

VOORBEREIDENDE EKSAMEN

2022

10841

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA

VRAESTEL 1

TYD: 3 uur

PUNTE: 150

17 bladsye + 3 data blaaie en 'n antwoordblad

FISIESE WETENSKAPPE: Vraestel 1



10841A

X05



INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord AL die vrae op die ANTWOORDBOEK.
2. Jy mag 'n nie-programmeerbare sakrekenaar gebruik.
3. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
4. Jy word aangeraai om die aangehegde DATA BLAAIE te gebruik.
5. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
6. Skryf netjies en leesbaar.
7. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDBOEK.
8. Los EEN lyn oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld, tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
9. Toon ALLE formules en invervangings in ALLE berekeninge.
10. Rond alle FINALE numeriese antwoorde af tot 'n minimum van TWEE desimale plekke waar nodig.
11. Gee kort motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.

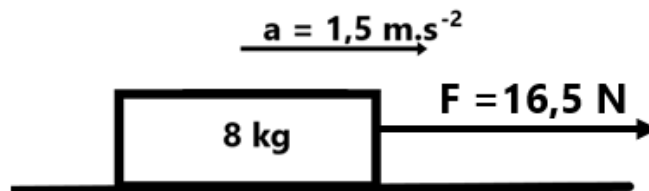
VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

1.1 Watter van die volgende illustreer gebalanseerde kragte die beste?

- A 'n Persoon lig 'n swaar voorwerp van die grond af
- B 'n Groot rots wat vryval na die grond
- C 'n Ligte stilstaande voorwerp
- D 'n Krag van 'n boks op die aarde en 'n krag van die aarde op die boks (2)

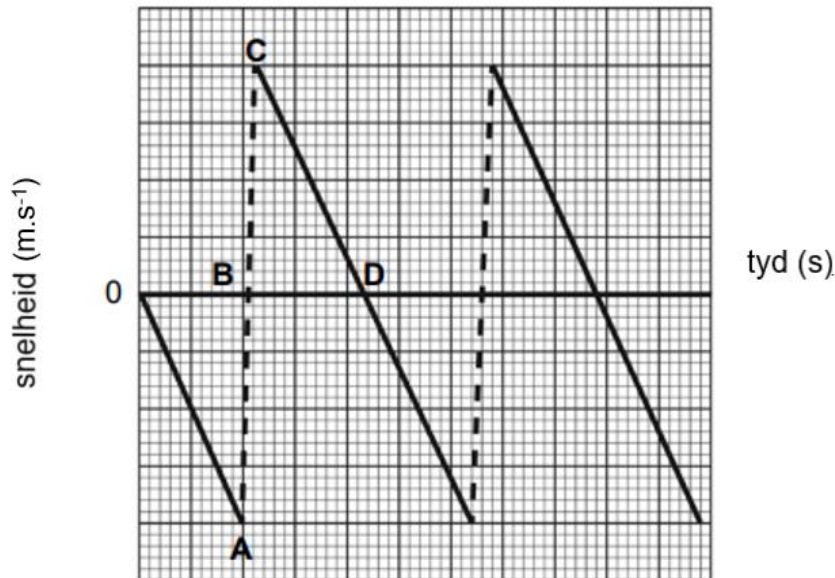
1.2 'n 8 kg boks word op 'n growwe oppervlakte geplaas soos hieronder getoon.



Indien 'n krag van 16,5 N op die boks toegepas word, versnel dit teen $1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ na regs. Die wrywingskrag tussen die 8 kg boks en die oppervlakte is ...

- A 0 N.
- B 4,5 N.
- C 10,3 N.
- D 29,4 N. (2)

- 1.3 'n Bal word laat val vanaf 'n sekere hoogte bo die grond en bons 'n paar keer wanneer dit die grond tref. Die snelheid-tyd grafiek hieronder beskryf die beweging van die bal vanaf die oomblik wat dit laat val word. Ignoreer alle effekte van lugweerstand.

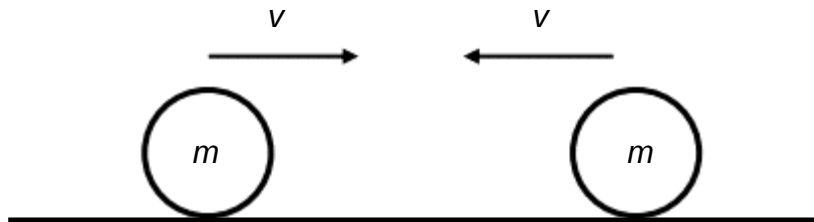


Watter stelling is korrek vir die snelheid-tyd grafiek van die bonsende bal soos gegee in die grafiek hierbo?

- A Afwaarts word geneem as positiewe rigting en die bal is by die hoogste posisie van die bons by punt C.
- B Afwaarts word geneem as die positiewe rigting en die bal is by die hoogste posisie van die bons by punt D.
- C Afwaarts word geneem as die negatiewe rigting en die bal is by die hoogste posisie van die bons by C.
- D Afwaarts word geneem as die negatiewe rigting en die bal is by die hoogste posisie van die bons by D.

(2)

- 1.4 Twee identiese soliede sfere, elk met 'n massa m , beweeg teen 'n spoed v na mekaar toe, in 'n geïsoleerde sisteem. Die sfere ondergaan 'n **elastiese** kop aan kop **botsing**.



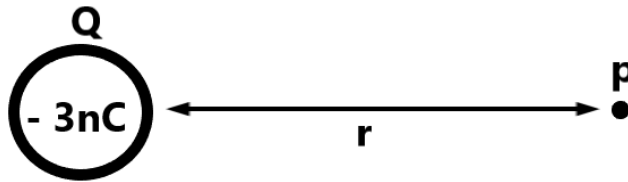
Watter stelling is korrek vir die botsing soos hierbo beskryf?

- A Die sfere sit vas aanmekaar met impak.
 - B Die totale kinetiese energie na die impak is mv^2 .
 - C Die totale kinetiese energie voor die impak is nul.
 - D Die totale momentum voor die botsing is $2mv$. (2)
- 1.5 Die meganiese energie van 'n bewegende voorwerp sal konstant bly, indien ...
- A daar wrywingskragte teenwoordig is.
 - B daar slegs gravitasiekrag daarop inwerk.
 - C slegs die kinetiese energie konstant bly.
 - D slegs die gravitasie potensiële energie konstant bly. (2)
- 1.6 'n Trein beweeg teen 'n konstante snelheid van $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ terwyl die fluitjie blaas met 'n frekwensie van 500 Hz.

Neem die spoed van klank in lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Watter frekwensie sal gehoor word deur die man wat in die trein sit?

- A 500 Hz
- B Meer as 500 Hz
- C Minder as 500 Hz
- D Geen klank sal gehoor word nie. (2)

1.7 Die diagram hieronder wys 'n punt p op 'n afstand r vanaf 'n gelaaiide sfeer Q .



Die elektriese veldsterkte by punt p is ...

- A direk eweredig aan r en na regs.
- B direk eweredig aan die kwadraat van r en na links.
- C omgekeerd eweredig aan die kwadraat van r en na regs.
- D omgekeerd eweredig aan die kwadraat van r en na links. (2)

1.8 Watter van die volgende stellings aangaande 'n WS generator is WAAR?

- A Die minimum potensiaalverskil gelewer is nie nul volt nie.
- B Die emk gelewer verminder soos die aantal windinge in die spoel vermeerder.
- C Die maksimum waarde van die WS kan vermeerder word deur die periode van die rotasie te verhoog.
- D Die maksimum waarde van die WS gelewer kan vermeerder word deur die spoed van die rotasie van die spoel te verhoog. (2)

- 1.9 'n Battery met 'n interne weerstand word verbind aan 'n vaste resistor **R**. 'n Voltmeter word verbind oor die battery soos in diagram **A**. Die battery word vervang deur een met dieselfde emk maar met 'n groter interne weerstand (**r**), soos getoon in diagram **B**.

In diagram **B**: Skakelaar **S** word gesluit. Hoe verander die voltmeterlesing en die stroom deur die vaste resistor, in vergelyking met diagram **A**?

Diagram A

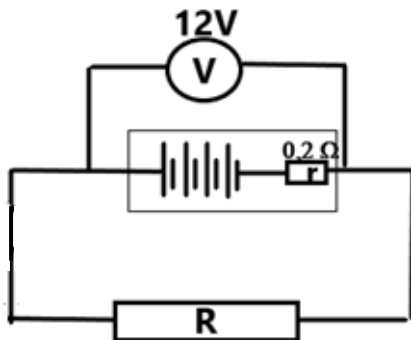
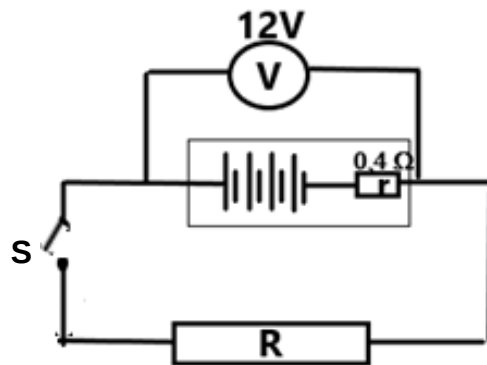


Diagram B

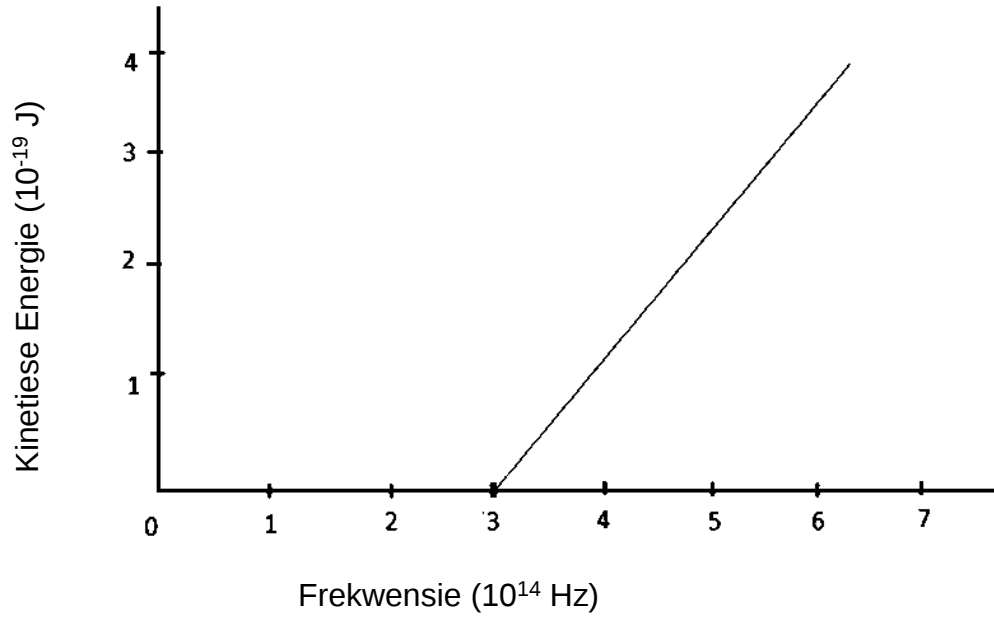


	Voltmeterlesing	Stroom deur resistor
A	Verminder	Verminder
B	Verminder	Bly dieselfde
C	Bly dieselfde	Verminder
D	Bly dieselfde	Bly dieselfde

(2)

- 1.10 Die grafiek hieronder toon die kinetiese energie teenoor frekwensie vir 'n fotosel met 'n natrium-metaal katode.

Die werksfunksie van natrium is $4,41 \times 10^{-19} \text{ J}$.



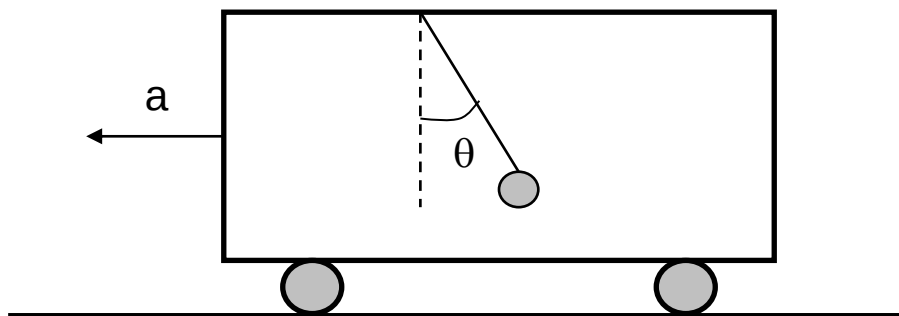
Die drumpelfrekwensie van natrium is ...

- A $4,41 \times 10^{14} \text{ Hz}$.
- B $3 \times 10^{14} \text{ Hz}$.
- C $3 \times 10^{14} \text{ J}$.
- D $4,41 \times 10^{-19} \text{ J}$.

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Groep leerders ontwerp 'n toestel wat bestaan uit 'n ligte bal op 'n toutjie wat hang vanaf die dak van 'n vragmotor. Die toestel word gebruik om die versnelling van die trok te bepaal. Wanneer die trok stilstaan of beweeg teen 'n konstante spoed, hang die bal reguit afwaarts. Sodra die vragmotor 'n konstante versnelling ondergaan, hang die bal afwaarts teen 'n hoek θ , soos getoon in die diagram hieronder.



2.1 Teken 'n vryliggaamdiagram van al die kragte wat op die bal inwerk. (2)

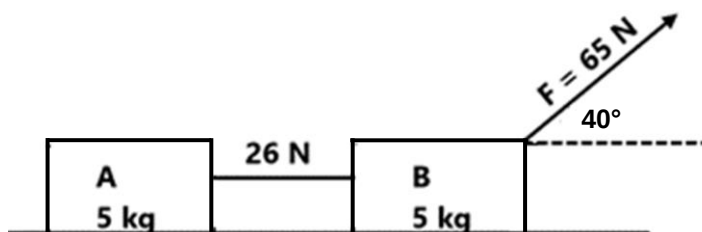
2.2 In hierdie geval is die massa van die bal 50 g en die hoek θ is 18° .

Bereken die:

2.2.1 Horisontale krag op die bal (4)

2.2.2 Grootte van die versnelling van die vragmotor (3)

2.3 **A** en **B** hieronder is twee identiese blokke, elk met 'n massa van 5 kg, verbind aan 'n ligte onrekbare toutjie. Die blokke word getrek met 'n krag van 65 N teen 'n hoek van 40° met die horisontaal. Die twee blokke versnel na regs teen 'n versnelling van $2,17 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ en die spanning in die tou is 26 N.



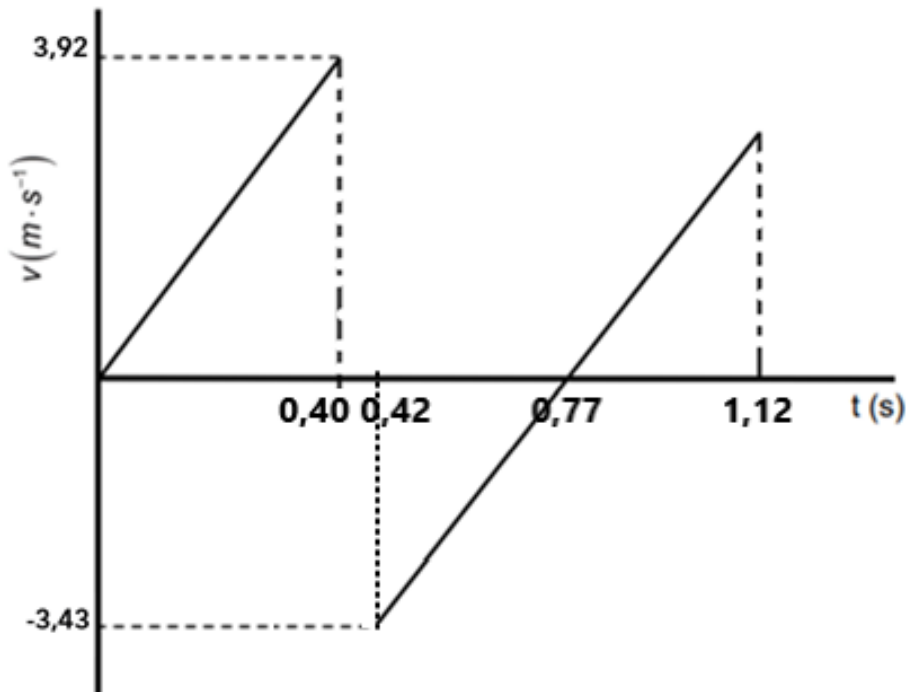
2.3.1 Bereken die wrywing op elke blok. (5)

2.3.2 Verduidelik waarom die wrywingskragte op die twee blokke verskil. (3)

[17]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n 50 g bal word vanaf 'n sekere hoogte laat val. Die snelheid-tyd grafiek hieronder verteenwoordig die beweging van die bal soos dit vertikaal opwaarts bons op 'n sement vloer. Die kontaktyd gedurende die bons is 0,02 s. Ignoreer alle effekte van lugweerstand.



- 3.1 Definieer 'n *projektiel*. (2)
- 3.2 Skryf die grootte van die snelheid waarmee die bal die grond verlaat, net na die bons, neer. (1)
- 3.3 Skets 'n benoemde vryliggaamdiagram wat al die kragte wys wat inwerk op die bal by 0,77 s. (2)
- 3.4 Gebruik die inligting gegee op die grafiek en bereken die:
 - 3.4.1 Versnelling van die bal (3)
 - 3.4.2 Hoogte van waar die bal laat val is (4)
- 3.5 Op 'n assestelsel, skets 'n posisie-tyd grafiek vir die beweging van die bal vanaf 0 s tot 1,12 s. Gebruik die grond as nul verwysing. Dui die hoogte aan waarvandaan die bal laat val is en alle ander relevante tye op die tyd-as op jou grafiek. (4)

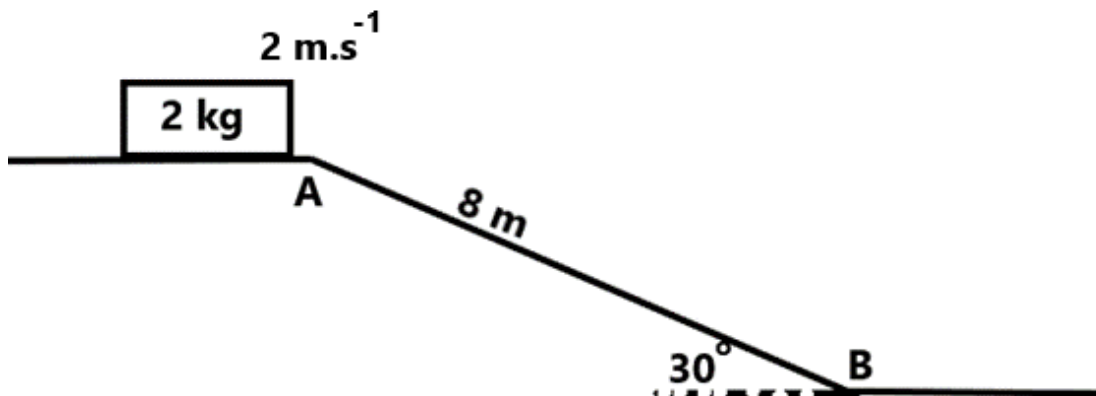
- 3.6 Gee EEN term vir die tempo van verandering van momentum. (2)
- 3.7 Bereken die grootte van die krag uitgeoefen deur die vloer op die bal vir die kontaktyd. (3)
- 3.8 Hoe sal dit die krag op die bal beïnvloed indien 'n sagter bal gebruik word en die kontaktyd met die vloer vermeerder word, terwyl die momentum konstant bly? Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.

Verduidelik die antwoord.

(3)
[24]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Houtboks gly af langs 'n growwe 8 m lange helling **AB**. Die aanvanklike snelheid van die boks by **A** is $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ soos getoon in die diagram hieronder.

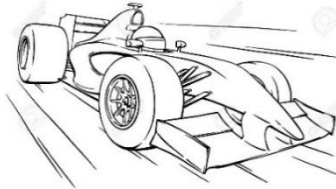


- 4.1 Definieer 'n *konserwatiewe krag*. (2)
- 4.2 Noem die konserwatiewe krag in die diagram hierbo. (1)
- 4.3 Stel die arbeid-energiestelling in woorde. (2)
- 4.4 Die snelheid van die blok by punt **B** is $6,92 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Gebruik SLEGS ENERGIE-BEGINSELS en bereken die wrywingskrag wat die blok ondervind soos wat dit vanaf punt **A** na punt **B** beweeg. (4)
- 4.5 Die wrywingskoëffisiënt vir die laaste horisontale deel na punt **B** is 0,35. Sonder die gebruik van bewegingsvergelykings, bereken die afstand wat die blok sal beweeg voordat dit heeltemal tot stilstand kom. (4)

[13]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Graad 12 leerders doen 'n ondersoek om die spoed van 'n renmotor te verifieer deur gebruik te maak van die Doppler effek. 'n Renmotor ry om 'n renbaan teen 'n konstante spoed en stel 'n enkele frekwensie van 200 Hz vry. 'n Leerder wat op die finale reguit strook staan, neem die klank op met behulp van 'n selfoon, soos die motor hom nader en nadat dit by hom verby is.



5.1 Vir hierdie ondersoek, skryf die volgende neer:

5.1.1 'n Afhanklike veranderlike (2)

5.1.2 Een gekontroleerde veranderlike (2)

5.1.3 'n Toepaslike ondersoekende vraag vir hierdie eksperiment (2)

5.2 Die klank wat opgeneem is op die selfoon word teruggespeel in die teenwoordigheid van 'n ossilloskoop. 'n Verskil in frekwensie van 67,15 Hz word geregistreer. Gebruik die inligting hierbo om die spoed van die renmotor te bereken. Neem die spoed van klank in lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (5)

5.3 Die spektrum van lig vanaf die meeste sterre bevat lyne wat ooreenstem met die van heliumgas.

Diagram **A** toon die heliumspektrum soos waargeneem in 'n laboratorium.

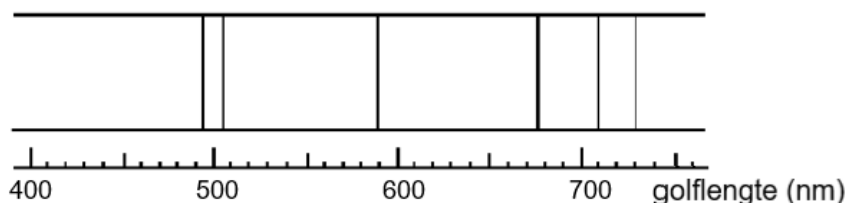
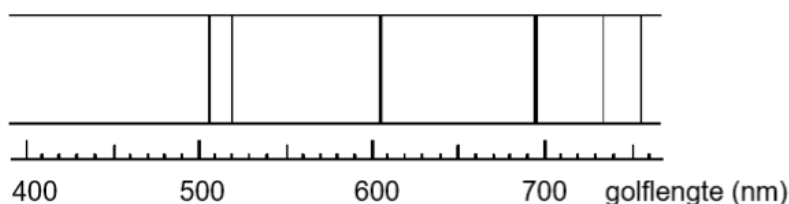


Diagram **B** toon die heliumspektrum van lig van 'n verafgeleë ster.

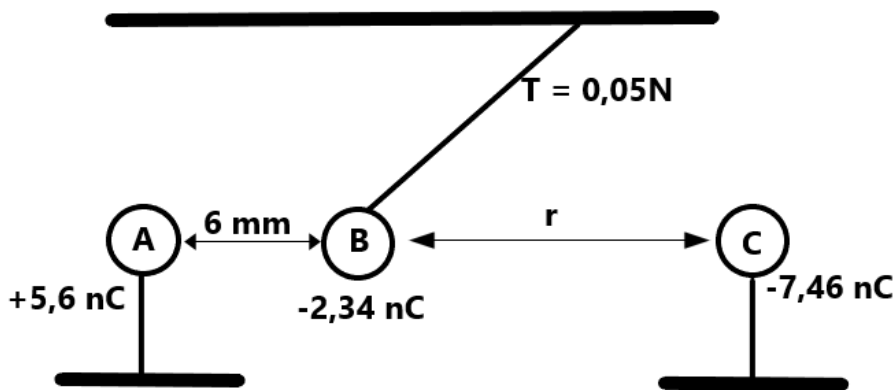


5.3.1 Is hierdie verafgeleë ster besig om WEG VANAF die aarde of NA die aarde te beweeg? Verduidelik die antwoord. (3)

[14]
b.o.

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Klein polistireen sfeer, **B**, hang aan 'n tou met weglaatbare massa vanaf 'n plafon. Twee ander sfere, **A** en **C** word geplaas op geïsoleerde staanders. Die ladings op elke sfeer is **A** = +5,6 nC, **B** = - 2,34 nC en **C** = -7,46 nC. Die massa van sfeer **B** is $5,085 \times 10^{-3}$ kg. Aanvaar dat die oppervlaktes van al drie die sfere geleidend is.

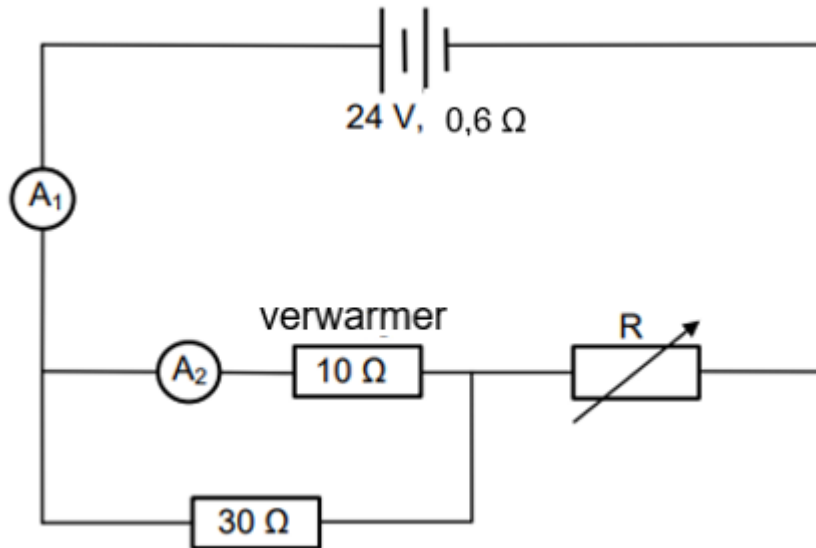


- 6.1 Definieer *elektriese veldsterkte* by 'n punt. (2)
- 6.2 Skets die elektriese veldpatroon rondom sfeer **B** en **C** indien **A** verwyder word. (3)
- 6.3 Lading **B** ondervind 'n netto krag van 0,004078 N as gevolg van ladings **A** en **C**. Bereken die afstand, **r**, tussen ladings **B** en **C**. (5)
- 6.4 Ladings **A** en **B** word toegelaat om te raak en daarna beweeg hulle terug na die oorspronklike afstand tussen hulle.
 - 6.4.1 Bereken die nuwe lading op elke sfeer. (2)
 - 6.4.2 Verduidelik die verandering, indien enige, aan die veldpatroon tussen **B** en **C**. (3)

[15]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die stroombaan hieronder het die battery 'n emk van 24 V en 'n interne weerstand van 0,6 Ω . Die verwarmer het 'n weerstand van 10 Ω en die vaste resistor het 'n weerstand van 30 Ω . Die verstelbare resistor, **R**, kan wissel tussen 0 Ω en 15 Ω .



7.1 Die verstelbare resistor, **R**, word gestel op 'n weerstand van 3,5 Ω .

Bereken:

7.1.1 Die totale weerstand van die stroombaan (ingesluit die battery) (5)

7.1.2 Die stroom gemeet deur die ammeter A_2 (3)

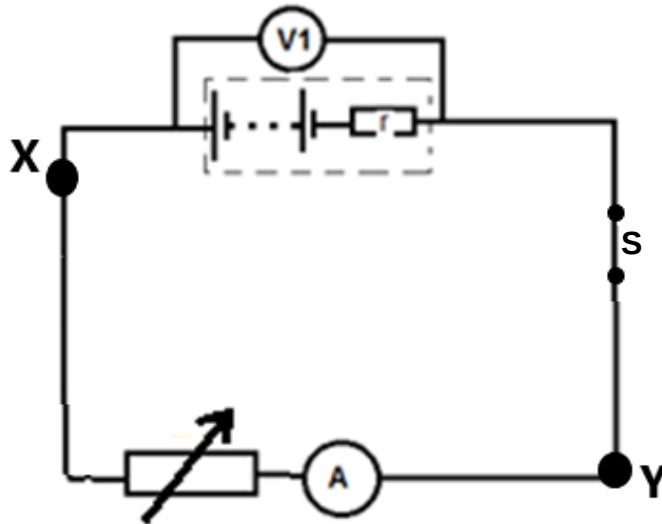
7.2 Die verstelbare resistor word nou aangepas tot 'n nog hoër weerstandswaarde.

Hoe sal dit die drywing gelewer deur die verwarmer beïnvloed? Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE. Verduidelik die antwoord deur gebruik te maak van 'n geskikte vergelyking.

(3)
[11]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerdere voer 'n eksperiment uit om die interne weerstand, r , van 'n battery te bepaal. Hulle gebruik 'n verstelbare resistor as die eksterne weerstand soos getoon in die diagram hieronder.



Skakelaar S word gesluit. Lesings van die voltmeter en ammeter word genoteer na elke verandering van die resistor.

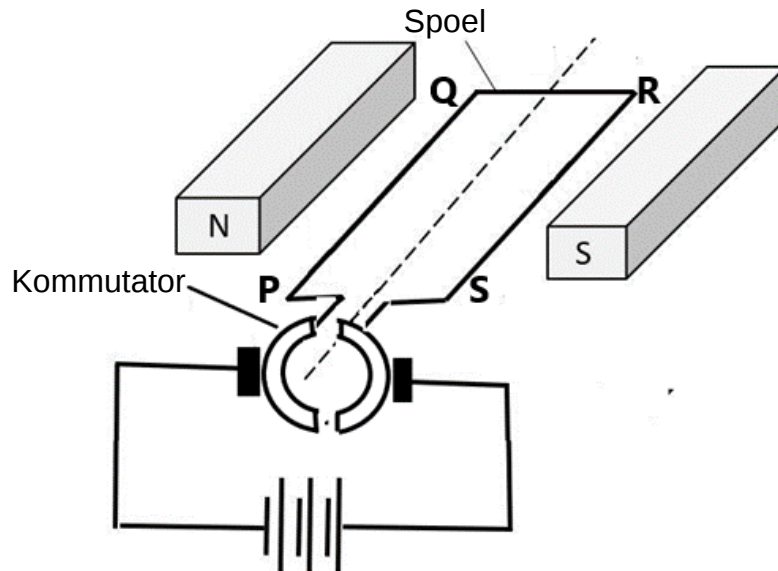
Eksperiment nr.	Stroom (mA)	Potensiaalverskil (V)
1	0,00	1,5
2	131	1,30
3	229	1,15
4	327	1,00
5	652	0,50

- 8.1 Gebruik die inligting in die tabel hierbo om 'n grafiek te teken van die potensiaalverskil teenoor die stroom. Gebruik die grafiekpapier wat aan die einde van die vraestel verskaf word. (4)
- 8.2 Gebruik die grafiek en bepaal die volgende:
- 8.2.1 Die emk van die battery (1)
- 8.2.2 Die interne weerstand van die battery
Gebruik 'n vergelyking om die metode wat gebruik is te regverdig. (3)
- 8.3 'n Geleier van weglaatbare weerstand word verbind tussen die punte X en Y . Hoe sal dit die temperatuur van die battery beïnvloed? Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.
Verduidelik die antwoord. (3)

[11]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon 'n eenvoudige model van 'n GS-motor.



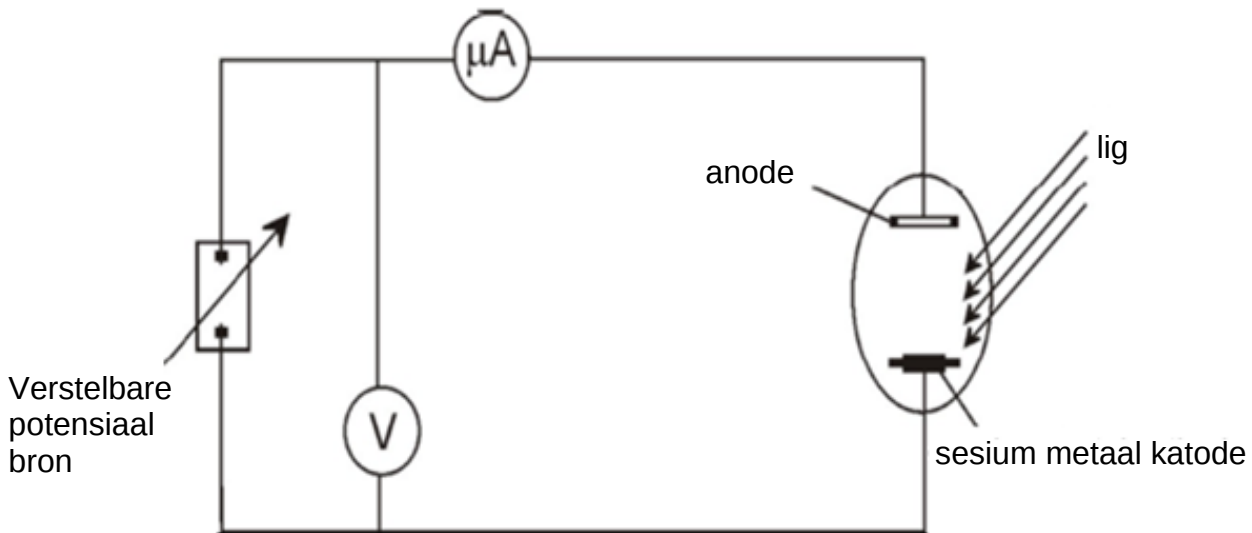
- 9.1 Bespreek die energieverandering wat in 'n GS-motor plaasvind. (2)
- 9.2 Verduidelik die term GS. (2)
- 9.3 In watter rigting sal die konvensionele stroom in die spoel vloei? Skryf slegs VANAF **P** tot **Q** of VANAF **Q** tot **P**. (1)
- 9.4 Verduidelik die verandering wat nodig is om hierdie motor te verander sodat dit 'n WS-motor is. (2)
- 9.5 'n Verwarmer gemerk 2 000 W, 220 V en 50 Hz, is verbind aan 'n WS stroombaan. Bereken die maksimum stroom wat deur die verwarmmer vloei. (5)

[12]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Foto-elektriese sel is verbind in 'n stroombaan. Die laagste frekwensie van lig wat elektrone sal vrystel van die sesium se oppervlakte is $5,1 \times 10^{14}$ Hz.

Violet lig met 'n golflengte van 400 nm val in op die sesium se oppervlakte.



- 10.1 Definieer *drumpelfrekwensie*. (2)
- 10.2 Bereken:
 - 10.2.1 Die werksfunksie van sesium (3)
 - 10.2.2 Die hoeveelheid energie wat deur die invallende fotone van violet lig gedra word (3)
 - 10.2.3 Die maksimum kinetiese energie van die foto-elektrone wat vanaf die sesiumoppervlakte vrygestel word wanneer violet lig daarop skyn (4)
- 10.3 Gee EEN toepassing, anders as foto voltaïese selle, wat gebruik maak van die deeltjie geaardheid van lig. (1)

[13]

TOTAAL: 150

EINDE

**DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 12
PAPER 1 (PHYSICS)**

**GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE GRAAD 12
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	$9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
Universal gravitational constant <i>Universele gravitasiekonstant</i>	G	$6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$
Radius of the Earth <i>Radius van die Aarde</i>	R_E	$6,38 \times 10^6 \text{ m}$
Mass of the Earth <i>Massa van die Aarde</i>	M_E	$5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Speed of light in a vacuum <i>Spoed van lig in 'n vakuum</i>	c	$3,0 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Planck's constant <i>Planck se konstante</i>	h	$6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	k	$9,0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	e	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Electron mass <i>Elektronmassa</i>	m_e	$9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

MOTION/BEWEGING

$v_f = v_i + a \Delta t$	$\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ 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

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$f_s^{\text{max}} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ or/of $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	$g = G \frac{M}{d^2}$ or/of $g = G \frac{M}{r^2}$

WORK, ENERGY AND POWER/ARBEID, ENERGIE EN DRYWING

$W = F \Delta x \cos \theta$	$U = mgh$ or/of $E_p = mgh$
$K = \frac{1}{2} mv^2$ or/of $E_k = \frac{1}{2} mv^2$	$W_{\text{net}} = \Delta K$ or/of $W_{\text{net}} = \Delta E_k$ $\Delta K = K_f - K_i$ or/of $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$W_{\text{nc}} = \Delta K + \Delta U$ or/of $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{\text{ave}} = F v_{\text{ave}}$ / $P_{\text{gem}} = F v_{\text{gem}}$	

WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f \lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_b} f_b$	$E = hf$ or/of $E = h \frac{c}{\lambda}$
$E = W_0 + E_{k(\text{max})}$ or/of $E = W_0 + K_{\text{max}}$ where/waar $E = hf$ and/en $W_0 = hf_0$ and/en $E_{k(\text{max})} = \frac{1}{2} mv_{\text{max}}^2$ or/of $K_{\text{max}} = \frac{1}{2} mv_{\text{max}}^2$	

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$	$E = \frac{kQ}{r^2}$
$V = \frac{W}{q}$	$E = \frac{F}{q}$
$n = \frac{Q}{e} \quad \text{or/of} \quad n = \frac{Q}{q_e}$	

ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE

$R = \frac{V}{I}$	emf (ε) = $I(R + r)$ $emk (\varepsilon) = I(R + r)$
$R_s = R_1 + R_2 + \dots$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$	$q = I\Delta t$
$W = Vq$ $W = VI\Delta t$ $W = I^2R\Delta t$ $W = \frac{V^2\Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2R$ $P = \frac{V^2}{R}$

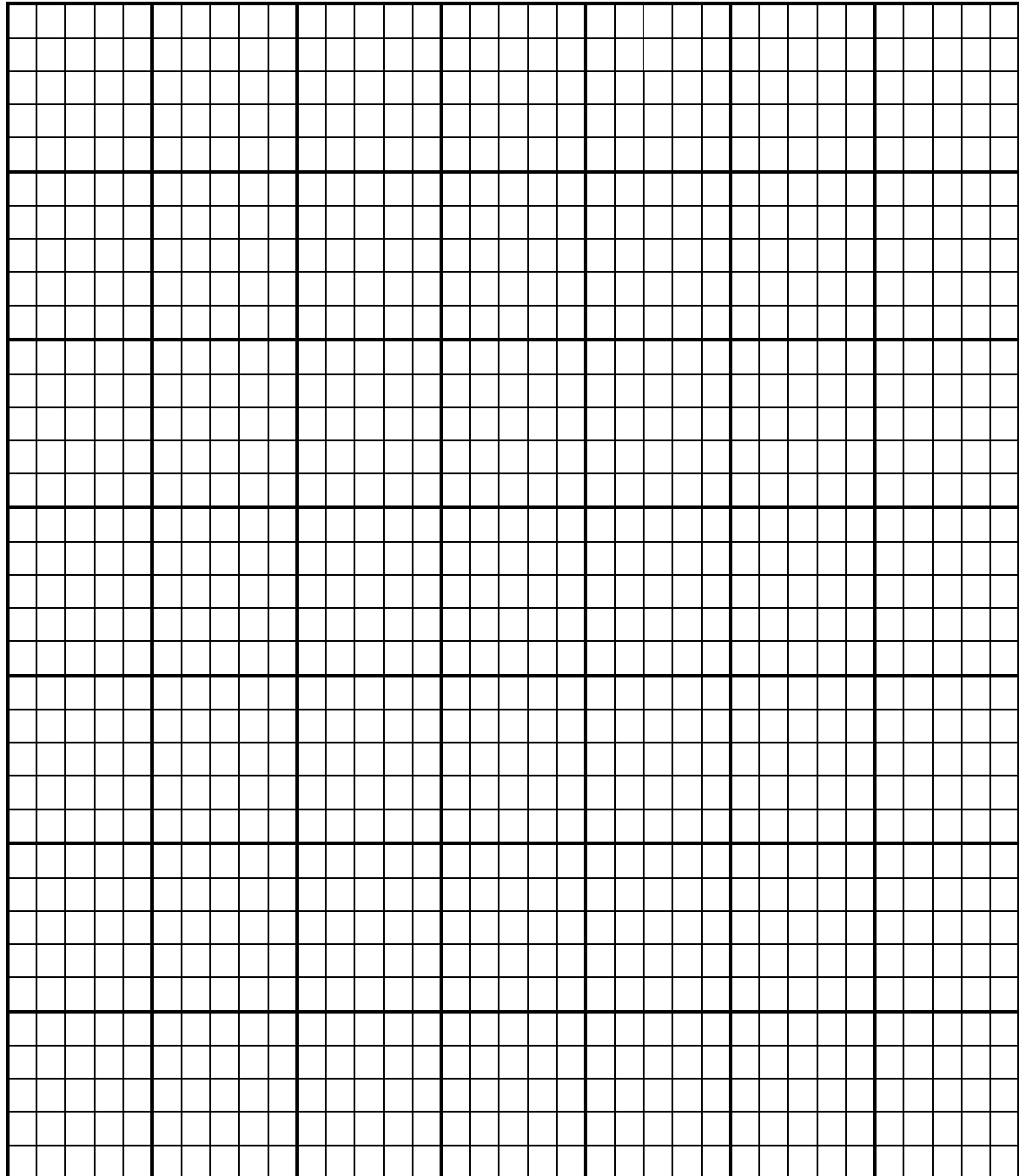
ALTERNATING CURRENT/WISSELSTROOM

$I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} \quad / \quad I_{wgk} = \frac{I_{maks}}{\sqrt{2}}$	$P_{ave} = V_{rms}I_{rms} \quad / \quad P_{gemiddeld} = V_{wgk}I_{wgk}$
$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} \quad / \quad V_{wgk} = \frac{V_{maks}}{\sqrt{2}}$	$P_{ave} = I_{rms}^2R \quad / \quad P_{gemiddeld} = I_{wgk}^2R$
	$P_{ave} = \frac{V_{rms}^2}{R} \quad / \quad P_{gemiddeld} = \frac{V_{wgk}^2}{R}$

ANTWOORDBLAD

VRAAG 8.1

NAAM VAN LEERDER: _____





GAUTENG PROVINCE

EDUCATION
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

PREPARATORY EXAMINATION/ VOORBEREIDENDE EKSAMEN

2022

MARKING GUIDELINES/ NASIENRIGLYNE

10841

**PHYSICAL SCIENCES: PHYSICS/
FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA**

PAPER/VRAESTEL 1

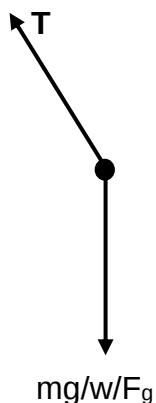
21 pages/bladsye

QUESTION/VRAAG 1

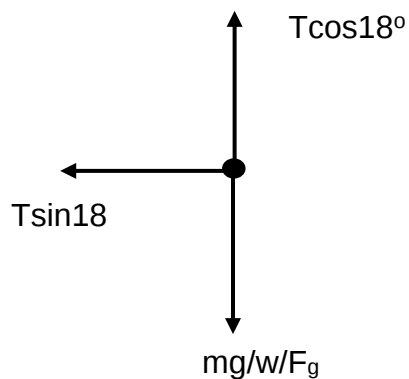
1.1	C	✓✓	(2)
1.2	B	✓✓	(2)
1.3	D	✓✓	(2)
1.4	B	✓✓	(2)
1.5	B	✓✓	(2)
1.6	A	✓✓	(2)
1.7	D	✓✓	(2)
1.8	D	✓✓	(2)
1.9	A	✓✓	(2)
1.10	Accept any answer. All answers correct. If learner gives no answer, allocate two marks as well. ✓✓		(2)
			(10 x 2) [20]

QUESTION/VRAAG 2

2.1

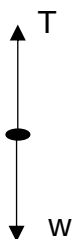


OR/OF



If learner does free body diagram vertically up and down, also accept the answer. Question did not stipulate in which position the ball was.

Indien leerder vryliggaamdiagram op en af teken, aanvaar. Vraag het nie posisie van bal aangedui nie.

**Marking Guidelines:**

- ✓ for each force with label
- Arrow with line

Nasienriglyne:

- ✓ vir elke krag met 'n byskrif

(2)

2.2 2.2.1 **OPTION/OPSIE 1**

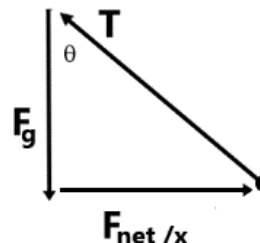
$$\begin{aligned}
 F_g &= mg \quad \checkmark \\
 &= 0,05 \times 9,8 \quad \checkmark \\
 &= 0,49 \text{ N} \\
 \tan \theta &= \frac{F_x}{F_g} \\
 \tan 18^\circ &= F_x \div 0,49 \quad \checkmark \\
 F_x &= 0,159 \text{ N} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

Marking Guidelines:/**Nasienriglyne:**

- ✓ Formula
- ✓ $F_g = 0,49 \text{ N}$ (substitution)
- ✓ Trig calculation/trigonometrie bewerking
- ✓ Answer: $F_y = 0,159 \text{ N}$
Antwoord: $F_y = 0,159 \text{ N}$

OPTION/OPSIE 2

$$\begin{aligned}
 T \cos 18^\circ &= mg \quad \checkmark \\
 T \cos 18^\circ &= 0,05 \times 9,8 \quad \checkmark \\
 T &= 0,5152 \text{ N} \\
 F_x &= T \sin 18^\circ \\
 &= 0,5152 \times \sin 18^\circ \quad \checkmark \\
 &= 0,1592 \text{ N} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$



(4)

$$\begin{aligned}
 2.2.2 \quad F_{\text{net}} &= ma \quad \checkmark \\
 \underline{0,159} &= 0,05 \times a \quad \checkmark \\
 a &= 3,1842 \text{ m.s}^{-2} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

If carried over 0,16 instead of 0,159

Final answer $3,2 \text{ m.s}^{-2}$

Learner gets full marks if calculation is correct.

Marking Guideline:
Positive marking from 2.2.1

- ✓ $F_{\text{net}} = ma$
- ✓ Substitution
- ✓ Final answer

Nasienriglyne:
Positiewe nasien vanaf 2.2.1

- ✓ $F_{\text{net}} = ma$
- ✓ Inervanging
- ✓ Finale antwoord

(3)

$$\begin{aligned}
 2.3 \quad 2.3.1 \quad F_{\text{net}A} &= ma \quad \checkmark = +T - f_{kA} \\
 5 \times 2,17 &= +26 - f_{kA} \quad \checkmark \\
 f_{kA} &= 15,15 \text{ N} \quad \checkmark \\
 F_{\text{net}B} &= ma = +F_x - T - f_{kB} \\
 5 \times 2,17 &= +(65 \times \cos 40^\circ) - 26 - f_{kB} \quad \checkmark \\
 f_{kB} &= 12,94 \text{ N} \quad \checkmark \\
 &\checkmark \text{ Formula} \\
 &\checkmark \text{ Whole substitution} \\
 &\checkmark \text{ Answer} \\
 &\checkmark \text{ Whole substitution} \\
 &\checkmark \text{ Answer}
 \end{aligned}$$

(5)

2.3.2 $f_k = \mu_k N$

μ_k is a constant for a specific surface. ✓ The surfaces can differ.

Force (Block B) at an angle will decrease the normal force. ✓

Normal force is directly proportional to the kinetic frictional force, thus if the normal force decreases then the frictional force will decrease. ✓

$f_k = \mu_k N$

μ_k is 'n konstante vir 'n spesifieke oppervlakte. ✓ Die oppervlaktes kan verskil. Krag (Blok B) teen 'n hoek sal die normaalkrag verminder. ✓

Normaalkrag is direk eweredig aan die kinetiese wrywingskrag, dus indien die normaalkrag verminder dan sal die wrywingskrag verminder. ✓

(3)

[17]

QUESTION/VRAAG 3

3.1 An object which has been given an initial velocity and then it moves under the influence of the gravitational force only. ✓✓

'n Voorwerp wat 'n aanvanklike snelheid gegee is en dan beweeg dit onder slegs die invloed van die gravitasiekrag

OR/OF

Moving body where the only force acting on the object is the force of gravity

Bewegende liggaam waar die enigste krag wat op die voorwerp inwerk, gravitasiekrag is

Marking criteria/Nasienriglyne

If any of the underlined words/phrases in the correct context is omitted deduct 1 mark./

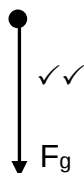
Indien enige van die onderstreepte woorde/frases in die korrekte konteks uitgelaat is, trek 1 punt af.

(2)

3.2 3,43 m.s⁻¹. ✓ penalise if there is no unit / *penaliseer indien geen eenheid*

(1)

3.3



NOTE: ACCEPTED LABELS/ AANVAARDE BYSKRIFTE		MARK/ PUNT
w	F_g/F_w /weight/0,49N/gravitational force	✓✓

Notes:/Notas:

- Mark awarded for label and arrow./Ken punt toe vir byskrif en pyl.
- Do not penalise for length of arrows, drawing is not to scale./Moenie penaliseer vir lengte van pyle, nie op skaal geteken nie.
- Any other additional force(s) Max. $\frac{1}{2}$ /Enige ander addisionele kragte Max. $\frac{1}{2}$
- If force(s) do not make contact with body. Max. $\frac{1}{2}$ /Indien krag nie kontak maak met kol nie Maks $\frac{1}{2}$
- If no arrows indicated and all forces correctly drawn deduct 1 mark./Indien geen pyle nie maar alle kragte korrek getrek is, trek een punt af

(2)

3.4 3.4.1 OPTION/OPSIE 1

$$\begin{aligned}\text{Gradient/Gradiënt} &= \text{acceleration/versnelling} = \frac{\Delta y}{\Delta x} \\ &= \frac{3,92 - 0}{0,4} \checkmark \\ &= 9,8 \text{ m.s}^{-2} \checkmark\end{aligned}$$

OPTION/OPSIE 2

$$\begin{aligned}\text{Gradient/Gradiënt} &= \text{acceleration/versnelling} = \frac{\Delta y}{\Delta x} \\ &= \frac{3,43 - 0}{0,77 - 0,42} \checkmark \\ &= 9,8 \text{ m.s}^{-2} \checkmark\end{aligned}$$

OPTION/OPSIE 3

$$\begin{aligned}v_f &= v_i + a\Delta t \\ 3,92 \checkmark &= 0 + a(0,40) \checkmark \\ a &= 9,8 \text{ m.s}^{-2} \checkmark\end{aligned}$$

any equation of motion can be used

(3)

Option 4

If learner uses the values for the collision during the 0,02 seconds when the ball is in contact with the ground.

$$\begin{aligned}v_f &= v_i + a\Delta t \\ -3,43 \checkmark &= +3,92 + a(0,02) \checkmark \\ a &= -367,5 \text{ m.s}^{-2}\end{aligned}$$

Answer will be $367,5 \text{ m.s}^{-2} \checkmark$

Give learner the credit if following this path and doing the correct science and calculations.

(3)

3.4.2 **OPTION/OPSIE 1**

Height/Hoogte = area under the graph/ *area onder die grafiek*

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} bh \checkmark \\
 &= \frac{1}{2} \times 0,4 \times 3,92 \checkmark \checkmark \\
 &= 0,784 \text{ m} \checkmark
 \end{aligned}$$

Do not penalise if formula is not given

OPTION/OPSIE 2

$$\begin{aligned}
 y &= v_i t + \frac{1}{2} g t^2 \checkmark \\
 &= 0 \checkmark + \frac{1}{2} (9,8)(0,4)^2 \checkmark \\
 &= 0,784 \text{ m} \checkmark
 \end{aligned}$$

OPTION/OPSIE 3

Downwards as positive/Afwaarts as positief

$$\begin{aligned}
 v_f^2 &= v_i^2 + 2ay \checkmark \\
 3,92^2 \checkmark &= 0 + 2 \times (9,8)y \checkmark \\
 y &= 0,784 \text{ m (downwards/afwaarts)} \checkmark
 \end{aligned}$$

(4)

OPTION/OPSIE 4

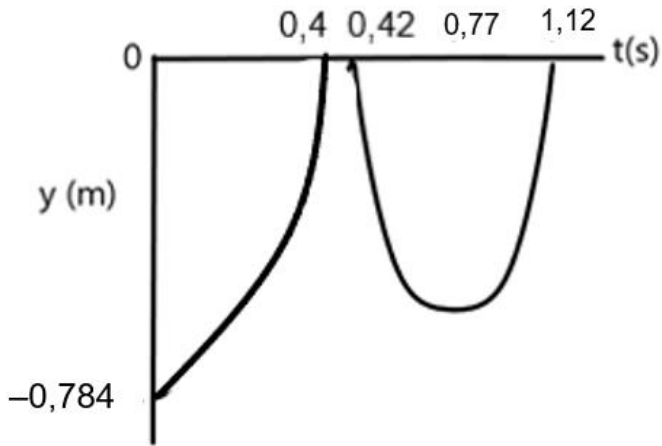
Downwards as negative/Afwaarts as negatief

$$\begin{aligned}
 v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark \\
 (-3,92)^2 \checkmark &= (0)^2 + 2(-9,8) \Delta y \checkmark \\
 \therefore \Delta y &= -0,784 \text{ m} \\
 \therefore \Delta y &= 0,784 \text{ m downwards/afwaarts} \\
 \text{The height from which the ball was dropped} &= 0,784 \text{ m.} \checkmark \\
 \text{Die hoogte waarvan dan die bal laat val is} &= 0,784 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

OPTION/OPSIE 5

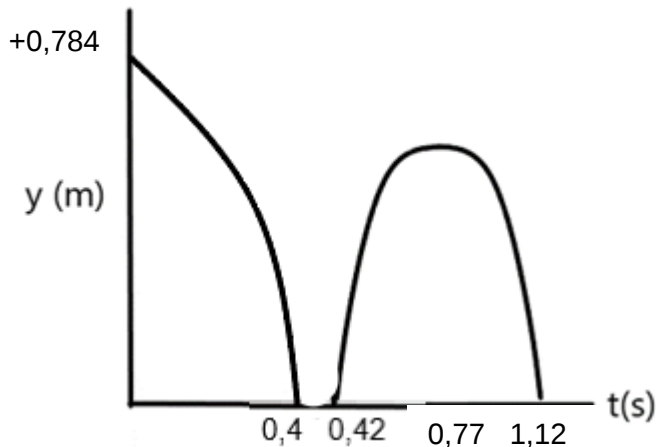
$$\begin{aligned}
 y &= \left(\frac{v_f + v_i}{2} \right) t \checkmark \\
 &= \left(\frac{3,92 + 0}{2} \right) \checkmark 0,4 \checkmark \\
 &= 0,784 \text{ m} \checkmark
 \end{aligned}$$

3.5 (Downwards taken as positive)/(afwaarts geneem as positief)
positive marking on the height / positiewe nasien vir die hoogte



OR/OF

(Downward taken as negative)/(Afwaarts geneem as negatief)
positive marking on the height / positiewe nasien vir die hoogte



Marking Criteria/Nasienriglyne	Mark/Punt
Graph starting from the maximum height (0,784 m) <i>Grafiek begin vanaf maksimum hoogte (0,784 m)</i>	✓
Time taken to reach the ground indicated <i>Tyd geneem om grond te bereik aangedui</i>	✓
Correct shape of the graph/Korrekte vorm van grafiek	✓
Ground taken as zero/Grond geneem as nulverwysing	✓

(4)

3.6 Net force/resultant force. ✓✓
Netto krag/resultante krag

(2)

3.7 $F_{net} = F_g + F_{floor}$ ✓

$$-18,375 = 0,49 + F_{floor} \quad \checkmark$$

$$F_{net} = 18,865 \text{ N} \quad \checkmark$$

Rounding-off will have to be 18,87 N./Afronding sal 18,87 N moet wees.

Minus must not be in the final answer.

(3)

3.8 DECREASES ✓

$F_{net} \Delta t = \Delta p$ formula refers to proportionality – allocate marks.

If the change in momentum remains constant,

the net force is inversely proportional to the time of contact. ✓

Thus, if the time increases the net force will decrease. ✓

AFNEEM ✓

$$F_{net} \Delta t = \Delta p$$

Indien die verandering in momentum konstant bly,

is die netto krag omgekeerd eweredig aan die kontaktyd. ✓

Dus, indien die tyd vermeerder sal die netto krag verminder. ✓

(3)

[24]

QUESTION/VRAAG 4

- 4.1 A force for which the work done in moving an object between two points is independent of the path taken. ✓✓
’n Krag waarvoor die arbeid verrig om die voorwerp te beweeg tussen twee punte onafhanklik is van die pad wat geneem word.

Marking criteria/Nasienriglyne

If any of the underlined words/phrases in the correct context is omitted, deduct 1 mark. If the word work is omitted, zero marks.
Indien enige van die onderstreepte woorde/frases in die korrekte konteks uitgelaat is, trek 1 punt af. Indien die woord arbeid weggelaat is, geen punte.

(2)

- 4.2 Force of gravity **OR** Gravitational force ✓/
 Gravitatiekrag **OF** swaartekrag

(1)

- 4.3 The net work done on an object by a net force is equal to the change in the object's kinetic energy. ✓✓
Die netto arbeid verrig op ’n voorwerp deur ’n netto krag is gelyk aan die verandering in die voorwerp se kinetiese energie.

OR/OF

The work done on an object by a net force is equal to the change in the object's kinetic energy. ✓✓/
Die arbeid verrig op ’n voorwerp deur ’n netto krag is gelyk aan die verandering in kinetiese energie van die voorwerp.

Marking criteria/Nasienriglyne

If any of the underlined words/phrases in the correct context is omitted, deduct 1 mark.
Indien enige van die onderstreepte woorde/frases in die korrekte konteks uitegelaat is, trek een punt af.

(2)

- 4.4 **OPTION/OPSIE 1**
Change substitution. K together.
Formula Left right answer

$$W_{nc} = \Delta K + \Delta U \quad \checkmark$$

$$f_k \cdot \Delta x \cdot \cos 180^\circ = \left(\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv^2\right) + (mgh - mgh)$$

$$f_k \times (-8) \checkmark = \frac{1}{2}(2)6,92^2 - \frac{1}{2}(2)2^2 + 0 - 2(9,8)(8)\sin 30^\circ \checkmark$$

$$f_k \times (-8) = -34,5136$$

$$f_k = 4,3142 \text{ N}$$

$$f_k = 4,31 \text{ N} \quad \checkmark$$

(4)

OPTION/OPSIE 2

$$h = 8 \sin 30 = 4\text{m}$$

$$W_{nc} = \Delta E_k + \Delta E_p \checkmark$$

$$\Delta E_k = \Delta E_{kf} - \Delta E_{ki}$$

$$= \frac{1}{2} (2) 6,92^2 - \frac{1}{2} (2) 2^2 \checkmark \text{ this mark goes for both substitutions}$$

$$= 43,886 \text{ J}$$

$$\Delta E_p = \Delta E_{pf} - \Delta E_{pi}$$

$$= 2(9,8)0 - 2(9,8)4 \checkmark$$

$$= -78,4 \text{ J}$$

$$W_{nc} = \Delta E_k + \Delta E_p$$

$$= 43,886 - 78,4$$

$$= -34,514 \text{ J}$$

$$f \Delta x \cos 180 \checkmark = -34,514$$

$$f = 4,31 \text{ N } \checkmark$$

OPTION/OPSIE 3

$$W_{net} = F_{net} \cos \theta = \Delta E_k$$

$$F_{net} (8) \cos 0^\circ = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$8F = \frac{1}{2} (2) 6,92^2 - \frac{1}{2} (2) 2^2 \checkmark$$

$$F_{net} = 5,486 \text{ N}$$

$$F_{net} = + F_{g//} - f$$

$$5,486 = (2)(9,8) \sin 30^\circ - f \checkmark$$

$$f = 4,31 \text{ N } \checkmark$$

4.5 OPTION/OPSIE 1

$$W_{net} = f_k \cdot x \cdot \cos \theta = \Delta E_k \checkmark$$

$$(0,35(2)(9,8) \cos 180^\circ \checkmark = 0 - \frac{1}{2} (2)(6,92^2) \checkmark$$

$$- 6,86 x = - 47,8864$$

$$x = 6,981 \text{ m } \checkmark$$

OPTION/OPSIE 2

$$f \Delta x \cos \theta = \Delta E_k \checkmark$$

$$\mu_K x \cos \theta = E_{kf} - E_i$$

$$0,35(2)(9,8) \Delta x \cos 180^\circ \checkmark = \frac{1}{2} (2) 0^2 - \frac{1}{2} (2)(6,92^2) \checkmark$$

$$x = 6,98 \text{ m } \checkmark$$

(4)
[13]

QUESTION/VRAAG 5

- 5.1 5.1.1 Change in frequency observed or frequency received/The speed of the race car ✓✓
 Frequency of listener as observed by the phone.
Verandering in frekwensie waargeneem of frekwensie ontvang/Die spoed van die renmotor
Frekwensie van luisteraar soos waargeneem deur die foon. (2)
- 5.1.2 Speed of sound in air ✓✓/stationary listener/siren set at 200 Hz
Spoed van klank in lug/ stilstaande luisteraar/sirene gestel op 200 Hz (2)
- 5.1.3 What is the relationship between the change in the frequency that will be heard relative to the speed of the vehicle? ✓✓
Wat is die verwantskap tussen die verandering in die frekwensie wat gehoor sal word relatief tot die spoed van die voertuig?

OR/OF

How can the speed of the race car be determined using the change in the frequency and the relative motion between the observer and the source? ✓✓
Hoe kan die spoed van die renmotor bepaal word deur gebruik te maak van die verandering in die frekwensie en die relatiewe beweging tussen die waarnemer en die bron?

Marking criteria/Nasienriglyne

Refer to **change in frequency** and **relative motion/Doppler effect**.
Verwys na verandering in frekwensie en relatiewe beweging/Doppler effek.

In context with Doppler and scenario given.

Starting with **Is/Do/Does/Will/Can** one mark if answer to question is yes or no.

Begin sin met Sal/Is/Kan een punt indien antwoord vir vraag ja of nee is.

(2)

5.2

OPTION/OPSIE 1

$$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s \quad \checkmark$$

TOWARDS/NA:

$$f_L = \frac{340}{340 - v_s} \times 200 \quad \checkmark$$

AWAY/WEG:

$$f_L = \frac{340}{340 + v_s} \times 200$$

$$\Delta f = f_f - f_i$$

$$-67,15 \quad \checkmark = \frac{340}{340 + v_s} \times 200 - \frac{340}{340 - v_s} \times 200$$

$$-67,15 = 200 \left(\frac{340}{340 + v_s} - \frac{340}{340 - v_s} \right)$$

$$v = 57,02 \text{ m.s}^{-1}. \quad \checkmark$$

Either or

Marking guidelines/**Nasienriglyne:**

- ✓ Formula/Formule
- ✓ Substitution towards/
Inervanging na
- ✓ Substitution away/
Inervanging weg
- ✓ Substitution change
in/*Inervanging vir*
verandering
- ✓ Answer/Antwoord

Range for answers. (55-57)

(5)

OPTION/OPSIE 2

$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_S} f_S \quad \checkmark$ $\Delta f = f_f - f_i$ $\Delta f = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_S} f_S - \frac{v \pm v_L}{v \pm v_S} f_S$ $(-)67,15 \checkmark = \frac{340}{340+v_s} \times 200 \checkmark - \frac{340}{340-340} \times 200 \checkmark$ $v = 57,02 \text{ m.s}^{-1} \quad \checkmark$
Ignore negative in front of the 67,15 during marking.

OPTION 3

If learners add or subtract the 67,15 Hz from 200 Hz. They will only do one sum.

Give mark allocation as follows:

- ✓ formula
- ✓ ✓ ✓ substitution
- ✓ answer

$$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_S} \times f_S \quad \checkmark$$

TOWARDS/NA:

$$267,15 \checkmark = \frac{340}{340-v_s} \checkmark \times 200 \checkmark$$

$$v_s = 85,46 \text{ m.s}^{-1} \checkmark$$

OR/OF if sum done as AWAY/WEG:

$$132,85 = \frac{340}{340 + v_s} \times 200$$

$$v_s = 171,86 \text{ m.s}^{-1}$$

5.3

AWAY ✓

The spectrum of the distant star moved towards the longer wavelengths/ lower frequencies, ✓ thus stretching out the waves proving that it is moving away. ✓

WEG ✓

Die spektrum van die verafgeleë ster beweeg na die langer golflengtes/laer frekwensies, dus die uitrekking van die golwe bewys dat dit besig is om weg te beweeg.

(3)

[14]

QUESTION/VRAAG 6

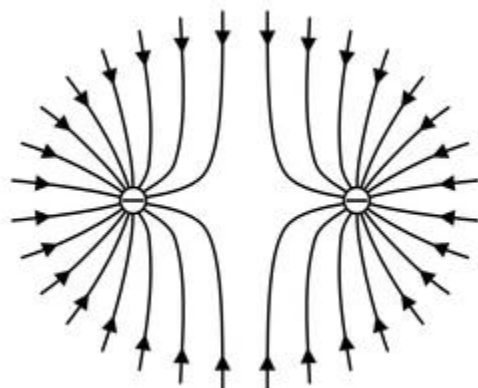
- 6.1 The electric field at a point is the electrostatic force experienced per unit positive charge placed at that point. ✓✓

Die elektriese veld by 'n punt in die elektrostatische krag ondervind per eenheid positiewe lading geplaas by daardie punt.

2 marks or zero.

(2)

6.2



Marking criteria/Nasienriglyne

✓ Shape/form/ all lines need to be curved / *Vorm / alle lyne moet 'n kurwe hê.*

✓ Direction of arrows towards sphere/*Rigting van pyle na die sfere*

✓ All other field rules applied. / *Alle ander veldreëls toegepas.*

Do not penalise if different amounts of lines around the charges.

Ignore if different number of lines are drawn around each charge. /

Ignoreer indien die verskillende aantal lyne getrek is rondom elke lading.

(3)

6.3 **OPTION/OPSIE 1**

$$F_{\text{net on/op } B} = F_{A \text{ on/op } B} + F_{C \text{ on/op } B}$$

$$F_{\text{net on/op } B} = \frac{kQ_A Q_B}{r^2} + \frac{kQ_C Q_B}{r^2} \quad \checkmark$$

$$0,004078 \checkmark = \frac{9 \times 10^9 \times 5,6 \times 10^{-9} \times 2,34 \times 10^{-9}}{0,006^2} \checkmark + \frac{9 \times 10^9 \times 7,46 \times 10^{-9} \times 2,34 \times 10^{-9}}{r^2} \checkmark$$

$$r = 0,01399 \text{ m (accept/aanvaar } 0,014 \text{ m)} \checkmark$$

(5)

OPTION/OPSIE 2

$$\begin{aligned}
 F_{A \text{ on/op } B} &= \frac{kQ_A Q_B}{r^2} \quad \checkmark \\
 &= \frac{9 \times 10^9 \times 5,6 \times 10^{-9} \times 2,34 \times 10^{-9}}{0,006^2} \quad \checkmark \\
 &= 0,003276 \text{ N} \\
 F_{C \text{ on/op } B} &= \frac{kQ_C Q_B}{r^2} \\
 &= \frac{9 \times 10^9 \times 7,46 \times 10^{-9} \times 2,34 \times 10^{-9}}{r^2} \quad \checkmark \\
 F_{C \text{ on/op } B} &= \frac{1,57 \times 10^{-7}}{r^2} \\
 F_{\text{net on/op } B} &= F_{A \text{ on/op } B} + F_{C \text{ on/op } B} \\
 0,004078 \quad \checkmark &= 0,003272 + \frac{1,57 \times 10^{-7}}{r^2} \\
 r &= 0,01399 \text{ m (accept/aanvaar } 0,014 \text{ m)} \quad \checkmark \\
 &\text{accept } 0,01 \text{ m rounding off}
 \end{aligned}$$

6.4 6.4.1 $Q_{\text{new/nuwe}} = \frac{Q_A + Q_B}{2}$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{+5,6 + (-2,34)}{2} \quad \checkmark \\
 &= 1,63 \text{ nC} \\
 &= 1,63 \times 10^{-9} \text{ C} \quad \checkmark \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} &= 1,63 \text{ nC} \\ &= 1,63 \times 10^{-9} \text{ C} \end{aligned}} \right\} \text{ accept either or} \quad (2)
 \end{aligned}$$

6.4.2 B is positively charged $\checkmark$ and C negative. Attractive pattern. $\checkmark$
 The electric field pattern has changed. It is now originating from B and ending at C $\checkmark$. This is because B is now positively charged whilst C remains negatively charged.

B is positief gelaai $\checkmark$ en C is negatief gelaai. Aantrekkende patroon. $\checkmark$
 Die elektriese veldpatroon het verander. Dit begin nou vanaf B en eindig by C $\checkmark$. Dit is omdat B nou positief gelaai is terwyl C negatief gelaai bly.

(3)
[15]

QUESTION/VRAAG 7

7.1 7.1.1 OPTION/OPSIE 1

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \checkmark$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{30} + \frac{1}{10} \quad \checkmark$$

$$R_1 = \frac{15}{2}$$

$$= 7,5 \, \Omega$$

$$R_T = R_s + R_p + r$$

$$= 7,5 \checkmark + \underline{0,6 + 3,5} \quad \checkmark \text{ or } (4,1)$$

$$= 11,6 \, \Omega \checkmark$$

Marking guidelines:!**Nasienriglyne:**

- ✓ Formula
R_T/Formule R_T
- ✓ Substitution/
Inervanging
- ✓ Formula R_T/
Formule R_T
- ✓ Substitution/
Inervanging
- ✓ Answer/Antwoord

OPTION/OPSIE 2

$$R_T = R_s + R_p + r \quad \checkmark$$

$$= 3,5 \checkmark + \frac{10 \times 30}{10+30} \checkmark + 0,6 \quad \checkmark$$

$$= 11,6 \, \Omega \checkmark$$

(5)

7.1.2 OPTION/OPSIE 1

$$V_P = I \times R_P$$

$$= 2,07 \times 7,5 \quad \checkmark$$

$$= 15,53 \, V$$

$$I_2 = \frac{V_P}{R}$$

$$= \underline{15,53} \quad \checkmark$$

$$\frac{10}{10}$$

$$= 1,55 \, A \quad \checkmark$$

Marking guidelines:!**Nasienriglyne:**

- ✓ ✓ Substitution/
Inervanging
- ✓ Answer/
Antwoord

OPTION/OPSIE 2

$$\text{RATIO } 1 : 3 \quad \checkmark$$

$$\therefore \frac{3}{4} : \frac{1}{4}$$

$$\therefore 2,07 \times \frac{3}{4} \quad \checkmark = 1,55 \, A \quad \checkmark$$

OPTION/OPSIE 3

$$V_{//} = 24 - V_r - V_{ex}$$

$$= 24 - (2,06897 \times 0,6) - (2,06897 \times 3,5) \quad \checkmark$$

$$= 15,517 \, V$$

$$I_{A2} = \frac{V_{//}}{R_{\text{heater/verwarmer}}}$$

$$= \frac{15,517}{10} \quad \checkmark$$

$$= 1,55 \, A \quad \checkmark$$

(3)

7.2 DECREASES ✓

Increasing R increases the total resistance of the circuit, hence reduces the overall circuit current, ✓ This will reduce the reading on A_2 and from $P = I^2 R$, heat dissipated reduces. ✓ (relationship between current and power)

VERLAAG ✓

Toename van R lei tot toename in totale weerstand van die stroom, daarom verminder die totale stroom van die stroombaan. Dit sal die lesing op A_2 verminder en vanaf $P = I^2 R$, word hitte gelewer verminder.

OR/OF

I decreases or V decreases ✓ *I verminder of V verminder*

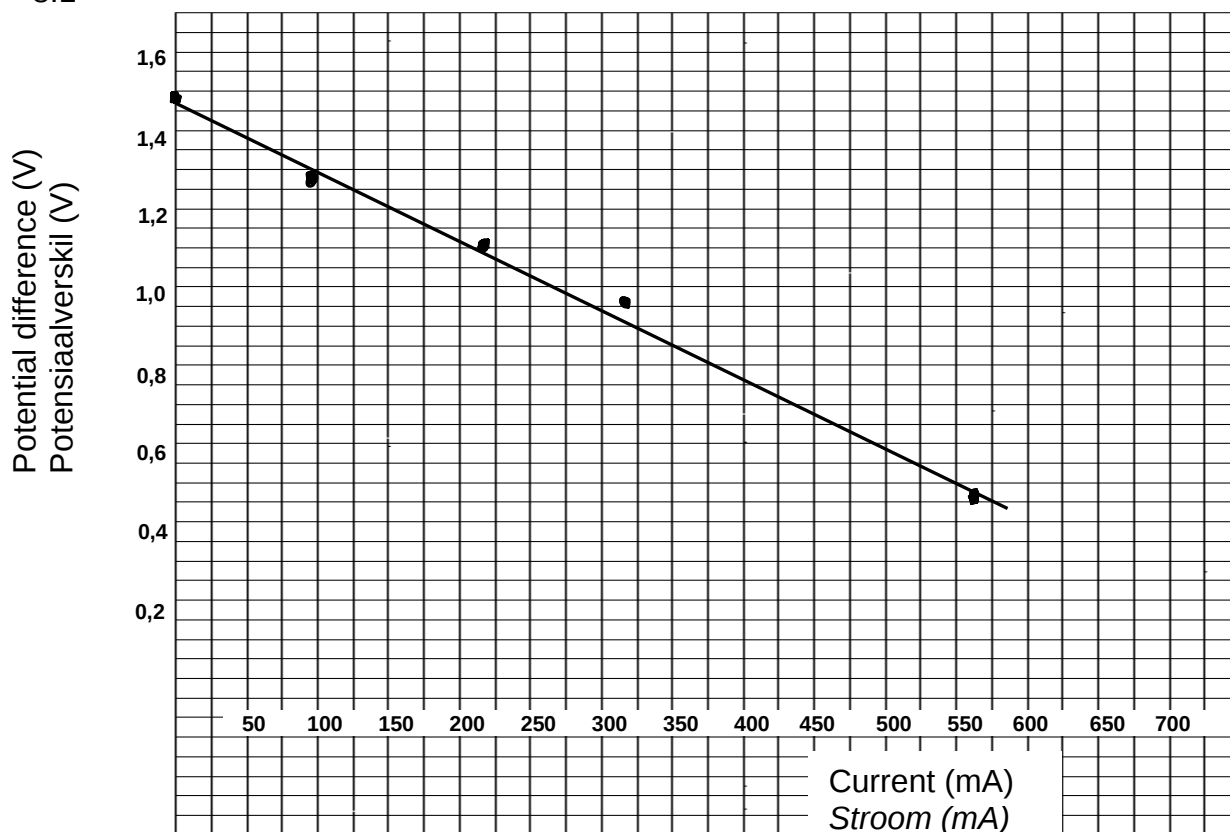
$$P = I^2 R \text{ or } P = \frac{V^2}{R} \quad \checkmark$$

∴ Less heat dissipated. ✓ *Minder hitte word versprei.*

(3)
[11]

QUESTION/VRAAG 8

8.1

**Marking Guidelines/Nasienriglyne:**

- ✓ Calibration on both axes/Intervalle op beide asse
 - ✓ 5 points plotted correctly/5 punte korrek geplot
 - ✓ Close fit line through most of the points/Beste paslyn deur die meeste punte
 - ✓ Negative gradient/Negatiewe gradient
- Do not penalise for A in place of mA

(4)

8.2 8.2.1 1,5 V ✓

(1)

8.2.2 $\text{gradient} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{0,5 - 1,5}{652 \times 10^{-3} - 0}$ if learners swop final and initial do not penalise

$$= -1,53 \Omega$$

$$r = 1,53 \Omega \quad \checkmark \quad (\text{can use any of the values from the table.})/(\text{enige waardes vanuit die tabel kan gebruik word})$$

must have a positive as the answer

(3)

8.3 INCREASES ✓

As the resistance decreases the current will increase. ✓

Resistance is inversely proportional to the current.

As the current increases, the temperature of the battery will increase due to an increase in total resistance since internal resistance stays the same.

✓(relationship between current and energy) $W = I^2 R \Delta t$

VERHOOG ✓

Soos die weerstand verminder sal die stroom verhoog. ✓

Weerstand is omgekeerd eweredig aan die stroom.

Soos die stroom verhoog, verhoog die temperatuur van die battery as gevolg van die groter totale weerstand en die interne weerstand bly konstant. ✓

$$W = I^2 R \Delta t$$

(3)

[11]

QUESTION/VRAAG 9

- 9.1 Electrical energy to mechanical energy/ ✓✓ 2 or zero
Elektriese energie na meganiese energie (2)
- 9.2 Direct current: The current keeps flowing in one direction only. ✓✓
Gelykstroom: Die stroom hou aan om slegs in een rigting te beweeg.

OR/OF

The current carrying charges move in only one direction. ✓✓
Die stroom wat ladings dra, beweeg net in een rigting.

Marking criteria/Nasienriglyne:

If any of the underlined words/phrases in the correct context is omitted, deduct 1 mark.

Indien enige van die onderstreepte woorde/frases in die korrekte konteks uitgelaat word, trek een punt af.

- 9.3 FROM Q to P ✓/VANAF Q tot P (1)
- 9.4 Replace the commutator (split ring) ✓ with slip rings. ✓/
Vervang die kommutator (splitring) met 'n sleeppring. (2)
- 9.5 $P_{ave} = V_{rme} I_{rms}$ ✓
 $2000 = 220 I_{rms}$ ✓
 $I_{rms} = 9,09 \text{ A}$
 $I_{max} = I_{rms} \sqrt{2}$ ✓
 $= 9,09 \times \sqrt{2}$ ✓
 $= 12,86 \text{ A}$ ✓
- If combined formulae – give the credit. (5)

[12]

QUESTION/VRAAG 10

- 10.1 The minimum frequency of light needed to emit electrons from a certain metal surface ✓✓

Die minimum frekwensie van lig benodig om elektrone vry te stel vanuit 'n sekere metaal se oppervlakte

OR/OF

A certain minimum frequency of incident radiation which will cause photoelectrons to be emitted from the surface of a metal ✓✓

'n Sekere minimum frekwensie van invallende strale wat sal veroorsaak dat foto-elektrone uit die oppervlak van 'n metaal vrygestel word

Marking criteria/Nasienriglyne:

If any of the underlined words/phrases in the correct context is omitted, deduct 1 mark.

If learner explains **minimum energy** then **zero marks** are allocated. It has to be **frequency**.

Indien enige van die onderstreepte woorde/frases in die korrekte konteks uitgelaat word, trek 1 punt af.

Indien leerder **minimum energie** verduidelik, dan **geen punte** toegeken nie. Dit moet **frekwensie** wees.

(2)

10.2 10.2.1 $W_0 = hf_0$ ✓
 $= 6,63 \times 10^{-34} \times 5,1 \times 10^{14}$ ✓
 $= 3,38 \times 10^{-19} \text{ J}$ ✓

Marking guidelines/

Nasienriglyne:

- ✓ Formula/Formule
- ✓ Substitution/Vervanging
- ✓ Answer/Antwoord

(3)

10.2.2 **OPTION/OPSIE 1**

$$E = h \frac{c}{\lambda} \checkmark$$

$$= \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{400 \times 10^{-9}} \checkmark$$

$$= 4,97 \times 10^{-19} \text{ J} \checkmark$$

Marking guidelines/

Nasienriglyne:

- ✓ Formula/Formule
- ✓ ✓ Substitution/Vervanging
- ✓ Answer/Antwoord

OPTION 2: OPSIE 2

$$\begin{aligned}
 f &= \frac{c}{\lambda} \\
 &= \frac{3 \times 10^8}{400 \times 10^{-9}} \quad \checkmark \\
 &= 7,50 \times 10^{14} \text{ Hz} \\
 E &= hf \quad \checkmark \\
 &= \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 7,5 \times 10^{14}}{1} \quad \checkmark \\
 &= 4,97 \times 10^{-19} \text{ J} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

(4)

10.2.3 **Positive marking from Question 10.2.1 and 10.2.2**
Positiewe nasien vanaf Vraag 10.2.1 en 10.2.2

$$\begin{aligned}
 E &= h \frac{c}{\lambda} = W_0 + E_{k_{\text{max/maks}}} \quad \checkmark \\
 4,97 \times 10^{-19} \quad \checkmark &= 3,38 \times 10^{-19} + E_{k_{\text{max/maks}}} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

$$E_{k_{\text{max/maks}}} = 1,59 \times 10^{-19} \text{ J} \quad \checkmark$$

Marking**guidelines/Nasienriglyne:**

- ✓ Formula/Formule
- ✓ ✓ Substitution/Vervanging
- ✓ Answer/Antwoord

Notes/Notas:

- If max. is omitted from Ek formula, marks are lost for the formula. The rest can however be marked./
- Indien maks. uitgelaat word van formule met Ek, word punte verbeur vir die formule. Die res kan wel steeds punte kry.

(4)

10.3 **Not to be marked. Mark moved to 10.2.2**

[13]

TOTAL/TOTAAL: 150