testpapers.co.za

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.

IPHSCA1

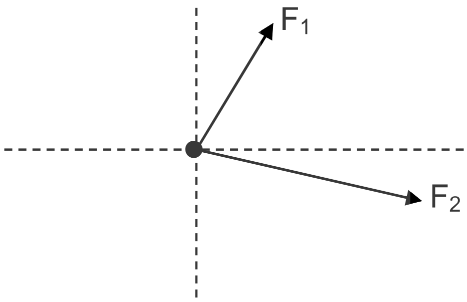
INSTRUKSIES EN INLIGTING

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

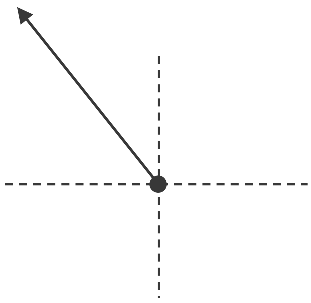
Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.11 E. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord.

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

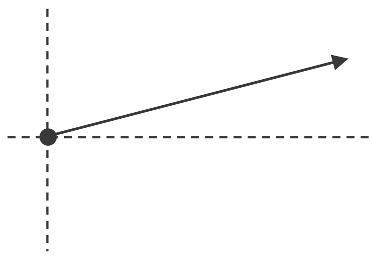


Watter EEN van die volgende verteenwoordig die resultant van die twee kragte?

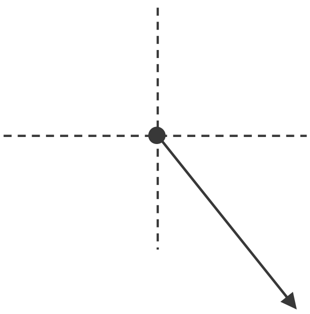
A



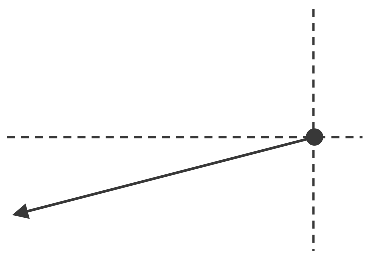
B



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.

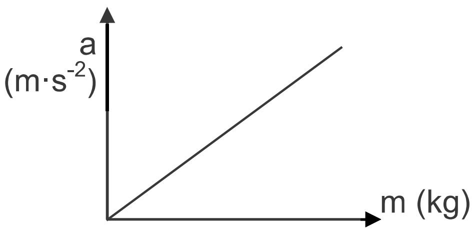
B afhanklik van die snelheid van die beweging.

C onafhanklik van die soort oppervlak.

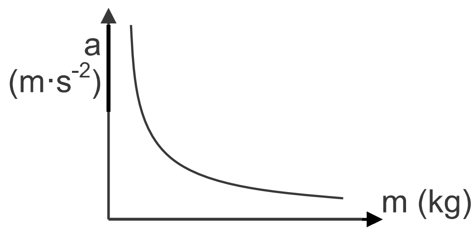
D gelyk aan die gewig van die voorwerp. (2)

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?

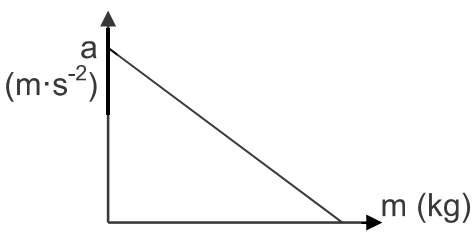
A



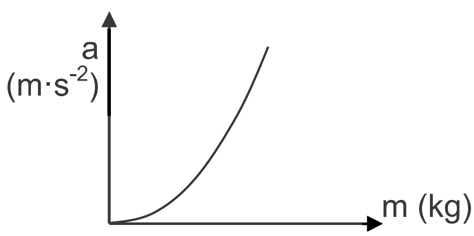
B



C



D



(2)

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 ½w

C ¼w

D 2w (2)

1.8 Die elektriese veld by 'n punt word gedefinieer as …

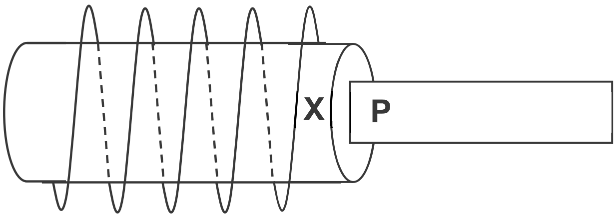
A die gebied in die ruimte waar 'n elektriese lading 'n elektrostatiese krag ondervind.

B die elektrostatiese 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.

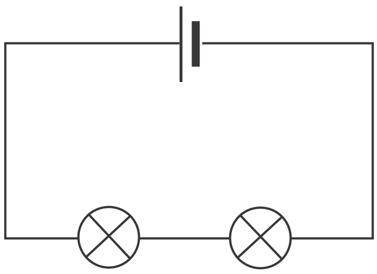


Watter EEN van die volgende kombinasies sal 'n geïnduseerde magneetveld met 'n NOORDPOOL by punt **X** tot gevolg hê?

	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 $1{,}5 \times 0{,}2 \times 60$

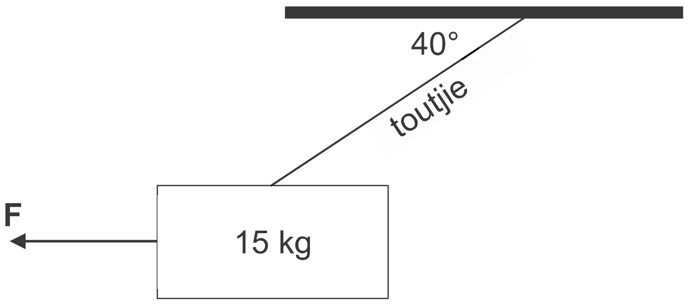
C $0{,}75 \times 0{,}2 \times 1$

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)

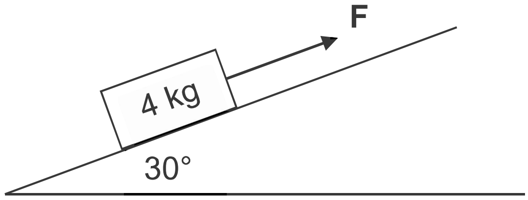
2.4 Bereken die spanning in die toutjie. (2)

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)

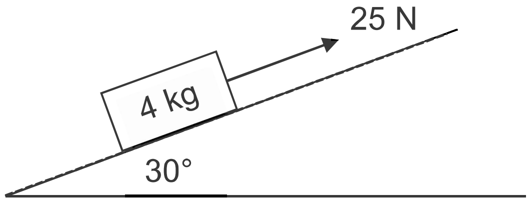
3.3 Bereken die grootte van:

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 $m \cdot s^{-2}$ opwaarts teen die skuinsvlak.

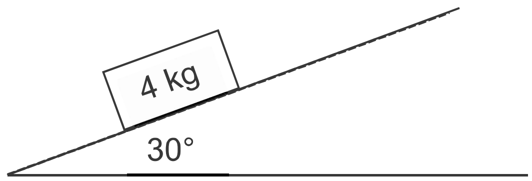


3.4 Bereken die:

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?

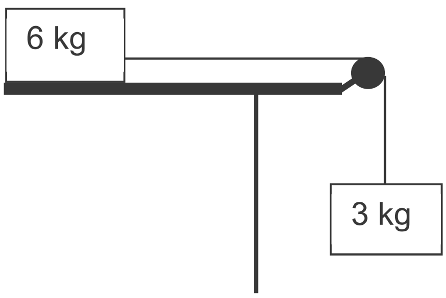
3.5.1 Gewig van die blok (2)

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 *Newton se Tweede Bewegingswet* 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:

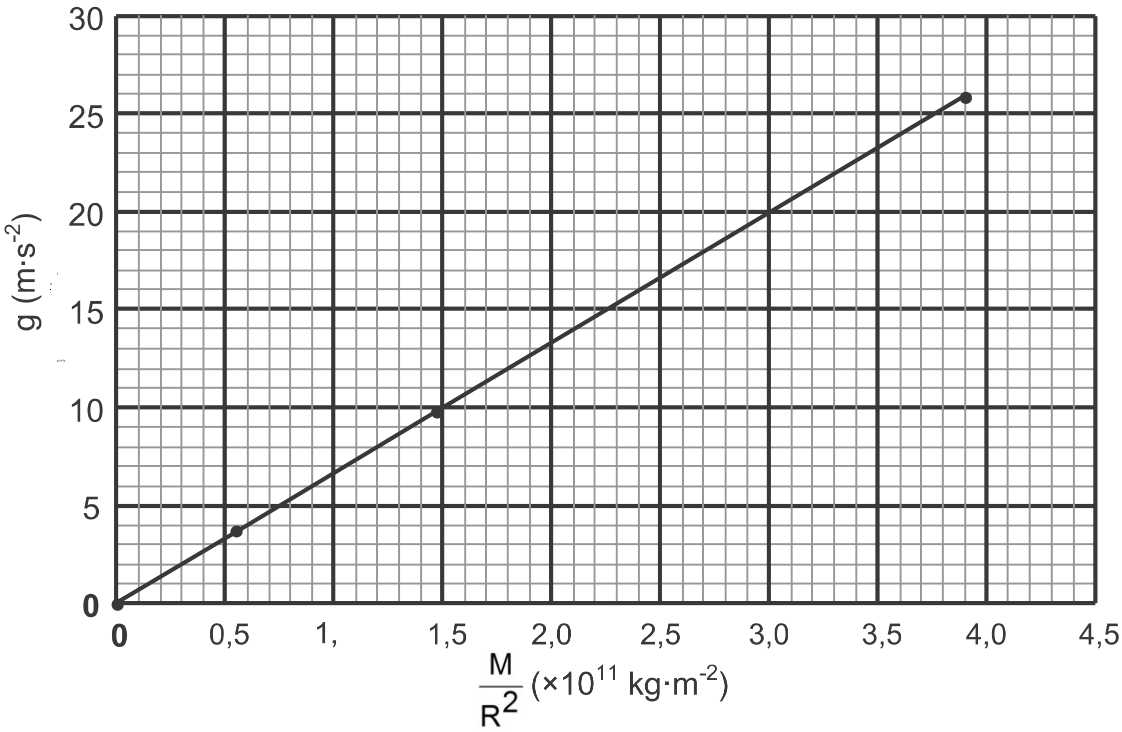
Die versnelling van 'n voorwerp is 0,6 $m \cdot s^{-2}$. (2)
[14]

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.

Grafiek van g teenoor $\frac{M}{R^2}$



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)

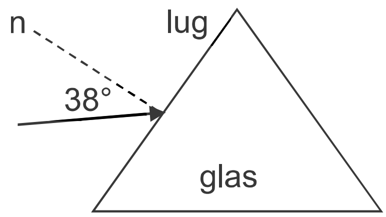
5.3 Watter fisiese konstante word deur die helling van die grafiek voorgestel? (1)

5.4 Die gravitasieversnelling op Uranus is 9 $m{\cdot}s^{-2}$. 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 $2,54 \times 10^7$ 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.

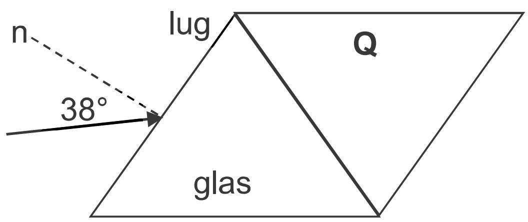


6.1 Definieer die term *brekingshoek*. (2)

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°. 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)

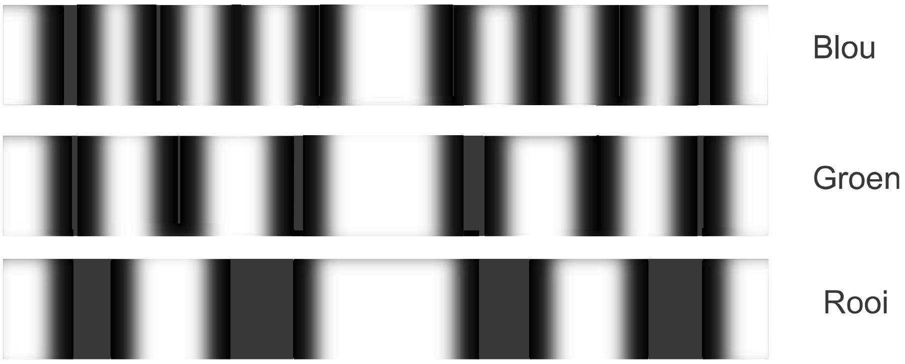
6.8 Watter waarneming sal gemaak word? Verduidelik die antwoord kortliks. (3)
[17]

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)

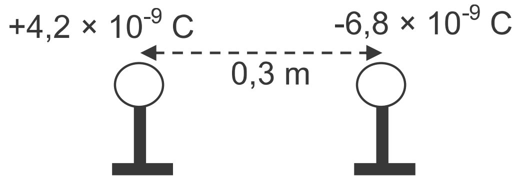
7.4 Verduidelik die verskil in die patrone waargeneem volledig. (4)

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.)

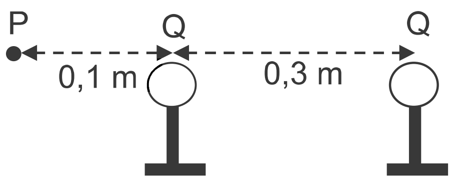
Twee klein, identiese metaalsfere op geïsoleerde staanders dra ladings van onderskeidelik $+4,2 \times 10^{-9}$ C en $-6,8 \times 10^{-9}$ C. Dit word 'n afstand van 0,3 m van mekaar geplaas.



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 elektrieseveld-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 $2,8 \times 10^{-3}$ m 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 magnetiesevloed-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)

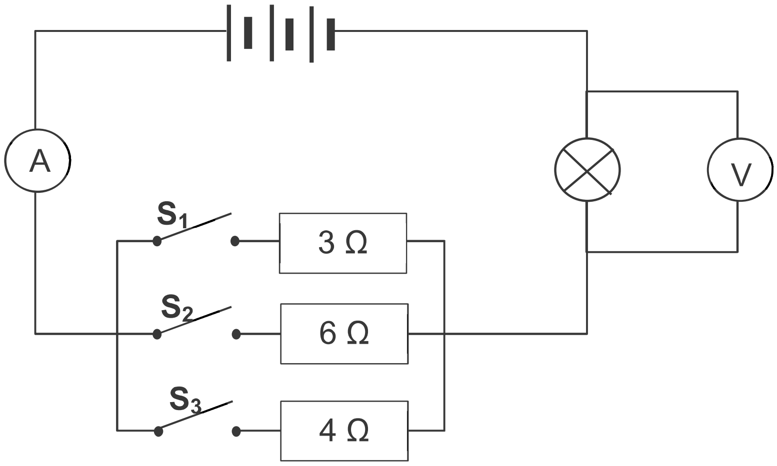
9.2.2 Tyd wat die spoel neem om van 0° tot 90° te roteer (3)

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 Ω, 4 Ω en 6 Ω, 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 Ω-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

Kopiereg voorbehou

EASTERN CAPE

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	$6,67 \times 10^{-11}\ N\cdot m^2\cdot kg^{-2}$
Radius of Earth *Straal van die Aarde*	R_E	$6,38 \times 10^6\ m$
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	$9,11 \times 10^{-31}\ kg$
Mass of Earth *Massa van die 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*

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

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*

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$ (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 $W = VI\Delta t$ $W = I^2R\Delta t$ $W = \frac{V^2\Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ P = VI $P = I^2R$ $P = \frac{V^2}{R}$

Kopiereg voorbehou

testpapers.co.za

basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NATIONAL SENIOR CERTIFICATE/ *NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT*

GRADE/*GRAAD* 11

PHYSICAL SCIENCES: PHYSICS (P1)
FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

NOVEMBER 2019

MARKING GUIDELINES/*NASIENRIGLYNE*

MARKS/*PUNTE*: 150

These marking guidelines consist of 13 pages./
Hierdie nasienriglyne bestaan uit 13 bladsye.

QUESTION 1/*VRAAG 1*

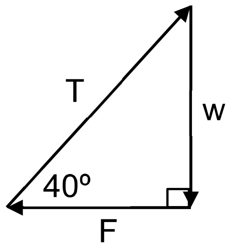
1.1	B ✓✓	(2)
1.2	C ✓✓	(2)
1.3	A ✓✓	(2)
1.4	B ✓✓	(2)
1.5	B ✓✓	(2)
1.6	C ✓✓	(2)
1.7	D ✓✓	(2)
1.8	B ✓✓	(2)
1.9	A ✓✓	(2)
1.10	D ✓✓	(2)
		[20]

QUESTION 2/*VRAAG 2*

2.1 F_{net} = 0/Object in equilibrium/Resultant is zero ✓✓
F_{net} = 0/Voorwerp in ewewig/Resultant is nul. (2)

2.2 w = mg
= (15)(9,8) ✓
= 147 N ✓ (2)

2.3



Accepted Labels/*Aanvaarbare byskrifte*		Mark/*Punt*
w	weight/F_g/F *gewig/gravitasiekrag/swaartekrag*	✓
F	Applied force/F/F_A/ *Toegepaste krag*	✓
T	Tension/T/*Spanning*	✓
	Any angle correctly shown (40° or 50° or 90°) *Enige hoek korrek aangedui (40° of 50° of 90°)*	✓
	Triangle not closed/*Driehoek nie geslote* nie: *Max./maks.* $\frac{3}{4}$	

(4)

2.4 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.2.**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.2.

OPTION 1/*OPSIE 1*	**OPTION 2/*OPSIE 2***
$T = \frac{w}{\sin 40°}$ $= \frac{147}{\sin 40°}$ ✓ = 228,69 N ✓	$T = \frac{w}{\cos 50°}$ $= \frac{147}{\cos 50°}$ ✓ = 228,69 N ✓

(2)

2.5 The two forces act on the same object (the billboard). ✓
(For the Newton's third law, the forces act on different objects.)

Die twee kragte werk op dieselfde voorwerp (die bord) in.
(Vir Newton se derde wet moet die kragte op verskillende voorwerpe inwerk.) (1)
[11]

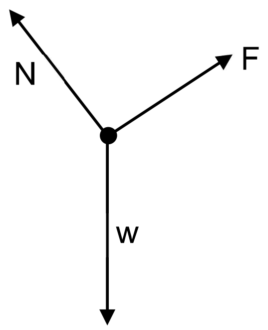
QUESTION 3/*VRAAG 3*

3.1

Marking guidelines/*Nasienriglyne*
If any of the underlined key words/phrases are omitted: minus 1 mark *Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases uitgelaat is: minus 1 punt*

A body will remain in its state of rest or motion at constant velocity unless a non-zero resultant/net force acts on it. ✓✓
'n Liggaam sal in sy toestand van rus of beweging teen konstante snelheid volhard tensy 'n nie-nul resulterende/netto krag daarop inwerk. (2)

3.2



Accepted Labels/*Aanvaarbare byskrifte*		
w	weight/F_G/F_g *gewig/gravitasiekrag/swaartekrag*	✓
N	Normal force/F_N/*Normaalkrag/F_N*	✓
F	Force applied/ F /F_A/*Toegepaste krag*	✓
Any additional forces/E*nige addisionele kragte: Max./maks.* $^2/_3$		
If arrows do NOT touch object/*Indien pyle NIE voorwerp raak NIE: Max./maks.* $^2/_3$		

(3)

3.3.

3.3 $F_{g\perp} = mg\cos\theta$ ✓
$= (4)(9,8)\cos 30°$ ✓
$= 33,95$ N ✓ (3)

3.3.2 $F_{net} = ma$
$F - F_{g//} = 0$ } ✓ Any one/*Enige een*
$F - (4)(9,8)\sin 30° = 0$ ✓
$= 19,6$ N ✓ (3)

3.4

3.4.1 $F_{net} = ma$
$F - f_k - Fg_{//} = ma$ } ✓ Any one/*Enige een*
$\underline{25 - f_k - 4(9,8)\sin 30^o}$ ✓ = 4(0,2) ✓
$f_k = 4,6$ N ✓ (4)

3.4.2 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 3.3.1 and 3.4.1.**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.3.1 en 3.4.1.
$f_k = \mu_k N$ ✓
$4,6 = \mu_k(33,95)$ ✓
$\mu_k = 0,135$ ✓ (3)

3.5

3.5.1 Same in magnitude ✓ and same in direction ✓
Dieselfde grootte en dieselfde rigting (2)

3.5.2 Increasse in magnitude ✓ and opposite direction ✓
Toeneem in grootte en teenoorgestelde rigting (2)

3.5.3 Same in magnitude ✓ and opposite direction ✓
Dieselfde grootte en teenoorgestelde rigting (2)
[24]

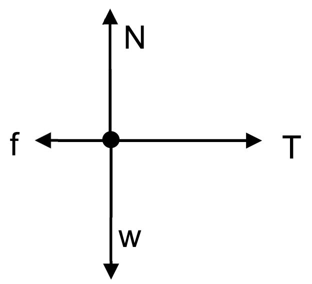
QUESTION 4/*VRAAG 4*

4.1

<u>Marking guidelines/*Nasienriglyne*</u>
If any of the underlined key words/phrases are omitted: minus 1 mark *Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases uitgelaat is: minus 1 punt*

When a <u>resultant/net force</u> act on an object, the object will accelerate in the direction of the force at <u>an acceleration directly proportional to the force</u> and <u>inversely proportional to the mass</u> of the object. ✓✓
Wanneer 'n <u>resulterende/netto krag</u> op 'n voorwerp inwerk, sal die voorwerp in die rigting van die krag versnel teen 'n <u>versnelling direk eweredig aan die krag</u> en <u>omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp</u>. (2)

4.2



(4)

Accepted Labels/*Aanvaarbare byskrifte*		
w	weight/F_g/*gewig/gravitasiekrag/swaartekrag*	✓
N	Normal force/F_N/*Normaalkrag/F_N*	✓
T	Tension/*Spanning*	✓
f	Friction/F_f/*Wrywing*	✓
Any additional force/*Enige addisionele krag: Max./maks.* $\frac{3}{4}$		
If arrows do NOT touch object/*Indien pyle NIE voorwerp raak NIE: Max./maks.* $\frac{3}{4}$		

(4)

4.3 **6 kg block/*blok:***
$F_{net} = ma$ ✓
$T - f_k = ma$
<u>T - 24</u> ✓ = 6a ✓
T = 6a + 24 …….(1)

3 kg block/*blok:*
$F_{net} = ma$
$F_g - T = ma$
<u>(3)(9,8) - T</u> ✓ = 3a ……….(2)

Substitute (1) into (2)/*Vervang (1) in (2):*
29,4 - (6a + 24) = 3a ✓
a = 0,6 m·s^{-2} ✓

<u>Marking guidelines/*Nasienriglyne*</u>
- Formule/*Formule:* $F_{net} = ma$ ✓
- $T – F_k = T – 24$ ✓
- $F_g - T = 3(9,8) – T$ ✓
- 3a **OR/*OF*** 6a ✓
- Equating two equations or substitute one into the other/*Stel twee vergelykings gelyk aan mekaar of vervang die een in die ander.* ✓
- Final answer/*Finale antwoord*: 0,6 m·s^{-2} ✓

(6)

4.4 The velocity changes with 0,6 m·s^{-1} during every second. ✓✓
Die snelheid verander met 0,6 m·s^{-1} gedurende elke sekonde (2)

[14]

QUESTION 5/*VRAAG 5*

5.1 g is <u>directly proportional</u> to $\frac{M}{R^2}$. ✓

g <u>is direk eweredig</u> aan $\frac{M}{R^2}$. (1)

5.2 Any two points from the graph can be used for example:
Enige twee punte vanaf die grafiek kan gebruik word byvoorbeeld:

Gradient = $\frac{9-0}{1{,}35\times10^{11}-0}$ ✓✓
= $6{,}67 \times 10^{-11}$ ✓

OR/*OF*

Gradient = $\frac{10-0}{1{,}5\times10^{11}-0}$
= $6{,}67 \times 10^{-11}$

OR/*OF*

Gradient = $\frac{20-0}{3\times10^{11}}$
= $6{,}67 \times 10^{-11}$ (3)

5.3 G / Gravitational constant ✓
G / Gravitasie konstante (1)

5.4 $1{,}35 \times 10^{11}$ (kg·m^{-2}) ✓✓
Range/*Gebied*: 1,34 – $1{,}36 \times 10^{11}$ (kg·m^{-2}) (2)

5.5 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 5.4.**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 5.4.

<u>OPTION 1/*OPSIE 1*</u>	**<u>OPTION 2/*OPSIE 2*</u>**
$\frac{M}{R^2} = 1{,}35 \times 10^{11}$	$g = \frac{GM}{R^2}$
$\frac{M}{(2{,}54\times10^7)^2} = 1{,}35 \times 10^{11}$ ✓	$9 = \frac{6{,}67\times10^{-11}M}{(2{,}54\times10^7)^2}$ ✓
$M = 8{,}71 \times 10^{25}$ kg ✓ ($8{,}7097 \times 10^{25}$ kg)	$M = 8{,}71 \times 10^{25}$ kg ✓ ($8{,}705 \times 10^{25}$ kg)

(2)
[9]

QUESTION 6/*VRAAG 6*

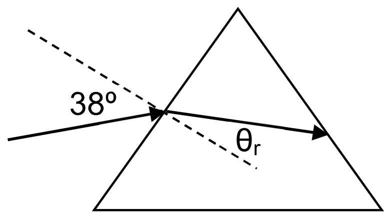
6.1

Marking guidelines/*Nasienriglyne*
If any of the underlined key words/phrases are omitted: minus 1 mark *Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases uitgelaat is: minus 1 punt*

The angle between the normal to a surface and the refracted light ray. ✓✓
Die hoek tussen die normaal op die oppervlak en die gebreekte ligstraal. (2)

6.2 $n_i \sin\theta_i = n_r \sin\theta_r$ ✓
$1\sin 38° = 1,5\sin\theta_r$ ✓
$\theta_r = 24,23°$ ✓ (3)

6.3



Marking criteria/Nasienriglyne*:*
• Light ray bends towards normal. ✓ *Ligstraal breek na normal toe.* • Angle of refraction correctly shown. ✓ *Brekingshoek korrek aangetoon.*

(2)

6.4 $n_i \sin\theta_i = n_r \sin\theta r$
$1,5\sin 36° = n_r \sin 41°$ ✓
$n_r = 1,34$ ✓ (2)

6.5 Smaller than ✓
Kleiner as (1)

6.6 For a constant speed of light, c, ✓
the refractive index is inversely proportional to the speed of light in the medium (v). ✓
Therefore, the higher the refractive index, the lower the speed (v).

Vir 'n konstante spoed van lig, c,
is die brekingsindeks omgekeerd eweredig aan die spoed van lig in die medium (v).
Dus, hoe groeter die brekingsindeks, hoe kleiner die spoed (v). (2)

6.7 The angle of incidence when the angle of refraction is 90º. ✓✓
Die invalshoek wanneer die brekingshoek gelyk is aan 90º. (2)

6.8 Total internal reflection occurs ✓
because the light ray passes from an optical denser to less dense medium ✓
and the angle of incidence is greater than the critical angle. ✓
Totale interne weerkaatsing vind plaas
omdat die ligstraal van 'n opties meer dig na minder digte medium beweeg
en die invalshoek is groter as die grenshoek. (3)

[17]

QUESTION 7/*VRAAG 7*

7.1

Marking guidelines/*Nasienriglyne*
If any of the underlined key words/phrases are omitted: minus 1 mark *Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases uitgelaat is: minus 1 punt*

A wave front is an imaginary line joining the points on a wave that are in phase. ✓✓
'n Golffront is 'n denkbeeldige lyn wat punte op 'n golf, wat in fase is, verbind. (2)

7.2 Wave nature ✓
Golfgeaardheid (1)

7.3.1 Slit width ✓
Spleetwydte (1)

7.3.2 Colour of light/Wavelength of light ✓
Kleur van lig/Golflengte van lig (1)

7.4 Wavelength increases from blue to red light. ✓
(Degree of) diffraction α $\frac{\lambda}{w}$ ✓
For the same slit width, ✓
degree of diffraction increases with wavelength. ✓

Golflengte neem toe van blou na rooi lig.
(Mate van) diffraksie α $\frac{\lambda}{w}$
Vir dieselfde spleetwydte,
sal mate van diffraksie toeneem met langer golflengte. (4)

7.5 Increases ✓
(Degree of) diffraction is inversely proportional to slit width ✓
Afneem
(Mate van) diffraksie is omgekeerd eweredig aan spleetwydte (2)
[11]

QUESTION 8/*VRAAG 8*

8.1

Marking guidelines/*Nasienriglyne*
If any of the underlined key words/phrases are omitted: minus 1 mark *Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases uitgelaat is: minus 1 punt*

The magnitude of the electrostatic force exerted by two point charges on each other is directly proportional to the product of the magnitudes of the charges ✓and inversely proportional to the square of the distance between them. ✓
Die grootte van die elektrostatiese krag wat deur twee puntladings op mekaar uitgeoefen word, is direk eweredig aan die produk van die grootte van die ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hulle. (2)

8.2

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$ ✓

$= \frac{(9\times10^9)(4,2\times10^{-6})(6,8\times10^{-6})}{(0,3)^2}$ ✓

$= 2,86$ N ✓ (3)

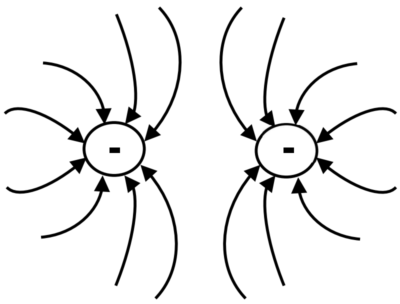
8.3

$Q = \frac{Q_1 + Q_2}{2}$

$= \frac{4,2\times10^{-6} + (-6,8\times10^{-6})}{2}$ ✓

$= -1,3 \times 10^{-6}$ C ✓ (2)

8.4



Criteria for marking/*Nasienkriteria*	
Charges correctly indicated *Ladings korrek aangedui*	✓
Shape of the field *Vorm van veld*	✓
Direction of the field *Rigting van veld*	✓

NOTE/LET WEL:
IF lines don't touch charges or lines cross etc. INDIEN l*yne nir doe ladings raak nie of lyne kruis ens.* *Max./maks.* 2/3

(3)

8.5 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 8.4.**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 8.4.

$E = \frac{kQ}{r^2}$ ✓

$= \frac{(9 \times 10^9)(1{,}3 \times 10^{-6})}{0{,}4^2}$ ✓

$= 73125\ N{\cdot}C^{-1}$ right

$E = \frac{(9 \times 10^9)(1{,}3 \times 10^{-6})}{0{,}1^2}$ ✓

$= 1170000\ N{\cdot}C^{-1}$ right

$E_{net} = 73\,125 + 1\,170\,000$ ✓

$= 1\,243\,125\ N{\cdot}C^{-1}$ ✓ (5)

[15]

QUESTION 9/*VRAAG 9*

9.1 Faraday's law of electromagnetic induction ✓
Faraday se wet van elektromagnetiese induksie (1)

9.2.1 $\Delta\Phi = \Delta BA\cos\theta$ ✓

$= (2{,}8 \times 10^{-3})(2{,}5)(\cos 90^{\circ} - \cos 0^{\circ})$ ✓

$= -0{,}007$ Wb ✓ (3)

9.2.2 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 9.2.1.**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 9.2.1.

$\varepsilon = -\frac{N\Delta\phi}{\Delta t}$ ✓

$3{,}5 = -\frac{200(-0{,}007)}{\Delta t}$ ✓

$\Delta t = 0{,}4$ s ✓ (3)

9.3 Emf will be halve/two times smaller ✓
Emf is directly proportional to number of windings ✓

Emk sal die helfte wees/twee keer kleiner
Emk is direk eweredig aan die aantal windings (2)

[9]

QUESTION 10/*VRAAG 10*

10.1

Marking guidelines/*Nasienriglyne*
If any of the underlined key words/phrases are omitted: minus 1 mark *Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases uitgelaat is: minus 1 punt*

The potential difference across a conductor is directly proportional to the current in the conductor at constant temperature. ✓✓
Die potensiaalverskil oor die ente van 'n geleier is direk eweredig aan die stroom in die geleier by konstante temperatuur. (2)

10.2 More resistors connected in parallel. ✓
Therefor the effective resistance of the circuit decreases. ✓

Meer resistors verbind in parallel.
Daarom neem die effektiewe weerstand van die stroombaan af. (2)

10.3

10.3.1 Any set of values form the table can be used for example:
Enige stel waardes vanaf die tabel kan gebruik word byvoorbeeld:

$R = \frac{V}{I}$ ✓

$= \frac{4,8}{2,4}$ ✓

$= 2\ \Omega$ ✓ (3)

10.3.2

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 10.3.1. ***POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 10.3.1.***		
OPTION 1/*OPSIE 1*	**OPTION 2/*OPSIE 2***	**OPTION 3/*OPSIE 3***
Switched 1 closed: *Skakelaar 1 gesluit:* $R_{tot} = 3 + 2$ ✓ $= 5\ \Omega$ $V_{emf} = IR_{tot}$ ✓ $= (2,4)(5)$ ✓ $= 12\ V$ ✓	Switches 1 and 2 closed: *Skakelaar 1 en 2 gesluit:* $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $= \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$ $R_p = 2\ \Omega$ $R_{tot} = 2 + 2$ ✓ $= 4\ \Omega$ $V_{emf} = IR_{tot}$ ✓ $= (3)(4)$ ✓ $= 12\ V$ ✓	Switches 1, 2 and 3 closed *Skakelaar 1, 2 en 3 gesluit* $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ $= \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4}$ $R_p = 1,33\ \Omega$ $R_{tot} = 1,33 + 2$ ✓ $= 3,33\ \Omega$ $V_{emf} = IR_{tot}$ ✓ $= (3,6)(3,33)$ ✓ $= 12\ V$ ✓

(4)

10.4 Power is the <u>rate at which work is done</u> or energy is transferred. ✓✓
Drywing is die <u>tempo waarteen arbeid verrig word</u> of energie oorgedra word. (2)

10.5

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 10.3.1 AND 10.3.2.
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 10.3.1 EN 10.3.2.

$V_{ll} = V_{emf} - V_{series}$
$= 12 – 6$ ✓
$= 6$ V

OPTION 1/*OPSIE 1*	**OPTION 2/*OPSIE 2***	**OPTION 3/*OPSIE 3***
$P = \frac{V_{ll}^2}{R}$ ✓ $= \frac{6^2}{6}$ ✓ $= 6$ W ✓	$I = \frac{V}{R}$ $I = \frac{6}{6}$ $= 1$A $P = VI$ ✓ $= 6(1)$ ✓ $= 6$ W ✓	$I = \frac{V}{R}$ $I = \frac{6}{6}$ $= 1$A $P = I^2R$ ✓ $= 1^2(6)$ ✓ $= 6$ W ✓

(4)

10.6 Increase/ *Neem toe* ✓ (1)

10.7 (As more resistors are connected in parallel, the effective resistance decreases and the current increases.)
From $P = I^2R$, <u>power is directly proportional to I^2</u> ✓if R (of the bulb) stays constant.
<u>Increase in power increases brightness</u>. ✓

(Soos meer resistors in parallel verbind word, neem die effektiewe weerstand af en die stroom neem toe.)
Volgens $P = I^2R$ is die <u>drywing direk eweredig aan I^2</u> indien R (van die gloeilamp) konstant bly.
<u>Toename in drywing verhoog helderheid.</u> ✓ (2)

[20]

TOTAL: 150

Copyright reserved/*Kopiereg voorbehou*