

Vertroulik



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/ NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

MEI/JUNIE 2025

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 3 gegewensblaaië.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

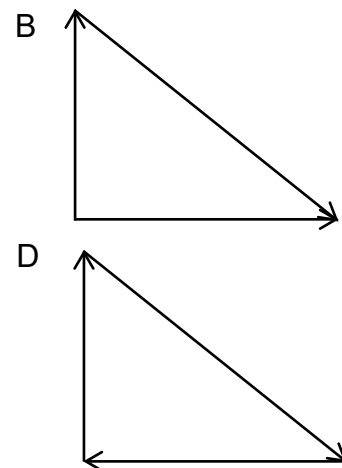
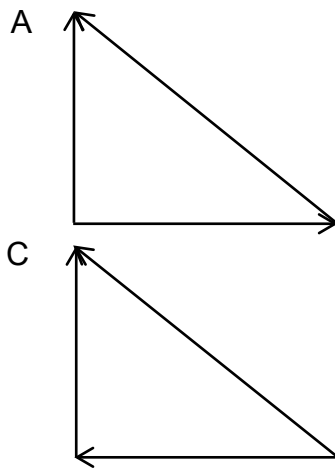
1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennummer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK neer.
2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Laat EEN reël tussen twee 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. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
9. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
10. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
11. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
12. Skryf netjies en leesbaar. ∞

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

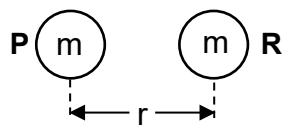
1.1 Drie kragte werk op 'n voorwerp in sodat die resulterende krag nul is.

Watter EEN van die volgende vektordiagramme is die KORREKTE voorstelling van die drie kragte?



(2)

1.2 Twee groot voorwerpe **P** en **R**, elk met 'n massa van m , word met hulle middelpunte r meter van mekaar af geplaas, soos in die diagram hieronder getoon. Hulle oefen 'n gravitasiekrag met grootte F op mekaar uit.



Die massa van **R** word na $2m$ vergroot en die voorwerpe word nou geplaas sodat die afstand tussen hulle middelpunte $2r$ meter is.

Watter EEN van die volgende is die grootte van die gravitasiekrag wat **R** nou op **P** uitoefen?

A $\frac{1}{2}F$

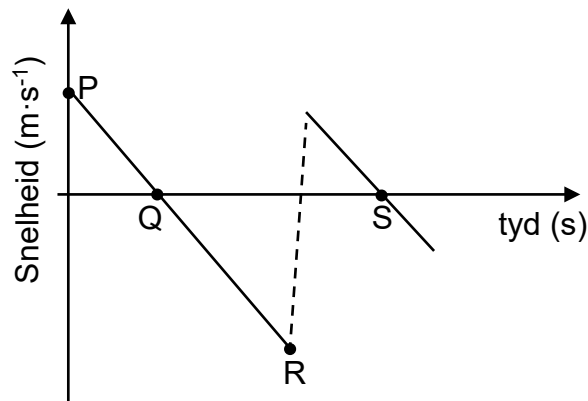
B F

C $2F$

D $4F$

(2)

- 1.3 Die snelheid-teenoor-tydsketsgrafiek hieronder is vir die beweging van 'n bal wat vanaf die bopunt van 'n gebou vertikaal opwaarts geprojekteer word.



Die bal het op 'n sekere tyd sy grootste hoogte bokant die grond bereik. Watter punt op die grafiek stem met hierdie grootste hoogte ooreen?

- A P
- B Q
- C R
- D S

(2)

- 1.4 Twee harde voorwerpe bots ONELASTIES in 'n geïsoleerde sisteem.

Watter EEN van die volgende stellings is KORREK vir hierdie botsing?

- A Beide totale momentum en totale kinetiese energie bly behoue.
- B Nie totale momentum of totale kinetiese energie bly behoue nie.
- C Totale momentum bly nie behoue nie, maar totale kinetiese energie bly behoue.
- D Totale momentum bly behoue, maar totale kinetiese energie bly nie behoue nie.

(2)

- 1.5 Enjin P het 'n groter maksimum drywinguitset as enjin Q.

Watter EEN van die volgende stellings is KORREK wanneer P en Q elk teen maksimum drywinguitset werk verrig?

- A Q verrig meer werk as P in dieselfde hoeveelheid tyd.
- B P en Q verrig dieselfde hoeveelheid werk in dieselfde hoeveelheid tyd.
- C P en Q verrig dieselfde hoeveelheid werk, maar Q verrig dit in 'n korter tyd as P.
- D P en Q verrig dieselfde hoeveelheid werk, maar P verrig dit in 'n korter tyd as Q.

(2)

1.6 Die absorpsiespektra van dieselfde element wat beide ster **A** en ster **B** omring, word vanaf die Aarde waargeneem.

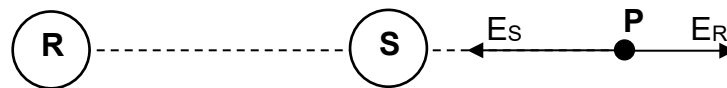
Die spektrale lyne vir ster **B** is meer rooi-verskuif as dié vir ster **A**.

Hoe vergelyk die frekwensies van die waargenome spektrale lyne en die spoed van ster **B** met dié van ster **A**?

	FREKWENSIES VAN DIE WAARGENOME SPEKTRALE LYNE VANAF STER B VERGELYK MET DIÉ VANAF STER A	SPOED VAN STER B VERGELYK MET DIÉ VAN STER A
A	Hoër	Groter
B	Hoër	Kleiner
C	Laer	Groter
D	Laer	Kleiner

(2)

1.7 **R** en **S** is twee klein gelaaiede sfere wat 'n afstand van mekaar geplaas is. **P** is 'n punt regs van sfeer **S**. E_R en E_S is die elektriese velde by punt **P** as gevolg van die ladings op sfeer **R** en **S** onderskeidelik. Sien die diagram hieronder.



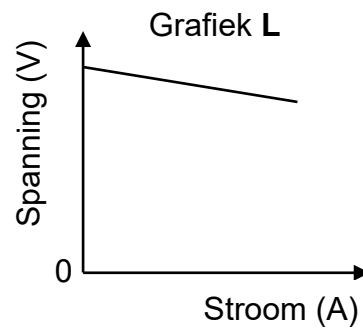
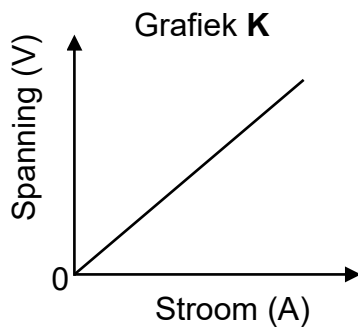
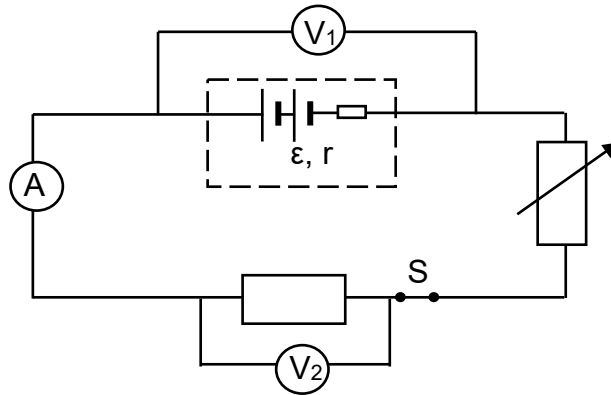
Watter EEN van die volgende kombinasies is KORREK vir die netto lading op sfeer **R** en **S**?

	SFEER R	SFEER S
A	Positief	Negatief
B	Negatief	Positief
C	Negatief	Negatief
D	Positief	Positief

(2)

1.8 Die stroombaan hieronder is tydens 'n praktiese ondersoek gebruik. Die battery het emk ϵ en interne weerstand r . Ignoreer die weerstand van die verbindingsdrade.

Grafieke **K** en **L** hieronder is verkry vanaf die lesings wat geneem is.



Watter EEN van die kombinasies hieronder dui die voltmeterlesings wat geneem is om grafieke **K** en **L** te verkry, KORREK aan?

	GRAFIEK K	GRAFIEK L
A	V_1	V_1
B	V_1	V_2
C	V_2	V_1
D	V_2	V_2

(2)

1.9 Watter EEN van die volgende is die funksie van die splitringkommutator in 'n elektriese motor?

Die splitringkommutator ...

- A roteer die spoel.
- B lewer stroom vanaf die spoel na die eksterne stroombaan.
- C verseker dat die spoel aanhoudend in een rigting roteer.
- D verseker dat die stroom in die eksterne stroombaan van rigting verander. (2)

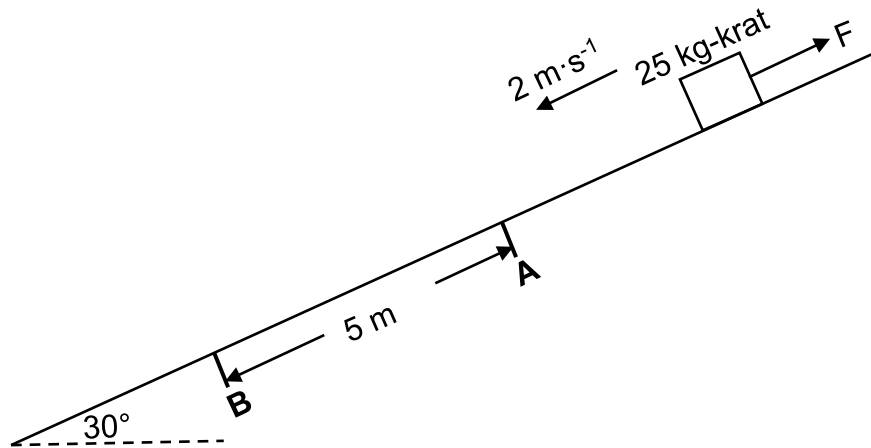
1.10 Watter EEN van die volgende stellings beskryf die foto-elektriese effek KORREK?

- A 'n Elektron absorbeer die energie van 'n foton en stel lig vry.
- B 'n Elektron stel 'n foton vry wanneer dit met 'n ander elektron bots.
- C 'n Elektron absorbeer die energie van 'n foton en word vanaf die oppervlak van 'n metaal vrygestel.
- D 'n Foton word vrygestel wanneer 'n elektron vanaf 'n laer energievlak na 'n hoër energievlak beweeg.

(2)
[20]

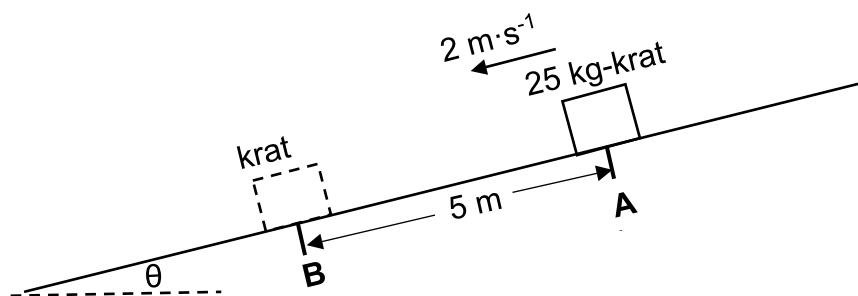
VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Krat met 'n massa van 25 kg gly met 'n konstante spoed van $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ teen 'n ruwe skuinsvlak af na punt **A**, terwyl krag F parallel met die skuinsvlak daarop inwerk, soos hieronder getoon. 'n Konstante wrywingskrag van 40 N word op die krat uitgeoefen wanneer die skuinsvlak 'n hoek van 30° met die horisontaal maak.



- 2.1 Stel Newton se Eerste Bewegingswet in woorde. (2)
- 2.2 Teken 'n benoemde vrye liggaamdiagram (vrye kragtediagram) wat AL die kragte wat op die krat inwerk, toon, soos dit na punt **A** beweeg. (4)
- 2.3 Bereken die grootte van krag F . (3)

Wanneer die krat punt **A** bereik, word krag F verwyder en die hellingshoek word onmiddellik na θ verklein, sodat die krat aanhou om teen 'n konstante spoed van $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na punt **B** te beweeg.



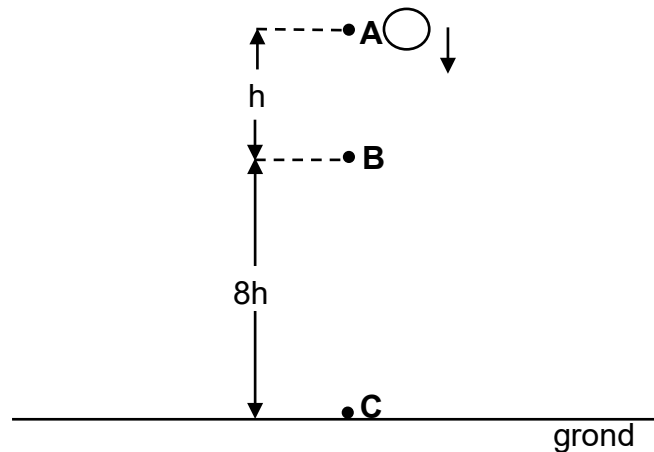
- 2.4 Gebruik die verhouding tussen die kragte wat tussen punte **A** en **B** op die krat inwerk om te toon dat $\mu_k = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$. (3)
- 2.5 Die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die krat en die skuinsvlak is 0,19. Deur die identiteit $\frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \tan \theta$ te gebruik, bereken die wrywingskrag soos wat die krat vanaf punt **A** na punt **B** gly. (3)

[15]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Bal word vanaf punt **A** laat val en bereik punt **B** h meter onder punt **A** in tyd t . Die bal neem 2 s om vanaf punt **B** na punt **C** op die grond te val. Die afstand vanaf punt **B** na punt **C** is $8h$ meter. Sien die diagram hieronder.

Ignoreer die effekte van lugweerstand.



- 3.1 Definieer die term *vryval*. (2)
- 3.2 Toon, deur middel van berekeninge, dat tyd t aan 1 sekonde gelyk is. (4)
- 3.3 Gebruik SLEGS BEWEGINGSVERGELYKINGS en bereken die spoed waarmee die bal punt **C** bereik het. (3)
- 3.4 Bepaal die hoogte:
- 3.4.1 Van waar die bal laat val is (2)
- 3.4.2 Van die bal by punt **B** (1)
- 3.5 Skets 'n posisie-teenoortydgrafiek vir die beweging van die bal vanaf die oomblik wat die bal laat val is totdat dit punt **C** bereik het.

Neem die GROND AS DIE NULPOSISIE.

Toon die volgende waardes op jou grafiek:

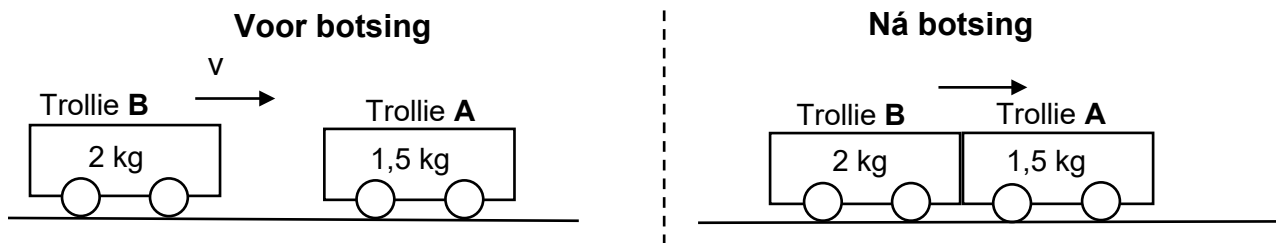
Die posisie van die bal van waar dit laat val is
 Die tyd en posisie van die bal toe dit by punt **B** was
 Die tyd wat die bal geneem het om punt **C** te bereik

(4)
[16]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Trollie **A** met 'n massa van 1,5 kg is in rus op 'n wrywinglose, horisontale oppervlak. 'n Tweede trollie **B**, met 'n massa van 2 kg, beweeg teen 'n konstante horisontale spoed v en bots teen trollie **A**. Die trollies sit aan mekaar vas en beweeg teen 'n konstante snelheid na regs en dek 'n afstand van 0,8 m in 2 s. Sien die diagram hieronder.

Ignoreer alle wrywings- en rotasie-effekte.



- 4.1 Stel die *beginsel van behoud van lineêre momentum* in woorde. (2)
- 4.2 Bereken spoed v waarteen trollie **B** voor die botsing beweeg. (5)
- 4.3 Is die botsing ELASTIES of ONELASTIES? (1)
- 4.4 Tydens 'n ander botsing oefen trollie **B** 'n groter krag op trollie **A** uit en die verandering in momentum van trollie **A** is dieselfde as voorheen. Hoe word die tyd vir die botsing beïnvloed?

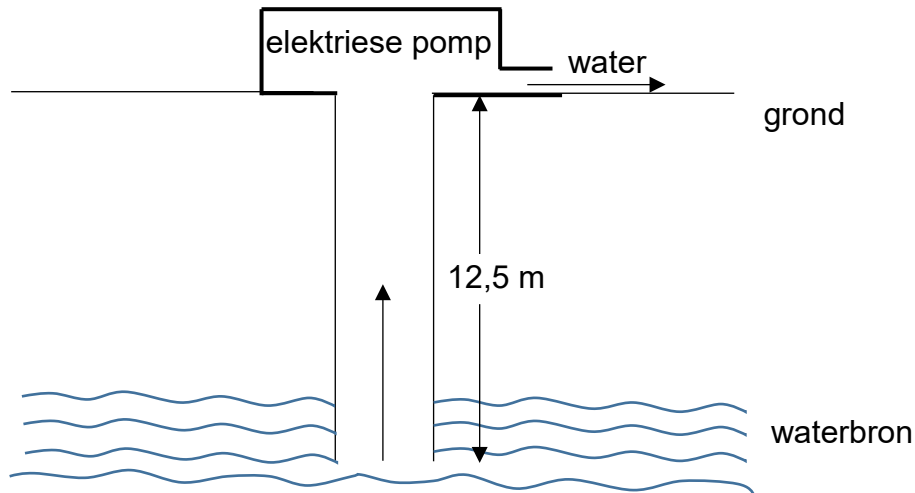
Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.

Skryf 'n relevante vergelyking neer wat die antwoord ondersteun. (2)

[10]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Elektriese pomp trek water opwaarts vanaf 'n waterbron wat 12,5 m onder die grond is. Die water word teen 'n konstante spoed vertikaal opwaarts gelig, soos in die vereenvoudigde diagram hieronder getoon.



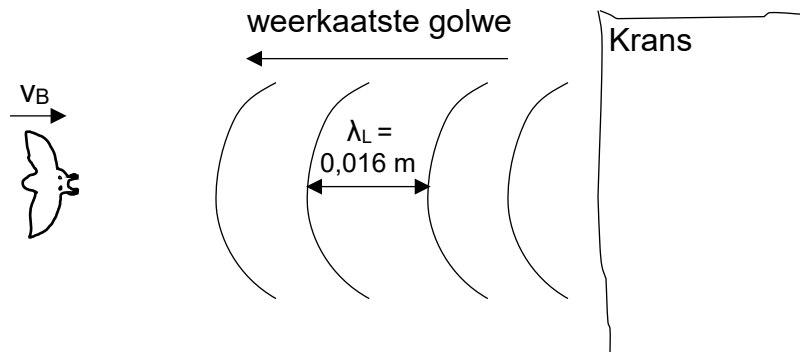
Die pomp lig die water opwaarts teen 'n tempo van $2,5 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$. Ignoreer ALLE wrywings- en kapillêre effekte.

- 5.1 Definieer die term *nie-konserwatiewe krag*. (2)
- 5.2 Teken 'n benoemde vrye liggaamdiagram (vrye kragtediagram) en toon AL die kragte wat op 'n vaste massa water inwerk soos wat dit vanaf die bron na die grond beweeg. (2)
- 5.3 Die pomp lig 200 kg water vanaf die bron na die grond teen 'n konstante spoed. Bereken die:
- 5.3.1 Arbeid deur die pomp verrig (3)
- 5.3.2 Konstante spoed waarteen die water gelig word (3)
- 5.3.3 Gemiddelde drywing deur die pomp verbruik
Ignoreer energieverliese in die vorm van hitte en klank. (3)
- [13]**

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Vlermuis stel klankgolwe met 'n frekwensie f_s vry terwyl dit teen 'n konstante snelheid v_B na 'n vertikale kran toe vlieg. Die golwe weerkaats vanaf die kran teen dieselfde frekwensie waarteen hulle die kran tref, en met 'n golflengte van $\lambda_L = 0,016$ m, soos in die vereenvoudigde diagram hieronder getoon.

Neem die spoed van klank in lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.



6.1 NOEM en STEL die verskynsel wat 'n verandering in frekwensie van die waargenome klankgolwe tot gevolg het. (3)

6.2 Toon dat f_s , die frekwensie van die klankgolwe wat deur die vlermuis vrygestel word, $(21\,250 - 62,5v_B)$ is. (4)

6.3 Die frekwensie van die weerkaatste klankgolwe wat deur die vlermuis waargeneem word, is 850 Hz hoër as die klankgolwe wat deur die vlermuis vrygestel is.

Bereken die spoed van die vlermuis, v_B . (5)
[12]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 7.1 'n Klein negatiewe lading q wat op 'n vaste afstand vanaf gelaaide sfeer Q geplaas word, ondervind 'n krag F , soos in die diagram hieronder getoon.



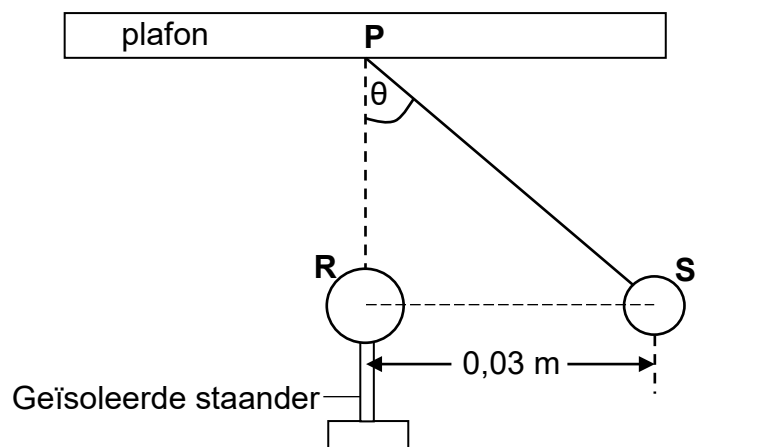
Lading q word nou verwyder.

Teken die elektriseveldpatroon vir die gelaaide sfeer Q .

(3)

- 7.2 Sfeer S is deur middel van 'n ligte onrekbare toutjie aan die plafon by punt P geheg. Wanneer sfeer R , op 'n geïsoleerde staander, naby sfeer S gebring word, stoot hulle mekaar af en kom sfeer S tot rus met die horisontale afstand tussen die middelpunte van die sfere gelyk aan $0,03$ m.

Sfeer R is direk onder punt P . Die toutjie maak 'n hoek θ met die vertikaal, soos in die diagram hieronder getoon.



- 7.2.1 Stel Coulomb se wet in woorde.

(2)

- 7.2.2 Teken 'n benoemde vrye liggaamdiagram (vrye kragtediagram) en toon AL die kragte wat op sfeer S inwerk wanneer dit in rus is.

(3)

Sfeer R het 'n lading van $+6$ nC. Sfeer S het 'n lading van $+3$ nC en 'n massa van $0,15$ g.

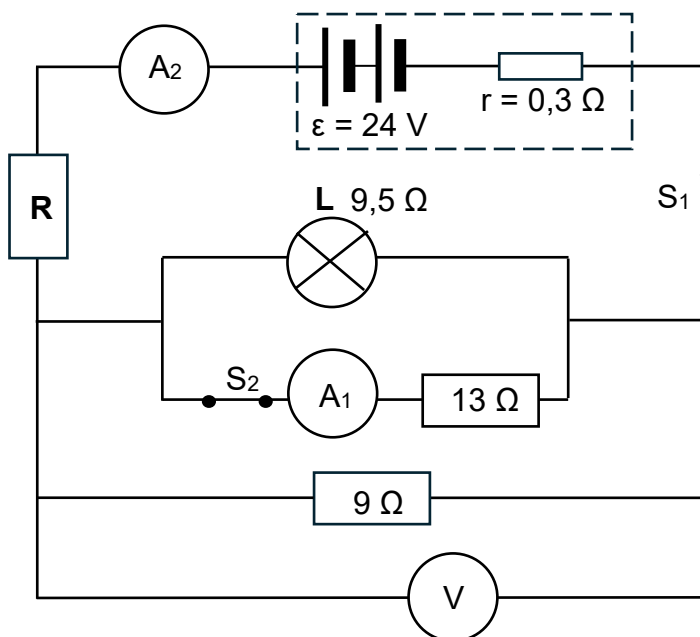
- 7.2.3 Bereken hoek θ .

(5)

[13]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die stroombaandiagram hieronder het die battery 'n emk van 24 V en 'n interne weerstand 0,3 Ω. Gloeilamp **L** het 'n weerstand van 9,5 Ω en **R** is 'n resistor met 'n onbekende weerstand. Ignoreer die weerstand van die ammeters en die verbindingsdrade.



8.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)

Wanneer beide skakelaars S_1 en S_2 GESLUIT is, is die lesing op ammeter A_1 0,8 A.

8.2 Bereken die:

8.2.1 Stroom deur gloeilamp **L** (3)

8.2.2 Lesing op ammeter A_2 (4)

8.2.3 Weerstand van resistor **R** (5)

Skakelaar S_2 word nou OOPGEMAAK, terwyl skakelaar S_1 GESLUIT bly.

8.3 Hoe sal dit die lesing op ammeter A_2 beïnvloed? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

8.4 Hoe sal die helderheid van gloeilamp **L** beïnvloed word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. Verduidelik die antwoord. (4)

Die letters A tot F verteenwoordig verskillende hoeveelhede in die stroombaan, soos in die tabel hieronder getoon.

A	Spanning oor die battery	D	Stroom deur ammeter A_2
B	Interne weerstand van die battery	E	Weerstand van resistor R
C	Stroom deur ammeter A_1	F	Potensiaalverskil oor die 9 Ω-resistor

Skakelaar S_1 word nou OOPGEMAAK, terwyl skakelaar S_2 GESLUIT word.

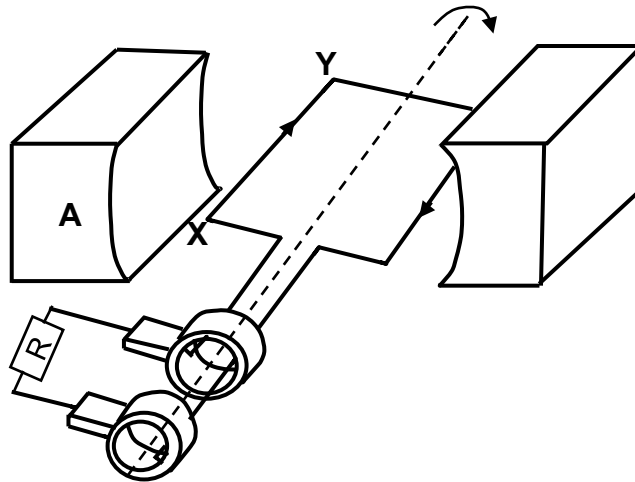
8.5 Skryf die LETTERS van die hoeveelhede neer wat nou aan nul gelyk sal wees. (3)

[23]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 9.1 Die diagram hieronder verteenwoordig 'n vereenvoudigde weergawe van 'n WS-generator.

Die geïnduseerde stroom vloei vanaf **X** na **Y** in die spoel wanneer die spoel kloksgewys geroteer word, soos in die diagram hieronder getoon.

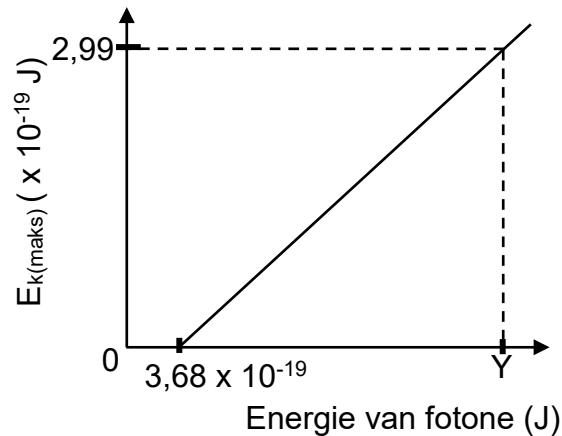


- 9.1.1 Wat is die polariteit van **A**? Kies uit NOORD of SUID. (2)
- 9.1.2 Noem EEN manier waarop die geïnduseerde emk van hierdie generator verhoog kan word. (1)
- 9.1.3 Skets 'n grafiek van geïnduseerde stroom teenoor tyd vir EEN volledige rotasie van die spoel vanaf die horisontale posisie, soos in die diagram hierbo getoon. (3)
- 9.2 'n WS-generator produseer 'n maksimum uitsetspanning van 340 V. 'n 1 200 W- elektriese ketel werk optimaal wanneer dit aan hierdie generator gekoppel word.
- 9.2.1 Definieer die term *wortelgemiddeldekwadraatstroom*. (2)
- 9.2.2 Bereken die wortelgemiddeldekwadraatstroom wat deur die ketel beweeg. (4)
- 9.2.3 Bereken die weerstand van die ketel. (3)

[15]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Lig van verskillende frekwensies is invallend op 'n metaalplaat. Die sketsgrafiek hieronder toon die verhouding tussen die maksimum kinetiese energie, $E_{k(\text{maks})}$, van die foto-elektrone en die energie van die invallende fotone.



- 10.1 Definieer die term *werkfunksie van 'n metaal*. (2)
- 10.2 Skryf die numeriese waarde van die helling van die grafiek hierbo neer. (2)
- 10.3 Bereken die:
- 10.3.1 Maksimum spoed van die foto-elektrone wanneer fotone met energie Y, soos op die grafiek getoon, die metaalplaat tref (3)
- 10.3.2 Waarde van Y (4)
- 10.4 Fotone met energie $4,02 \times 10^{-19}$ J tref die metaalplaat en foto-elektrone word vrygestel.
- Die aantal fotone met energie $4,02 \times 10^{-19}$ J wat die metaalplaat per sekonde tref, word nou verhoog.
- Hoe sal die maksimum kinetiese energie van die foto-elektrone beïnvloed word? Kies uit VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.
- Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

[13]**TOTAAL: 150**

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

**GEGEWENS VIR FISIESTE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 1 (FISIKA)**

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESTE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	g	9,8 m·s ⁻²
Universal gravitational constant <i>Universele gravitasiekonstante</i>	G	6,67 x 10 ⁻¹¹ N·m ² ·kg ⁻²
Radius of the Earth <i>Radius van die Aarde</i>	R _E	6,38 x 10 ⁶ m
Mass of the Earth <i>Massa van die Aarde</i>	M _E	5,98 x 10 ²⁴ kg
Speed of light in a vacuum <i>Spoed van lig in 'n vakuum</i>	c	3,0 x 10 ⁸ m·s ⁻¹
Planck's constant <i>Planck se konstante</i>	h	6,63 x 10 ⁻³⁴ J·s
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	k	9,0 x 10 ⁹ N·m ² ·C ⁻²
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	e	1,6 x 10 ⁻¹⁹ C
Electron mass <i>Elektronmassa</i>	m _e	9,11 x 10 ⁻³¹ kg

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 $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{\text{ave}} = F v_{\text{ave}}$ / $P_{\text{gemid}} = F v_{\text{gemid}}$	

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 $E = \frac{hc}{\lambda}$
$E = W_o + E_{k(\text{max})}$ or/of $E = W_o + K_{\text{max}}$ where/waar	
$E = hf$ and/en $W_o = hf_o$ 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

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

ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE

$R = \frac{V}{I}$	emf (ϵ) = I(R + r) emk (ϵ) = 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

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



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**SENIOR CERTIFICATE EXAMINATIONS/
NATIONAL SENIOR CERTIFICATE EXAMINATIONS/
SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/
NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN**

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

MAY/JUNE 2025/MEI/JUNIE 2025

MARKING GUIDELINES/NASIENRIGLYNE

MARKS/PUNTE: 150

**These marking guidelines consist of 20 pages.
Hierdie nasienriglyne bestaan uit 20 bladsye.**

QUESTION 1/VRAAG 1

- | | | |
|------|---------------------------|-----|
| 1.1 | D ✓✓ | (2) |
| 1.2 | A ✓✓ | (2) |
| 1.3 | B ✓✓ Accept Q / Aanvaar Q | (2) |
| 1.4 | D ✓✓ | (2) |
| 1.5 | D ✓✓ | (2) |
| 1.6 | C ✓✓ | (2) |
| 1.7 | A ✓✓ | (2) |
| 1.8 | C ✓✓ | (2) |
| 1.9 | C ✓✓ | (2) |
| 1.10 | C ✓✓ | (2) |
- [20]**

QUESTION 2/VRAAG 2

2.1

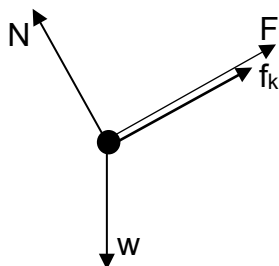
Marking criteria/Nasienkriteria

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

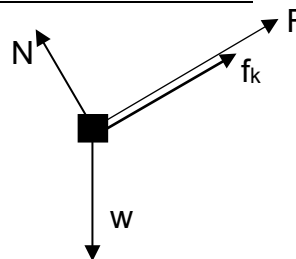
A body will remain in its state of rest or motion at constant velocity unless a non-zero resultant/net force acts on it. ✓✓

'n Liggaam sal in sy toestand van rus of beweging teen konstante snelheid volhard, tensy 'n nie-nul resulterende/netto krag daarop inwerk. (2)

2.2



ACCEPT/AANVAAR



	Accepted labels/Aanvaarde benoemings
N	F_N /Normal force/ F_{normal} / 212,18 N / $F_{normaal}$ /Normaalkrag
f_k	(kinetic) friction/ F_f / f / 40 N / (kinetiese) wrywing/ F_w
F	Applied force/ $F_{applied}$ / F_a / Toegepaste krag/ $F_{toegepas}$
w	F_g / F_w / mg /245 N/weight/gravitational force/ <u>gewig</u> / <u>gravitasiekrag</u>

Notes/Aantekeninge

- Mark is awarded for label and arrow/Punt word toegeken vir byskrif en pyltjie.
- Do not penalise for length of arrows/Moenie vir die lengte van die pyltjies penaliseer nie.
- If arrows do not touch the dot/Indien pyle nie die kolletjie raak nie: Max/Maks $3/4$
- Any other additional force(s)/Enige ander addisionele krag(te): Max/Maks $3/4$
- If everything correct, but no arrows/Indien alles korrek, maar geen pyltjies: Max/Maks $3/4$
- If components are drawn/Indien komponente geteken: max/maks $3/4$

(4)

2.3

<p>OPTION 1/OPSIE 1 DOWNWARDS AS POSITIVE/ AFWAARTS AS POSITIEF</p> $F_{net} = 0$ $F_{net} = ma$ $F_{gll} - F - f_k = ma$ $mgsin\theta - F - f_k = ma$ $25(9,8)sin30^\circ - F - 40 = 25(0) \checkmark$ $F = 82,5 \text{ N} \checkmark$	<p>UPWARDS AS POSITIVE/ OPWAARTS AS POSITIEF</p> $F_{net} = 0$ $F_{net} = ma$ $-F_{gll} + F + f_k = ma$ $-mgsin\theta + F + f_k = ma$ $-25(9,8)sin30^\circ + F + 40 = 25(0) \checkmark$ $F = 82,5 \text{ N} \checkmark$
<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $W_{net} = \Delta E_k$ $W_F + W_f + W_{Fg} = 0$ $F\Delta x\cos\theta + f\Delta x\cos\theta + mgsin\theta\Delta x\cos\theta = 0$ $F\cos180^\circ + 40\cos180^\circ + (25)(9,8)sin30^\circ\cos0^\circ = 0 \checkmark$ $F = 82,5 \text{ N} \checkmark$	

(3)

2.4

$F_{\text{net}} = 0$ $F_{\text{g }} = f$ $F_{\text{g }} - f = F_{\text{net}} = 0$ <p>OR/OF $f = \mu_k N$ ✓</p> $mg \sin \theta = \mu_k mg \cos \theta$ $\mu_k = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$	<p>✓ Any one/Enige een</p> <p>NOTE: mark only awarded with correct substitution of $F_{\text{g }}$ NOTA: punt toegeken slegs indien korrekte vervanging van $F_{\text{g }}$</p> <p>OR/OF $\mu_k = \frac{mg \sin \theta}{mg \cos \theta}$ ✓</p>
--	---

(3)

2.5

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
$\tan \theta = 0,19$ $\theta = 10,76^\circ$ ✓	$\tan \theta = 0,19$ $\theta = 10,76^\circ$ ✓
$f_k = \mu_k mg \cos \theta$ $= (0,19)(25)(9,8) \cos 10,76^\circ$ ✓ $= 45,73 \text{ N}$ ✓ (Range/Gebied: 45,73 – 45,74 N)	$f_k = F_{\text{g }} = mg \sin \theta$ $= (25)(9,8) \sin 10,76^\circ$ ✓ $= 45,73 \text{ N}$ ✓ (Range/Gebied: 45,73 – 45,74 N)

(3)

[15]

QUESTION 3/VRAAG 3

3.1

Motion under the influence of gravitational force only. ✓✓

Accept weight for gravitational force.

*Beweging slegs onder die invloed van gravitasiekrag.**Aanvaar swaartekrag/gewig vir gravitasiekrag.***(2 or/of 0)****OR/OF**

Motion in which the only force acting is gravitational force. ✓✓

Accept weight for gravitational force.

*Beweging waar die enigste krag wat inwerk, gravitasiekrag is.**Aanvaar swaartekrag/gewig vir gravitasiekrag.***(2 or/of 0)****NOTE:** If projectile is defined: 0/2**LET WEL:** Indien projektiel gedefinieer is: 0/2

(2)

3.2

Marking criteria /Nasienkriteria	
<ul style="list-style-type: none"> • Correct formula for $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ / Korrekte formule vir $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ ✓ • Correct substitution into formula for A-B. /Korrekte vervanging in formule vir A-B. ✓ • Correct substitution into formula for B-C or A-C. / Korrekte vervanging in formule vir B-C of A-C. ✓ • Equating v_f at B and v_i at B / Gelykstelling van v_f by B en v_i by B ✓ 	
DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF	
OPTION 1/OPSIE 1	
	<p>A-B $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ ✓ $h = (0) + \frac{1}{2} (9,8) (t)^2$ ✓ $h = 4,9 t^2$</p> <p>A-C $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ $9h = (0)(t + 2) + \frac{1}{2} (9,8) (t + 2)^2$ ✓ $9h = (4,9) (t + 2)^2$ $9t^2 = (t + 2)^2$ ✓ $3t = (t + 2)$ $t = 1 \text{ s}$</p>
	<p>NOTE/NOTA: If candidate uses $t = 3 \text{ s}$ or $t = 1 \text{ s}$ Indien kandidaat $t = 3 \text{ s}$ of $t = 1 \text{ s}$ gebruik max/maks $\frac{1}{4}$</p>
OPTION 2/OPSIE 2	OPTION 3/OPSIE 3
<p>A-B $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ ✓ $h = (0) t + \frac{1}{2} (9,8) t^2$ ✓ $h = 4,9 t^2$</p> <p>B-C $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ $8h = v_i (2) + \frac{1}{2} (9,8) (2)^2$ ✓ $= 2v_i + 19,6$ $v_i = \frac{(8h - 19,6)}{2}$</p> <p>A-B & B-C $v_f = v_i + a \Delta t$ $v_f = 0 + (9,8) t$ $\frac{v_i(B-C)}{2} = v_f(A-B)$ $\left. \begin{array}{l} \checkmark \text{ Any one /} \\ \text{Enige een} \end{array} \right\}$ $\frac{(8h - 19,6)}{2} = (9,8) t$ $8(4,9t^2) = (19,6) t + 19,6$ $2t^2 - t - 1 = 0$ $t = 1 \text{ s}$</p>	<p>A-B $v_f^2 = v_i^2 + 2a \Delta y$ $= (0) + 2(9,8)(h)$ ✓ $v_B = \sqrt{19,6h}$</p> <p>B-C $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ ✓ $8h = v_B (2) + \frac{1}{2} (9,8) (2)^2$ ✓ $8h = 2(\sqrt{19,6h}) + 19,6$ $8h - 2\sqrt{19,6h} = 19,6$ $h = 4,9 \text{ m}$</p> <p>A-B $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ $4,9 = (0) + \frac{1}{2} (9,8) (t)^2$ ✓ $t = 1 \text{ s}$</p>

<p>OPTION 4/OPSIE 4</p> <p>A-B $F_{\text{net}}\Delta t = m(v_f - v_i)$ $mg\Delta t = m(v_f - v_i)$ $v_f = 9,8t \dots(1)$</p> <p>B-C $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $8h = 9,8t(2) + \frac{1}{2}(9,8)(2)^2 \checkmark$ $8h = 19,6t + 19,6 \dots(2)$</p> <p>A-B $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $h = 0t + \frac{1}{2}(9,8)t^2 \checkmark$ $h = 4,9t^2 \dots(3)$</p> <p>$8(4,9t^2) = 19,6t + 19,6 \checkmark$ (3) into (2) $39,2t^2 - 19,6t + 19,6 = 0$ $t = 1 \text{ s}$</p>	<p>OPTION 5/OPSIE 5</p> <p>B-C $\Delta x = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $8h = v_i(2) + \frac{1}{2}(9,8)(2)^2 \checkmark$ $v_i = 4h - 9,8 \dots\dots(1)$</p> <p>A-B $v_f = v_i + a\Delta t$ $4h - 9,8 = 0 + 9,8t$ $t = \frac{4h}{9,8} - 1 \dots\dots(2)$</p> <p>A-B $\Delta x = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $h = 0 + \frac{1}{2}(9,8)t^2 \checkmark$ $= 4,9t^2 \dots\dots(3)$</p> <p>(3) into (2): $t = \frac{4(4,9t^2)}{9,8} - 1 \checkmark$ $2t^2 - t - 1 = 0$ $t = 1 \text{ s}$</p>
---	---



UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF	
<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> <p>A-B $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $-h = (0) + \frac{1}{2}(-9,8)(t)^2 \checkmark$ $h = 4,9 t^2$</p> <p>A-C $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $-9h = (0)(t + 2) + \frac{1}{2}(-9,8)(t + 2)^2 \checkmark$ $9h = (4,9)(t + 2)^2$ $9t^2 = (t + 2)^2 \checkmark$ $3t = (t + 2)$ $t = 1 \text{ s}$</p>	<p>NOTE/NOTA: If candidate uses $t = 3 \text{ s}$ or $t = 1 \text{ s}$ Indien kandidaat $t = 3 \text{ s}$ of $t = 1 \text{ s}$ gebruik max/maks $1/4$</p>
<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> <p>A-B $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $-h = (0)t + \frac{1}{2}(-9,8) t^2 \checkmark$ $-h = -4,9 t^2$</p> <p>B-C $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $-8h = v_i(2) + \frac{1}{2}(-9,8)(2)^2 \checkmark$ $-8h = 2v_i - 19,6$ $v_i = \frac{(-8h + 19,6)}{2}$</p> <p>A-B & B-C $v_f = v_i + a\Delta t$ $v_f = 0 + (-9,8) t$ $v_{i(B-C)} = v_{f(A-B)}$ $\frac{(-8h + 19,6)}{2} = (-9,8) t$ ✓ Any one / Enige een</p> <p>$-8(4,9\Delta t^2) = (-19,6)\Delta t - 19,6$ $2t^2 - t - 1 = 0$ $t = 1 \text{ s}$</p>	<p>OPTION 3/OPSIE 3</p> <p>A-B $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ $= (0) + 2(-9,8)(h) \checkmark$ $v_B = -\sqrt{19,6h}$</p> <p>B-C $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $-8h = v_B(2) + \frac{1}{2}(-9,8)(2)^2 \checkmark$ $-8h = 2(-\sqrt{19,6h}) - 19,6$ $8h + 2\sqrt{19,6h} = 19,6$ $h = 4,9$</p> <p>A-B $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $-4,9 = (0) + \frac{1}{2}(-9,8)(t)^2 \checkmark$ $t = 1 \text{ s}$</p>

<p>OPTION 4/OPSIE 4</p> <p>A-B $F_{net}\Delta t = m(v_f - v_i)$ $mg\Delta t = m(v_f - v_i)$ $v_f = 9,8t \dots(1)$</p> <p>B-C $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $-8h = -9,8t(2) + \frac{1}{2}(-9,8)(2)^2 \checkmark$ $8h = 19,6t + 19,6 \dots(2)$</p> <p>A-B $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $-h = 0t + \frac{1}{2}(-9,8)t^2 \checkmark$ $h = 4,9t^2 \dots(3)$</p> <p>$8(4,9t^2) = 19,6t + 19,6 \checkmark$ (3) into (2) $t = 1 \text{ s}$</p>	<p>OPTION 5/OPSIE 5</p> <p>B-C: $\Delta x = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $-8h = v_i(2) + \frac{1}{2}(-9,8)(2)^2 \checkmark$ $v_i = -4h + 9,8 \dots(1)$</p> <p>A-B: $v_f = v_i + a\Delta t$ $-4h + 9,8 = 0 + (-9,8)t$ $t = \frac{4h}{9,8} - 1 \dots(2)$</p> <p>A-B: $\Delta x = v_i\Delta t + \frac{1}{2} a\Delta t^2$ $-h = 0 + \frac{1}{2}(-9,8)t^2 \checkmark$ $h = 4,9t^2 \dots(3)$</p> <p>(3) into (2) $t = \frac{4(4,9t^2)}{9,8} - 1 \checkmark$ $t = 1 \text{ s}$</p>
---	---

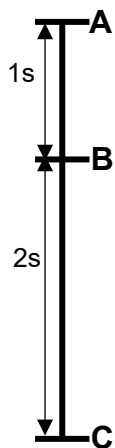
(4)

3.3

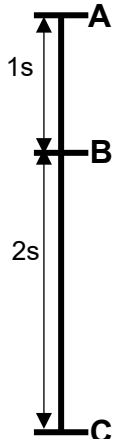
Marking criteria/Nasienkriteria

- Formula to calculate v_f /Formule om v_f te bereken \checkmark
- Correct substitution/Korrekte vervanging \checkmark
- Correct final answer/Korrekte finale antwoord: $29,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$

DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF



<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> <p>A-C $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $= 0 + (9,8)(3) \checkmark$ $v_f = 29,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$</p>	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> <p>A-B $v_f = v_i + a\Delta t$ $= 0 + (9,8)(1)$ $v_f = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$</p> <p>B-C $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $v_f = 9,8 + (9,8)(2) \checkmark$ $v_f = 29,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$</p>
<p>A-C $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $= (0)(3) + \frac{1}{2}(9,8)(3)^2$ $\Delta y = 44,1 \text{ m}$</p>	<p>OPTION 3/OPSIE 3</p> <p>A-C $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $v_f^2 = (0)^2 + (2)(9,8)(44,1) \checkmark$ $v_f = 29,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$</p>
	<p>OPTION 4/OPSIE 4</p> <p>A-C $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2}\right)\Delta t \checkmark$ $44,1 = \left(\frac{0 + v_f}{2}\right)(3) \checkmark$ $v_f = 29,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$</p>

	<p>A-B $v_f = v_i + a\Delta t$ $= 0 + (9,8)(1)$ $v_f = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$</p> <p>B-C $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $= (9,8)(2) + \frac{1}{2}(9,8)(2)^2$ $\Delta y = 39,2 \text{ m}$</p>	<p>OPTION 5/OPSIE 5 B-C $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $v_f^2 = (9,8)^2 + (2)(9,8)(39,2) \checkmark$ $v_f = 29,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$</p> <p>OPTION 6/OPSIE 6 B-C $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2}\right)\Delta t \checkmark$ $39,2 = \left(\frac{9,8 + v_f}{2}\right)(2) \checkmark$ $v_f = 29,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$</p>
UPWARDS AS POSITIVE/ OPWAARTS AS POSITIEF		
	<p>OPTION 1/OPSIE 1 A-C $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $= 0 + (-9,8)(3) \checkmark$ $v_f = -29,4$ $v_f = 29,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$</p>	<p>OPTION 2/OPSIE 2 A-B $v_f = v_i + a\Delta t$ $= 0 + (-9,8)(1)$ $v_f = -9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$</p> <p>B-C $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $v_f = -9,8 + (-9,8)(2) \checkmark$ $v_f = -29,4$ $v_f = 29,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$</p>
	<p>A-C $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $= (0)(3) + \frac{1}{2}(-9,8)(3)^2$ $\Delta y = -44,1 \text{ m}$</p>	<p>OPTION 3/OPSIE 3 A-C $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $v_f^2 = (0)^2 + (2)(-9,8)(-44,1) \checkmark$ $v_f = -29,4$ $v_f = 29,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$</p> <p>OPTION 4/OPSIE 4 A-C $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2}\right)\Delta t \checkmark$ $-44,1 = \left(\frac{0 + v_f}{2}\right)(3) \checkmark$ $v_f = -29,4$ $v_f = 29,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$</p>
	<p>A-B $v_f = v_i + a\Delta t$ $= 0 + (-9,8)(1)$ $v_f = -9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$</p> <p>B-C $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $= (-9,8)(2) + \frac{1}{2}(-9,8)(2)^2$ $\Delta y = -39,2 \text{ m}$</p>	<p>OPTION 5/OPSIE 5 B-C $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $v_f^2 = (-9,8)^2 + (2)(-9,8)(-39,2) \checkmark$ $v_f = -29,4$ $v_f = 29,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$</p> <p>OPTION 6/OPSIE 6 B-C $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2}\right)\Delta t \checkmark$ $-39,2 = \left(\frac{-9,8 + v_f}{2}\right)(2) \checkmark$ $v_f = -29,4$ $v_f = 29,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$</p>

3.4.1

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 3.2 and 3.3 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.2 en 3.3	
Note/Let wel: If $9h = 44,1$ m already calculated in 3.2 or 3.3, award 2 marks for answer. /Indien $h = 44,1$ m already in 3.2 of 3.3 bereken, ken 2 punte toe vir antwoord.	
DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF	
OPTION 1/OPSIE 1 $h = 4,9$ OR/OF $h = (4,9)(1)^2$ OR/OF $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ $h = (0) + \frac{1}{2}(9,8)(1)^2$ $9h = 9(4,9) \checkmark$ $= 44,1 \text{ m} \checkmark$	
OPTION 2/OPSIE 2 $\Delta y = 4,9 + 39,2 \checkmark$ $= 44,1 \text{ m} \checkmark$	OPTION 3/OPSIE 3 $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ $= (0)(3) + \frac{1}{2}(9,8)(3)^2 \checkmark$ $\Delta y = 44,1 \text{ m} \checkmark$
OPTION 4/OPSIE 4 $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$ $= \left(\frac{0 + 29,4}{2} \right) (3) \checkmark$ $\Delta y = 44,1 \text{ m} \checkmark$	OPTION 5/OPSIE 5 $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ $(29,4)^2 = (0)^2 + (2)(9,8)\Delta y \checkmark$ $\Delta y = 44,1 \text{ m} \checkmark$
OPTION 6/OPSIE 6 $(E_{\text{mech}})_i = (E_{\text{mech}})_f$ $0 + m(9,8)h = \frac{1}{2}m(29,4)^2 + 0 \checkmark$ $h = 44,1 \text{ m} \checkmark$	

DOWNWARDS AS NEGATIVE/AFWAARTS AS NEGATIEF	
OPTION 1/OPSIE 1 $h = 4,9$ OR/OF $h = (4,9)(1)^2$ OR/OF $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ $h = (0) + \frac{1}{2}(-9,8)(1)^2$ $9h = 9(4,9) \checkmark$ $= 44,1 \text{ m} \checkmark$	
OPTION 2/OPSIE 2 $\Delta y = 4,9 + 39,2 \checkmark$ $= 44,1 \text{ m} \checkmark$	OPTION 3/OPSIE 3 $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ $= (0)(3) + \frac{1}{2}(-9,8)(3)^2 \checkmark$ $\Delta y = -44,1$ $\Delta y = 44,1 \text{ m} \checkmark$
OPTION 4/OPSIE 4 $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$ $= \left(\frac{0 + (-29,4)}{2} \right) (3) \checkmark$ $\Delta y = -44,1$ $\Delta y = 44,1 \text{ m} \checkmark$	OPTION 5/OPSIE 5 $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ $(-29,4)^2 = (0)^2 + (2)(-9,8)\Delta y \checkmark$ $\Delta y = -44,1$ $\Delta y = 44,1 \text{ m} \checkmark$
OPTION 6/OPSIE 6 $(E_{\text{mech}})_i = (E_{\text{mech}})_f$ $0 + m(9,8)h = \frac{1}{2}m(-29,4)^2 + 0 \checkmark$ $h = 44,1 \text{ m} \checkmark$	

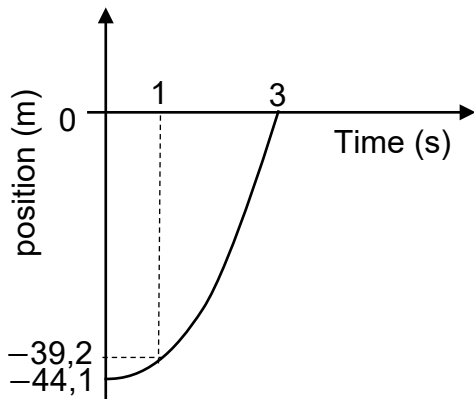
(2)

3.4.2 $\Delta y_{BC} = 39,2 \text{ m}$ ✓

(1)

3.5 **POSITIVE MARKING FROM QUESTIONS 3.3 and 3.4**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.3 en 3.4

DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF



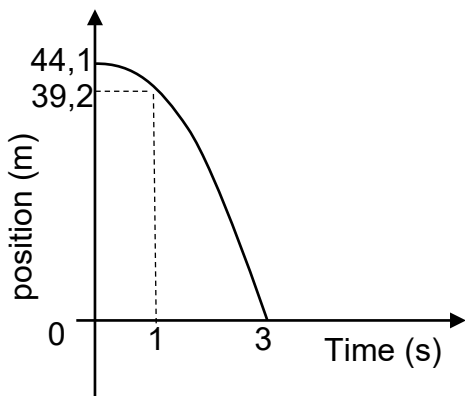
Marking criteria:

- Initial position -44,1 m AND ball strikes the ground at 3 s ✓
- Position at 1s is -39,2 m ✓
- Correct shape ✓✓
- If ground is not used as zero max $\frac{3}{4}$
- If axis incorrectly/not labelled max $\frac{3}{4}$

Nasienkriteria:

- Aanvanklike posisie -44,1 m EN bal tref die grond by 3 s ✓
- Posisie na 1s is -39,2 m ✓
- Korrekte vorm ✓✓
- Indien grond nie as nul gebruik is nie maks $\frac{3}{4}$
- Indien asse verkeerd/nie benoem maks $\frac{3}{4}$

UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF



Marking criteria:

- Initial position 44,1 m AND ball strikes the ground at 3 s ✓
- Position at 1s is 39,2 m ✓
- Correct shape ✓✓
- If ground is not used as zero max $\frac{3}{4}$
- If axis incorrectly/not labelled max $\frac{3}{4}$

Nasienkriteria:

- Aanvanklike posisie 44,1 m EN bal tref die grond by 3 s ✓
- Posisie na 1s is 39,2 m ✓
- Korrekte vorm ✓✓
- Indien grond nie as nul gebruik is nie maks $\frac{3}{4}$
- Indien asse verkeerd/nie benoem maks $\frac{3}{4}$

(4)
[16]

QUESTION 4/VRAAG 4

4.1

Marking criteria/Nasienkriteria

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

IF: closed system -1 mark

INDIEN: geslote sisteem – 1 punt

The total (linear) momentum in an isolated system is conserved/remains constant. ✓✓

Die totale (lineêre) momentum in 'n geïsoleerde sisteem bly behoue/konstant.

Accept for 1 mark/Aanvaar vir 1 punt

In a isolated system the total momentum before a collision is equal to the total momentum after a collision. ✓

In 'n geïsoleerde sisteem is die totale momentum voor 'n botsing gelyk aan die totale momentum na 'n botsing.

(2)

4.2

$\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ $0,8 = v_i(2) \checkmark$ $v_i = 0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	
<p>RIGHT AS +/REGS AS +</p> <p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $\sum p_i = \sum p_f$ $m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f} \left. \begin{array}{l} \checkmark \text{Any one/} \\ \text{Enige een} \end{array} \right\}$ $m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = (m_1 + m_2) v_f$ $(2)v_{1i} + 0 \checkmark = (2 + 1,5)(0,4) \checkmark$ $v_{1i} = 0,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$	<p>LEFT AS +/LINKS AS +</p> $\sum p_i = \sum p_f$ $m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f} \left. \begin{array}{l} \checkmark \text{Any one/} \\ \text{Enige een} \end{array} \right\}$ $m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = (m_1 + m_2) v_f$ $(2)(v_{1i}) + 0 \checkmark = (2 + 1,5)(-0,4) \checkmark$ $v_{1i} = -0,7$ $v_{1i} = 0,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$
<p>OPTION 2 / OPSIE 2</p> $\Delta p_1 = - \Delta p_2 \left. \begin{array}{l} \checkmark \text{Any one/} \\ \text{Enige een} \end{array} \right\}$ $m(v_{1f} - v_{1i}) = - m(v_{2f} - v_{2i})$ $2(0,4 - v_{1i}) \checkmark = - 1,5(0,4 - 0) \checkmark$ $v_{1i} = 0,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$	$- \Delta p_1 = \Delta p_2 \left. \begin{array}{l} \checkmark \text{Any one/} \\ \text{Enige een} \end{array} \right\}$ $- m(v_{1f} - v_{1i}) = m(v_{2f} - v_{2i})$ $-2(0,4 - v_{1i}) \checkmark = 1,5(-0,4 - 0) \checkmark$ $v_{1i} = 0,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$

(5)

4.3

Inelastic / Onelasties ✓

(1)

4.4

<p>DECREASES/NEEM AF ✓</p> $F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p \text{ OR/OF } F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \text{ OR/OF } F_{\text{net}} \Delta t = m \Delta v \text{ OR/OF } F_{\text{net}} \propto \frac{1}{\Delta t} \checkmark$

(2)

[10]

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1

Marking criteria/Nasienkriteria

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

IF: The word 'work' is omitted: 0 marks.

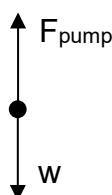
INDIEN: Die woord 'arbeid' uitgelaat is: 0 punte.

A non-conservative force is a force for which the work done (in moving an object between two points) is dependent on the path taken. ✓✓

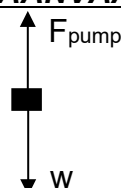
'n Nie-konserwatiewe krag is 'n krag waarvoor die arbeid wat verrig is (om 'n voorwerp tussen twee punte te beweeg) afhanklik is van die pad wat gevat word.

(2)

5.2



ACCEPT/AANVAAR



Accepted labels/Aanvaarde benoemings	
F_{pump}	F/F _P /F _{electric pump} /F/1 960 N/F _{applied} /F _{up} /F _p /F _{electriese pomp} /F _{toegepas} /F _{op}
w	F _g /F _w /weight/mg/gravitational force/1 960 N/gewig/gravitasiekrag
Notes/Aantekeninge	
<ul style="list-style-type: none"> Mark is awarded for label <u>and</u> arrow./Punt word toegeken vir byskrif <u>en</u> pyltjie. Do not penalise for length of arrows./Geen penalisasie vir die lengte van pyltjies If arrows do not touch the dot/Indien pyle nie die kolletjie raak nie: Max/Maks 1/2 Any other additional force(s)/Enige ander addisionele krag(te): Max/Maks 1/2 If everything correct, but no arrows/Indien alles korrek, maar geen pyltjies: Max/Maks 1/2 	

(2)

5.3.1

<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $W_{nc} = \Delta E_p + \Delta E_k$ $W_{pump} = mg\Delta h / mgh$ $= 200(9,8)(12,5) \checkmark$ $= 24\,500 \text{ J} \checkmark$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $F_{pump} = w = 1960 \text{ N}$ $W_{pump} = F_{pump}\Delta x \cos \theta \checkmark$ $= (1960)(12,5)(1) \checkmark$ $= 24\,500 \text{ J} \checkmark$
<p>OPTION 3/OPSIE 3</p> $W_{net} = \Delta E_k$ $W_{pump} + W_{Fg} = 0$ $W_{pump} + 200(9,8)(12,5)\cos 180^\circ = 0 \checkmark$ $W_{pump} = 24\,500 \text{ J} \checkmark$	

(3)

5.3.2

<p>NOTE: Q5.3.3 can be done first for Q5.3.2. Credit the candidate</p> <p>NOTA: Q5.3.3 kan eerste gedoen word vir V5.3.2. Ken punte toe</p>	
<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $\Delta t = \frac{200}{2,5} \checkmark = 80 \text{ s}$ $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ $= \frac{12,5}{80}$ $= 0,16 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} (0,156 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}) \checkmark$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $\Delta t = \frac{200}{2,5} \checkmark = 80 \text{ s}$ $\Delta x = \frac{(v_i + v_f)}{2} \Delta t$ $12,5 = \frac{2v}{2}(80) \checkmark$ $v = 0,16 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} (0,156 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}) \checkmark$

(3)

5.3.3

POSITIVE MARKING FROM Q5.3.1 and Q5.3.2 / POSITIEWE NASIEN VANAF V5.3.1 en V5.3.2	
OPTION 1/OPSIE 1 $P = \frac{W}{\Delta t} \checkmark$ $= \frac{24500}{80} \checkmark$ $= 306,25 \text{ W} \checkmark$	OPTION 2/OPSIE 2 $P_{ave} = FV_{ave} \checkmark$ $= (200)(9,8)(0,16) \checkmark$ $= 313,60 \text{ W} \checkmark$ (Range/Gebied: 305,76 W - 313,60 W)

(3)
[13]

QUESTION 6/VRAAG 6

6.1

Marking criteria/Nasienkriteria If any of the underlined key words/phrases in the correct context is omitted deduct 1 mark./Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases in die korrekte konteks uitgelaat is, trek 1 punt af.

Doppler effect/ Doppler effek ✓

The change in frequency (pitch) of the sound detected by a listener because the sound source and the listener have different velocities relative to the medium of sound propagation. ✓✓

Die verandering in frekwensie (toonhoogte) van die klank waargeneem deur 'n luisteraar omdat die klankbron en die luisteraar verskillende snelhede relatief tot die medium waarin die klank voortgeplant word, het.

OR/OF

A change in observed/detected frequency (pitch), as a result of the relative motion between a source and an observer (listener).

'n Verandering in waargenome frekwensie (toonhoogte), as gevolg van die relatiewe beweging tussen die bron en 'n waarnemer (luisteraar).

(3)

6.2

$v = f_L \lambda$ $340 = f_L \times 0,016 \checkmark$ $f_L = 21\,250 \text{ Hz}$ $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_S} f_S \checkmark$ OR/OF $f_L = \frac{v}{v - v_S} f_S$ OR/OF $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_B} f_S$ $21\,250 \checkmark = \left(\frac{340 + 0}{340 - v_B} \right) f_S \checkmark$ $f_S = 21\,250 - 62,5v_B$

(4)

6.3

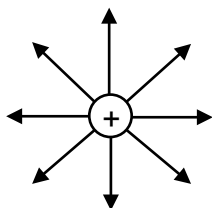
POSITIVE MARKING FROM Q6.2 for 21 250 Hz for f_S POSITIEWE NASIEN VANAF Q6.2 vir 21 250 Hz vir f_S	
$f_L' = 21\,250 - 62,5v_B + 850$ $= 22\,100 - 62,5v_B$ } ✓ Any one/Enige een $f_L' = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_S} f_S$ OR/OF $f_L' = \frac{v + v_L}{v} f_S$ $[22\,100 - 62,5v_B] = \frac{340 + v_B}{340 - 0} (21\,250) \checkmark$ $v_B = 6,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$	NOTE/NOTA: f_L' is the frequency detected by the bat after reflection off the cliff. f_L' is die frekwensie waargeneem deur die vlermuis na weerkaatsing vanaf die krans

(5)

[12]

QUESTION 7/VRAAG 7

7.1



Criteria for sketch/Kriteria vir skets:	
Correct shape (straight field lines)./Korrekte vorm (reguit veldlyne).	✓
Correct direction away from the charge./Korrekte rigting weg van die lading.	✓✓
Notes/Aantekeninge:	
<ul style="list-style-type: none"> • Sphere with field lines inside OR If electric field lines cross or touch/ Sfeer met veldlyne binne-in OF Indien elektriese veldlyne kruis of raak: Max/Maks $2/3$ • If negative sign shown/Indien negatiewe teken getoon: Max/Maks $2/3$ • If more than one charge or combined field drawn/Indien meer as een lading of gekombineerde veld geteken is: $0/3$ 	

(3)

7.2.1

Marking criteria/Nasienkriteria:
If any of the underlined key words/phrases in the correct context are omitted: - 1 mark per word/phrase. Indien enige van die sleutelwoorde/frases in die korrekte konteks weggelaat word: - 1 punt per word/frase.

The magnitude of the electrostatic force exerted by one point charge (Q_1) on another point charge (Q_2) is directly proportional to the product of the (magnitudes) of the charges ✓ and inversely proportional to the square of the distance (r) between them. ✓

Die grootte van die elektrostatiese krag wat een puntlading (Q_1) op 'n ander puntlading (Q_2) uitoefen, is direk eweredig aan die produk van die ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand (r) tussen hulle.

OR/OF

The magnitude of the electrostatic force exerted by one charge (Q_1) on another charge (Q_2) is directly proportional to the product of the (magnitudes) of the charges ✓ and inversely proportional to the square of the distance (r) between their centres. ✓

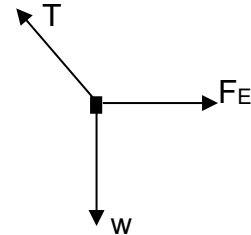
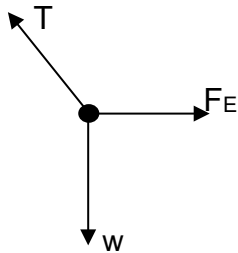
Die grootte van die elektrostatiese krag wat een lading (Q_1) op 'n ander lading (Q_2) uitoefen, is direk eweredig aan die produk van die ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand (r) tussen hulle middelpunte.

NOTE: If masses are mentioned instead of charges: $0/2$
LET WEL: Indien massas in plaas van ladings genoem word: $0/2$

(2)

7.2.2

Accept/Aanvaar



Accepted labels/Aanvaarde byskrifte	
w ✓	$F_w/F_g/mg/1,47 \times 10^{-3} \text{ N}/\text{gravitational force}/\text{gravitasiekrag}/\text{weight}/\text{gewig}$
F_E ✓	$F/\text{Electrostatic force}/\text{Coulomb force}/F_{E \text{ Field}}/F_{R \text{ on } S} / F_{E \text{ veld}}/F_{R \text{ op } S} / F_R$ <i>Elektrostatiese krag/Coulomb-krag</i>
T ✓	$F_T/F_{\text{string}}/\text{tension}/\text{spanning}/F_{\text{tou}}$

Notes/Aantekeninge:

- Mark awarded for label and arrow./Punt toegeken vir benoeming en pyltjie.
- Do not penalise for length of arrows since drawing is not to scale./Moenie vir die lengte van die pyltjies penaliseer nie aangesien die tekening nie volgens skaal is nie.
- Any other additional force(s)/Enige ander addisionele krag(te):
Max/Maks 2/3
- If everything is correct, but no arrows/Indien alles korrek is, maar geen pyltjies: *Max/Maks 2/3*
- If force(s) do not make contact with the dot /Indien krag(te) nie met die kolletjie kontak maak nie: *Max/Maks 2/3*

(3)

7.2.3

$$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \checkmark$$

$$= \frac{(9 \times 10^9)(6 \times 10^{-9})(3 \times 10^{-9})}{0,03^2} \checkmark$$

$$= 1,8 \times 10^{-4} \text{ N}$$

$$w = mg$$

$$= (1,5 \times 10^{-4})(9,8) \checkmark$$

$$= 1,47 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$\tan \theta = \frac{F_E}{mg}$ $= \frac{1,8 \times 10^{-4}}{1,47 \times 10^{-3}} \checkmark$ $\theta = 6,98^\circ \checkmark$	<p style="text-align: center;">OR/OF</p> $T^2 = (F_E)^2 + (F_g)^2$ $= (1,47 \times 10^{-3})^2 + (1,8 \times 10^{-4})^2$ $T = 1,481 \times 10^{-3} \text{ N}$ $\cos \theta = \frac{1,47 \times 10^{-3}}{1,481 \times 10^{-3}} \checkmark \text{ OR/OF } \sin \theta = \frac{1,8 \times 10^{-4}}{1,481 \times 10^{-3}}$ $\theta = 6,98^\circ \checkmark$
---	---

(5)
[13]

QUESTION 8/VRAAG 8

8.1

Marking criteria/Nasienkriteria
 If any of the underlined key words/phrases in the **correct context** is omitted deduct 1 mark. // Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af.

The potential difference (voltage) across a conductor is directly proportional to the current in the conductor at constant temperature. ✓✓

Die potensiaalverskil (spanning) oor 'n geleier is direk eweredig aan die stroom in die geleier by konstante temperatuur.

OR/OF

The current in a conductor is directly proportional to the potential difference (voltage) across the conductor if the temperature is constant. ✓✓

Die stroom in 'n geleier is direk eweredig aan die potensiaalverskil (spanning) oor die geleier indien die temperatuur konstant is.

OR/OF

The ratio of potential difference to current for a conductor is constant provided the temperature is constant. ✓✓

Die verhouding van potensiaalverskil tot stroom vir 'n geleier is konstant indien die temperatuur konstant bly.

(2)

8.2.1

<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $V = IR$ $V = \underline{0,8(13)} \checkmark$ $= 10,4 \text{ V}$ $V = IR$ $10,4 = \underline{I_L(9,5)} \checkmark$ $I_L = 1,09 \text{ A} \checkmark$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $V_{13} = V_L$ $\underline{0,8(13)} \checkmark = \underline{I_L(9,5)} \checkmark$ $I_L = 1,09 \text{ A} \checkmark$
<p>OPTION 3/OPSIE 3</p> $I_{R_L} = I_{R_{13}} \left(\frac{R_{13}}{R_L} \right)$ $I_{R_L} = \underline{(0,8)} \left(\frac{13}{9,5} \right) \checkmark$ $= 1,09 \text{ A} \checkmark$	<p>OPTION 4/OPSIE 4</p> $\frac{I_{R_{13}}}{22,5} (9,5) = 0,8 \checkmark$ $I_{R_{13}} = 1,89 \text{ A}$ $I_L = 1,89 - 0,8 \checkmark$ $= 1,09 \text{ A} \checkmark$

(3)

8.2.2

**POSITIVE MARKING FROM QUESTION 8.2.1 /
 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 8.2.1**

<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $V_p = V_{9\Omega}$ $\underline{10,4} \checkmark = \underline{I_{9\Omega}(9)} \checkmark$ $I_{9\Omega} = 1,16 \text{ A}$	<p>OR/OF</p> $V_p = V_{9\Omega}$ $I_1 R_{13} = I_{9\Omega} R_{9\Omega}$ $\underline{(0,8)}(13) \checkmark = \underline{I_{9\Omega}(9)} \checkmark$ $I_{9\Omega} = 1,16 \text{ A}$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $I_{R_{9\Omega}} = I_{R_{13}} \left(\frac{R_{13}}{R_9} \right)$ $I_{R_{9\Omega}} = \underline{(0,8)} \left(\frac{13}{9} \right) \checkmark$ $= 1,16 \text{ A}$
$I_{\text{total}} = I_{13\Omega} + I_L + I_{9\Omega}$ $= \underline{0,8} + 1,09 + \underline{1,16} \checkmark$ $= 3,05 \text{ A} \checkmark$		

OPTION 3/OPSIE 3

$$V = IR$$

$$V = 0,8(13) \checkmark$$

$$= 10,4 \text{ V}$$

$$V_p = V_9$$

$$10,4 = I(9) \checkmark$$

$$I = 1,156 \text{ A}$$

$$R_{p1} = \left(\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \right) = \frac{13(9,5)}{13 + 9,5}$$

$$R_{p1} = 5,49 \text{ } \Omega$$

$$V = IR$$

$$10,4 = I(5,49)$$

$$I = 1,89 \text{ A}$$

$$I_{\text{total}} = 1,156 + 1,89 \checkmark = 3,05 \text{ A} \checkmark$$

(4)

8.2.3 **POSITIVE MARKING FROM Q 8.2.2. / POSITIEWE NASIEN VANAF V 8.2.2.****OPTION 1/OPSIE 1**

$$\varepsilon = I(R + r)$$

$$\varepsilon = V_{\text{ext}} + V_{\text{int}} \checkmark \text{ Any one/}$$

$$\varepsilon = V_{\text{ext}} + Ir \checkmark \text{ enige een}$$

$$V = IR$$

$$24 = V_{\text{ext}} + 3,05(0,3) \checkmark$$

$$V_{\text{ext}} = 23,09 \text{ V}$$

$$V_{\text{ext}} = V_p + V_R$$

$$23,09 = 10,40 + V_R \checkmark$$

$$V_R = 12,69 \text{ V}$$

$$V = IR$$

$$12,69 = (3,05)R \checkmark$$

$$R = 4,16 \text{ } \Omega \checkmark$$

(Range: 4,157 Ω – 4,161 Ω)**OPTION 2/OPSIE 2**

$$\varepsilon = I(R + r) \checkmark \text{ OR/OF } V = IR$$

$$24 = 3,05(R_{\text{ext}} + 0,3) \checkmark$$

$$R_{\text{ext}} = 7,57 \text{ } \Omega$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_p} = \left(\frac{1}{13} + \frac{1}{9,5} + \frac{1}{9} \right) \checkmark$$

$$R_p = 3,41 \text{ } \Omega$$

$$\text{OR/OF } R_{p1} = \left(\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \right)$$

$$= \frac{13(9,5)}{13 + 9,5}$$

$$R_{p1} = 5,49 \text{ } \Omega$$

$$R_{p2} = \left(\frac{5,49(9)}{5,49 + 9} \right) \checkmark$$

$$R_{p1} = 3,41 \text{ } \Omega$$

$$R_{\text{ext}} = R_p + R$$

$$7,57 = 3,41 + R \checkmark$$

$$R = 4,16 \text{ } \Omega \checkmark$$

(5)

8.3 Decreases/Neem af \checkmark The total/external resistance increases \checkmark / Totale/eksterne weerstand neem toe (2)8.4 Increases \checkmark • V_R / IR decreases \checkmark thus• V_{Lost} / Ir decreases AND V_L increases \checkmark (and emf stays constant)• R_L constant AND $P \propto V^2 / P = \frac{V^2}{R} \checkmark$ therefore L is brighter**OR**• R_L constant AND I_L increases AND $P \propto I^2 / P = I^2 R$ therefore L is brighter
Neem toe• V_R / IR neem af, daarom• V_{verlore} / Ir neem af EN V_L neem toe (terwyl emk konstant bly)• R_L konstant EN $P \propto V^2 / P = \frac{V^2}{R}$ daarom is L helderder**OF**• R_L konstant EN I_L neem toe EN $P \propto I^2 / P = I^2 R$ daarom is L helderder**Accept for this exam ONLY:** calculation of P/**Aanvaar SLEGS vir hierdie eksamen:** berekening van P (4)8.5 C \checkmark , D \checkmark and/en F \checkmark **OR/OF** A₁, A₂ and V_{9 Ω}

Mark first three answers /Merk eerste drie antwoorde (3)

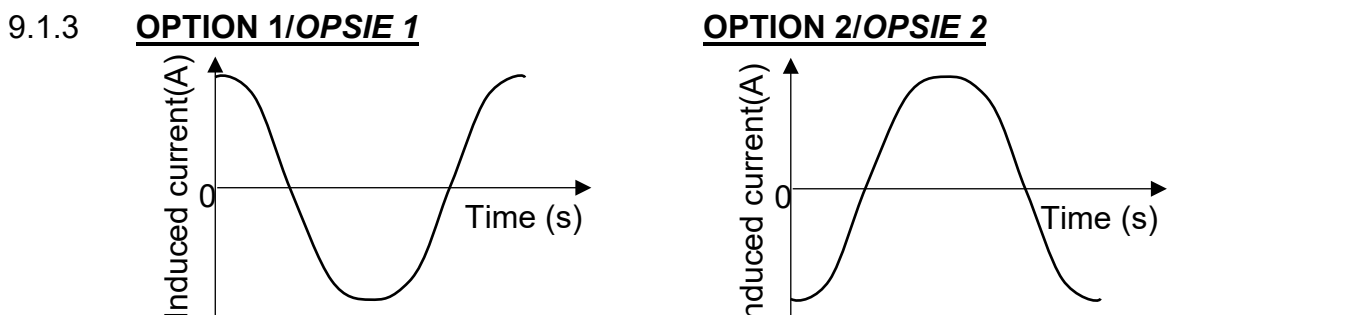
(3)

[23]

QUESTION 9/VRAAG 9

9.1.1 North/Noord ✓✓ (2)

9.1.2 **ANY ONE** of the following/**ENIGE EEN** van die volgende
 • Increase speed of the rotation✓/Verhoog spoed van rotasie
ACCEPT/AANVAAR
 • Increase number of coils (turns)/Meer windings
 • Use magnet with stronger field/stronger magnet/increase magnetic flux/electromagnets/ insert soft iron core/Gebruik magneet met sterker veld/sterker magneet/verhoog magnetiese vloedkoppeling/elektromagneet/voeg sagte ysterkern by (1)



Criteria for graph/Kriteria vir grafiek		
AC-graph starts with maximum current/ WS-grafiek begin met maksimum stroom.		✓
Graph drawn for one cycle/one complete wavelength./ Grafiek geteken vir een siklus/een volledige golflengte.		✓
Correct shape (cosine graph)/Korrekte vorm (cosinus grafiek)		✓
If one cycle of a sin-graph drawn/Indien sin-grafiek geteken: max/maks $\frac{1}{3}$		

(3)

9.2.1 **Marking criteria/Nasienkriteria**
 If any of the underlined key words/phrases in the **correct context** is omitted deduct 1 mark./Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af.

Root-mean-square current is the alternating current (AC) that dissipates the same amount of energy/heating effect as an equivalent direct current (DC) ✓✓
 Die wortelgemiddeldewadmaat-stroom is die wisselstroom (WS) wat dieselfde hoeveelheid energie verbruik/verhittingseffek het as 'n ekwivalente gelykstroom (GS) het.

NOTE: If learner writes DC first / If energy or heating effect is omitted / If learner defines potential difference: $\frac{0}{2}$
LET WEL: Indien leerder GS eerste skryf / energie of verhittingseffek uitgelaat is / Indien leerder potensiaalverskil definieer : $\frac{0}{2}$

(2)

9.2.2

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2	OPTION 3/OPSIE 3
$V_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$ $= \frac{340}{\sqrt{2}} \checkmark$ $= 240,42 \text{ V}$ $P_{\text{ave}} = V_{\text{rms}} I_{\text{rms}} \checkmark$ $1200 = (240,42) I_{\text{rms}} \checkmark$ $I_{\text{rms}} = 4,99 \text{ A} \checkmark$	$P_{\text{ave}} = \frac{I_{\text{max/maks}} \times V_{\text{max/maks}}}{2}$ $1200 = \frac{I_{\text{max/maks}} \times 340}{2} \checkmark$ $I_{\text{max/maks}} = 7,06 \text{ A}$ $I_{\text{rms}} = \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \checkmark$ $= \frac{7,06}{\sqrt{2}} \checkmark$ $= 4,99 \text{ A} \checkmark$	$V_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$ $= \frac{340}{\sqrt{2}} \checkmark$ $= 240,42 \text{ V}$ $P_{\text{ave}} = \frac{V_{\text{rms}}^2}{R}$ $1200 = \frac{240,42^2}{R}$ $R = 48,17 \Omega$ $V = IR \checkmark$ $240,42 = I(48,17) \checkmark$ $I = 4,99 \text{ A} \checkmark$
<p>NOTE: Penalise for subscripts not shown/ LET WEL: Penaliseer indien voetskrifte nie getoon nie</p>		

(4)

9.2.3

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

<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $R = \frac{V_{\text{rms}}}{I_{\text{rms}}}$ $= \frac{240,42}{4,99} \checkmark$ $R = 48,18 \Omega \checkmark$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $R = \frac{V_{\text{max}}}{I_{\text{max}}}$ $= \frac{340}{7,06} \checkmark$ $R = 48,18 \Omega \checkmark$	<p>NOTE: Options 1 and 2 subscripts not necessary NOTA: Opsies 1 en 2 voetskrifte nie nodig nie</p>
<p>OPTION 3/OPSIE 3</p> $P_{\text{ave}} = \frac{V_{\text{rms}}^2}{R}$ $1200 = \frac{240,42^2}{R} \checkmark$ $R = 48,17 \Omega \checkmark$	<p>OPTION 4/OPSIE 4</p> $P_{\text{ave}} = I_{\text{rms}}^2 R \checkmark$ $1200 = (4,99)^2 R \checkmark$ $R = 48,19 \Omega \checkmark$	<p>NOTE: If R calculated in Q9.2.2 (option 3) give credit. NOTA: Indien R reeds bereken in V9.2.2 (opsie 3) gee krediet</p>

(3)
[15]

QUESTION 10/VRAAG 10

10.1 **Marking criteria/Nasienkriteria**
 If any of the underlined key words/phrases in the **correct context** is omitted deduct 1 mark./Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af.

The minimum energy (of incident photons) that can eject electrons from a metal/surface. ✓✓
 Die minimum energie (van invallende fotone) wat elektrone kan vrystel vanuit 'n metaal/oppervlak.

NOTE: If reference to frequency: 0/2
LET WEL: Indien na frekwensie verwys word: 0/2

(2)

10.2 1 ✓✓

(2)

10.3.1
$$E_{k(max)} = \frac{1}{2}mv_{max}^2 \checkmark$$

$$2,99 \times 10^{-19} = \frac{1}{2}(9,11 \times 10^{-31})v_{max}^2 \checkmark$$

$$v_{max} = 8,10 \times 10^5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

(3)

10.3.2 **OPTION 1/OPSIE 1**

$$\left. \begin{aligned} E &= W_0 + E_{k(max)} \\ hf &= W_0 + E_{k(max)} \end{aligned} \right\} \checkmark \text{ Any one/Enige een}$$

$$= 3,68 \times 10^{-19} \checkmark + 2,99 \times 10^{-19} \checkmark$$

$$E = 6,67 \times 10^{-19} \text{ (J)} \checkmark$$

POSITIVE MARKING FROM Q10.2
POSITIEWE NASIEN VANAF Q10.2

OPTION 2/OPSIE 2
 gradient = $\frac{\Delta E_{k(max)}}{\Delta E} \checkmark$

$$1 = \frac{2,99 \times 10^{-19} - 0}{Y - 3,68 \times 10^{-19}} \checkmark$$

$$Y = 6,67 \times 10^{-19} \checkmark$$

(4)

10.4 Remains the same/Bly dieselfde ✓
 The energy of the incident photons is not changing./Die energie van die invallende fotone verander nie ✓

OR/OF

(Kinetic energy is affected by/depends on the frequency of the photons and) the frequency remains the same ✓/(Kinetiese energie word beïnvloed deur/hang af van die frekwensie van die fotone en) die frekwensie bly dieselfde

(2)

[13]

TOTAL/TOTAAL: 150