basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 11

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

NOVEMBER 2017

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye, 2 gegewensblaaie en 1 antwoordblad.

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam en klas (byvoorbeeld 11A) in die betrokke ruimte op die ANTWOORDEBOEK.

2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK, behalwe VRAAG 3.3 wat op die aangehegte ANTWOORDBLAD beantwoord moet word.

3. Lewer die ANTWOORDBLAD saam met die ANTWOORDEBOEK in.

4. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.

5. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.

6. Laat EEN reël tussen subvrae oop, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.

7. Jy mag 'n nie-programmeerbare sakrekenaar gebruik.

8. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.

9. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.

10. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.

11. Rond jou finale numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.

12. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings ensovoorts, waar nodig.

13. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 E.

1.1 Watter EEN van die volgende pare fisiese hoeveelhede is vektorhoeveelhede?

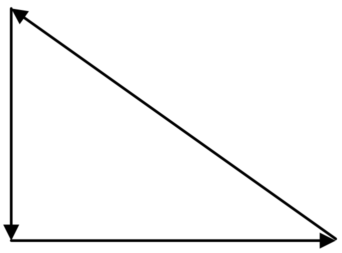
A Krag en afstand

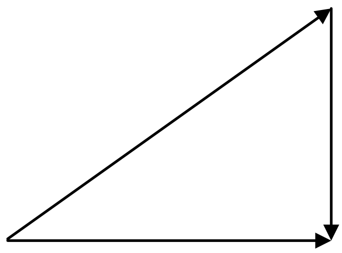
B Snelheid en spoed

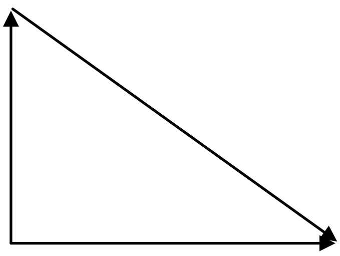
C Lading en elektriese veld

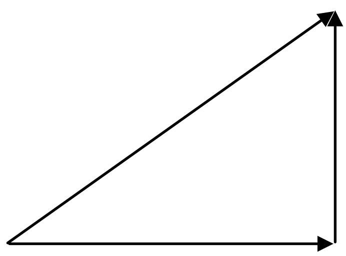
D Elektriese veld en krag (2)

1.2 Watter EEN van die volgende vektordiagramme stel drie kragte voor wat tegelyk op 'n voorwerp inwerk terwyl die voorwerp teen KONSTANTE SNELHEID beweeg?

A


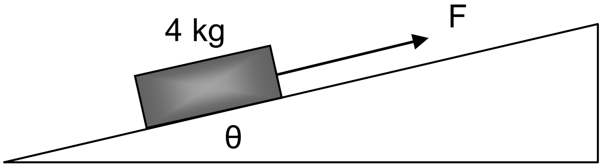
B


C


D


(2)

1.3 'n Blok met 'n massa van 4 kg word al langs 'n wrywinglose helling, teen 'n hoek van θ, met 'n krag F, opwaarts getrek, soos in die skets hieronder getoon.



Watter EEN van die volgende vergelykings kan gebruik word om die grootte van die normaalkrag (N) te bereken?

A $N = (4)(9,8)\sin\theta$

B $N = F - (4)(9,8)\cos\theta$

C $N = F + (4)(9,8)\cos\theta$

D $N = (4)(9,8)\cos\theta$ (2)

1.4 'n Satelliet wentel om die Aarde op 'n hoogte waar die gravitasiekrag 'n kwart (¼) van die krag is wat dit op die oppervlak van die Aarde ondervind. Indien die radius van die Aarde **R** is, is die hoogte van die satelliet BO DIE OPPERVLAK van die Aarde …

A 4**R**

B 2**R**

C **R**

D ½**R** (2)

1.5 'n Ligstraal beweeg vanaf glas na lug. Die invalshoek is 35°. Die grenshoek van glas is 38°.

Die ligstraal sal …

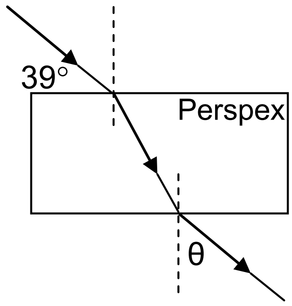
A diffraksie ondergaan.

B refraksie ondergaan en weg van die normaal buig.

C totale interne weerkaatsing ondergaan.

D refraksie ondergaan en na die normaal buig. (2)

1.6 Die pad van 'n ligstraal wat vanaf lug deur 'n reghoekige Perspex-blok beweeg, word hieronder getoon.



Die grootte van hoek θ sal … wees.

A kleiner as 39°

B gelyk aan 39°

C gelyk aan 51°

D gelyk aan 90° (2)

1.7 'n Monochromatiese rooi ligstraal beweeg deur 'n enkelspleet met wydte ***d***. Die diffraksiepatroon word op 'n skerm geprojekteer. Die rooi lig word dan deur monochromatiese blou lig vervang en deur dieselfde enkelspleet beweeg.

Die mate van diffraksie sal …

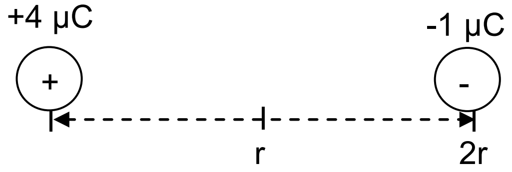
A toeneem omdat die mate van diffraksie direk eweredig aan golflengte is.

B afneem omdat blou lig 'n korter golflengte as rooi lig het.

C toeneem omdat blou lig 'n langer golflengte as rooi lig het.

D afneem omdat die mate van diffraksie omgekeerd eweredig aan golflengte is. (2)

1.8 'n Negatiewe lading van 1 µC, wat vry is om te beweeg, word op 'n afstand van 2r vanaf 'n positiewe lading van 4 µC geplaas.



Watter EEN van die volgende stellings oor die -1 µC-lading, wanneer dit op afstand r is, is KORREK?

Die elektrostatiese krag deur die -1 µC-lading ervaar, sal …

A dieselfde bly.

B halveer word.

C verdubbel word.

D vier keer groter word. (2)

1.9 'n Sirkelvormige spoel word binne 'n magneetveld geplaas en kloksgewys geroteer om 'n emk te induseer. Watter EEN van die volgende veranderinge sal die geïnduseerde emk verhoog?

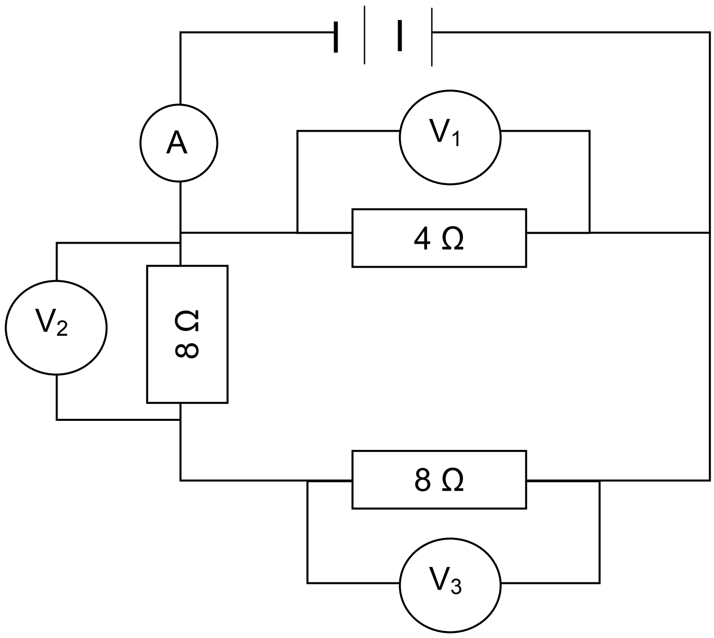
A Stadiger rotasie van die spoel

B Vermindering van die aantal windings van die spoel

C Verhoging van die rotasiespoed van die spoel

D Omruil van die polariteit van die magnete (2)

1.10 In die stroombaandiagram hieronder het die battery 'n weglaatbare interne weerstand. Die weerstand van die ammeter en drade kan ook geïgnoreer word.



Die lesing op voltmeter V_3 sal aan … gelyk wees.

A V_1

B ½ V_1

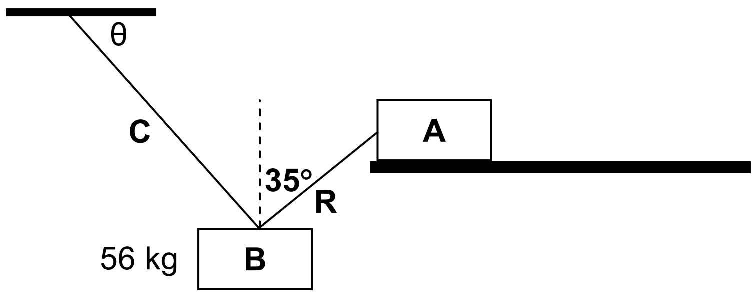
C $V_1 + V_2$

D $V_2 - V_1$ (2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Blok **A**, wat op 'n horisontale ruwe oppervlak in rus is, word as 'n anker gebruik om blok **B**, met 'n massa van 56 kg, op 'n sekere hoogte bo die grond in die lug te hou. Die twee blokke is verbind met tou **R**, wat 'n hoek van 35° met die vertikaal maak. Blok **B** hang vanaf die plafon aan kabel **C**. Verwys na die diagram hieronder.



Blok **A** ondervind 'n wrywingskrag van grootte 200 N. Die stelsel is in rus.

2.1 Definieer die term *resulterende vektor*. (2)

2.2 Wat is die grootte van die resulterende krag wat op blok **B** inwerk? (1)

2.3 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat al die kragte aandui wat op blok **B** inwerk. (3)

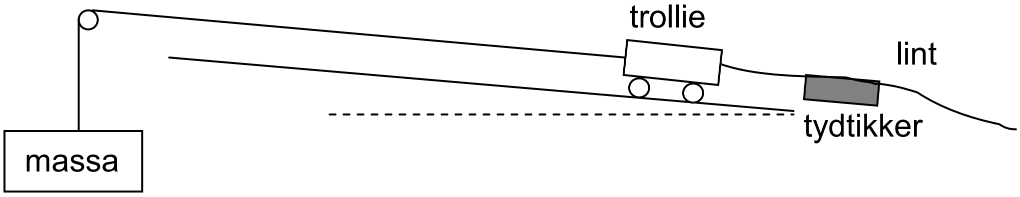
2.4 Bepaal die horisontale komponent van die krag in tou **R**. (1)

2.5 Bereken die vertikale komponent van die krag in kabel **C**. (4)

2.6 Bereken die hoek θ tussen die kabel en die plafon. (2)
[13]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders ondersoek die verwantskap tussen netto krag en versnelling deur 'n trollie oor 'n oppervlak te trek wat 'n effense helling het om vir wrywing te kompenseer. Die trollie is aan verskillende massas met 'n toutjie van weglaatbare massa verbind. Die toutjie beweeg oor 'n wrywinglose katrol. Verwys na die diagram hieronder.



Tydtikkerlint wat aan die trollie verbind is, beweeg deur die tydtikker. Die versnelling van die trollie word bepaal deur die tydtikkerlint te analiseer. Die resultate van die netto krag wat deur die verskillende massastukke geproduseer word en die versnelling van die trollie, is in die tabel hieronder aangeteken.

NETTO KRAG (N)	a ($m \cdot s^{-2}$)
0,3	0,36
0,6	0,73
0,9	1,09
1,2	1,45

3.1 Skryf 'n hipotese vir hierdie eksperiment neer. (2)

3.2.1 Identifiseer die *onafhanklike veranderlike*. (1)

3.2.2 Identifiseer die *gekontroleerde veranderlike*. (1)

3.3 Gebruik die grafiekpapier op die ANTWOORDBLAD en teken 'n grafiek van die versnelling teenoor netto krag. (4)

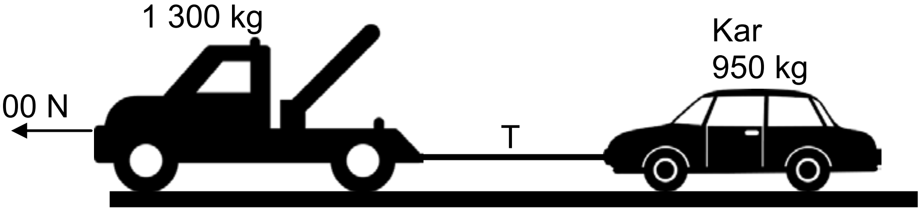
3.4 Bereken die helling van die grafiek. (3)

3.5 Gebruik die helling van die grafiek wat in VRAAG 3.4 bereken is om die massa van die trollie te bepaal. (2)
[13]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Insleepvoertuig sleep 'n kar op 'n grondpad.

Die krag wat die enjin van die insleepvoertuig uitoefen, is 9 000 N. Die massa van die insleepvoertuig is 1 300 kg en die massa van die kar is 950 kg. Die voertuie word aan mekaar verbind met 'n onelastiese sleepstang van weglaatbare massa. Sien die diagram hieronder.



Die insleepvoertuig en kar beweeg teen 'n KONSTANTE SNELHEID.

4.1 Definieer die term *wrywingskrag*. (2)

4.2 NOEM en STEL die wet wat verduidelik waarom die krag wat deur die insleepvoertuig op die kar uitgeoefen word, dieselfde is as die krag wat deur die kar op die insleepvoertuig uitgeoefen word. (3)

4.3 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat al die kragte wat op die insleepvoertuig inwerk, aandui. (5)

4.4 Indien die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die insleepvoertuigbande en die padoppervlak 0,45 is, bereken die:

4.4.1 Grootte van die spanning in die sleepstang (5)

4.4.2 Kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die KAR se bande en die padoppervlak (5)

Die sleepstang tussen die kar en die insleepvoertuig ontkoppel skielik en die kar kom los.

4.5 Gebruik 'n relevante bewegingswet en verduidelik waarom die kar vir 'n kort afstand aanhou vorentoe beweeg. (3)

4.6 Bereken die versnelling van die kar soos dit na 'n kort afstand tot stilstand kom. (3)
[26]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die versnelling as gevolg van gravitasie op planeet X is 2,7 m·s^{-2}. Die radius van hierdie planeet is 'n derde (⅓) van die radius van die Aarde.

5.1 Verduidelik die verskil tussen *gewig* en *massa*. (2)

5.2 Bereken die massa van planeet X. (4)

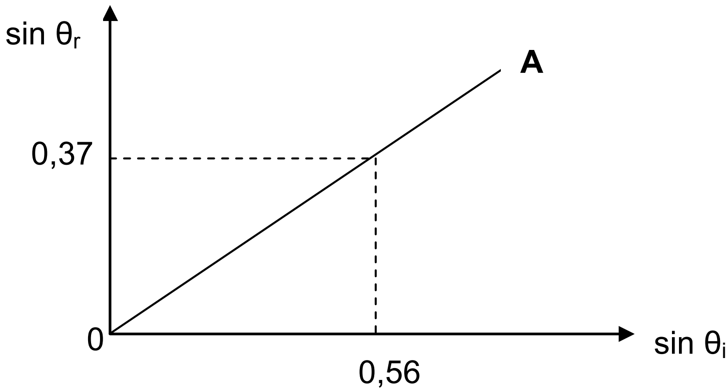
5.3 Bepaal die faktor waarmee die gewig van 'n voorwerp op planeet X van die gewig van dieselfde voorwerp op die Aarde sal verskil. (2)
[8]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Eksperimente word gedoen om die brekingsindekse van verskillende materiale te vergelyk.

In een eksperiment skyn 'n ligstraal vanaf lug deur materiaal **A** en die invalshoeke en brekingshoeke word gemeet. Die brekingsindeks vir lug is 1.

Die grafiek hieronder is geteken deur die resultate van materiaal **A** te gebruik.



6.1 Definieer die term *invalshoek*. (2)

6.2 Bereken die brekingsindeks van materiaal **A** deur die inligting in die grafiek te gebruik. (3)

6.3 Bereken die spoed van lig deur materiaal **A**. (3)

6.4 Indien materiaal **A** met materiaal **B** vervang word, is die brekingshoek 31° wanneer die invalshoek 40° is.

6.4.1 Bereken die brekingsindeks van materiaal **B**. (4)

6.4.2 Teken die grafiek van materiaal **A** oor, en teken op dieselfde assestelsel die grafiek wat jy vir materiaal **B** verwag. Benoem die grafieke van materiaal **A** en materiaal **B** duidelik. (2)

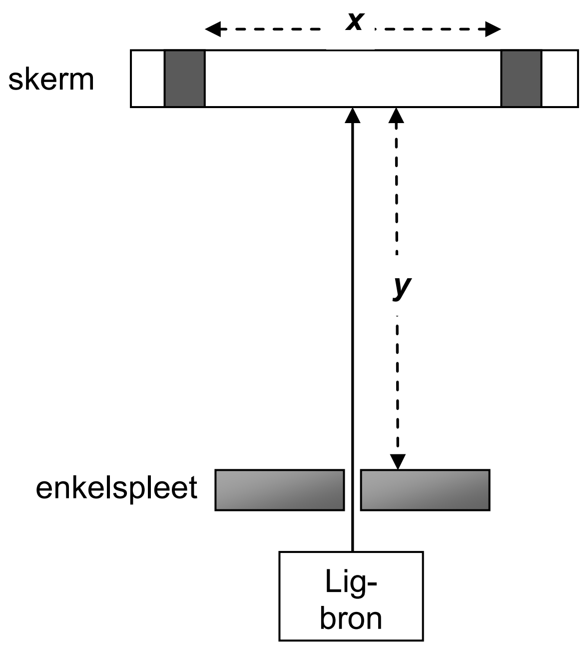
6.5 Totale interne weerkaatsing vind plaas wanneer 'n ligstraal vanaf materiaal **A** na materiaal **B** beweeg. Die grenshoek van materiaal **A** is 49°.

6.5.1 Watter reeks hoeke sal dit vir totale interne weerkaatsing moontlik maak om plaas te vind? (2)

6.5.2 Watter ANDER toestand is nodig vir totale interne weerkaatsing om plaas te vind? (2)
[18]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Eksperiment word opgestel, soos hieronder getoon, om die effek van spleetwydte op die mate van diffraksie te ondersoek. Afstand ***y*** op die diagram stel die afstand tussen die skerm en die enkelspleet voor. Afstand ***x*** op die diagram stel die wydte van die sentrale helder band voor.



7.1 Skryf 'n ondersoekende vraag vir hierdie eksperiment neer. (2)

7.2 Stel *Huygens se beginsel* in woorde. (2)

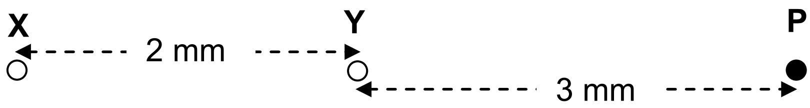
7.3 Hoe sal afstand ***x*** beïnvloed word indien die spleetwydte vergroot word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)

7.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 7.3. (2)

7.5 Hoe sal afstand ***x*** beïnvloed word indien afstand ***y*** vergroot word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)
[8]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee IDENTIESE puntladings, **X** en **Y**, word 2 mm van mekaar af geplaas. Punt **P** is 3 mm regs van lading **Y**. Die netto elektriese veld by punt **P** is 5,44 × 10^6 $N \cdot C^{-1}$ na links.



8.1 Definieer die term e*lektriese veld* by 'n punt. (2)

8.2 Is die ladings NEGATIEF of POSITIEF? (1)

8.3 Teken die resulterende elektrieseveld-patroon vir ladings **X** en **Y**. (3)

8.4 Bereken die grootte van die lading **X**. (5)

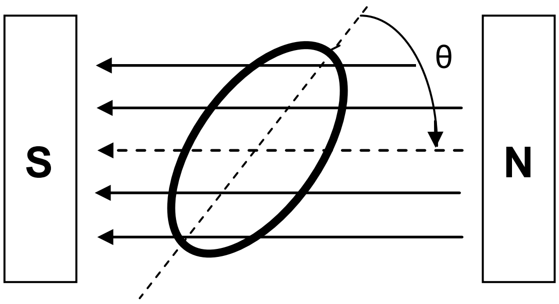
8.5 Lading **Y** word nou met 'n identiese teenoorgesteld gelaaide puntlading vervang.

Hoe sal die grootte van die netto elektriese veld by punt **P** beïnvloed word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.

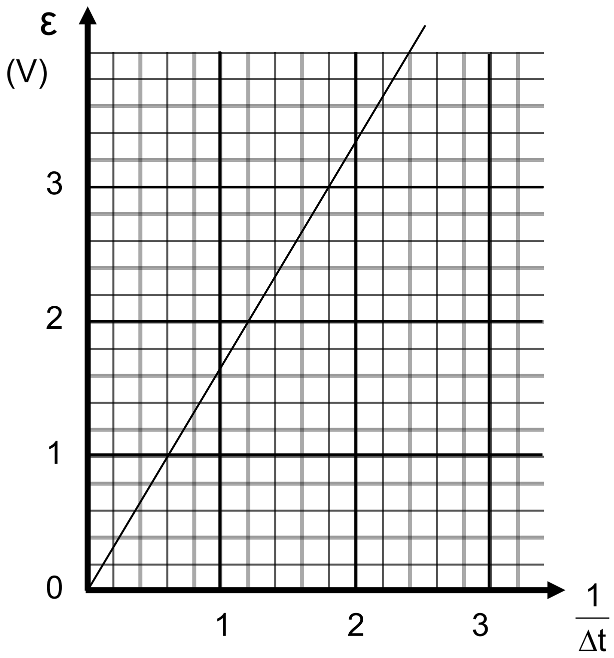
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
[13]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Induksiespoel met oppervlakte 48,6 cm^2 en 200 windings word kloksgewys in 'n konstante magneetveld met grootte 2,4 T geroteer. Verwys na die diagram hieronder.



Die grafiek hieronder toon hoe die geïnduseerde emk met die omgekeerde van tyd verander.



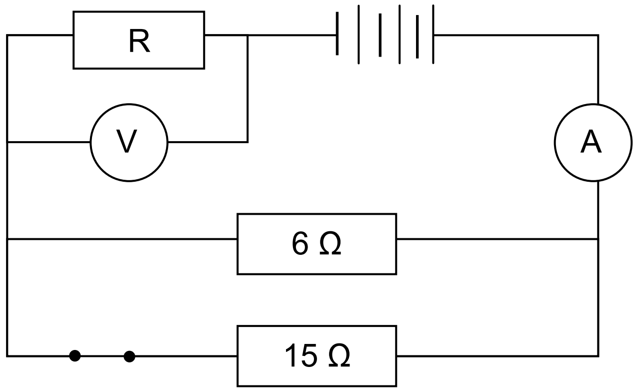
9.1 Stel *Faraday se wet* in woorde. (2)

9.2 Gebruik die inligting in die grafiek om die verandering in magnetiese vloed te bereken. (5)

9.3 Die spoel roteer deur 'n hoek θ na 'n posisie waar die magnetiese vloed nul word. Bereken hoek θ. (4)
[11]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

10.1 Die stroombaan hieronder bestaan uit 'n 6 Ω- en 15 Ω-resistor wat in parallel verbind is en 'n onbekende resistor R, in serie. 'n Ammeter, 'n hoë-weerstand-voltmeter, 'n geslote skakelaar en battery word verbind, soos getoon. Die weerstand van die battery en drade kan geïgnoreer word.



Die totale drywing in die parallelle gedeelte van die stroombaan is 50 W.

10.1.1 Definieer die term *drywing*. (2)

10.1.2 Bereken die effektiewe weerstand van die parallelle kombinasie. (2)

10.1.3 Bereken die potensiaalverskil oor die resistors in parallel. (3)

10.1.4 Bereken die stroom deur resistor R. (3)

Die skakelaar in die stroombaan word nou OOPGEMAAK.

10.1.5 Hoe sal die lesing op die voltmeter (V) beïnvloed word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)

10.1.6 Verduidelik die antwoord op VRAAG 10.1.5. (3)

10.2 'n Warmwatertoestel, 2 000 W gemerk, word gemiddeld vir 5 uur per dag gebruik. Die koste van elektrisiteit is 80 sent per kWh.

10.2.1 Bereken die energie wat vir 5 uur per dag deur die warmwatertoestel gebruik word. (4)

10.2.2 Bereken die koste van elektrisiteit om die warmwatertoestel vir 'n maand met 30 dae te gebruik. (2)

[20]

TOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou

DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 11
PAPER 1 (PHYSICS)

GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE GRAAD 11
VRAESTEL 1 (FISIKA)

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/*TABEL 1: FISIESE KONSTANTES*

NAME/*NAAM*	SYMBOL/*SIMBOOL*	VALUE/*WAARDE*
Acceleration due to gravity *Swaartekragversnelling*	g	$9,8\ m\cdot s^{-2}$
Gravitational constant *Swaartekragkonstante*	G	$6,67 \times 10^{-11}\ N\cdot m^2\cdot kg^{-2}$
Radius of Earth *Straal van Aarde*	R_E	$6,38 \times 10^6\ m$
Coulomb's constant *Coulomb se konstante*	k	$9,0 \times 10^9\ N\cdot m^2\cdot C^{-2}$
Speed of light in a vacuum *Spoed van lig in 'n vakuum*	c	$3,0 \times 10^8\ m\cdot s^{-1}$
Charge on electron *Lading op elektron*	e	$-1,6 \times 10^{-19}\ C$
Electron mass *Elektronmassa*	m_e	$9,11 \times 10^{-31}\ kg$
Mass of the earth *Massa van die Aarde*	M	$5,98 \times 10^{24}\ kg$

TABLE 2: FORMULAE/*TABEL 2: FORMULES*

MOTION/*BEWEGING*

$v_f = v_i + a\Delta t$	$\Delta x = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$	$\Delta x = \left(\frac{v_f + v_i}{2}\right)\Delta t$

FORCE/*KRAG*

$F_{net} = ma$	$w = mg$
$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$	$\mu_s = \frac{f_{s(max)}}{N}$
$\mu_k = \frac{f_k}{N}$	

WAVES, SOUND AND LIGHT/*GOLWE, KLANK EN LIG*

$v = f\lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$n_i \sin\theta_i = n_r \sin\theta_r$	$n = \frac{c}{v}$

ELECTROSTATICS/*ELEKTROSTATIKA*

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$ $(k = 9{,}0 \times 10^9\ N{\cdot}m^2{\cdot}C^{-2})$	$E = \frac{F}{q}$
$E = \frac{kQ}{r^2}$ $(k = 9{,}0 \times 10^9\ N{\cdot}m^2{\cdot}C^{-2})$	$n = \frac{Q}{e}$

ELECTROMAGNETISM/*ELEKTROMAGNETISME*

$\varepsilon = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$	$\Phi = BA\cos\theta$

ELECTRIC CIRCUITS/*ELEKTRIESE STROOMBANE*

$I = \frac{Q}{\Delta t}$	$R = \frac{V}{I}$
$\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \ldots$	$R = r_1 + r_2 + r_3 + \ldots$
$W = Vq$ $W = VI\Delta t$ $W = I^2R\Delta t$ $W = \frac{V^2\Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2R$ $P = \frac{V^2}{R}$

Kopiereg voorbehou

ANTWOORDBLAD

LEWER HIERDIE ANTWOORDBLAD SAAM MET DIE ANTWOORDEBOEK IN.

NAAM: ____ KLAS: _____

VRAAG 3.3

Grafiek van versnelling teenoor netto krag