basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 11

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

MODEL 2013

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye en 2 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam in die toepaslike ruimte op die ANTWOORDEBOEK neer.

2. Hierdie vraestel bestaan uit TWAALF vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.

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

4. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.

5. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.

6. JY WORD AANGERAAI OM DIE AANGEHEGTE GEGEWENSBLAAIE TE GEBRUIK.

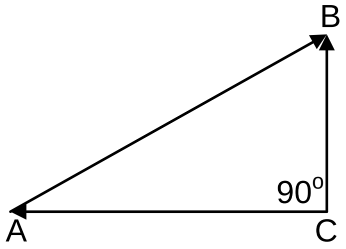
7. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.

8. 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. Skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer.

1.1 Beskou die volgende vektordiagram:



Die vektor wat die resultant van die ander twee voorstel, is …

A AB.

B AC.

C CB.

D BA. (2)

1.2 Twee kragte met groottes 11 N en 5 N onderskeidelik, werk gelyktydig op 'n voorwerp in. Watter EEN van die volgende KAN NIE die resultant van die twee kragte wees NIE?

A 5 N

B 7 N

C 9 N

D 16 N (2)

1.3 'n Bal word op 'n betonvloer laat val en hop van die vloer af tot dieselfde hoogte van waar dit laat val is. Watter EEN van die volgende wette verduidelik die beste waarom die bal 'n opwaartse krag ondervind?

A Newton se eerste bewegingswet

B Newton se tweede bewegingswet

C Newton se derde bewegingswet

D Newton se universele gravitasiewet (2)

1.4 'n Seun staan op 'n skaal in 'n hysbak. Die skaal registreer 'n lesing van 588 N wanneer die hyser stilstaan. Die hysbak begin nou beweeg. Op een oomblik tydens sy beweging registreer die skaal 'n lesing van 600 N.

Watter EEN van die volgende beskryf die beweging van die hysbak op hierdie oomblik KORREK?

Die hysbak …

A versnel opwaarts.

B versnel afwaarts.

C beweeg opwaarts teen konstante snelheid.

D beweeg afwaarts teen konstante snelheid. (2)

1.5 Wit lig beweeg deur 'n enkelspleet.

Watter EEN van die volgende beskryf die patroon wat op 'n skerm waargeneem sal word, KORREK?

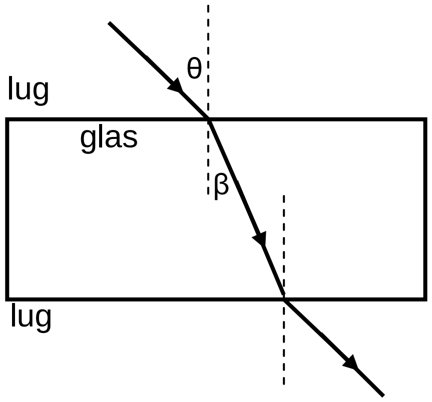
A 'n Breë, gekleurde sentrale band met gekleurde bande aan beide kante

B 'n Breë, wit sentrale band met afwisselende wit en donker bande

C 'n Breë, wit sentrale band met gekleurde bande aan beide kante

D 'n Breë, gekleurde sentrale band met afwisselende wit en donker bande (2)

1.6 'n Ligstraal tref 'n glasblok teen 'n hoek θ, soos hieronder getoon. Die ligstraal beweeg deur die glasblok en verlaat die glasblok aan die teenoorgestelde kant.



Teen watter hoek tot die normaal sal die ligstraal die glasblok verlaat?

A β

B θ

C 90° – θ

D 90° – β (2)

1.7 Twee puntladings, q_1 en q_2, word 'n afstand *r* van mekaar af geplaas. Puntlading q_1 oefen 'n krag met grootte *F* op puntlading q_2 uit.

Die grootte van elke lading word nou verdubbel en die afstand tussen hulle word ook verdubbel.

Die grootte van die krag wat q_1 nou op q_2 uitoefen, is …

A *F.*

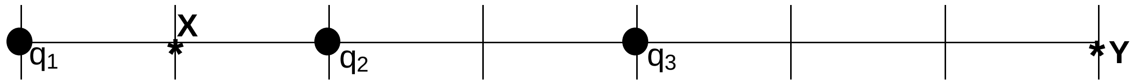
B 2*F.*

C 4*F.*

D 8*F.* (2)

Kopiereg voorbehou

1.8 Drie identiese puntladings, q_1, q_2 en q_3, word in 'n reguitlyn geplaas, soos hieronder getoon. Puntlading q_2 word halfpad tussen puntladings q_1 en q_3 geplaas. **X** en **Y** is twee punte op die reguitlyn soos getoon.

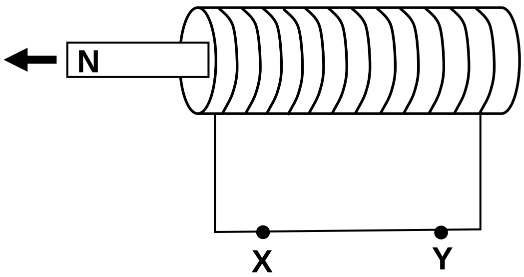


Watter EEN van die volgende verduidelik die beste hoe die elektriese veld *E* by punt **X** met dié by punt **Y** vergelyk?

	RIGTING VAN *E*	**GROOTTE VAN *E***
A	Dieselfde	$E_X > E_Y$
B	Dieselfde	$E_X < E_Y$
C	Teenoorgesteld	$E_X > E_Y$
D	Teenoorgesteld	$E_X < E_Y$

(2)

1.9 'n Staafmagneet word uit 'n spoel uitbeweeg, soos in die diagram hieronder getoon. **X** en **Y** is twee punte op die geleier.



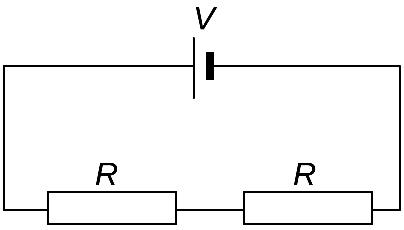
Watter EEN van die volgende beskryf die stroomrigting en die polariteit van die linkerent van die spoel KORREK?

	STROOMRIGTING	**POLARITEIT VAN LINKERENT VAN SPOEL**
A	X na Y	noord
B	X na Y	suid
C	Y na X	noord
D	Y na X	suid

(2)

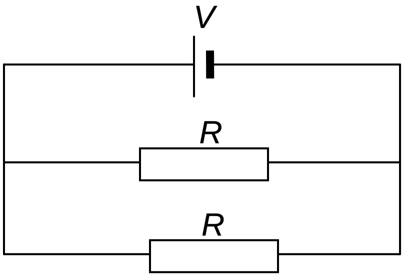
1.10 Die twee resistors in stroombaan 1 hieronder is identies. Hulle is in serie geskakel aan 'n sel met emk *V* en weglaatbare interne weerstand. Die drywing verbruik deur elke resistor is *P*.

Stroombaan 1



Die twee resistors word nou in parallel geskakel, soos in stroombaan 2 hieronder getoon.

Stroombaan 2



Die drywing verbruik deur elke resistor in stroombaan 2 is …

A 2*P*.

B 4*P*.

C 8*P*.

D 16*P*. (2)

[20]

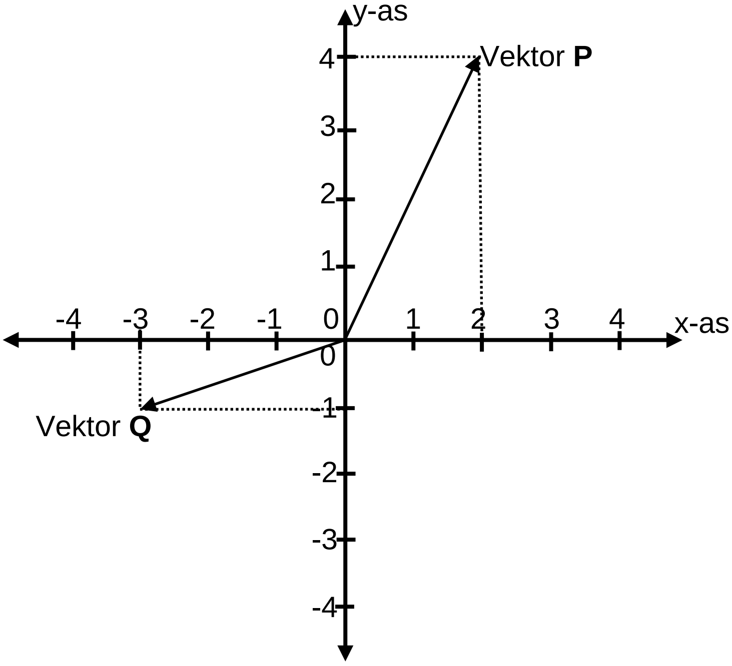
VRAAG 2–12

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Laat EEN reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
2. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
3. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
4. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Kragvektore **P** en **Q** is volgens skaal geteken op die Cartesiese vlak hieronder getoon.



2.1 Definieer die term *resultant van twee kragte* in woorde. (2)

2.2 Gebruik 'n berekening om elk van die volgende te bepaal:

2.2.1 Die grootte van vektor **P** in krageenhede (2)

2.2.2 Die rigting van vektor **Q** kloksgewys vanaf die positiewe y-as gemeet (3)

2.3 Gebruik die komponentmetode om die grootte van die resultant (in krageenhede) van vektore **P** en **Q** te bereken. (3)

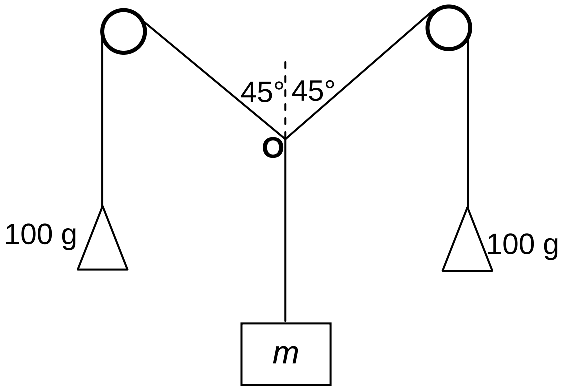
2.4 Bereken die rigting (kloksgewys vanaf die positiewe y-as gemeet) van die resultant van vektore **P** en **Q**. (2)

[12]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In 'n eksperiment om die onbekende massa van 'n voorwerp te bepaal, word twee 100 g-massas en 'n voorwerp met 'n onbekende massa, *m*, vanaf drie toutjies laat hang, soos in die diagram (nie volgens skaal geteken nie) hieronder getoon. Die toutjies is lig en onrekbaar. Twee van die toutjies beweeg oor wrywinglose katrolle.

Wanneer die drie kragte wat op knoop **O** inwerk, in ewewig is, is die hoeke tussen die twee toutjies en die vertikaal 45° elk, soos in die diagram getoon.



3.1 Definieer die term *ewewig* soos in hierdie eksperiment gebruik. (1)

3.2 Skryf die belangrikste eksperimentele fout neer wat kan plaasvind tydens die uitvoer van hierdie eksperiment. (1)

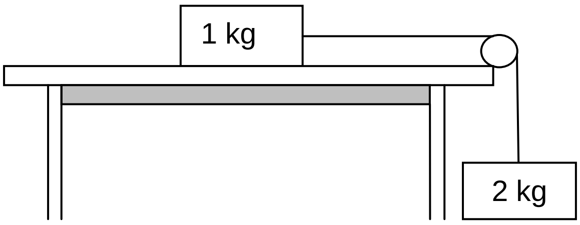
3.3 Teken 'n KRAGTEDIAGRAM wat al die kragte wat op knoop **O** inwerk, toon. Dui die grootte van elke krag op die diagram aan. (3)

3.4 Bepaal, deur middel van AKKURATE KONSTRUKSIE EN METING of BEREKENING, die onbekende massa *m*.
Gebruik skaal 10 mm : 0,1 N. (7)

[12]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die diagram hieronder is 'n 1 kg-massa op 'n ruwe, horisontale oppervlak aan 'n 2 kg-massa verbind met 'n ligte, onrekbare tou wat oor 'n wrywinglose katrol hang. Die kinetiesewrywingskoëffisiënt tussen die 1 kg-massa en die oppervlak is 0,13.



4.1 Skryf *Newton se tweede bewegingswet* in woorde neer. (2)

4.2 Bereken die grootte van die:

4.2.1 Kinetiese wrywingskrag wat op die 1 kg-massa inwerk (3)

4.2.2 Versnelling van die 1 kg-massa (5)

Die ruwe, horisontale oppervlak word nou met 'n gladde, wrywinglose oppervlak vervang. Die 2 kg-massa word weer vrygelaat en tref die grond voordat die 1 kg-massa die einde van die horisontale oppervlak bereik.

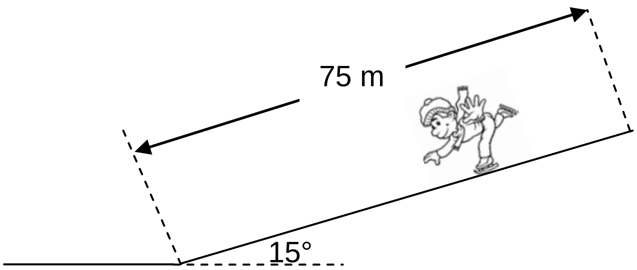
4.3 Sal die 1 kg-massa teen 'n LAER, 'n HOËR of 'n NUL-versnelling beweeg?

Verduidelik die antwoord kortliks deur na Newton se bewegingswette te verwys. (4)

[14]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Skiër met 'n massa van 60 kg ski uit rus teen 'n 15°-helling af. Die lengte van die helling is 75 m. Hy bereik die einde van die helling teen 'n snelheid van 15 m·s^{-1}. 'n Konstante wrywingskrag werk op die skiër in soos hy teen die helling afbeweeg.



5.1 Skryf 'n uitdrukking vir die grootte van die normaalkrag wat op die skiër inwerk neer en bereken dan die grootte daarvan. (2)

5.2 Teken 'n benoemde vryekragte-diagram wat AL die kragte wat op die skiër inwerk soos hy teen die helling afbeweeg, toon. (3)

5.3 Bereken die gemiddelde wrywingskrag wat op die skiër inwerk tydens sy beweging teen die helling af. (7)
[12]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Satelliet A met 'n massa van 615 kg wentel om die aarde.

6.1 Skryf *Newton se universele gravitasiewet* in woorde neer. (3)

6.2 As die aarde 'n krag van 5 000 N op satelliet A uitoefen om dit in sy wentelbaan te hou, bereken die hoogte, in kilometer, van die satelliet bokant die oppervlak van die aarde. (5)

6.3 'n Ander satelliet met 'n massa dubbel dié van satelliet A wentel op 'n afstand twee keer dié van satelliet A vanaf die middelpunt van die aarde. Skryf die grootte van die aantrekkingskrag van die aarde op hierdie satelliet neer. (2)
[10]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders gebruik 'n reghoekige glasblok om Snell se wet in 'n skoollaboratorium te verifieer. Die ses stappe wat gevolg word, word hieronder gegee, maar is NIE in die korrekte volgorde NIE.

METODE:

1. Plaas die reghoekige glasblok op 'n vel wit papier.
2. Skyn 'n enkele, dun ligstraal uit 'n ligkassie op een van die lang vlakke van die glasblok.
3. Merk die ligstraal wat op die glasblok inval en die ligstraal wat die glasblok verlaat.
4. Teken 'n buitelyn van die glasblok.
5. Verander die invalshoek sodat jy 'n aantal verskillende pare lesings kan neem.
6. Meet die invalshoek (i) en die ooreenstemmende brekingshoek (r).

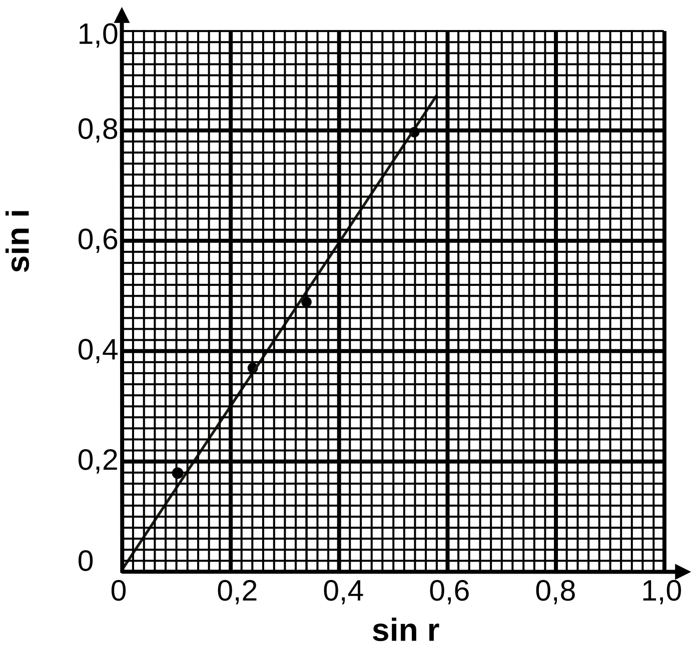
7.1 Skryf *Snell se wet* in woorde neer. (2)

7.2 Rangskik die stappe (genommer 1–6) in die korrekte volgorde. (2)

7.3 Gee 'n rede waarom dit nodig is om die buitelyn van die glasblok te teken. (1)

7.4 Die grafiek hieronder toon die resultate wat tydens die eksperiment verkry is.

GRAFIEK VAN sin i TEENOOR sin r

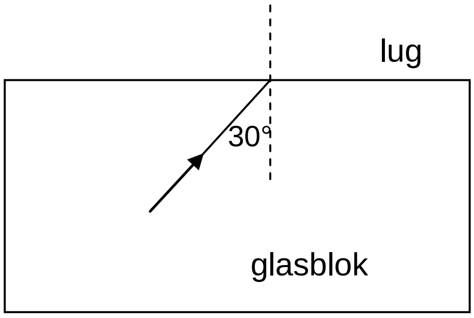


7.4.1 Bereken die helling (gradiënt) van die grafiek. (4)

7.4.2 Wat word deur die gradiënt van die grafiek voorgestel? (1)
[10]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Ligstraal tref 'n glas-lug-skeidingsvlak, soos in die diagram hieronder getoon. Die brekingsindeks van die glas is 1,44. Die ligstraal beweeg dan uit die glasblok uit in lug in.



8.1 Bereken die brekingshoek waarteen die ligstraal die glasblok verlaat. Neem die brekingsindeks van lug as 1. (4)

8.2 Gee 'n rede waarom die antwoord op VRAAG 8.1 verskil van die invalshoek op die glas-lug-skeidingsvlak. (2)

8.3 Hoe word die spoed van die ligstraal beïnvloed soos dit van die glasblok na lug beweeg? Skryf slegs VERMEERDER, VERMINDER of GEEN EFFEK NIE neer. (1)

Die invalshoek van die lig by die glas-lug-skeidingsvlak word nou na 50^{o} verhoog. Die kritieke hoek vir die glas is 46^{o}.

8.4 Definieer die term *kritieke hoek*. (2)

8.5 Noem die verskynsel wat nou by die glas-lug-skeidingsvlak waargeneem sal word. (1)

8.6 Noem EEN optiese instrument wat die verskynsel in VRAAG 8.5 gebruik. (1)
[11]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die kleure wat op 'n CD gesien word wanneer lig daarop skyn, kan in terme van diffraksie verduidelik word.

9.1 Definieer die term *diffraksie*. (2)

9.2 Leerders ondersoek hoe die diffraksiepatroon wat op 'n skerm waargeneem word, verander wanneer die golflengte van lig en die spleetwydte verander word.

Hulle voer twee eksperimente uit, soos hieronder beskryf.

EKSPERIMENT 1

Die leerders hou die spleetwydte konstant en gebruik lig van verskillende golflengtes.

Hulle gebruik eers lig met 'n golflengte van 430 nm as verwysing en teken die wydte van die sentrale helder band as 16 cm aan.

Hulle gebruik dan lig met 'n golflengte van 520 nm.

9.2.1 Sal die wydte van die sentrale helder band GROTER AS, GELYK AAN of KLEINER AS 16 cm wees? (1)

9.2.2 Hoe sal die helderheid van die patroon aan weerskante van die sentrale helder band met dié van die sentrale band vergelyk? Skryf slegs HELDERDER AS, DOWWER AS of GELYK AAN neer. (1)

EKSPERIMENT 2

Die leerders gebruik eers lig met 'n golflengte van 650 nm en 'n spleetwydte van 10 µm en teken die wydte van die waargenome sentrale helder band as 22 cm aan.

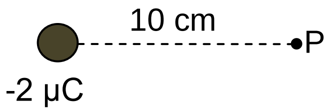
Hulle verminder dan die spleetwydte na 8 µm.

9.2.3 Sal die wydte van die sentrale helder band GROTER AS, GELYK AAN of KLEINER AS 22 cm wees? (1)

9.2.4 Die verskynsel van diffraksie kan deur Huygens se beginsel verduidelik word. Skryf hierdie beginsel neer. (2)
[7]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

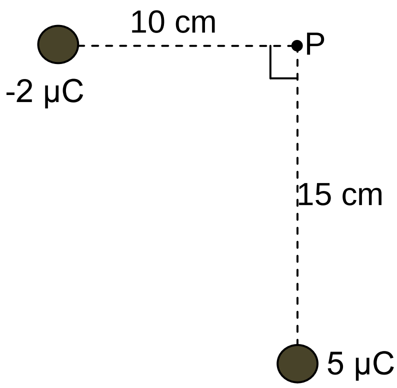
'n Negatiewe lading van 2 μC word 10 cm vanaf punt **P** geplaas, soos hieronder getoon.



10.1 Definieer die *grootte van die elektriese veld by punt **P*** in woorde. (2)

10.2 Teken die elektrieseveld-lyne wat met hierdie lading geassosieer word. (2)

10.3 'n Positiewe lading van 5 μC word nou 15 cm van punt **P** geplaas, soos in die diagram hieronder getoon.



Bereken die grootte van die elektriese veld by punt **P** as gevolg van beide ladings. (7)

[11]

VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n 200-winding sirkelvormige spoel word in 'n magneetveld geplaas sodat die veld te alle tye loodreg met die oppervlak van elke winding van die spoel is. Soos wat die spoel roteer, verander die magneetveld teen 'n konstante tempo van 0,22 T na 0,42 T in $3,2 \times 10^{-2}$ s. Die emk wat in hierdie tyd in die spoel geïnduseer word, is -15,2 V.

11.1 Skryf *Faraday se wet van elektromagnetiese induksie* in woorde neer. (2)

11.2 Bereken die:

11.2.1 Verandering in magnetiese vloed deur die sirkelvormige spoel (4)

11.2.2 Radius van die spoel (4)

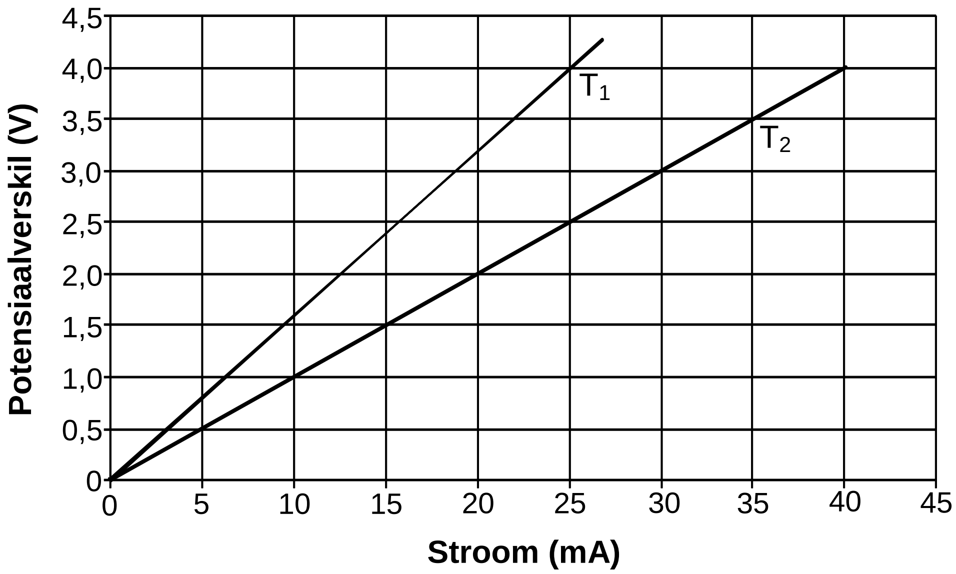
11.3 Die spoel roteer nou in die teenoorgestelde rigting en die magneetveld verander van 0,42 T na 0,22 T in dieselfde tyd. Skryf die geïnduseerde emk neer. (1)

[11]

VRAAG 12 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

12.1 Die twee grafieke hieronder stel die verwantskap tussen potensiaalverskil en stroom in 'n metaaldraad by twee verskillende konstante temperature, T_1 en T_2, voor.

GRAFIEKE VAN POTENSIAALVERSKIL TEENOOR STROOM



12.1.1 Bereken die weerstand van die metaaldraad by temperatuur T_1. (3)

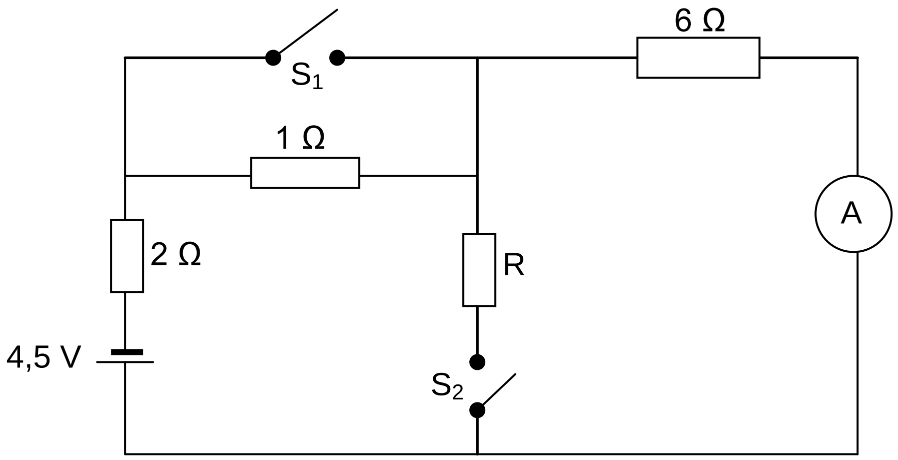
12.1.2 Watter grafiek is by die hoër temperatuur verkry?
Gee 'n rede vir die antwoord. (3)

12.1.3 Die metaaldraad is 'n ohmiese geleier. Regverdig hierdie stelling deur na die grafieke te verwys. (1)

12.1.4 Bereken die drywinglewering in die metaaldraad wanneer die stroom daarin 25 mA by temperatuur T_2 is. (3)

Kopiereg voorbehou

12.2 Die ammeter in die stroombaan hieronder toon dieselfde lesing ongeag of skakelaars $\mathbf{S_1}$ en $\mathbf{S_2}$ beide oop of beide gesluit is. (Die interne weerstand van die sel, asook die weerstande van die ammeter en die verbindingsdrade, is weglaatbaar.)



Bereken die:

12.2.1 Lesing op die ammeter (4)

12.2.2 Weerstand *R* (6)
[20]

TOTAAL: 150

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	$6{,}67 \times 10^{-11}\ N\cdot m^2\cdot kg^{-2}$
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	$9{,}11 \times 10^{-31}\ kg$
Radius of earth *Radius van aarde*	R_E	$6{,}38 \times 10^{6}\ m$
Mass of earth *Massa van aarde*	M_E	$5{,}98 \times 10^{24}\ kg$

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*

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

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

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

Kopiereg voorbehou

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})	$V=\frac{W}{Q}$

ELECTROMAGNETISM/*ELEKTROMAGNETISME*

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

CURRENT ELECTRICITY/*STROOMELEKTRISITEIT*

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