootte van die geïnduseerde emk in 'n tuisgemaakte kragopwekker afhanklik is van die aantal windings wat in die spoel van die kragopwekker gedraai is. Die studente stel die eksperiment op soortgelyk aan die kragopwekker in die diagram hieronder. Die studente maak seker dat hulle die kragopwekker teen dieselfde tempo vir al die eksperimente draai.



[Bron: <https://openstaxcollege.org/files/textbook_version/hi_res_pdf/9/physics-op.pdf>]

Die resultate wat die studente verkry is in die tabel hieronder aangeteken.

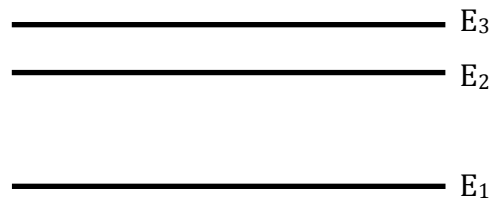
Aantal windings	EMK geïnduseer (V)
200	0,94
300	1,54
400	1,93
500	2,55
600	3,06
700	3,47

- 8.1 Stel die energie-omskakeling wat in 'n kragopwekker plaasvind. (2)
- 8.2 Stel 'n hipotese vir die eksperiment. (2)
- 8.3 Noem die onafhanklike veranderlike vir die eksperiment. (2)
- 8.4 Noem een ander veranderlike, behalwe die tempo van die rotasie, wat die studente tydens die eksperiment konstant moes hou om 'n regverdigde toets te verseker. (2)
- 8.5 Op die grafiekpapier verskaf op die **Antwoordblad**, teken 'n grafiek van geïnduseerde emk teen die aantal windings in die spoel. (7)

- 8.6 Bereken die helling van die grafiek. (4)
- 8.7 Gebruik die antwoord op Vraag 8.6, jou kennis dat $emf = N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ en dat die vergelyking $y = mx + c$ 'n reguit lyn beskryf, om die tempo van verandering van vloed tydens die eksperiment te bepaal. (2)

[21]**VRAAG 9 FOTONE & ELEKTRONE**

- 9.1 Beskryf die foto-elektriese effek. (2)
- 9.2 'n Energievlak-diagram, vir 'n spesifieke element, word in die diagram hieronder volgens skaal geteken. Die enigste posisies wat die buite-elektron kan inneem, is die energievlakke E_1 , E_2 en E_3 .



- 9.2.1 Hoeveel spektraallyne is moontlik vir die element? (2)
- 9.2.2 Watter oorgang sal lig vrystel met die hoogste frekwensie? (2)
- Vir hierdie energievlakdiagram is die langste moontlike golflengte 618 nm.
- 9.2.3 Op die diagram, **op die Antwoordblad**, toon die oorgang vir hierdie golflengte. (2)
- 9.2.4 Bereken die energie, in joule, wat met 'n golflengte van 618 nm ooreenstem. (4)
- 9.2.5 Verduidelik waarom 'n oorgang tussen energievlakke 'n emissielyn produseer. (2)

[14]**Totaal: 200 punte**