



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 11

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

NOVEMBER 2015

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 2 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam en klas (byvoorbeeld 11A) in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK neer.
2. Hierdie vraestel bestaan uit 11 vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
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. Laat EEN reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
8. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE 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 Vektor **P** en vektor **–P** werk op 'n gemeenskaplike punt **O** in. Die hoek tussen die twee vektore is ...

A 0°
B 90°
C 180°
D 270°

(2)

- 1.2 Die stellings hieronder verwys na skalare en vektore:

- (i) Vektore kan bymekaar getel word, maar skalare nie.
- (ii) 'n Skalaarhoeveelheid kan met rigting geassosieer word.
- (iii) 'n Vektorhoeveelheid word altyd met rigting geassosieer.

Watter van die stellings hierbo is WAAR?

A Slegs (i) en (ii)
B Slegs (ii) en (iii)
C Slegs (i)
D Slegs (iii)

(2)

- 1.3 'n Netto krag, **F**, word op 'n voorwerp met massa **m** kg toegepas en veroorsaak 'n versnelling van **a** m·s⁻². Wanneer die netto krag, **F**, op dieselfde voorwerp verdubbel word, sal die gevolglike versnelling, in m·s⁻², ... wees.

A a
B $\frac{3}{2}a$
C $2a$
D $3a$

(2)

- 1.4 'n Persoon staan op 'n badkamerskaal in 'n stilstaande hysbak. Die lesing op die skaal is 490 N. Wanneer die hysbak beweeg, verander die lesing op die skaal na 470 N.

Watter EEN van die volgende kombinasies beskryf die RIGTING VAN DIE BEWEGING en die RIGTING VAN DIE VERSNELLING van die hysbak gedurende die beweging die beste?

	RIGTING VAN DIE BEWEGING	RIGTING VAN DIE VERSNELLING
A	Opwaarts	Opwaarts
B	Afwaarts	Afwaarts
C	Opwaarts	Afwaarts en dan opwaarts
D	Afwaarts	Opwaarts en dan afwaarts

(2)

- 1.5 'n Ligstraal word gebreek wanneer dit van lug in water in beweeg. Watter EEN van die volgende kombinasies met betrekking tot die RIGTING VAN DIE GEBREEKTE STRAAL en die SPOED VAN DIE LIGSTRAAL is KORREK?

	RIGTING VAN DIE GEBREEKTE STRAAL	SPOED VAN DIE LIGSTRAAL
A	Na die normaal toe	Neem af
B	Weg van die normaal af	Neem af
C	Na die normaal toe	Neem toe
D	Weg van die normaal af	Neem toe

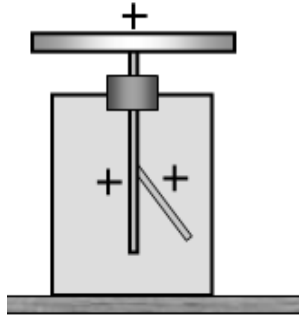
(2)

- 1.6 'n Leerder wat agter 'n oop deur van 'n vertrek wegkruip, kan mense buite die vertrek hoor praat al kan hy hulle nie sien nie. Die rede hiervoor is dat ...

- A klank 'n korter golflengte as 'n liggolf het.
- B klank 'n langer golflengte as 'n liggolf het.
- C lig in 'n reguitlyn beweeg terwyl klankgolwe slegs om hoeke beweeg.
- D die energie in 'n klankgolf minder as die energie in 'n liggolf is.

(2)

- 1.7 Die blaai van die elektroskoop in die diagram hieronder is positief gelaai.



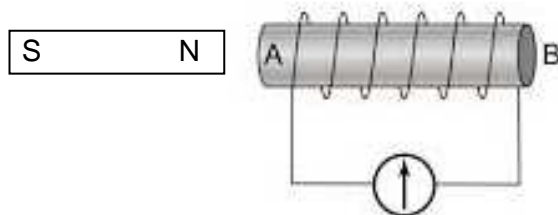
Wanneer 'n voorwerp naby die plaat gebring word, divergeer die blaai meer. Ons kan dus aflei dat die voorwerp ...

- A positief gelaai is.
- B negatief gelaai is.
- C glad nie gelaai is nie.
- D positiewe ladings vrystel. (2)

- 1.8 Twee gelaaide voorwerpe stoot mekaar af met 'n krag \mathbf{F} wanneer hulle 'n afstand d van mekaar is. Die afstand tussen die ladings word na $\frac{1}{3}d$ verklein. Die nuwe krag, in terme van \mathbf{F} , sal nou ... wees.

- A \mathbf{F}
- B $3\mathbf{F}$
- C $6\mathbf{F}$
- D $9\mathbf{F}$ (2)

- 1.9 In die diagram hieronder nader die noordpool van 'n staafmagneet punt **A** van 'n solenoïed.



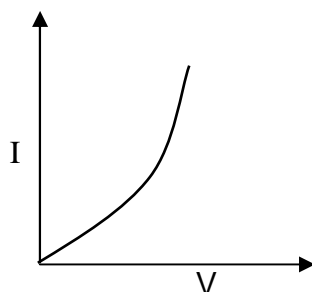
Watter EEN van die volgende stellings oor die polariteit van **A** en die rigting van die magneetveld BINNE die solenoïed is KORREK as die NOORDPOOL nader aan **A** beweeg?

	POLARITEIT VAN A	RIGTING VAN VELD IN SOLENOÏED
A	Suidpool	A na B
B	Noordpool	B na A
C	Noordpool	A na B
D	Suidpool	B na A

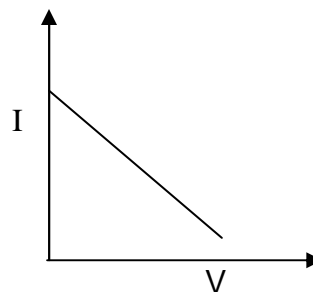
(2)

- 1.10 Watter EEN van die volgende grafieke stel die verwantskap tussen stroom en potensiaalverskil vir 'n geleier wat Ohm se wet gehoorsaam, die beste voor?

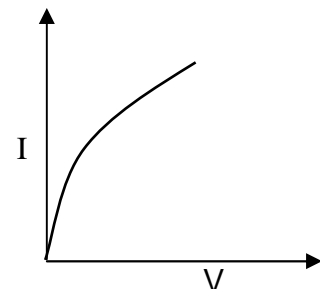
A



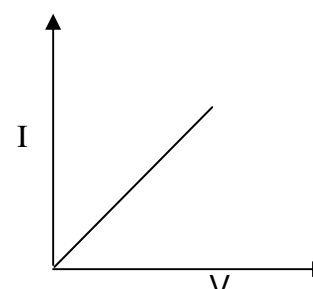
B



C



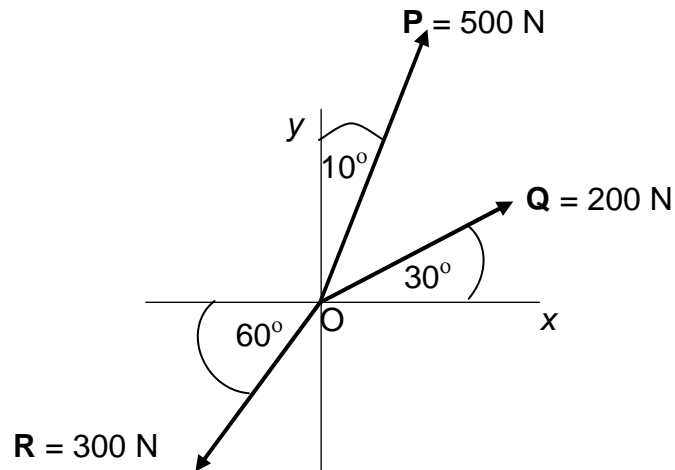
D

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Drie kragte, **P**, **Q** en **R**, met groottes 500 N, 200 N en 300 N onderskeidelik, werk in op 'n punt **O** in die rigtings getoon in die diagram hieronder.

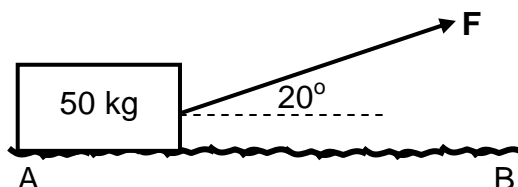
Die kragte is NIE volgens skaal geteken NIE.



- 2.1 Verwys na die inligting in die diagram hierbo en gee 'n rede waarom krag **P**, **Q** en **R** as vektore geklassifiseer word. (2)
- 2.2 Bepaal die grootte en rigting van die resulterende krag deur óf BEREKENING óf AKKURATE KONSTRUKSIE EN METING. (8)
(Gebruik skaal 10 mm = 50 N.) **[10]**

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Konstante krag, \mathbf{F} , trek 'n 50 kg-blok teen 'n konstante spoed oor 'n ruwe horisontale oppervlak, \mathbf{AB} , soos in die diagram hieronder getoon. Die kinetiese wrywingskoëffisiënt (μ_k) tussen die blok en die oppervlak is 0,4.



3.1 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat AL die kragte wat op die blok inwerk, toon. (4)

3.2 Stel Newton se eerste bewegingswet in woorde. (2)

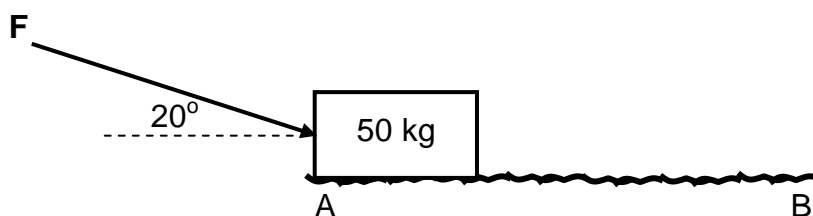
Bereken die grootte van die:

3.3 Krag \mathbf{F} (6)

3.4 Normaalkrag (2)

3.5 Wrywingskrag (2)

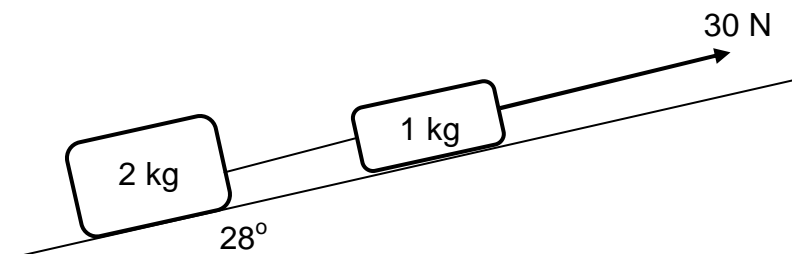
Dieselfde konstante krag, \mathbf{F} , word nou op die blok oor dieselfde ruwe horisontale oppervlak as voorheen uitgeoefen, maar in die rigting wat hieronder getoon word.



3.6 Gee 'n rede waarom die blok stadiger as voorheen sal beweeg, (2)
[18]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

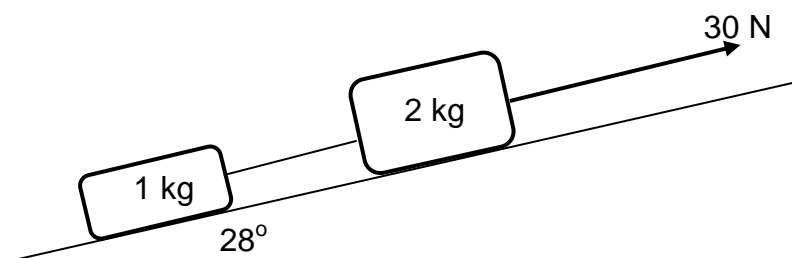
- 4.1 In die diagram hieronder word 'n 2 kg-blok met 'n ligte onelastiese toutjie met 'n 1 kg-blok verbind. Die blokke word teen 'n skuinsvlak, wat 'n hoek van 28° met die horisontaal maak, opgetrek. Die sye van die blokke wat aan die skuinsvlak raak, het dieselfde oppervlakte.



Die kinetiese wrywingskrag tussen die 1 kg-blok en die skuinsvlak is 4 N terwyl die kinetiese wrywingskrag tussen die 2 kg-blok en die skuinsvlak 8 N is.

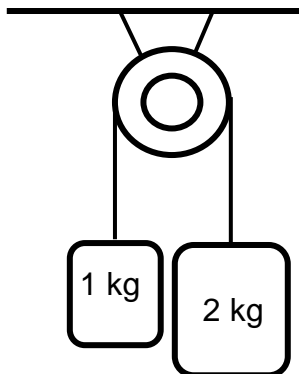
- 4.1.1 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat AL die kragte toon wat op die 1 kg-blok inwerk. (5)
- 4.1.2 Stel Newton se tweede wet van beweging in woorde. (2)
- 4.1.3 Bereken die grootte van die spanning in die toutjie wat die blokke verbind. (5)

Die twee blokke word omgeruil sodat DIESELFDE 30 N-krag nou op die 2 kg-blok op die skuinsvlak inwerk, soos in die diagram hieronder getoon.



- 4.1.4 Hoe sal die versnelling van die stelsel verander? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE neer. (1)
- 4.1.5 Hoe sal die spanning in die toutjie wat die twee blokke verbind, verander? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE neer. (1)

- 4.2 In die diagram hieronder word 'n 1 kg-massa en 'n 2 kg-massa met 'n onelastiese tou van weglaatbare massa verbind. Die tou word oor 'n ligte, wrywinglose katrol gehang, sodat die massas hang soos getoon word. Die stelsel word aanvanklik in rus gehou.



- 4.2.1 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram wat AL die kragte toon wat op die 2 kg-massa inwerk. (2)
- 4.2.2 Bereken die tyd wat dit die 1 kg-massa sal neem om 'n afstand van 1 m te beweeg wanneer die stelsel laat los word. (7)

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

Gravitasiekrag bestaan tussen die son en die Aarde.

- 5.1 Stel Newton se Universele Gravitasiewet in woorde. (2)
- 5.2 Die massa van die son is 330 000 keer groter as die Aarde s'n. Die afstand tussen die middelpunte van die son en die Aarde is $1,38 \times 10^9$ m. Bereken die gravitasiekrag wat die son op die Aarde uitoefen. (4)
- 5.3 Hoe sal die gravitasiekrag wat die Aarde op die Son uitoefen met die antwoord op VRAAG 5.2 vergelyk? Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN neer. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

[8]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

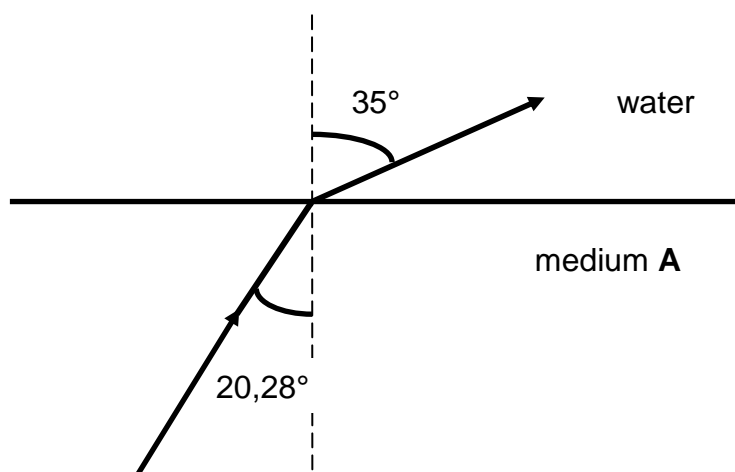
Die tabel hieronder toon akkurate waardes vir die brekingsindekse (relatief tot lug) van sommige optiese media wat tydens ligbrekingseksperimente verkry is. Die optiese digtheid van die media neem van water tot diamant toe.

MEDIUM	BREKINGSINDEKS
Water	1,33
Kroonglas	1,52
Kubiese sirkonium	2,20
Diamant	2,42

6.1 Water belangrike afleiding oor die verhouding tussen 'n medium en sy brekingsindeks kan uit die inligting hierbo gemaak word? (2)

6.2 Definieer die term *ligbreking (refraksie)*. (2)

Die diagram hieronder toon 'n ligstraal wat vanaf medium **A** in water inbeweeg.



6.3 Verskaf 'n geskikte berekening om medium **A** te identifiseer. (5)

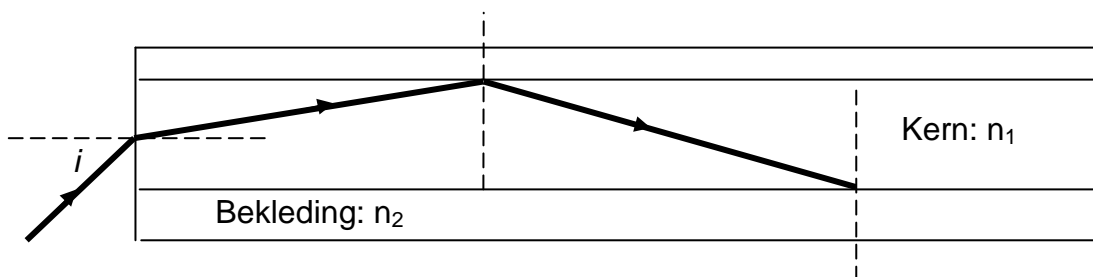
Lig beweeg vanaf water in kroonglas in.

6.4 Sal die brekingsindeks van die kroonglas relatief tot water GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN die brekingsindeks van kroonglas in die tabel hierbo wees? (1)

[10]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon 'n ligstraal wat deur 'n optiese vesel beweeg. Die vesel is van twee verskillende glasstowwe, bekend as die kernglas en die buitenste bekledingglas gemaak. Hierdie twee tipes glasstowwe het verskillende brekingsindekse.



7.1 Noem die TWEE voorwaardes wat nodig is sodat totale interne weerkaatsing kan plaasvind. (4)

7.2 Watter deel van die optiese vesel sal 'n hoër brekingsindeks hê? Skryf slegs KERN of BEKLEDING neer. (1)

Die brekingsindeks van die kernglas is 1,5.

7.3 Bereken die kritieke hoek vir die grens tussen die twee glasstowwe. (3)

7.4 Noem TWEE voordele van optiesevesel-kabels bo koperkabels wanneer dit in telekommunikasie gebruik word. (2)
[10]

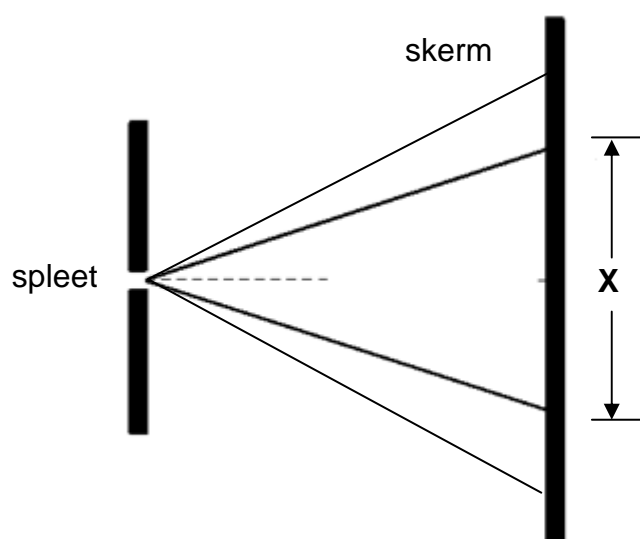
VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

8.1 Alle tipes golwe ondergaan diffraksie.

8.1.1 Definieer die term *diffraksie*. (2)

8.1.2 Noem die voorwaarde wat nodig is sodat diffraksie in 'n enkelspleet kan plaasvind. (2)

8.2 Lig met 'n golflengte van 460 nm beweeg deur 'n enkelspleet met 'n wydte (breedte) van 7×10^{-6} m. 'n Diffraksiepatroon word op 'n skerm waargeneem, soos in die diagram hieronder getoon.



8.2.1 Beskryf die patroon wat op die skerm waargeneem word. (2)

8.2.2 Beskryf hoe elk van die volgende veranderinge die wydte (breedte) van gedeelte X in die diagram hierbo sal beïnvloed:

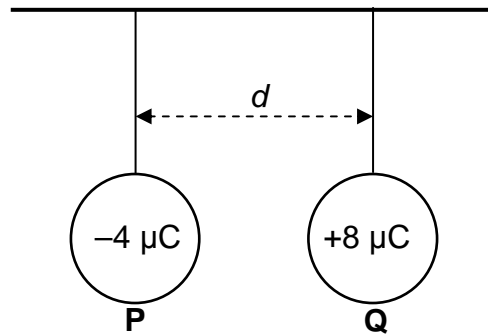
(a) Lig met 'n golflengte van 470 nm word gebruik terwyl die spleetwydte konstant gehou word (1)

(b) Die spleetwydte word na 7×10^{-7} m verander, terwyl die oorspronklike golflengte onveranderd bly (1)

[8]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 9.1 Twee identiese metaalsfere, **P** en **Q**, wat 'n afstand d van mekaar is, word vanaf 'n geïsoleerde onbuigbare houtstaaf gehang, soos in die diagram hieronder getoon. Die lading op die sfere is $-4\ \mu\text{C}$ en $+8\ \mu\text{C}$ onderskeidelik.



- 9.1.1 Sfeer **Q** ondervind 'n elektrostatiese krag.

In watter rigting sal sfeer **Q** beweeg? Skryf slegs NA LINKS of NA REGS neer.

(1)

Die sfere word nou met mekaar in aanraking gebring en word dan geskei.

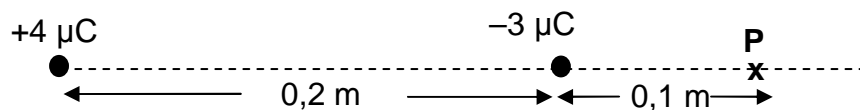
- 9.1.2 Is elektrone VANAF **P** VERWYDER of NA **P** OORGEDRA? Gee 'n rede vir die antwoord.

(2)

- 9.1.3 Bereken die afstand d tussen die twee sfere indien die grootte van die krag wat deur **P** ondervind word, $0,8\ \text{N}$ is.

(3)

- 9.2 Ladings van $+4\ \mu\text{C}$ en $-3\ \mu\text{C}$ word op 'n afstand van $0,2\ \text{m}$ van mekaar op 'n reguitlyn geplaas, soos hieronder getoon. Punt **P** is $0,1\ \text{m}$ regs van die $-3\ \mu\text{C}$ -lading.



Bereken die:

- 9.2.1 Netto elektriese veld by punt **P**

(5)

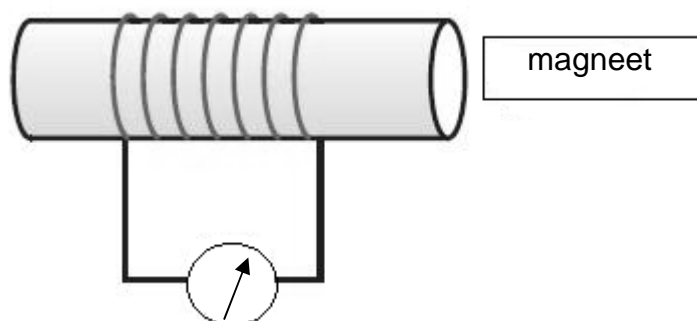
- 9.2.2 Massa van 'n $+6\ \mu\text{C}$ -lading wat by punt **P** geplaas word en wat 'n versnelling van grootte $5 \times 10^2\ \text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ sal ondervind

(3)

[14]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 10.1 Die rangskikking van apparaat om Faraday se wet van elektromagnetiese induksie te demonstreer, word hieronder getoon.

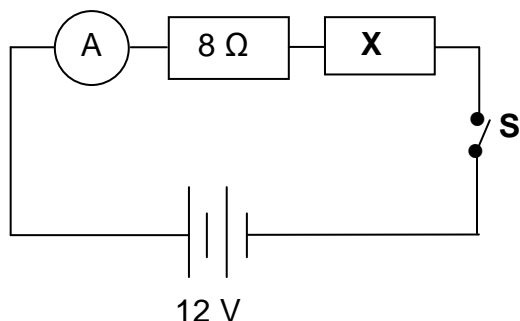


- 10.1.1 Stel Faraday se wet van elektromagnetiese induksie in woorde. (2)
- 10.1.2 Noem TWEE maniere waarop die uitwyking op die galvanometer vergroot kan word. (2)
- 10.2 'n Spoel met oppervlakte $0,6 \text{ m}^2$ word so gehou dat die as met die rigting van 'n magneetveld met sterkte $0,4 \text{ T}$ saamval. (3)
- 10.2.1 Bereken die magnetiese vloed-koppeling. (3)
- Ten einde 'n emk van 9 V te lewer, word die oppervlakte van die spoel, met die as wat met die rigting van die magneetveld saamval, in 2 minute van $0,6 \text{ m}^2$ tot $0,3 \text{ m}^2$ gehalveer.
- 10.2.2 Bereken die getal windings in die spoel. (4)

[11]

VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 11.1 Die stroombaan hieronder word gebruik om die weerstand van resistor **X** te bepaal.

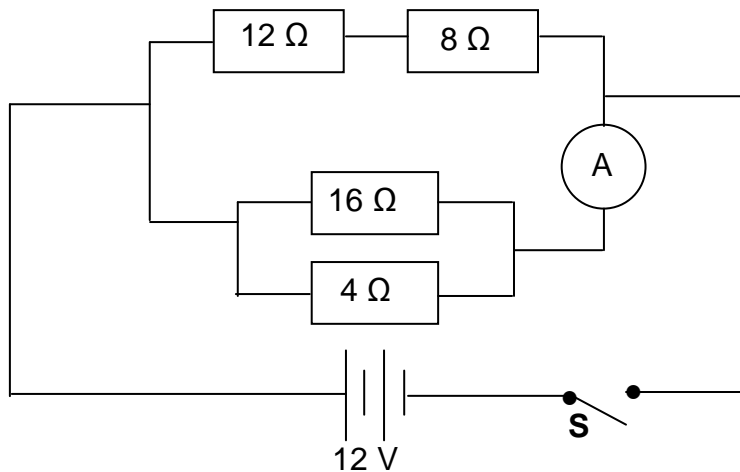


Die 12 V-battery het weglaatbare interne weerstand. Wanneer skakelaar **S** gesluit word, is die lesing op die ammeter 0,5 A.

- 11.1.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)

- 11.1.2 Bereken die weerstand van resistor **X**. (5)

- 11.2 Bestudeer die stroombaan hieronder. Die battery het 'n emk van 12 V met weglaatbare interne weerstand.



Skakelaar **S** word gesluit.

- 11.2.1 Skryf die potensiaalverskil oor die 4 Ω-resistor neer. (1)

- 11.2.2 Bereken die lesing op die ammeter. (5)

- 11.2.3 Bereken die energie wat in 2 minute in die 12 Ω-resistor verlore gaan. (5)

[18]

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 <i>Swaartekragversnelling</i>	g	9,8 m·s ⁻²
Gravitational constant <i>Swaartekragkonstante</i>	G	6,67 x 10 ⁻¹¹ N·m ² ·kg ⁻²
Radius of Earth <i>Straal van Aarde</i>	R _E	6,38 x 10 ⁶ m
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	K	9,0 x 10 ⁹ N·m ² ·C ⁻²
Speed of light in a vacuum <i>Spoed van lig in 'n vakuum</i>	c	3,0 x 10 ⁸ m·s ⁻¹
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	e	-1,6 x 10 ⁻¹⁹ C
Electron mass <i>Elektronmassa</i>	m _e	9,11 x 10 ⁻³¹ kg
Mass of the earth <i>Massa van die Aarde</i>	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

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

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

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

ELECTROMAGNETISM/ELEKTROMAGNETISME

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

ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE

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