



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

**NATIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 11**

**NOVEMBER 2019**

**FISIESE WETENSKAPPE V1  
(FISIKA) (EKSEMPLAAR)**

**PUNTE: 150**

**TYD: 3 uur**

---

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 2 gegewensblaaië.

---

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Skryf jou NAAM en VAN in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
4. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
5. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
6. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
7. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
8. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
9. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
10. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy.
11. Skryf netjies en leesbaar.
12. Skryf netjies en leesbaar.

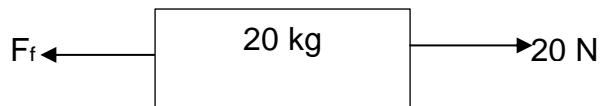
**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

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

- 1.1 Die krag wat uitgeoefen word deur 'n oppervlak op 'n voorwerp waarin die voorwerp in kontak is en word loodreg op die oppervlak uitgeoefen word ... genoem.

- A swaartekrag
- B wrywingskrag
- C normalekrag
- D toegepasdekrag (2)

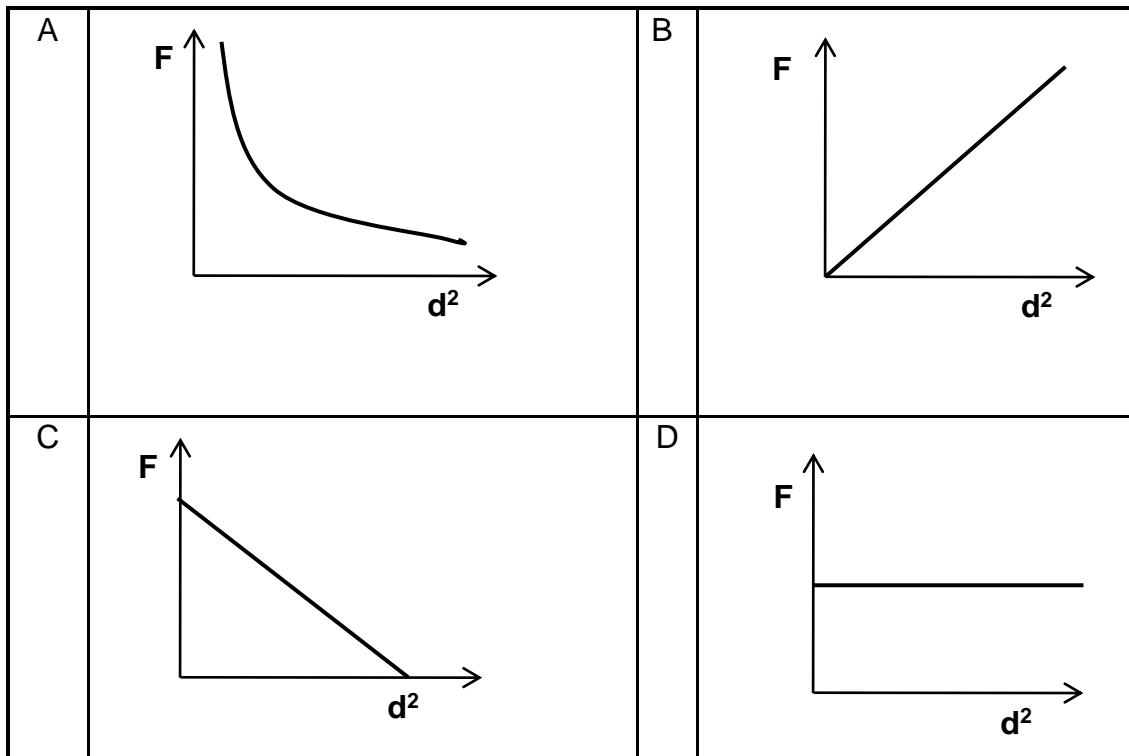
- 1.2



In die diagram hierbo word 'n 20 N krag toegepas op 'n houer met 'n massa van 20 kg. Die houer het nie beweeg nie. Wat is die grootte van die statiese wrywingskrag wat op die houer inwerk?

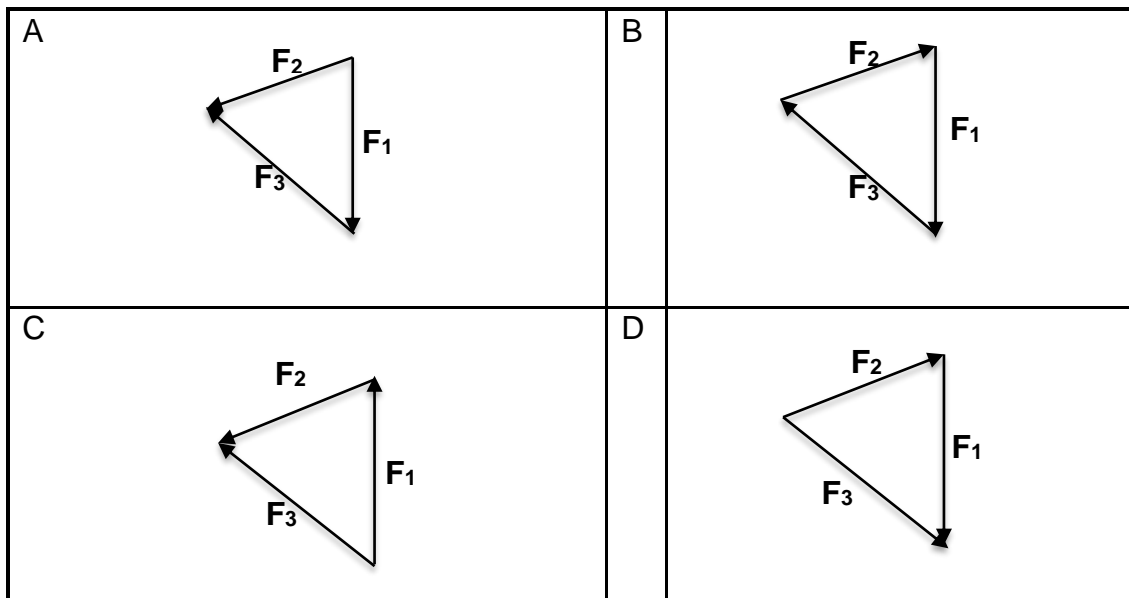
- A 20 N
  - B 198 N
  - C 0 N
  - D 178 N (2)
- 1.3 Die massa van 'n man op aarde is 85 kg. Wat sal die massa van dieselfde man wees op die oppervlak van 'n planeet met dieselfde massa as die aarde, maar die helfte van die radius wat die aarde het?
- A 42,5 kg
  - B 21,25 kg
  - C 340 kg
  - D 85 kg (2)

- 1.4 'n Voorwerp geplaas op 'n afstand  $d$  vanaf die middelpunt van 'n planeet ervaar 'n aantrekklike krag  $F$ . Watter EEN van die grafieke hieronder stel die verband tussen krag  $F$  en die afstand  $d$  vanaf die middelpunt van die planeet voor?



(2)

- 1.5 Drie kragte wat op 'n voorwerp inwerk, is in ewewig. Watter EEN van die onderstaande vektordiagramme dui die kragte in ewewig aan?



(2)

1.6 'n Ligstraal gaan van glas na lug. Hoe sal die golflengte en frekwensie van die brekende straal verander?

	<b>Golflengte</b>	<b>Frekwensie van lig</b>
A	Toeneem	Dieselfde bly
B	Toeneem	Afneem
C	Afneem	Dieselfde bly
D	Afneem	Afneem

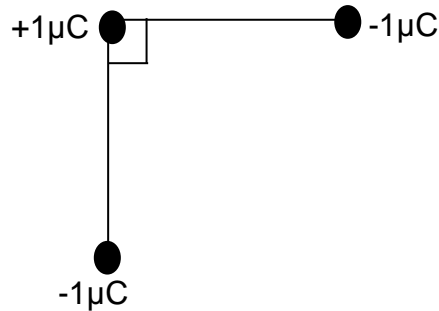
(2)

1.7 Watter EEN van die onderstaande verskynsels verklaar die golfaard van lig?

- A Refraksie
- B Diffraksie
- C Refleksie
- D Superposisie.

(2)

1.8 Drie puntladings met grotte van  $+1 \mu\text{C}$ ,  $-1 \mu\text{C}$  en  $-1 \mu\text{C}$  word in 'n vakuum geplaas en vorm loodregtehoeke soos aangedui in die diagram hieronder.

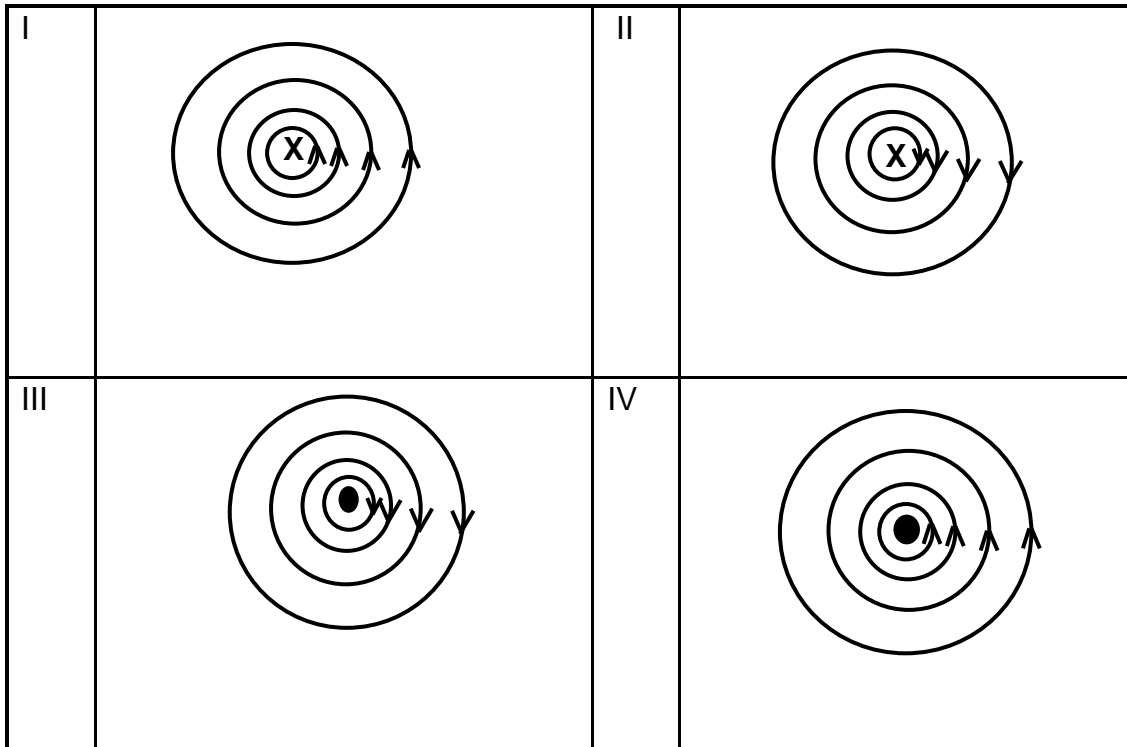


Die netto krag wat inwerk op die  $+1 \mu\text{C}$ , word deur ... voorgestel.

<b>A</b>		<b>B</b>	
<b>C</b>		<b>D</b>	

(2)

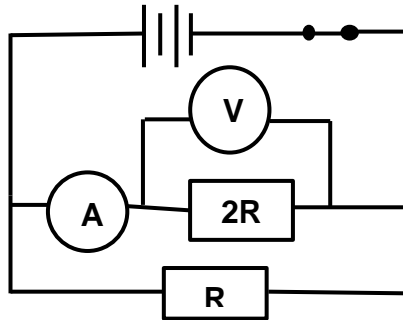
- 1.9 Die diagramme hieronder illustreer die vorm en rigting van die magneetveld om 'n reguit geleier wat stroom dra. Watter diagram(me) hieronder verteenwoordig die KORREKTE magneetveld rondom die geleier?



- A Slegs I  
 B Slegs I en III  
 C Slegs IV  
 D Slegs II en IV

(2)

1.10 In die stroombaan diagram hieronder het 'n battery 'n emk,  $\epsilon$ , en weglaatbare interne weerstand wat gekoppel is aan twee weerstande wat parallel is. Die weerstand van die een weerstand is dubbel die weerstand van die ander.



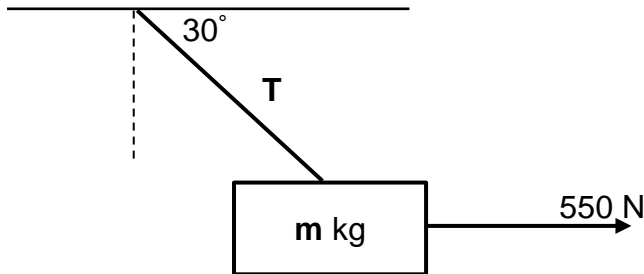
Die stroom in die stroombaan is  $I$ . Wat is die lesings op die ammeter en voltmeter?

	AMMETER-LESING	VOLTMETER-LESING
A	$\frac{2}{3} I$	$2 \epsilon$
B	$\frac{1}{3} I$	$\epsilon$
C	$\frac{1}{3} I$	$2 \epsilon$
D	$\frac{2}{3} I$	$\epsilon$

(2)  
[20]

**VRAAG 2**

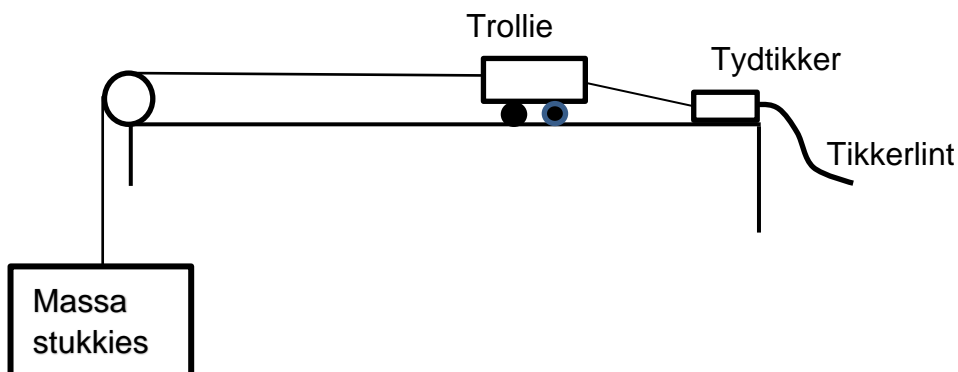
'n Krag van 550 N word horisontaal uitgeoefen op 'n blok met massa  $m$  kg wat met 'n ligte-onrekbare tou hang. Die blok bly stil as die hoek wat die tou met die horisontaal maak  $30^\circ$  is.



- 2.1 Verduidelik waarom die blok stilstaan. (2)
- 2.2 Gebruik berekening of konstruksie om die spanning,  $T$ , in die tou te bepaal. Gebruik 'n skaal van 1 cm : 100 N. (4)
- 2.3 Bereken die massa van die blok. (6)
- [12]**

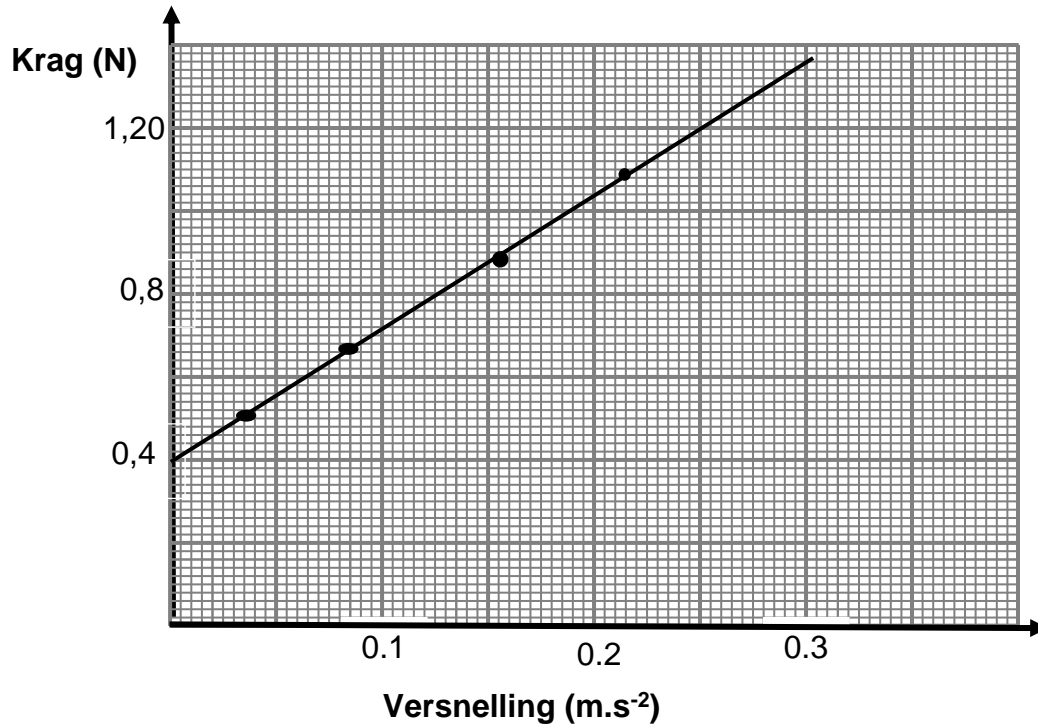
**VRAAG 3**

Leerders het 'n ondersoek ingestel om die verhouding tussen versnelling en toegepaste krag te bepaal. Tydens die ondersoek word 'n massastuk wat vertikaal hang met behulp van 'n ligte onrekbare tou wat oor 'n wrywinglose katrol loop, gebruik om 'n trollie oor 'n horisontale oppervlak te versnel, soos in die diagram hieronder getoon. Vier verskillende massastukke is gebruik om vier stel lesings te verkry.



'n Tydtikker en tikkerlint is aan die trollie vasgemaak. Terwyl die trollie beweeg, maak die tydtikker puntjies op die tikkerlint. Die tikkerlint word gebruik om die beweging te ontleed. Die leerders se resultate word op 'n grafiek getoon soos hieronder getoon.





3.1 Vir hierdie ondersoek skryf neer:

3.1.1 Die gevolgtrekking vir die eksperiment (2)

3.1.2 'n Uitdrukking om die netto krag wat op die trollie inwerk te bereken (1)

3.2 Gee 'n rede waarom die grafiek nie vanaf die oorsprong (0; 0). begin nie. (2)

3.3 Watter fisiese eienskap verteenwoordig die afsnit op die vertikale as? (1)

3.4 Watter fisiese eienskap verteenwoordig die gradiënt van die grafiek? (1)

3.5 Gebruik die inligting op die grafiek om die massa van die trollie te bereken. (4)

Die leerders het nog 'n ondersoek gedoen met 'n trollie met 'n groter massa as die trollie wat in die eerste ondersoek gebruik is, maar van dieselfde materiaal gemaak is.

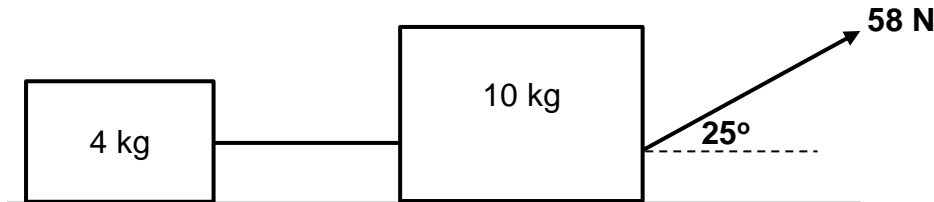
3.6 Hoe vergelyk die vertikale afsnit van die grafiek van die tweede ondersoek met dié van die eerste ondersoek? Skryf slegs MINDER AS, GROTER AS of BLY DIESELFDE neer. Verduidelik die antwoord.

(3)

**[14]**

**VRAAG 4**

Twee blokke met massas van 10 kg en 4 kg word met 'n ligte onrekbare tou verbind en op 'n horisontale oppervlak geplaas. Wanneer 'n krag van 58 N toegepas is op die 10 kg-blok teen 'n hoek van  $25^\circ$  met die horisontaal, die stelsel versnel teen  $2,72 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$  na regs soos aangedui op die diagram hieronder. Die blok van 4 kg ondervind 'n konstante wrywingskrag van 2,5 N.



- 4.1 Stel Newton se tweede bewegingswet in woorde. (2)
- 4.2 Teken 'n vryliggaamsdiagram van alle kragte wat op die 10 kg-blok inwerk. (5)
- 4.3 Bereken die:
- 4.3.1 Spanning in die tou wat die twee blokke verbind (4)
- 4.3.2 Koëffisiënt van kinetiese-wrywingskrag tussen die 10 kg blok en die oppervlak. (6)
- 4.4 Die hoek waarop die krag toegepas word, word verminder na  $15^\circ$ . Hoe sal die antwoord in VRAAG 4.3.2 verander? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE neer. Verduidelik die antwoord. (2)
- [19]**

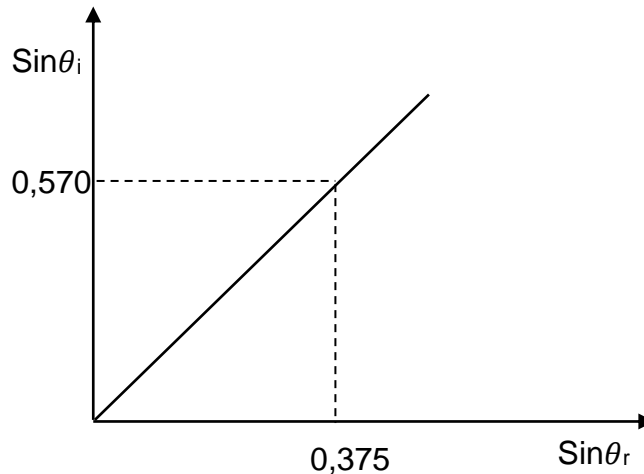
**VRAAG 5**

'n Voorwerp met 'n massa van 200 kg wentel om die aarde op 'n afstand  $d$  van die aarde se oppervlak. Die gewig van die voorwerp op daardie posisie is 10% minder as sy gewig op die aarde se oppervlak.

- 5.1 Stel Newton se wet op universele gravitasie in woorde. (2)
- 5.2 Bereken die afstand  $d$  vanaf die aardoppervlak van die aarde waar dat die satelliet wentel (7)
- 5.3 Die voorwerp word na 'n nuwe posisie verskuif, waar die afstand vanaf die middelpunt van die aarde twee keer die radius van die aarde is.
- 5.3.1 Skryf die wiskundige verwantskap tussen die gewig van die voorwerp en die afstand waar dit geplaas is vanaf die middelpunt van die aarde af neer (1)
- 5.3.2 Bepaal die gewig van die voorwerp by die nuwe posisie. (3)
- [13]**

**VRAAG 6**

Leerders het 'n eksperiment gedoen om die wet van Snell te verifieer. Met behulp van 'n straal boks, ligstrale was voorval by verskillende hoeke op 'n glasprisma en die ooreenstemmende hoeke van refraksie is gemeet en aangeteken. Hulle het hul resultate op die onderstaande grafiek getoon. Die brekingsindeks van lug is 1,00.



- 6.1 Bereken die: ...
- 6.1.1 Spoed van lug in glas (4)
- 6.1.2 Grenshoek vir die glas (4)
- 6.1.3 Invalshoek waar die brekingshoek  $25^\circ$  is (4)
- 6.2 In 'n ander eksperiment laat leerders die ligstraal op 'n Perspex-prisma met 'n brekingsindeks 1,42 voorval. Teken die grafiek weer op die vraestel in die ANTWOORDEBOEK. Teken op dieselfde assestelsel 'n tweede grafiek vir die eksperiment met Perspex-prisma. Benoem die grafieke (Glas en Perspex) (2)
- 6.3 In watter van die twee grafieke (Glas of Perspex), sal lig vinniger beweeg? Verduidelik jou antwoord. (2)
- 6.4 Stel TWEE voorwaardes wat nodig is vir totale interne refleksie van lig. (2)

**[18]**

**VRAAG 7**

Wanneer lig deur 'n nou spleet gaan, kan 'n diffraksiepatroon op die skerm waargeneem word.

- 7.1 Stel Huygen se beginsel in woorde. (2)
- 7.2 Blou lig word deur die smal spleet geskyn.
- 7.2.1 Teken die patroon wat op 'n skerm waargeneem word. (3)
- 7.2.2 Verduidelik hoe hierdie diffraksiepatroon gevorm word. (2)
- 7.3 Die spleetwydte word nou kleiner gemaak. Hoe sal die mate van diffraksie vir die tweede spleet vergelyk met dié van die eerste spleet? Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN neer. (1)
- 7.4 Die blou lig word vervang met rooi lig. Hoe sal die patroon wat deur die blou lig gevorm word, vergelyk word met die patroon wat deur die rooi lig gevorm word? (2)
- [10]**

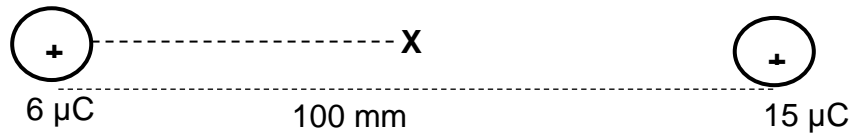
**VRAAG 8**

'n Klein sfeer **A** wat 'n lading van  $-15 \mu\text{C}$  het word in kontak met 'n identiese neutrale sfeer **B**. Na 'n rukkie het die sfeer **B** 'n lading van **Q** verkry en die sfere stoot mekaar af en word dan op 'n afstand van 100 mm van mekaar geskei, soos op die diagram hieronder getoon.



- 8.1 Bereken die totale aantal elektrone wat oorgedra was na die neutrale sfeer gedurende kontak. (3)
- 8.2 Teken die elektriese veldpatroon rondom die twee gelaaiede sfere nadat hulle geskei is. (3)
- 8.3 Bereken die elektrostatische krag tussen die twee gelaaiede sfere. (4)
- 8.4 Die lading op elke sfeer is nou verdubbel en die afstand vergroot tot 200 mm. Hoe sal die nuwe elektrostatische krag tussen die ladings vergelyk met die antwoord bereken in VRAAG 8.3? Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN. Verduidelik die antwoord. (2)

- 8.5 Twee positiewe puntladings van grootte  $6 \mu\text{C}$  en  $15 \mu\text{C}$  is  $100 \text{ mm}$  uitmekaar geplaas in 'n vakuum soos aangedui op die diagram hieronder.

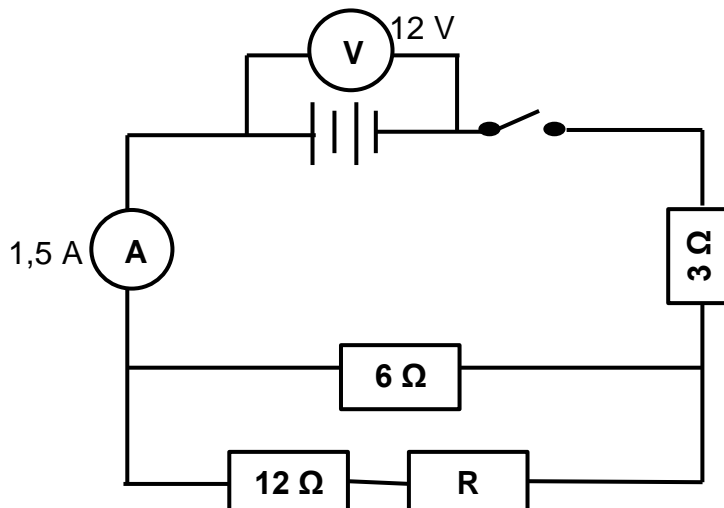


As 'n elektron by punt  $X$ , 'n afstand  $r$  aan die regterkant van die  $6 \mu\text{C}$ , geplaas word, ondervind dit nulversnelling. Bereken die afstand  $r$  in meter.

(5)  
[17]

### VRAAG 9

- 9.1 Op die onderstaande stroombaan diagram het die battery 'n emk van  $12 \text{ V}$  en weglaatbare interne weerstand. Die weerstand van  $R$  is onbekend. Wanneer die skakelaar sluit het die ammeter,  $A$ , 'n lesing van  $1,5 \text{ A}$ .



Wanneer die skakelaar sluit, bereken die:

- 9.1.1 Potensiaalverskil oor die parallelle weerstande (4)
- 9.1.2 Weerstand van weerstande  $R$  (5)
- 9.1.3 Drywing gelewer deur die  $6 \Omega$  weerstand (3)
- 9.2 Die  $3 \Omega$  weerstand word nou van die baan verwyder en vervang met 'n geleidingsdraad van weglaatbare weerstand, hoe sal hierdie verandering die ammeterlesing beïnvloed? Skryf slegs VERHOOG, VERMINDER of BLY DIESELFDE. Verduidelik die antwoord. (2)
- 9.3 'n Ketel word aangewys as  $2\,000 \text{ W}$ . Bereken hoeveel dit gaan kos om die ketel te gebruik vir 5 uur. 1 eenheid elektrisiteit ( $1 \text{ kWh}$  elektrisiteit) kos R1,02. (3)

[17]

**VRAAG 10**

'n Emk van 0,25 V word geïnduseer in 'n spoel van 200 windings as dit met 'n hoek van  $\theta$  in 0,01 sekonde uit 'n magnetiese veld van 0,8 T getrek word. Die radius van die spoel is 1 mm.

- 10.1 Stel Faraday se wet in woorde. (2)
- 10.2 Bereken die: ...
- 10.2.1 Verandering in magnetiese vloedkoppeling ( $\Phi$ ) met die spoel. (3)
- 10.2.2 Hoek  $\theta$  waarteen die spoel uit die magneetveld getrek word. (4)
- 10.3 'n Spoel met groter dwarsnit word nou met dieselfde hoek uit dieselfde magnetiese veld getrek. Hoe sal die emk wat in die tweede spoel geïnduseer word vergelyk met dié in die eerste spoel? Skryf slegs VERHOOG, VERMINDER of BLY DIESELFDE. (1)

**[10]****TOTAAL: 150**

## DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 11

## PAPER 1 (PHYSICS)

## GEGEWENS VIR FISIESE WETENSAPPE 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 <sup>-2</sup>
Universal gravitational constant / <i>Universelegravitasiekonstant</i>	G	6,67 × 10 <sup>-11</sup> N•m <sup>2</sup> •kg <sup>-2</sup>
Speed of light in a vacuum / <i>Spoed van lig in 'n vakuum</i>	c	3,0 × 10 <sup>8</sup> m•s <sup>-1</sup>
Planck's constant / <i>Planck se konstante</i>	h	6,63 × 10 <sup>-34</sup> J•s
Coulomb's constant / <i>Coulomb se konstante</i>	k	9,0 × 10 <sup>9</sup> N•m <sup>2</sup> •C <sup>-2</sup>
Charge on electron / <i>Lading op elektron</i>	e	-1,6 × 10 <sup>-19</sup> C
Electron mass / <i>Elektronmassa</i>	m <sub>e</sub>	9,11 × 10 <sup>-31</sup> kg
Mass of earth / <i>Massa op aarde</i>	M	5,98 × 10 <sup>24</sup> kg
Radius of earth / <i>Radius van aarde</i>	R <sub>E</sub>	6,38 × 10 <sup>3</sup> km

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

## MOTION/BEWEGING

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

## FORCE/KRAG

$F_{\text{net}} = ma$	$w = mg$
$F = \frac{Gm_1 m_2}{d^2}$	$\mu_s = \frac{f_s^{\text{max}}}{N}$
$\mu_k = \frac{f_k}{N}$	

## 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 x 10 <sup>9</sup> N.m <sup>2</sup> .C <sup>-1</sup> )	$E = \frac{F}{q}$
$E = \frac{kQ}{r^2}$ (k = 9,0 x 10 <sup>9</sup> N.m <sup>2</sup> .C <sup>-1</sup> )	$n = \frac{Q}{q_e}$

**ELECTROMAGNETISM/ ELEKTROMAGNETISME**

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

**ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE**

$I = \frac{Q}{\Delta t}$	$R = \frac{V}{I}$
$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$	$R_s = R_1 + R_2 + \dots$
$W = Vq$ $W = VI\Delta t$ $W = I^2R\Delta t$ $W = \frac{V^2\Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2R$ $P = \frac{V^2}{R}$





Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

**NATIONAL/NASIONALE  
SENIOR  
CERTIFICATE/SERTIFIKAAT**

**GRADE/GRAAD 11**

**NOVEMBER 2019**

**PHYSICAL SCIENCES P1/  
FISIESE WETENSKAPPE V1  
MARKING GUIDELINE/NASIENRIGLYN  
(EXEMPLAR/EKSEMPLAAR)**

**MARKS 150**

---

*This marking guideline consists of 12 pages/  
Hierdie nasienriglyn bestaan uit 12 bladsye.*

---

**QUESTION/VRAAG 1**

1.1	C	✓✓	(2)
1.2	A	✓✓	(2)
1.3	D	✓✓	(2)
1.4	A	✓✓	(2)
1.5	B	✓✓	(2)
1.6	A	✓✓	(2)
1.7	B	✓✓	(2)
1.8	C	✓✓	(2)
1.9	D	✓✓	(2)
1.10	B	✓✓	(2)
			<b>[20]</b>

**QUESTION/VRAAG 2**

2.1 The resultant/net force of all forces acting on the block is equal to zero. ✓✓

**OR**

The forces acting on the block are balanced/in equilibrium.

**OR**

There is no resultant force acting on the box.

*Die resultante / netto krag van al die kragte wat op die blok inwerk is gelyk aan nul. ✓✓*

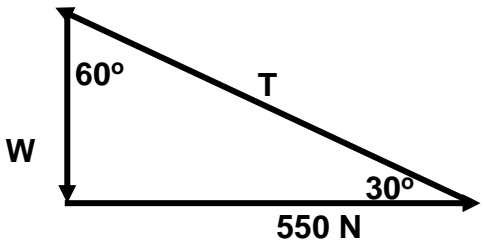
**OF**

*Die kragte wat op die blok inwerk is gebalanseerd/in ewewig.*

**OF**

*Daar is geen resultante krag wat op die blok inwerk nie.*

(2)

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
$T_x = 550 \checkmark\checkmark$ $T = \frac{550}{\cos 30^\circ} \checkmark$ $T = 635,09 \text{ N} \checkmark$	

**Criteria for marking**

550 N force accurately measured and drawn with arrow. (5,5 cm) ✓

90° angle with the 550 N force measured and a vertical line representing the weight drawn with arrow. ✓

30° angle to the horizontal measured and T drawn with arrow. ✓

Measure magnitude of T (6,35 cm – 6,40 cm) T = (635 N – 640 N) ✓

**Kriteria vir nasien**

550 N krag akkuraat gemeet en met die pyl getrek. (5,5 cm) ✓

90° hoek met die 550 N krag gemeet en 'n vertikale lyn wat die gewig met die pyltjie voorstel. ✓

30° hoek na die horisontaal gemeet en T met die pyltjie getrek. ✓

Meet die grootte van T (6,35 cm – 6,40 cm) T = (635 N – 640 N) ✓

(4)

## 2.3 POSITIVE MARKING FROM 2.2/ POSITIEWE NASIEN VANAF 2.2

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
$w = T_y$ $w = T \sin 30^\circ \checkmark$ } <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">✓ for any</span> $w = 635,09 \sin 30^\circ \checkmark$ $w = 317,5426481 \text{ N}$ $w = mg \checkmark$ $317,5426481 = m \times 9,8 \checkmark$ $m = 32,40 \text{ kg} \checkmark$	Vector representing weight accurately measured. <i>Vektor wat gewig verteenwoordig is akkuraat gemeet.</i> (3,15 cm – 3,25 cm) ✓ Measured value converted to weight as/ <i>Die gemete waarde van gewig verander na 315 N – 325 N</i> ✓ $315 \text{ N} - 325 \text{ N} \checkmark$ $w = mg \checkmark$ $317 \checkmark = m \times 9,8 \checkmark$ $m = 32,35 \text{ N} \checkmark$ (32,14 N – 33,16 N)

(6)  
[12]

## QUESTION/VRAAG 3

3.1.1 As the (magnitude) of the tension/applied force increases, the acceleration increases ✓✓/

*Soos die (grootte) van die spanning / toegepaste krag toeneem, neem die versnelling toe.* ✓✓

(2)

3.1.2  $F_{\text{net}} = F_{\text{app}} + f_k$   
 $F_{\text{net}} = F_{g(\text{masspiece})} + f_k$  } Any one ✓/Enige een ✓

(1)

3.2 The applied force is not directly proportional to the acceration of the trolley.

**OR**

There is frictional force acting on the trolley. ✓✓

*Die toegepaste krag is nie direk eweredig aan die versnelling van die trollie nie.***OF***Daar is wrywingskrag wat op die trollie inwerk.*

(2)

3.3 The frictional force ✓/

*Wrywingskrag*

(1)

3.4 Mass of the trolley ✓/

*Massa van die trollie*

(1)

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
$\text{Gradient} = \frac{\Delta F}{\Delta a} \checkmark$ $\text{Gradient} = \frac{1,20 - 0,4}{0,25 - 0} \checkmark \checkmark$ $\text{Gradient} = \text{mass} = 3,2 \text{ kg} \checkmark$	$F_{\text{net}} = F_{\text{app}} + f_k$ } Any one / Enige een ✓ $ma = F_{\text{app}} + f_k$ } $m \times 0,125 \checkmark = 0,8 - 0,4 \checkmark \checkmark$ $m = 3,2 \text{ kg} \checkmark$

(4)

3.6 Greater than. ✓

The intercept on the vertical axis represents the frictional force. Frictional force increases when mass increases. ✓✓ ( $F_k = \mu mg$ )

Groter as.

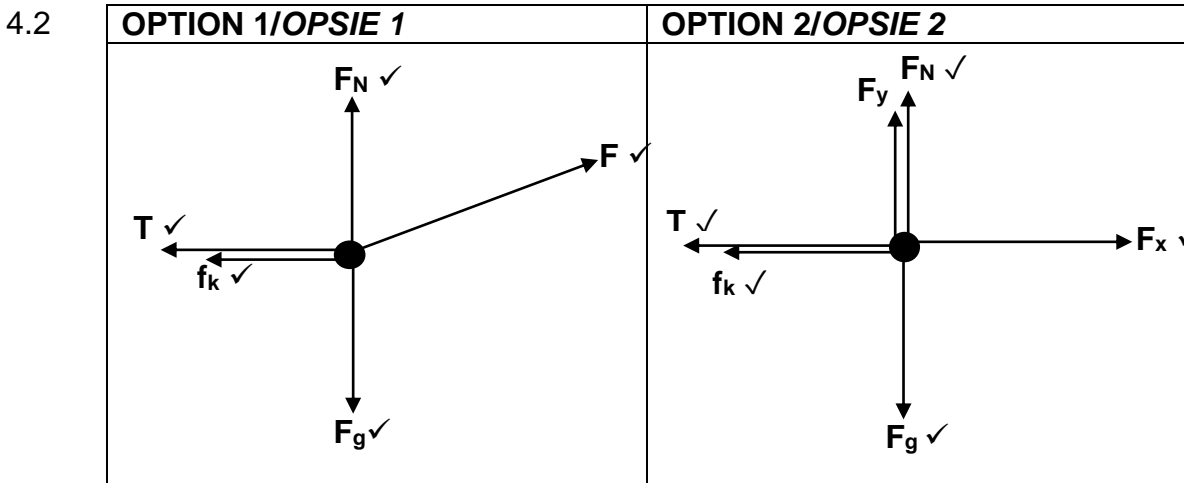
Die afsnit op die vertikale as stel die wrywingskrag voor. Wrywingskrag neem toe wanneer massa toeneem. ( $F_k = \mu mg$ )

(3)  
[14]

**QUESTION/VRAAG 4**

4.1 When a net (resultant) force acts on an object, the object will accelerate in the direction of the force. The acceleration is directly proportional to the net (resultant) force ✓ and inversely proportional to the mass ✓ of the object.  
Wanneer 'n netto (resulterende) krag op 'n voorwerp inwerk, sal die voorwerp versnel in die rigting van die krag. Die versnelling is direk eweredig aan die netto (resulterende) krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp.

(2)



Mark awarded for arrow and label. /  
Punt toegeken vir beskrywing en pyltjie

Do not penalise for length of arrows since drawing is not drawn to scale,  
Moenie vir die lengte van die pyltjies penaliseer nie.

Any other additional force(s)  $\frac{4}{5}$

Enige ander addisionele krag (te)  $\frac{4}{5}$

If force(s) do not make contact with body. Max  $\frac{4}{5}$

As krag (te) nie kontak met die liggaam maak nie. Maks.  $\frac{4}{5}$  (5)

4.3.1 **4 kg block**

$F_{net} = ma$ $F_{net} = T - f$	} Any one / Enige een ✓✓
$4 \times 2,72 \checkmark = T - 2,5 \checkmark$ $T = 13,38 \text{ N} \checkmark$	

(4)

## 4.3.2 Positive marking from 4.3.1/POSITIEWE NASIEN VANAF 4.3.1

10 kg block

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$F_{\text{net}} = F_x - T - f$$

$$10 \times 2,72 \checkmark = \underline{58 \cos 25^\circ - 13,38 \checkmark} - f$$

$$f = 11,99 \text{ N}$$

$$f_k = \mu N$$

$$f_k = \mu (mg - F \sin \theta)$$

$$11,99 \checkmark = \mu (10 \times 9,8 - 58 \sin 25^\circ) \checkmark$$

$$\mu = 0,16 \checkmark$$

Any one /Enige een ✓

(6)

4.4 Remain the same. ✓

The coefficient of kinetic friction only depends on the type of surface. ✓

*Bly dieselfde.**Die kinetiese wrywingskoëffisiënt hang slegs af van die tipe oppervlak wat in kontak is.*(2)  
[19]

## QUESTION 5/VRAAG 5

5.1 Every particle attracts every other particle in the universe with a force that is directly proportional to the product of their masses and inversely proportional to the square of the distance between their centres. ✓✓

*Elke deeltjie lok elke ander deeltjie in die heelal met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van hul massas en omgekeerde eweredig aan die kwadraat van die afstand (r) tussen hulle.*

(2)

5.2

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
$W = mg$ $W = 200 \times 9,8 \checkmark = 1\,960 \text{ N}$ $W_{\text{new}} = 0,9 \times 1\,960 \checkmark$ $W_{\text{new}} = 1\,764 \text{ N}$ $F = \frac{Gm_1m_2}{d^2}$ $1764 \checkmark = \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 5,98 \times 10^{24} \times 200}{d^2} \checkmark$ $d = 6,72479758 \times 10^6 \text{ m}$ $d \text{ from surface} = 6724797,58 - 6,38 \times 10^6 \checkmark$ $= 3,45 \times 10^5 \text{ m} \checkmark$	$10\% \text{ of weight} = 0,1 \times 1960 \checkmark = 196 \text{ N}$ $W_{\text{new}} = 1960 - 196 \checkmark$ $= 1764 \text{ N}$ $F = \frac{Gm_1m_2}{d^2}$ $1764 \checkmark = \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 5,98 \times 10^{24} \times 200}{d^2} \checkmark$ $d = 6,72479758 \times 10^6 \text{ m}$ $d \text{ from surface} = 6724797,58 - 6,38 \times 10^6 \checkmark$ $= 3,45 \times 10^5 \text{ m} \checkmark$

<b>OPTION 3/OPSIE 3</b>
$g_e = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
$g_{\text{new}} = 0,9 \checkmark 9,8 \checkmark$
$g_{\text{new}} = 8,82 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
$g = \frac{GM}{d^2} \checkmark$
$8,82 \checkmark = \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 5,98 \times 10^{24}}{d^2} \checkmark$
$d = 6,72479758 \times 10^6 \text{ m}$
$d \text{ from surface} = 6\,724\,797,58 - 6,38 \times 10^6 \checkmark$
$= 3,45 \times 10^5 \text{ m} \checkmark$

(7)

5.3.1  $F \propto \frac{1}{d^2} \checkmark$  OR  $W \propto \frac{1}{d^2} \checkmark$

(1)

5.3.2

<b>OPTION 1/OPSIE 1</b>	<b>OPTION 2/OPSIE 2</b>
$F_{\text{new}} = \frac{1}{4} F \checkmark$	$F = \frac{Gm_1m_2}{d^2} \checkmark$
$F_{\text{new}} = \frac{1}{4} \times 1960 \checkmark$	$F = \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 200 \times 5,98 \times 10^{24}}{(2 \times 6,38 \times 10^6)^2} \checkmark$
$490 \text{ N} \checkmark$	$F = 489,95 \text{ N} \checkmark$

(3)  
[13]**QUESTION 6/VRAAG 6**

6.1.1

$$n = \frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r}$$

$$n = \frac{0,570}{0,375} \checkmark$$

$$n = 1,52$$

$$n = \frac{c}{v}$$

$$1,52 = \frac{3 \times 10^8}{v} \checkmark$$

$$v = 1,97 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

Any one *Enige een*  $\checkmark$

(4)

6.1.2

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \checkmark$$

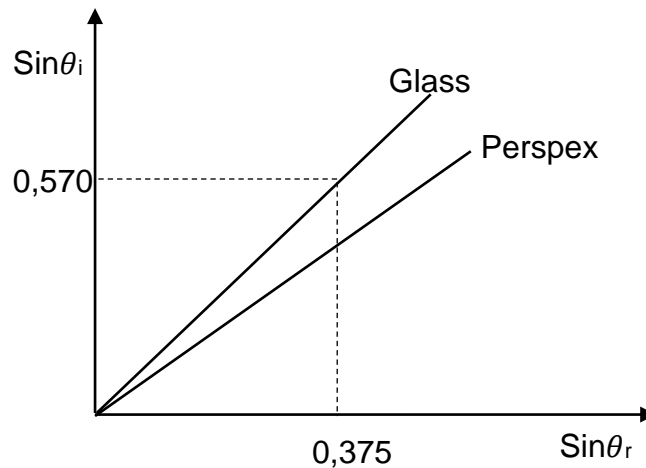
$$\frac{1}{1,52} \checkmark = \frac{\sin \theta_c}{\sin 90^\circ} \checkmark$$

$$\theta_c = 41,14^\circ \checkmark$$

(4)

6.1.3  $\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \checkmark$   
 $\frac{1}{1,52} \checkmark = \frac{\sin \theta_1}{\sin 25^\circ} \checkmark$   
 $\theta_1 = 16,14^\circ \checkmark$  (4)

6.2

**Criteria for marking**

Graph drawn with gradient for Perspex less than gradient for glass. ✓✓

**Kriteria vir nasien**

Grafiek geteken met gradiënt vir Perspex minder as helling vir glas. (2)

6.3 Perspex ✓

The refractive index is less. It is less optically denser than glass. ✓/

Die brekingsindeks is minder. Dit is opties minder digter as glas. (2)

6.4

- The light must travel from a denser medium to a less dense medium. ✓
- The angle of incidence must be greater than the critical angle of the denser medium. ✓/
- Die lig moet van 'n digter medium na 'n minder digte medium beweeg.
- Die invalshoek moet groter wees as die grenshoek van die digter medium. (2)

**[18]**



**QUESTION 7/VRAAG 7**

- 7.1 Every point on a wavefront serves as a point source of spherical secondary wave that move forward with the same speed as the wave. ✓✓  
*Elke punt op 'n golffront dien as 'n puntbron van sferiese sekondêre golf wat vorentoe beweeg met dieselfde snelheid as die golf.* (2)

7.2.1



Criteria for marking/Kriteria vir nasien	
Central broad band. <i>Sentrale helderband</i>	✓
Alternating dark and coloured bands on either side of the central band. <i>Afwisselende donker en gekleurde bande weerskante van die sentrale band.</i>	✓
The other coloured bands narrower than the central band <i>Die ander gekleurde bande kleiner as die sentrale band</i>	✓

(3)

- 7.2.2 The bright (coloured) bands are formed due to constructive interference ✓ and the dark bands due to destructive interference. ✓  
*Die helder (gekleurde) bande word gevorm as gevolg van konstruktiewe interferensie en die donker bande as gevolg van destruktiewe interferensie.* (2)

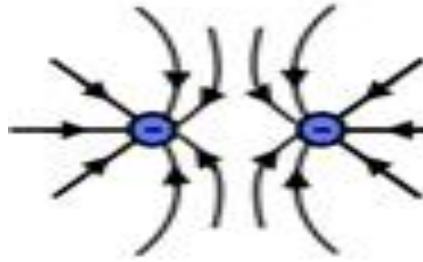
- 7.3 GREATER THAN. ✓  
 GROTER AS (1)

- 7.4 The central bright bands for red light will be broader (bigger) than the central band for blue light. ✓✓  
*Die sentrale helder bande vir rooi lig sal breër (groter) wees as die sentrale band vir blou lig.* (2)

**[10]****QUESTION 8/VRAAG 8**

- 8.1  $Q_{\text{net}} = \frac{-15}{2}$   
 $Q_{\text{net}} = -7,5 \mu\text{C}$   
 $n = \frac{Q}{q_e}$  ✓  
 $n = \frac{-7,5 \times 10^{-6}}{-1,6 \times 10^{-19}}$  ✓  
 $n = 4,6875 \times 10^{13}$  electrons /elektrone ✓ (3)

8.2



Criteria for marking/ Kriteria vir nasien	
Correct shape. <i>Korrekte vorm</i>	✓
Correct direction of arrows <i>Korrekte rigting van pyltjie</i>	✓
Lines starting from the charge and not crossing each other. <i>Lyne wat vanaf die ladings begin kruis nie mekaar nie</i>	✓

(3)

8.3

$$F = \frac{KQ_1Q_2}{r^2} \checkmark$$

$$F = \frac{9 \times 10^9 \times 7,5 \times 10^{-6} \times 7,5 \times 10^{-6}}{(0,1)^2} \checkmark \checkmark$$

$$F = 50,63 \text{ N} \checkmark$$

(4)

8.4

Equal to. ✓

Doubling both charges, F will increase 4 times (4)F. Doubling the distance,

F will decrease 4 times  $(\frac{1}{4})F$ . ✓*Gelyk aan.**Dubbel beide ladings, F sal toeneem 4 keer (4)F. Dubbel die afstand, F sal***OR/OF**

$$F_{\text{new}} = (4 \times \frac{1}{4}) F \checkmark = F \checkmark$$

(2)

8.5

$$E = \frac{KQ_1}{r^2} \checkmark$$

$$E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{(r)^2} \text{ (right/regs)} \checkmark$$

$$E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 15 \times 10^{-6}}{(0,1-r)^2} \text{ (left links)} \checkmark$$

$$E_{\text{net}} = E_1 + E_2$$

$$0 = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{(r)^2} - \frac{9 \times 10^9 \times 15 \times 10^{-6}}{(0,1-r)^2} \checkmark$$

$$r = 0,04 \text{ m (0,039) m} \checkmark$$

(5)

**[17]**

**QUESTION/VRAAG 9**

9.1.1

$$R = \frac{V}{I} \checkmark$$

$$3 = \frac{V}{1,5} \checkmark$$

$$V_s = 4,5 \text{ V}$$

$$V_{\text{Load}} = V_s + V_p$$

$$12 = 4,5 + V_p \checkmark$$

$$V_p = 7,5 \text{ V} \checkmark$$

(4)

9.1.2

<b>Positive marking from 9.1.1 / Positiewe nasien vanaf 9.1.1</b>	
<b>OPTION 1/ OPSIE 1</b>	<b>OPTION 2/ OPSIE 2</b>
$R_p = \frac{V}{I} \checkmark$ $R_p = \frac{7,5}{1,5} \checkmark$ $R_p = 5 \Omega$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $\frac{1}{5} = \frac{1}{6} + \frac{1}{R_2} \checkmark$ $R_2 = 30 \Omega$ $R_2 = 12 + R$ $30 = 12 + R \checkmark$ $R = 18 \Omega \checkmark$	$I_6 = \frac{V}{R} \checkmark$ $I_6 = \frac{7,5}{6} \checkmark$ $I_6 = 1,25 \text{ A}$ $I_{12+R} = 1,5 - 1,25 = 0,25 \text{ A}$ $R = \frac{V}{I}$ $R = \frac{7,5}{0,25} \checkmark$ $R_2 = 30 \Omega$ $R_2 = 12 + R$ $30 = 12 + R \checkmark$ $R = 18 \Omega \checkmark$

(5)

9.1.3

**Positive marking from 9.1.1/Positiewe nasien vanaf 9.1.1**

<b>OPTION 1/ OPSIE 1</b>	<b>OPTION 2/ OPSIE 2</b>	<b>OPTION 3/ OPSIE 3</b>
$P = \frac{V^2}{R} \checkmark$ $P = \frac{7,5^2}{6} \checkmark$ $P = 9,38 \text{ W} \checkmark$	$R = \frac{V}{I}$ $6 = \frac{7,5}{I}$ $I = 1,25 \text{ A}$ $P = I^2 R \checkmark$ $P = 1,25^2 \times 6 \checkmark$ $P = 9,38 \text{ W} \checkmark$	$R = \frac{V}{I}$ $6 = \frac{7,5}{I}$ $I = 1,25 \text{ A}$ $P = IV \checkmark$ $P = 1,25 \times 7,5 \checkmark$ $P = 9,38 \text{ W} \checkmark$

(3)

9.2

Increase.  $\checkmark$ The resistance will decrease. The current will increase.  $\checkmark$ *Toeneem.**Die weerstand sal afneem. Die stroom sal toeneem.*

(2)

9.3  $W = P\Delta t$  ✓  
 $W = 2 \times 5$  ✓  
 $W = 10 \text{ kWh}$   
 $\text{Cost} = 10 \times 1,02$   
 $\text{Cost} = \text{R}10,20$  ✓

(3)  
**[17]**

### QUESTION/VRAAG 10

10.1 The magnitude of the induced emf across the ends of a conductor is directly proportional to the rate of change in the magnetic flux linkage with the conductor. ✓✓

*Die grootte van die geïnduseerde emk oor die ente van 'n geleier is direk eweredig aan die veranderingstempo in die magnetiese vloedverbinding met die geleier.*

(2)

10.2.1  $\epsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  ✓  
 $0,25 = -200 \frac{\Delta\Phi}{0,01}$  ✓  
 $\Delta\Phi = 1,25 \times 10^{-5} \text{ Wb}$  ✓

(3)

10.2.2  $\Delta\Phi = (B_2 - B_1) A \cos\theta$   
 $\Delta\Phi = (B_2 - B_1) (\pi r^2) \cos\theta$  } Any one ✓

$1,25 \times 10^{-5} = (8 - 0) (\pi \times 0,001^2) \cos\theta$  ✓  
 $\theta = 60,17^\circ$  ✓

(4)

10.3 Increase. ✓  
*Toeneem*

(1)  
**[10]**

**TOTAL /TOTAAL: 150**