



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 11

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

NOVEMBER 2019

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye en 2 gegewensblaaie.



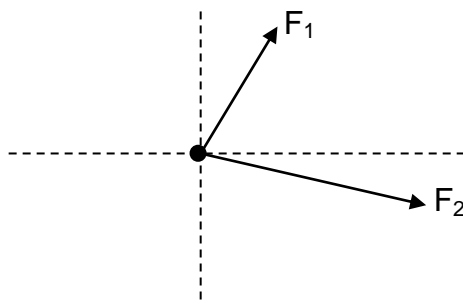
INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam en klas (bv. 11A) in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN 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 tussen subvrae oop, bv. 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, ens. waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

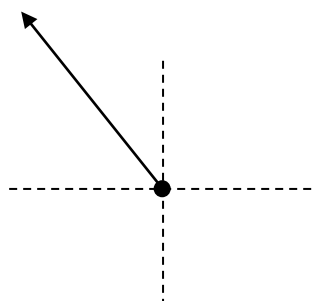
Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.11 E. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord.

- 1.1 Twee kragte, F_1 en F_2 , werk tegelyk op 'n punt in, in die rigtings soos in die skets hieronder getoon.

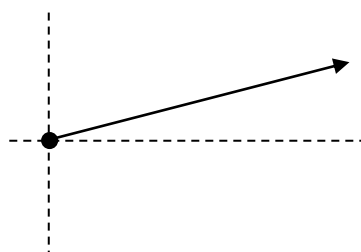


Watter EEN van die volgende verteenwoordig die resultant van die twee kragte?

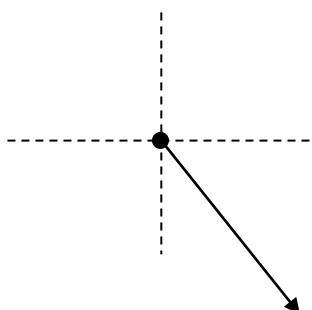
A



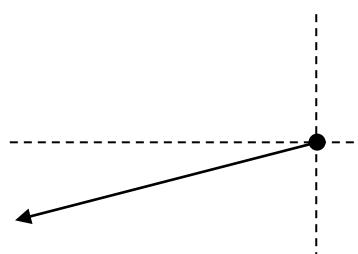
B



C



D



(2)

- 1.2 Watter EEN van die volgende stellings oor traagheid van 'n voorwerp is KORREK?

Die traagheid van 'n voorwerp ...

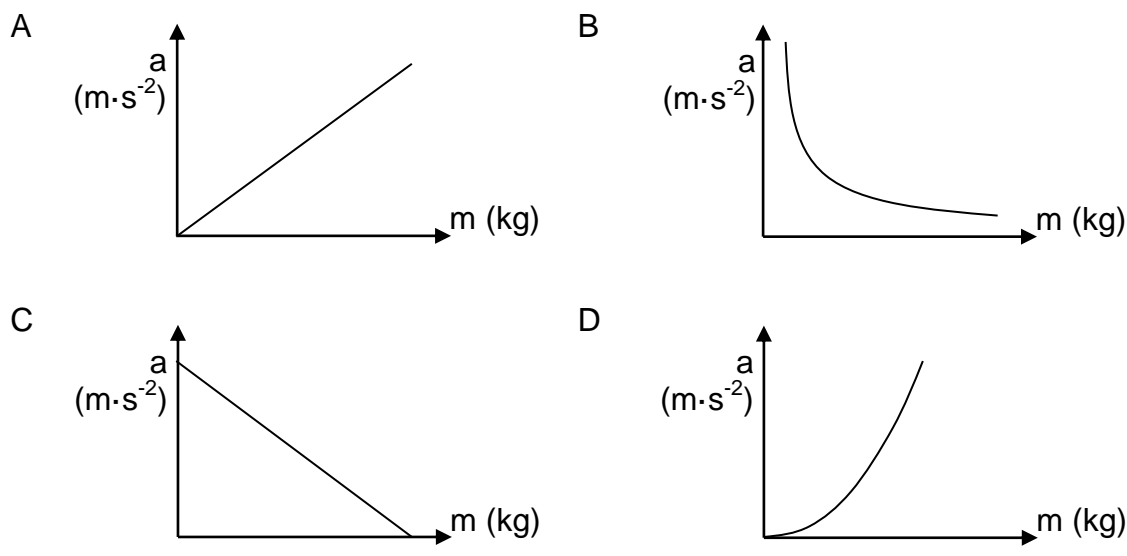
- A is groter indien sy massa kleiner is.
- B neem toe soos wat die toegepaste krag op die voorwerp toeneem.
- C is die weerstand teen enige verandering in sy toestand van beweging.
- D neem toe soos wat die wrywingskrag op die voorwerp toeneem.

- 1.3 Watter EEN van die volgende stellings oor die wrywingskrag wat op 'n voorwerp inwerk, is KORREK?

Die wrywingskrag is ...

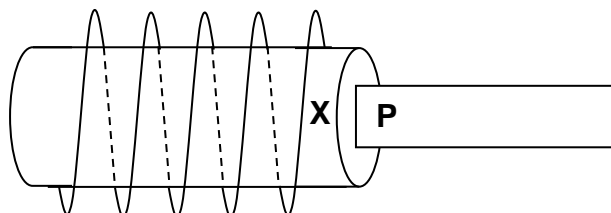
- A direk eweredig aan die normaalkrag.
- B afhanklik van die snelheid van die beweging.
- C onafhanklik van die soort oppervlak.
- D gelyk aan die gewig van die voorwerp. (2)

- 1.4 Watter EEN van die volgende grafieke verteenwoordig die verwantskap tussen versnelling en massa van 'n voorwerp as 'n konstante netto krag daarop inwerk?



- 1.5 Volgens Newton se Derde Bewegingswet is die reaksiekrag op die gewig van 'n boek wat op 'n tafel lê, die ...
- A normaalkrag.
 - B krag van die boek op die Aarde.
 - C krag van die Aarde op die boek.
 - D krag van die boek op die tafel. (2)
- 1.6 Die maatstaf van die brekingskrag (brekingsvermoë) van 'n medium word die ... genoem.
- A brekingsindeks
 - B optiese digtheid
 - C refraksie
 - D spoed van lig in die medium
- 1.7 'n Sentrale helder band word waargeneem wanneer lig met golflengte λ deur 'n spleet met wydte w beweeg.
- Lig met golflengte 2λ word nou gebruik. 'n Sentrale helder band met DIESELFDE breedte sal verkry word indien die spleetwydte wat gebruik word, ... is.
- A w
 - B $\frac{1}{2}w$
 - C $\frac{1}{4}w$
 - D $2w$ (2)
- 1.8 Die elektriese veld by 'n punt word gedefinieer as ...
- A die gebied in die ruimte waar 'n elektriese lading 'n elektrostatische krag ondervind.
 - B die elektrostatische krag per positiewe eenheidslading.
 - C direk eweredig aan die produk van die ladings.
 - D die rigting wat 'n negatiewe toetslading sal beweeg. (2)

- 1.9 Die diagram hieronder toon 'n spoel en 'n magneet met 'n pool, **P**. 'n Magneetveld word in die spoel geïnduseer as gevolg van die beweging van die magneet.

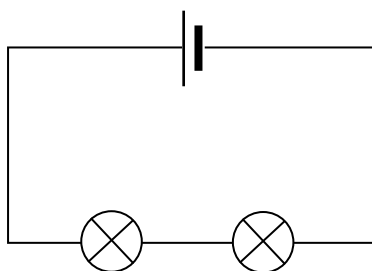


Watter EEN van die volgende kombinasies sal 'n geïnduseerde magneetveld met 'n NOORDPOOL by punt **X** tot gevolg hê?

	RIGTING VAN BEWEGING VAN MAGNEET	POLARITEIT VAN P
A	In die spoel in	Noord
B	Op en af in die spoel	Noord
C	In die spoel in	Suid
D	Op en af in die spoel	Suid

(2)

- 1.10 Die sel in die stroombaan hieronder lewer 'n potensiaalverskil van 1,5 V. Die gloeilampe is identies en die stroom in die stroombaan is 0,2 A.



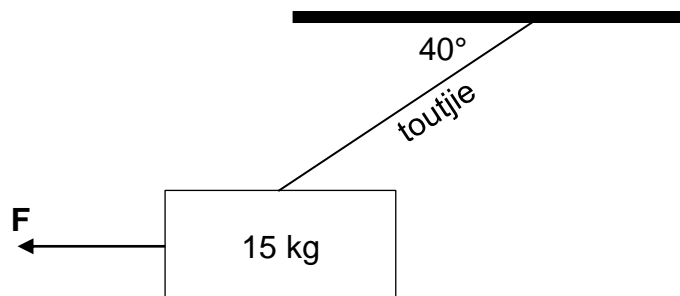
Die energie, in joule, oorgedra deur EEN van die gloeilampe in een minuut, is ...

- A $1,5 \times 0,2 \times 1$
 B $1,5 \times 0,2 \times 60$
 C $0,75 \times 0,2 \times 1$
 D $0,75 \times 0,2 \times 60$

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Kennisgewingbord, massa 15 kg, word met behulp van 'n ligte, onrekbare toutjie van 'n dak gehang. Krag **F** trek die kennisgewingbord na die kant toe, soos in die diagram hieronder getoon.



Wanneer die hoek tussen die dak en die toutjie 40° is, word 'n geslote vektordiagram verkry vir al die kragte wat op die kennisgewingbord inwerk.

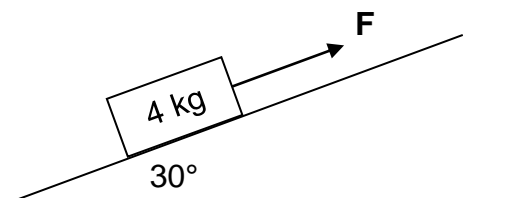
- 2.1 Watter afleiding kan gemaak word wanneer die kragte wat op 'n voorwerp inwerk, 'n geslote vektordiagram vorm? (2)
- 2.2 Bereken die gewig van die kennisgewingbord. (2)
- 2.3 Teken 'n benoemde geslote vektordiagram van AL die kragte wat op die kennisgewingbord inwerk. Dui die waarde van EEN van die hoeke aan. (4)
- 2.4 Bereken die spanning in die toutjie. (2)
- 2.5 Die grootte van krag **F** is gelyk aan die grootte van die horisontale komponent van die spanning in die toutjie.

Gee 'n rede waarom hierdie twee kragte volgens Newton se Derde Wet NIE as 'n aksie-reaksiepaar beskou word nie.

(1)
[11]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n 4 kg-blok word opwaarts teen 'n wrywinglose skuinsvlak getrek, deur 'n konstante krag **F**, wat parallel aan die skuinsvlak werk, soos hieronder getoon. Die skuinsvlak maak 'n hoek van 30° met die horisontaal. Die blok beweeg teen KONSTANTE SNELHEID.



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

3.2 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram (vrye liggaamdiagram) wat al die kragte toon wat op die blok inwerk. (3)

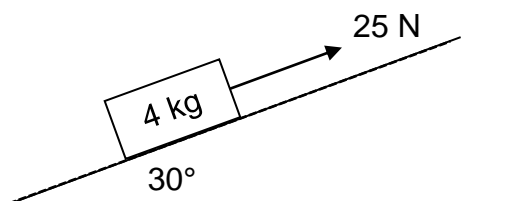
3.3 Bereken die grootte van:

3.3.1 Die loodregte komponent van die gewig van die blok (3)

3.3.2 Krag **F** (3)

Dieselfde blok word nou teen 'n ruwe skuinsvlak opgetrek deur 'n konstante krag van 25 N, wat parallel aan die skuinsvlak werk, soos hieronder getoon. Die skuinsvlak maak 'n hoek van 30° met die horisontaal.

Die versnelling van die blok is nou $0,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ opwaarts teen die skuinsvlak.

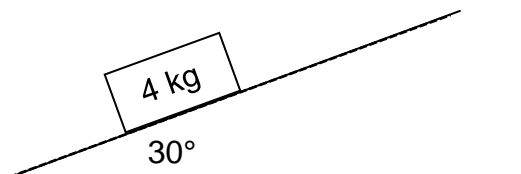


3.4 Bereken die:

3.4.1 Grootte van die kinetiese wrywingskrag wat op die blok inwerk (4)

3.4.2 Kinetiese wrywingkoëffisiënt van die tussen die blok en die oppervlak van die skuinsvlak (3)

Die krag van 25 N wat op die blok op die ruwe skuinsvlak inwerk, word nou verwyder, soos hieronder getoon.



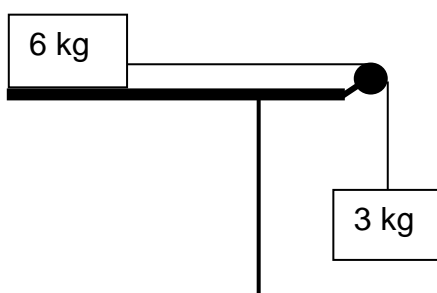
3.5 Hoe sal ELK van die volgende groothede in GROOTTE en RIGTING verander?

- | | | |
|-------|---|-----|
| 3.5.1 | Gewig van die blok | (2) |
| 3.5.2 | Versnelling van die blok | (2) |
| 3.5.3 | Kinetiese wrywingskrag wat op die blok inwerk | (2) |

[24]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n 6 kg-blok, wat in rus op 'n ruwe, horisontale tafel gehou word, word aan 'n ander blok met 'n massa van 3 kg met 'n ligte, onrekbare toutjie verbind wat oor 'n wrywingsvrye katrol gaan. Die 3 kg-blok hang vertikaal, soos in die diagram hieronder getoon.



Wanneer die 6 kg-blok vrygelaat word, versnel dit na regs en ondervind 'n kinetiese wrywingskrag van 24 N. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

- | | | |
|-----|--|-----|
| 4.1 | Stel <i>Newton se Tweede Bewegingswet</i> in woorde. | (2) |
| 4.2 | Teken 'n benoemde, vrye kragtediagram (vrye liggaamdiagram) van AL die kragte wat op die 6 kg-blok inwerk. | (4) |
| 4.3 | Bereken die grootte van die versnelling van die 3 kg-blok. | (6) |
| 4.4 | Verduidelik die volgende stelling: | |

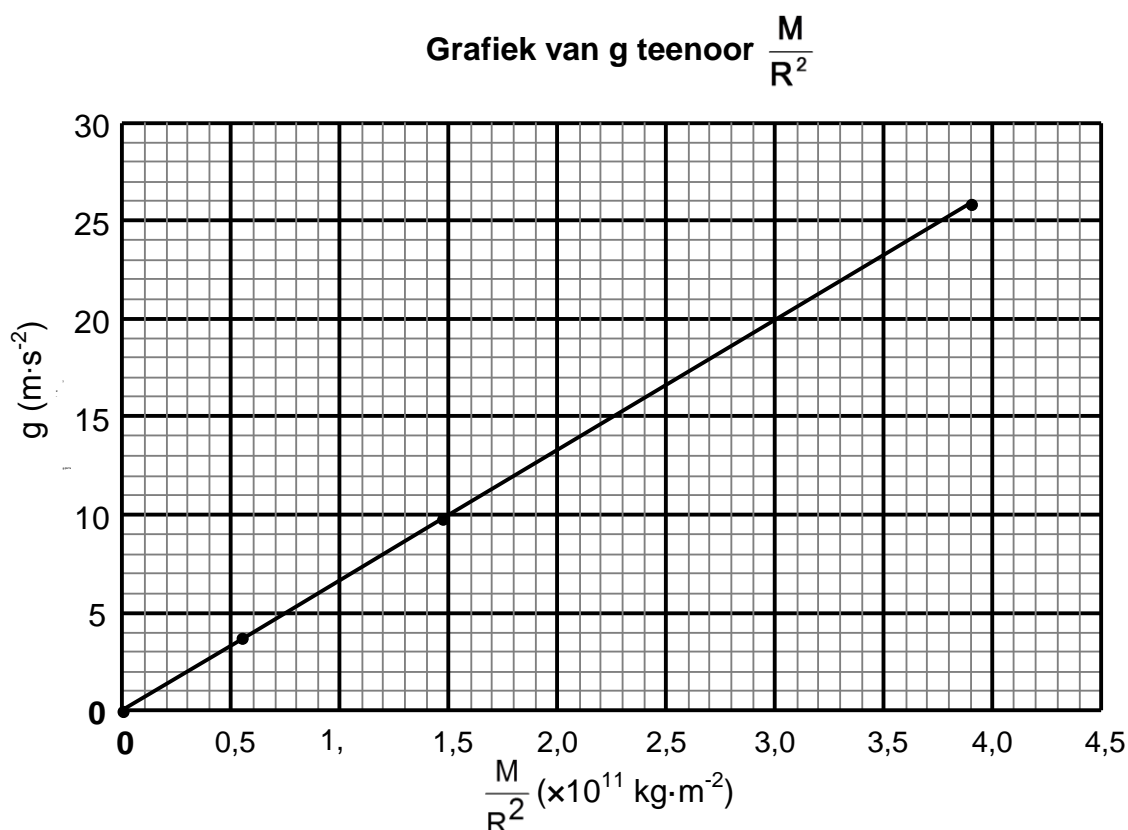
Die versnelling van 'n voorwerp is $0,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

(2)
[14]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die verwantskap tussen gravitasieversnelling en die verhouding van massa tot die kwadraat van die radius ($\frac{M}{R^2}$) van verskillende planete word ondersoek.

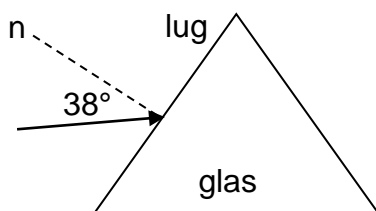
Die grafiek hieronder word verkry uit data wat versamel is.



- 5.1 Watter verwantskap tussen g en $\frac{M}{R^2}$ kan uit die grafiek afgelei word? (1)
- 5.2 Bereken die helling van die grafiek. (3)
- 5.3 Watter fisiese konstante word deur die helling van die grafiek voorgestel? (1)
- 5.4 Die gravitasieversnelling op Uranus is $9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. Gebruik die grafiek om die $\frac{M}{R^2}$ -waarde vir Uranus te bepaal. (2)
- 5.5 Bereken die massa van Uranus indien die radius $2,54 \times 10^7 \text{ m}$ is. (2)
- [9]**

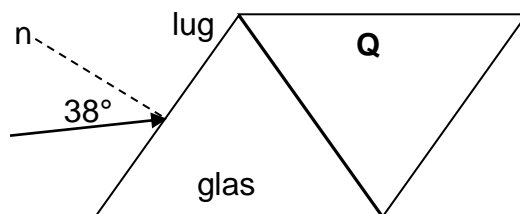
VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Ligstraal val op 'n glasprisma in. Die invalshoek is 38° , soos hieronder getoon. Die brekingsindeks van glas is 1,5 en dié van lug is 1.



- 6.1 Definieer die term *brekingshoek*. (2)
- 6.2 Bereken die brekingshoek in die glasprisma. (3)
- 6.3 Teken die glasprisma in die ANTWOORDEBOEK oor. Voltooi die pad van die ligstraal in die prisma en benoem die brekingshoek. (2)

'n Tweede prisma, **Q**, van 'n onbekende materiaal, word nou langs die glasprisma geplaas, soos in die diagram hieronder getoon.



Die ligstraal beweeg vanaf die glasprisma en dring prisma **Q** teen 'n invalshoek van 36° binne. Die brekingshoek in prisma **Q** is 41° .

- 6.4 Bereken die brekingsindeks van prisma **Q**. (2)
- 6.5 Hoe vergelyk die spoed van lig in die glasprisma met die spoed van lig in prisma **Q**? Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of BLY DIESELFDE. (1)
- 6.6 Verduidelik die antwoord op VRAAG 6.5 deur na die brekingsindekse van die materiaal te verwys. (2)

Die grenshoek (kritieke hoek) vir die skeidingsvlak van glasprisma **Q** is $63,3^\circ$. Die invalshoek wanneer die ligstraal van die glasprisma na prisma **Q** beweeg, word na 65° vergroot.

- 6.7 Definieer die term *grenshoek (kritieke hoek)*. (2)
- 6.8 Watter waarneming sal gemaak word? Verduidelik die antwoord kortliks. (3)

[17]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Eksperiment word opgestel om die verwantskap tussen die MATE VAN DIFFRAKSIE en GOLFLENGTE van lig te bepaal. Blou lig word deur 'n enkelspleet geskyn en die patroon wat gevorm word, word waargeneem.

Die eksperiment word nou herhaal met groen lig en dan met rooi lig. Die afstand tussen die ligbron en die spleet bly konstant gedurende die ondersoek.

Die resultate verkry, word in die diagram hieronder getoon.

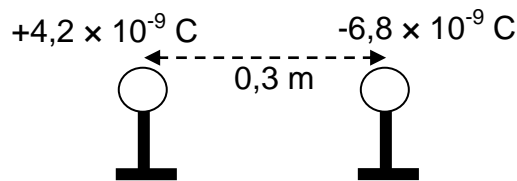


- 7.1 Definieer die term *golffront*. (2)
- 7.2 Watter aard van lig word deur diffraksie gedemonstreer? (1)
- 7.3 Vir hierdie eksperiment, skryf neer:
- 7.3.1 EEN beheerde veranderlike (1)
- 7.3.2 Die onafhanklike veranderlike (1)
- 7.4 Verduidelik die verskil in die patrone waargeneem volledig. (4)
- 7.5 Die eksperiment met rooi lig word nou herhaal deur 'n NOUER spleet te gebruik.
- Hoe sal die breedte van die sentrale band beïnvloed word? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

[11]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

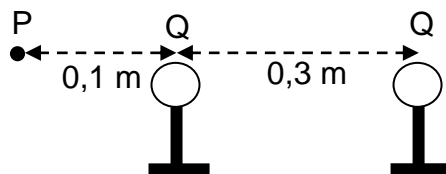
Twee klein, identiese metaalsfere op geïsoleerde staanders dra ladings van onderskeidelik $+4,2 \times 10^{-9} \text{ C}$ en $-6,8 \times 10^{-9} \text{ C}$. Dit word 'n afstand van 0,3 m van mekaar geplaas.



8.1 Stel *Coulomb se wet* in woorde. (2)

8.2 Bereken die grootte van die elektrostatiese krag wat die een lading op die ander uitoefen. (3)

Die twee sfere word toegelaat om kontak te maak en dan op hul oorspronklike posisies teruggeplaas.



8.3 Bereken die nuwe lading **Q** op ELKE sfeer. (3)

8.4 Teken die elektriese veld-patroon tussen die twee gelaaide sfere. (2)

8.5 Bereken die grootte van die netto elektriese veld by punt **P** wat 0,1 m links van die sfere geplaas is, soos in die diagram hierbo getoon. (5)

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

'n Spoel met 200 windings en 'n oppervlakte van $2,8 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ word teen konstante spoed in 'n konstante magneetveld van 2,5 T geroteer. 'n Emk van 3,5 V word in die spoel geïnduseer.

9.1 Beskou die volgende stelling: Die grootte van die geïnduseerde emk oor die ente van 'n geleier is direk eweredig aan die tempo van verandering in die magnetiese vloed-koppeling met die geleier.

Benoem die wet wat deur die stelling hierbo verteenwoordig word. (1)

9.2 Bereken die:

9.2.1 Verandering in magnetiese vloed indien die hoek van die spoel relatief tot die magneetveld van 0° tot 90° verander (3)

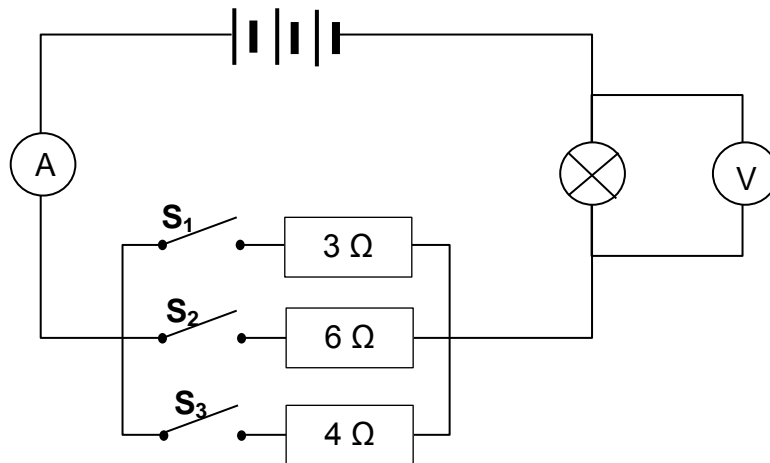
9.2.2 Tyd wat die spoel neem om van 0° tot 90° te roteer (3)

9.3 Met watter faktor sal die geïnduseerde emk verander, indien 'n spoel met 100 windings onder dieselfde toestande gebruik word? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

[9]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Drie resistors, met weerstande $3\ \Omega$, $4\ \Omega$ en $6\ \Omega$, en 'n gloeilamp word in 'n stroombaan geskakel, soos hieronder getoon. Aanvanklik is al die skakelaars, S_1 , S_2 en S_3 , oop. Die interne weerstand van die battery en die weerstand van die verbindingsdrade kan geïgnoreer word.



10.1 Stel *Ohm se wet* in woorde.

(2)

Skakelaar S_1 word nou gesluit en die voltmeter- en ammeterlesings word aangeteken. Die voltmeter- en ammeterlesings word ook aangeteken as beide skakelaars S_1 en S_2 gesluit word, asook die lesings wanneer al drie skakelaars, S_1 , S_2 en S_3 , gesluit word.

Die resultate verkry, word in die tabel hieronder getoon.

SKAKELAARS GESLUIT	VOLTMETER- LESING (V)	AMMETER- LESING (A)
S_1	4,8	2,4
S_1 en S_2	6	3
S_1 , S_2 en S_3	7,2	3,6

10.2 Verduidelik die verhoging in die ammeterlesing soos wat meer skakelaars gesluit word.

(2)

10.3 Bereken die:

10.3.1 Weerstand van die gloeilamp

(3)

10.3.2 Potensiaalverskil van die battery

(4)

10.4 Definieer die term *drywing*.

(2)

10.5 Bereken die drywing wat in die $6\ \Omega$ -resistor verbruik word wanneer SLEGS SKAKELAARS S_1 en S_2 gesluit word.

(4)

10.6 Hoe sal die HELDERHEID van die gloeilamp beïnvloed word soos wat meer skakelaars in die stroombaan gesluit word? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.

(1)

10.7 Verduidelik die antwoord op VRAAG 10.6.

(2)

[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 <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 die 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>Spoe 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 Earth <i>Massa van die Aarde</i>	M _E	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

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

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

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

ELECTROMAGNETISM/ELEKTROMAGNETISME

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

ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE

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