basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

# NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

## GRAAD 11

## FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

## NOVEMBER 2016

**PUNTE: 150**

**TYD: 3 uur**

**Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye, 2 gegewensblaaie en 1 antwoordblad.**

Kopiereg voorbehou

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

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

2. Hierdie vraestel bestaan uit 10 vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK behalwe VRAAG 10.2, wat op die aangehegte ANTWOORDBLAD beantwoord moet word. Lewer die ANTWOORDBLAD saam met die ANTWOORDEBOEK in.

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

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

5. Los EEN reël oop tussen subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.

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

7. Jy mag toepaslike wiskundige meetinstrumente gebruik.

8. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLADSYE te gebruik.

9. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.

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

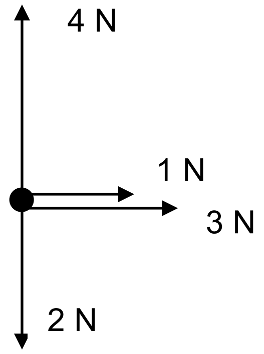
11. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings ensovoorts, waar nodig.

12. Skryf netjies en leesbaar.

## VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier opsies word as moontlike antwoorde op 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 Vier kragte werk op 'n punt in, soos in die diagram aangedui.




Die groottes van die komponente van die resultante (netto) krag in die horisontale ($F_X$) en vertikale ($F_Y$) rigtings is …

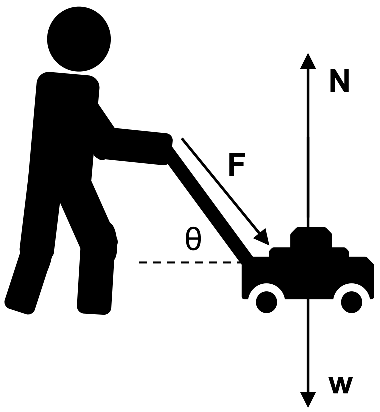
A $F_X$ = 3 N en $F_Y$ = 6 N.

B $F_X$ = 1 N en $F_Y$ = 4 N.

C $F_X$ = 2 N en $F_Y$ = 2 N.

D $F_X$ = 4 N en $F_Y$ = 2 N. (2)

1.2 'n Grassnyer word oor die grond gestoot met 'n krag **F** teen 'n hoek θ met die horisontaal. Die gewig van die grassnyer is **w**.




Die normaalkrag, in **N**, op die grassnyer is …

A w

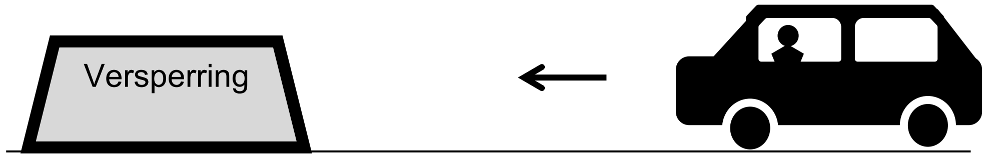
B w + $F_Y$

C w - $F_Y$

D w + $F_X$ (2)

Kopiereg voorbehou 

1.3 'n Motor ry op 'n pad. Die bestuurder het sy veiligheidsgordel aan. Die bestuurder sien 'n versperring voor in die pad en rem skielik.




'n Aksie-reaksiepaar is die krag van die veiligheidsgordel op die bestuurder en die krag van die …

A bestuurder op die sitplek.

B wiele op die pad.

C bestuurder op die veiligheidsgordel.

D veiligheidsgordel op die sitplek. (2)

1.4 Planeet X het 'n massa twee keer die massa van die Aarde en 'n radius een en 'n half keer groter as die Aarde. Indien die versnelling as gevolg van swaartekrag op die Aarde **g** is, sal die gravitasieversnelling op planeet X … wees.

A $\frac{8}{9}$g

B $\frac{9}{8}$g

C $\frac{4}{3}$g

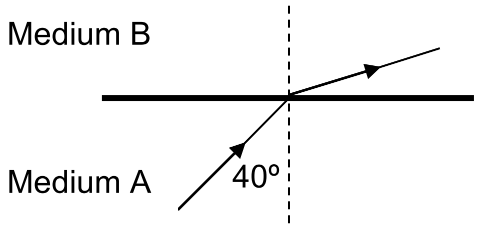
D $\frac{3}{4}$g (2)

1.5 'n Ligstraal beweeg van medium A na medium B. Medium B het 'n kleiner brekingsindeks as medium A.

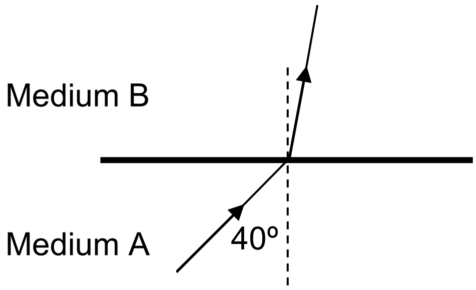
Die grenshoek vir medium A ten opsigte van medium B is 42°.

Watter EEN van die sketse hieronder verteenwoordig die KORREKTE pad van die ligstraal?

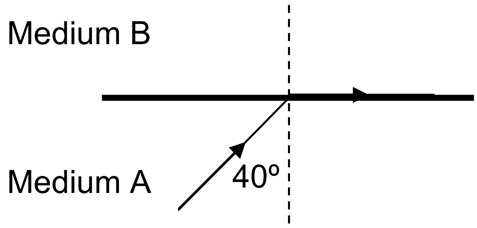
A



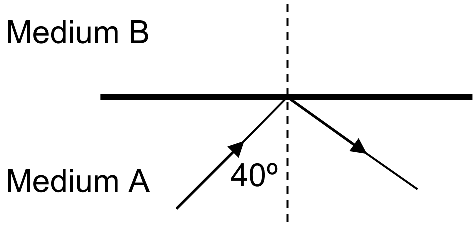

B




C




D




(2)

1.6 Die vermoë van 'n golf om in golffronte uit te sprei soos dit om 'n skerp rand beweeg, staan as … bekend.

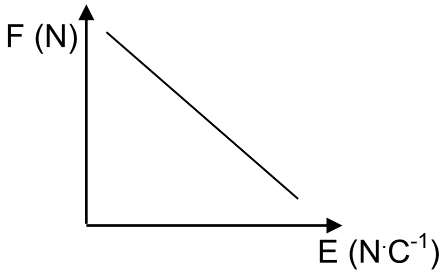
A Snell se wet

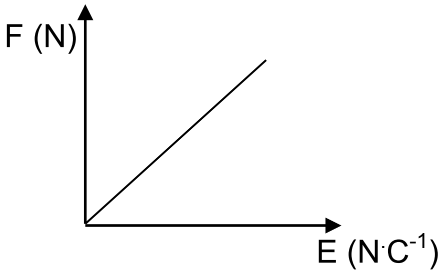
B totale interne weerkaatsing

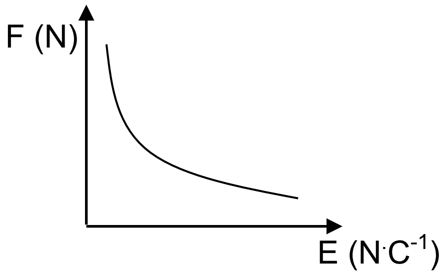
C diffraksie

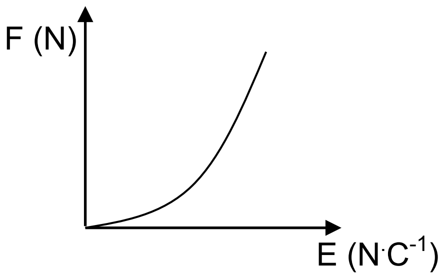
D Huygens se beginsel (2)

1.7 Watter EEN van die grafieke hieronder stel die korrekte verhouding tussen krag **F** op 'n lading en die elektriese veld **E** voor?

A


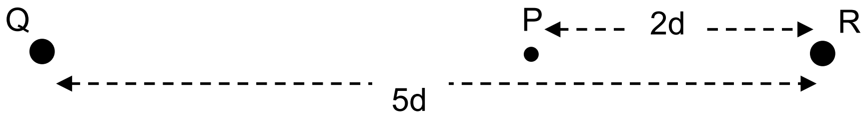

B



C



D



(2)

1.8 'n Negatiewe lading Q word op 'n afstand ***5d*** vanaf 'n ander lading R geplaas.

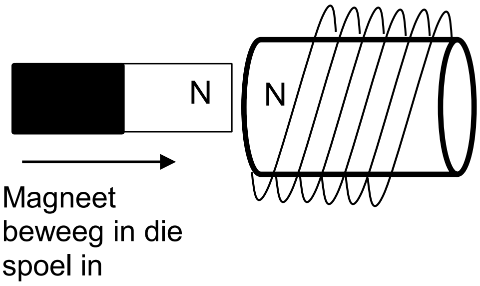


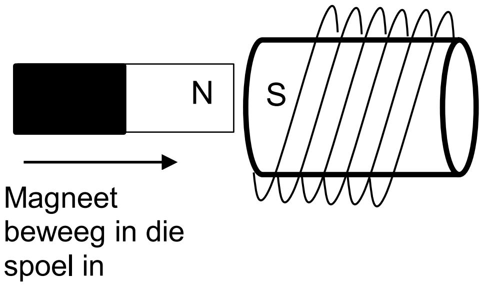

Indien die netto elektriese veld by punt P, op 'n afstand van ***2d*** vanaf R, NUL is, watter EEN van die volgende kombinasies oor die verhouding van die ladings Q en R en die lading op R, is KORREK?

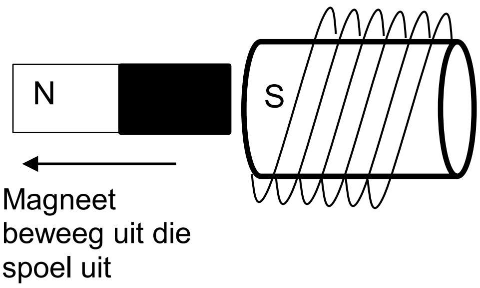
| | VERHOUDING VAN DIE LADINGS Q : R | LADING OP R |
|---|---|---|
| A | 4 : 9 | Positief |
| B | 3 : 2 | Negatief |
| C | 5 : 2 | Positief |
| D | 9 : 4 | Negatief |

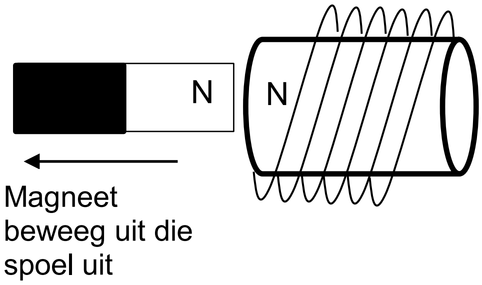
(2)

1.9 In watter EEN van die sketse hieronder is die geïnduseerde polariteit van die spoel KORREK aangedui?

A


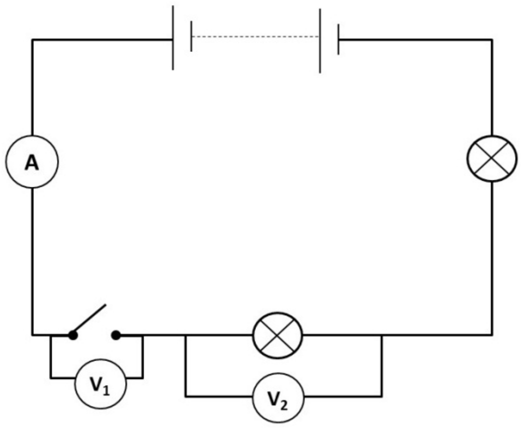

B



C



D



(2)

1.10 Die potensiaalverskil van die battery in die stroombaan hieronder is 12 V. Die interne weerstand van die battery is weglaatbaar. Twee voltmeters, $V_1$ en $V_2$, word aan die stroombaan gekoppel, soos in die diagram aangedui.



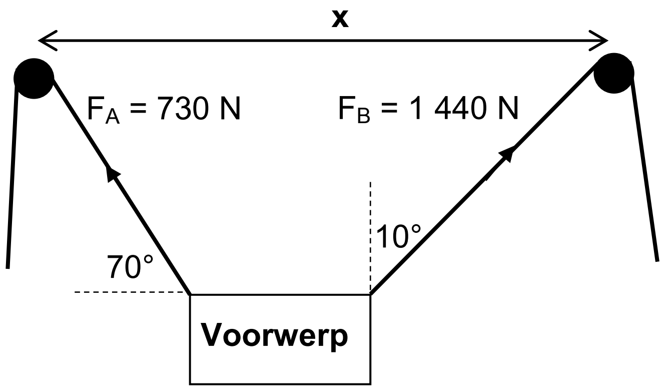

Wanneer die skakelaar oop is, sal die korrekte lesings op $V_1$ en $V_2$ soos volg wees:

| | $V_1$ | $V_2$ |
|---|---|---|
| A | 12 V | 12 V |
| B | 0 V | 12 V |
| C | 12 V | 0 V |
| D | 0 V | 0 V |

(2)
**[20]**

**VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Twee toue en twee katrolle word gebruik om 'n swaar voorwerp op te lig, soos in die diagram hieronder getoon. Die twee katrolle is op 'n afstand **x** uitmekaar geplaas. Die krag $F_A$, in tou A, is 730 N en die krag $F_B$, in tou B, is 1 440 N. Tou A vorm 'n hoek van 70° met die horisontaal en tou B vorm 'n hoek van 10° met die vertikaal.




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

2.2 Verduidelik waarom die vektordiagram van krag $F_A$, krag $F_B$ en die gewig NIE 'n geslote vektordiagram sal wees NIE. (2)

2.3 Bereken die:

2.3.1 Vertikale komponent van $F_A$ (2)

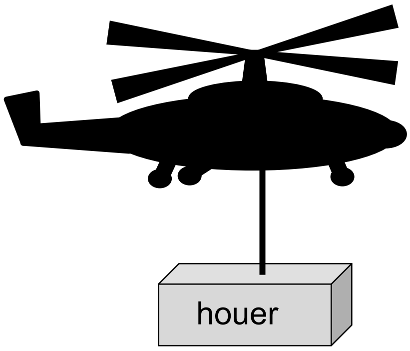
2.3.2 Horisontale komponent van $F_A$ (2)

2.4 Bereken die maksimum gewig wat krag $F_A$ en krag $F_B$ van die grond af sal kan oplig. Toon ALLE berekeninge. (4)

2.5 Verduidelik waarom die tou-en-katrolstelsel minder effektief sal wees indien die afstand **x** tussen die katrolle vergroot word. (2)
**[14]**

**VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

'n Reddingshelikopter, wat in die lug stilhang, het 'n houer met voorraad met 'n gewig van 1 960 N, wat aan 'n kabel hang. Die spanning in die kabel is 2 100 N.




3.1 Stel *Newton se Eerste Bewegingswet* in woorde. (2)

3.2 Teken 'n benoemde kragtediagram van AL die kragte wat op die houer inwerk. (3)

3.3 Waarom sal die houer stilhang selfs al is die spanning in die kabel groter as die gewig van die houer? (2)

Die wenas/hystoestel binne die helikopter begin nou om die houer met 'n versnelling van 0,13 $m{\cdot}s^{-2}$ opwaarts te hys, terwyl die helikopter steeds in dieselfde posisie bly.

3.4 Bereken die massa van die houer. (2)

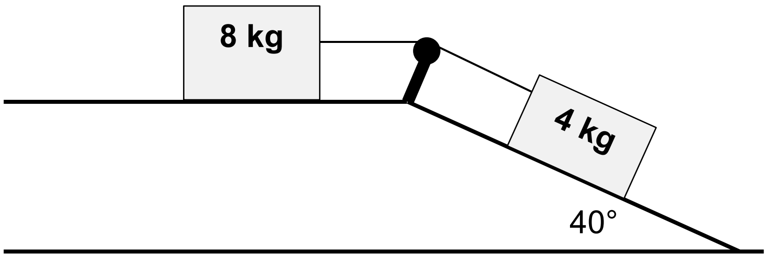
3.5 Bereken die grootte van die spanning in die kabel terwyl die houer opwaarts gehys word. (4)

Na 'n versnelling van 'n paar meter word die houer teen 'n konstante snelheid van 0,8 $m{\cdot}s^{-1}$ opgehys.

3.6 Wat sal die grootte van die spanning in die kabel wees terwyl die houer teen 'n konstante snelheid opwaarts beweeg? (1)
**[14]**

**VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Twee blokke met massas van 8 kg en 4 kg onderskeidelik, word met 'n onrekbare toutjie met weglaatbare massa verbind. Die toutjie beweeg oor 'n wrywinglose katrol. Die 8 kg-blok is op 'n horisontale oppervlak terwyl die 4 kg-blok op 'n skuinsvlak van 40° met die horisontaal is. Die kinetiese wrywingskoëffisiënt vir albei blokke is 0,2. Die 4 kg-blok versnel teen die skuinsvlak af.




4.1 Stel *Newton se Tweede Bewegingswet* in woorde. (2)

4.2 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram van AL die kragte wat op die 4 kg-blok inwerk. (4)

4.3 Bereken die wrywingskrag tussen die oppervlak en die 4 kg-blok. (4)

4.4 Bereken die grootte van die versnelling van die stelsel. (6)

4.5 Hoe sal die versnelling vergelyk indien die posisies van die 8 kg-blok en die 4 kg-blok omgeruil word? Kies uit GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN. Verduidelik die antwoord. (4)
**[20]**

**VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Twee satelliete wat om die Aarde wentel, is aan weerskante van die Aarde geleë. Satelliet A het 'n massa van 3 800 kg en Satelliet B het 'n massa van 4 500 kg. Satelliet A is op 'n hoogte van 25 000 km bokant die oppervlak van die Aarde.

5.1 Stel *Newton se Universele Gravitasiewet* in woorde. (2)

5.2 Verduidelik die term *gewigloosheid*. (2)

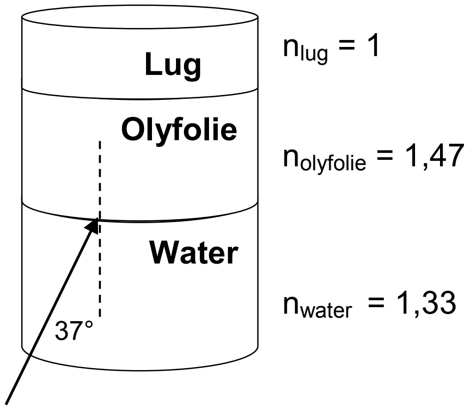
5.3 Bereken die krag tussen die Aarde en Satelliet A. (4)

5.4 Op watter afstand bokant die oppervlak van die Aarde moet Satelliet B wees om *dieselfde* krag na die Aarde as Satelliet A te ervaar?

Kies uit: GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN die afstand bokant die Aarde. Verduidelik hoe jy by die antwoord uitgekom het. (4)
**[12]**

**VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Olyfolie dryf op water omdat die digtheid daarvan minder as die digtheid van water is. Die brekingsindeks van olyfolie is egter 1,47 terwyl die brekingsindeks van water 1,33 is.




6.1 Definieer die term *brekingsindeks.* (2)

6.2 Bereken die spoed van lig deur olyfolie. (3)

6.3 Indien lig deur water beweeg en die water-olyfolie-grenslaag met 'n hoek van 37° tref, bereken die brekingshoek van die lig in olyfolie. (4)

6.4 Watter afleiding kan gemaak word oor die *optiese digtheid van die olyfolie* in vergelyking met die *optiese digtheid van water* met inagneming van die brekingsindeks van olie? (2)

6.5 6.5.1 Indien die ligstraal uit die olie in die lug inbeweeg, sal dit NA die normaal of WEG VAN die normaal breek? (1)

6.5.2 Gee 'n rede vir die antwoord op VRAAG 6.5.1. (2)

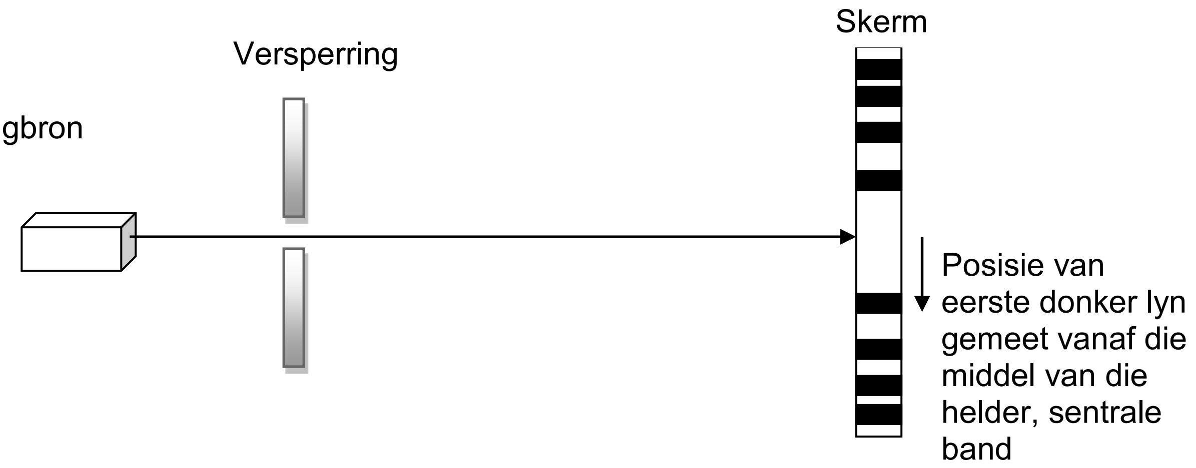
6.6 6.6.1 By watter oppervlak sal totale interne weerkaatsing die waarskynlikste plaasvind? Kies uit *olie en lug* of *water en olie*. (1)

6.6.2 Gee 'n rede vir die antwoord op VRAAG 6.6.1. (2)

6.7 Watter ander golfeienskap, GOLFLENGTE of FREKWENSIE, sal saam met die spoed van die golf verander indien die golf van een medium na 'n volgende beweeg? (1)
**[18]**

**VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Twee leerders ondersoek die effek van spleetwydte op die mate van diffraksie. Hulle gebruik groen lig met 'n golflengte van 520 nm. Hulle stel 'n eksperiment op, soos hieronder getoon, en meet die posisie van die eerste donker lyn vanaf die middel van die helder, sentrale band wanneer die spleetwydte verander word.




Die volgende resultate word verkry:

| SPLEETWYDTE (mm) | POSISIE VAN EERSTE DONKER LYN VANAF DIE MIDDEL (mm) |
|---|---|
| $5,3 \times 10^{-5}$ | 19,6 |
| $4,9 \times 10^{-5}$ | 21,2 |
| $4,2 \times 10^{-5}$ | 24,8 |

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

7.2 Vir hierdie eksperiment, skryf neer:

7.2.1 Die onafhanklike veranderlike (1)

7.2.2 Die afhanklike veranderlike (1)

7.2.3 EEN gekontroleerde veranderlike (1)

7.3 Gee 'n gevolgtrekking vir die resultate wat in hierdie eksperiment verkry is. (2)

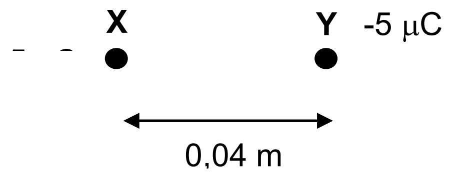
7.4 7.4.1 Hoe sal die patroon op die skerm verander indien rooi lig, met 'n golflengte van 660 nm, in plaas van groen lig gebruik word? (2)

7.4.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 7.4.1. (1)

**[10]**

**VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Twee gelaaide sfere, **X** en **Y**, word in 'n vakuum op 'n afstand van 0,04 m uitmekaar geplaas.



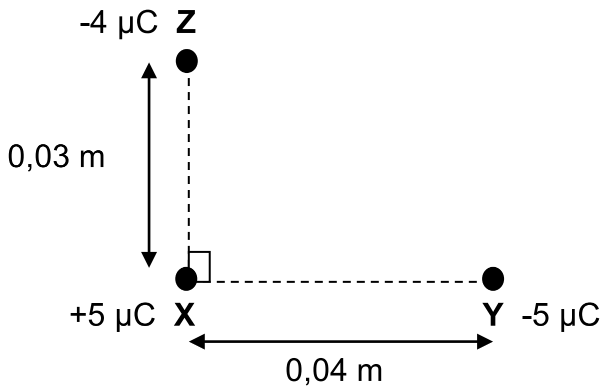

8.1 Teken die resulterende elektrieseveld-patroon tussen die twee ladings. (3)

8.2 Bereken die elektrostatiese krag wat sfeer **X** as gevolg van die lading op sfeer **Y** ervaar. (4)

8.3 8.3.1 Indien sfeer **Y** in 'n vaste posisie is en sfeer **X** is vry om te beweeg, sal die versnelling wat sfeer **X** na sfeer **Y** ervaar, konstant wees? Skryf JA of NEE neer. (1)

8.3.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 8.3.1 deur na die elektriese veld en die krag te verwys. (2)

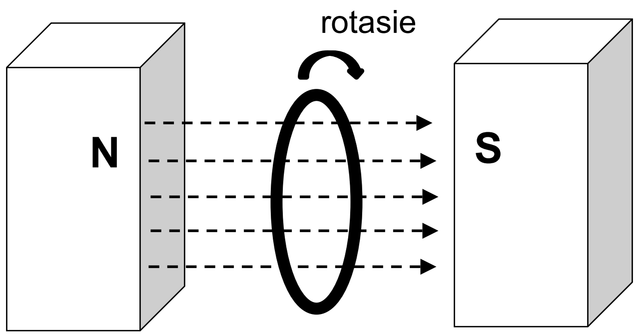
'n Derde sfeer, **Z**, met 'n lading van -4 µC, word op 'n afstand van 0,03 m loodreg op sfeer **X** geplaas.




8.4 Bereken die grootte van die netto krag op sfeer **X** as gevolg van sfeer **Y** en sfeer **Z**. (4)
**[14]**

**VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

'n Sirkelvormige spoel met 250 windings en 'n radius van 0,04 m, word kloksgewys binne 'n magneetveld met 'n veldsterkte van 3,2 T geroteer.




9.1 Bereken die magnetiese vloed deur die spoel in die posisie soos op die diagram aangedui, waar die spoel loodreg met die veld is. (3)

9.2 Indien die spoel kloksgewys deur 25° roteer, en 'n potensiaalverskil van 2,8 V geïnduseer word, bereken die tyd waarin hierdie rotasie plaasvind. (4)

9.3 Watter wet kan gebruik word om die verskynsel wat in VRAAG 9.2 beskryf is, te verduidelik?

Gee die naam en bewoording van die wet. (2)

9.4 9.4.1 Indien die sirkelvormige spoel met 'n vierkantige spoel met 'n sylengte van 0,04 m vervang word, en dieselfde beweging word in dieselfde hoeveelheid tyd gemaak, sal die geïnduseerde emk dieselfde as, groter as of kleiner as die sirkelvormige spoel wees?

Skryf slegs DIESELFDE AS, GROTER AS of KLEINER AS neer. (1)

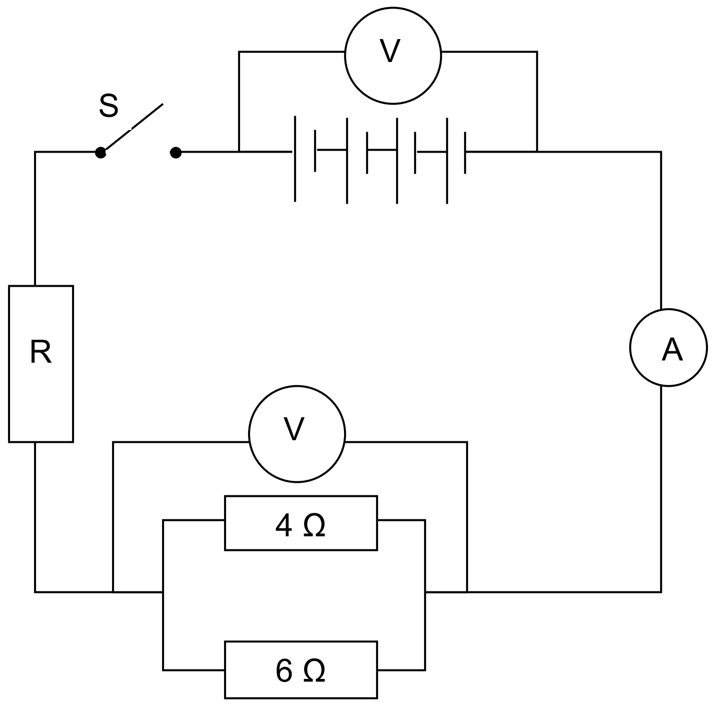
9.4.2 Verduidelik die antwoord op VRAAG 9.4.1. (2)
**[12]**

**VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

'n Eksperiment word gedoen om te bevestig dat die potensiaalverskil oor 'n geleier direk eweredig aan die stroom in die 'n geleier is indien die temperatuur konstant bly.

Vier selle, elk met 'n emk van 1,5 V, word in serie verbind met 'n ammeter, skakelaar S en 'n kombinasie van 'n resistor R en resistors van 4 Ω en 6 Ω, soos in die diagram getoon.

Voltmeters $V_1$ en $V_2$ word oor die battery en die parallelresistors onderskeidelik verbind. Die interne weerstand van die battery en drade is weglaatbaar.




10.1 Watter wet word deur die onderstreepte gedeelte hierbo verteenwoordig? (1)

Die skakelaar word nou gesluit en ses resistors ($R_1$–$R_6$), elk met 'n verskillende weerstand, word een op 'n slag in die plek van R geplaas. Die voltmeter- en ammeterlesings word aangeteken. Die resultate is soos volg:

| **RESISTORS BY R** | **LESING OP VOLTMETER $V_2$ (V)** | **LESING OP AMMETER (A)** |
|---|---|---|
| $R_1$ | 1,2 | 0,5 |
| $R_2$ | 1,4 | 0,6 |
| $R_3$ | 1,9 | 0,8 |
| $R_4$ | 2,4 | 1 |
| $R_5$ | 2,9 | 1,2 |
| $R_6$ | 3,6 | 1,5 |

10.2 Gebruik die aangehegte grafiekpapier en teken 'n grafiek van potensiaalverskil teenoor stroom deur die data in die tabel te gebruik. (4)

10.3 Wat stel die helling van die grafiek voor? (1)

10.4 Indien voltmeter $V_2$ slegs oor die 4 Ω-resistor gekoppel word, hoe sal die helling van die grafiek verander? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE neer. (1)

10.5 Indien die 4 Ω-resistor verwyder word, hoe sal die helling van die grafiek verander? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE neer. (1)

10.6 Bereken die weerstand van resistor $R_3$ deur die waardes in die tabel te gebruik. (5)

10.7 Bereken die energie wat in 10 sekondes deur resistor $R_4$ verbruik word. (3)
**[16]**

**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<br>*Swaartekragversnelling* | g | 9,8 m·s$^{-2}$ |
| Gravitational constant<br>*Swaartekragkonstante* | G | 6,67 x 10$^{-11}$ N·m$^2$·kg$^{-2}$ |
| Radius of Earth<br>*Straal van Aarde* | $R_E$ | 6,38 x 10$^6$ m |
| Coulomb's constant<br>*Coulomb se konstante* | K | 9,0 x 10$^9$ N·m$^2$·C$^{-2}$ |
| Speed of light in a vacuum<br>*Spoed van lig in 'n vakuum* | c | 3,0 x 10$^8$ m·s$^{-1}$ |
| Charge on electron<br>*Lading op elektron* | e | -1,6 x 10$^{-19}$ C |
| Electron mass<br>*Elektronmassa* | $m_e$ | 9,11 x 10$^{-31}$ kg |
| Mass of the earth<br>*Massa van die Aarde* | M | 5,98 x 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*

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

Kopiereg voorbehou

## 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 x $10^9$ N·m$^2$·C$^{-2}$) | $E = \frac{F}{q}$ |
| $E = \frac{kQ}{r^2}$ (k = 9,0 x $10^9$ N·m$^2$·C$^{-2}$) | $n = \frac{Q}{e}$ |

## ELECTROMAGNETISM/*ELEKTROMAGNETISME*

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

## ELECTRIC CIRCUITS/*ELEKTRIESE STROOMBANE*

| | |
|---|---|
| $I = \frac{Q}{\Delta t}$ | $R = \frac{V}{I}$ |
| $\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + ...$ | $R = r_1 + r_2 + r_3 + ...$ |
| $W = Vq$<br>$W = VI\Delta t$<br>$W = I^2R\Delta t$<br>$W = \frac{V^2\Delta t}{R}$ | $P = \frac{W}{\Delta t}$<br>$P = VI$<br>$P = I^2R$<br>$P = \frac{V^2}{R}$ |

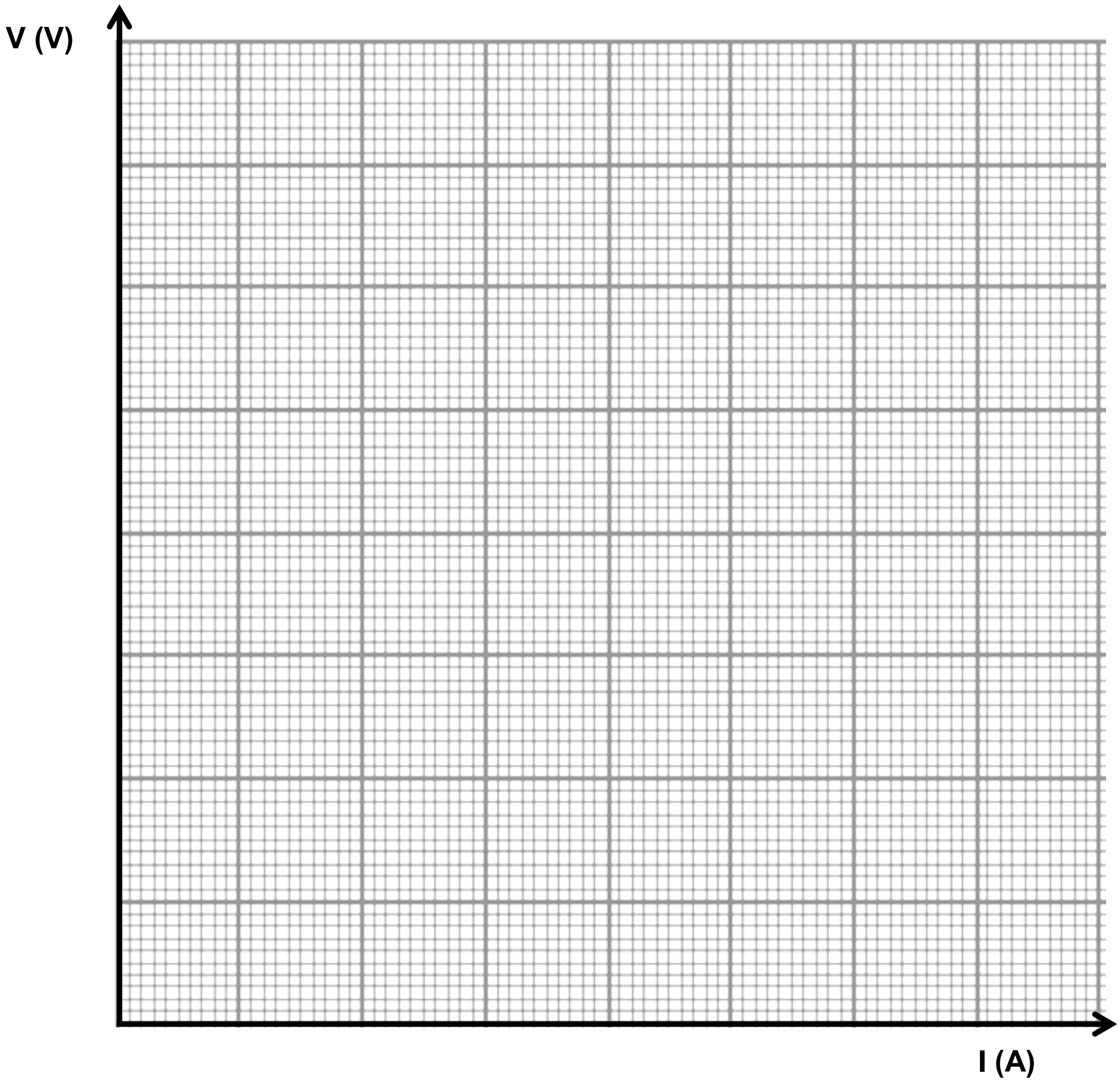
Kopiereg voorbehou

**NAAM ____________________________________________ KLAS _____**

**ANTWOORDBLAD VIR VRAAG 10.2**

**LEWER HIERDIE ANTWOORDBLAD SAAM MET DIE ANTWOORDEBOEK IN.**

**Grafiek van potensiaalverskil teenoor stroom**




Kopiereg voorbehou