



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

Iphondo leMpuma Kapa: Isebe leMfundo
Provinsie van die Oos Kaap: Departement van Onderwys
Porafensie Ya Kapa Botjhabela: Lefapha la Thuto

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2025

FISIESE WETENSKAPPE V1

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 20 bladsye, insluitend 3 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Hierdie vraestel bestaan uit 10 vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
2. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
3. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
5. Laat EEN reël tussen TWEE subvrae oop, byvoorbeeld VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
7. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
8. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
9. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
10. Alle diagramme is NIE noodwendig volgens skaal geteken NIE.
11. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

- 1.1 'n Student gooi 'n basketbal vertikaal opwaarts in die lug. Sy vang die bal 10 s later op dieselfde hoogte waarvandaan sy dit gegooi het.

Watter EEN van die volgende stellings is VERKEERD met betrekking tot die bogenoemde situasie?

- A Die snelheid van die bal neem af soos dit opwaarts beweeg.
- B Die snelheid van die bal is nul wanneer dit sy maksimum hoogte bereik.
- C Die bal keer terug na die student se hande met dieselfde spoed waarmee sy die bal opwaarts gegooi het.
- D Die versnelling van die bal soos dit opwaarts beweeg is gelyk aan die versnelling van die bal soos dit afwaarts val, maar in die teenoorgestelde rigting.

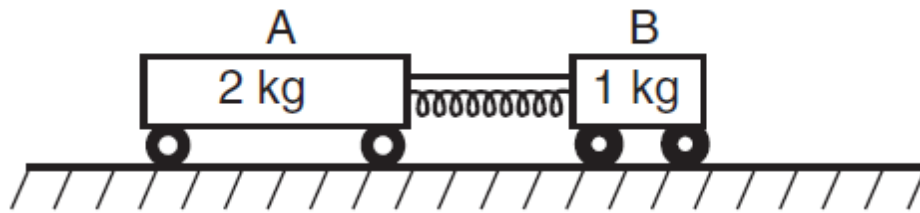
(2)

- 1.2 Wanneer 'n motor teen 'n konstante snelheid beweeg, beteken dit dat die netto krag wat op die motor inwerk nul is. Hierdie verskynsel word die beste verduidelik deur ...

- A Newton se 1^{ste} bewegingswet.
- B Newton se 2^{de} bewegingswet.
- C Newton se 3^{de} bewegingswet.
- D Newton se Universele wet van gravitasie.

(2)

- 1.3 Die diagram hieronder toon 'n saamgeperste veer tussen twee trollies wat aanvanklik op 'n wrywinglose horisontale oppervlak rus. Trolle **A** het 'n massa van 2 kg en trolle **B** het 'n massa van 1 kg. 'n Tou hou die trollies bymekaar.

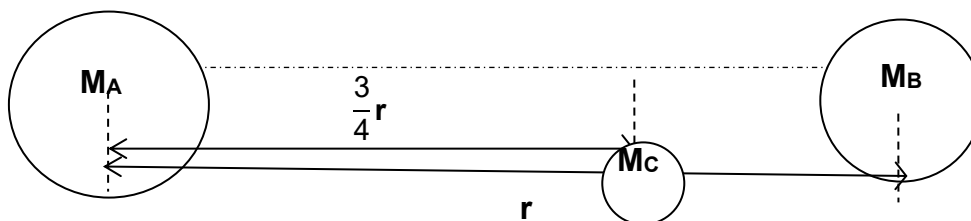


Die tou word geknip en die trollies beweeg uitmekaar. In vergelyking met die grootte van die krag wat die veer op trolle **A** uitoefen, is die grootte van die krag wat die veer op trolle **B** uitoefen ...

- A helfte so groot.
- B twee keer so groot.
- C dieselfde.
- D vier keer so groot.

(2)

- 1.4 Twee massas M_A en M_B word op 'n afstand r van mekaar geplaas. 'n Derde massa M_C ondervind 'n NUL resulterende horisontale gravitasiekrag wanneer dit $\frac{3}{4}r$ van M_A op die lyn tussen M_A en M_B geplaas word.



Die verhouding van die twee massas $M_A : M_B$ is:

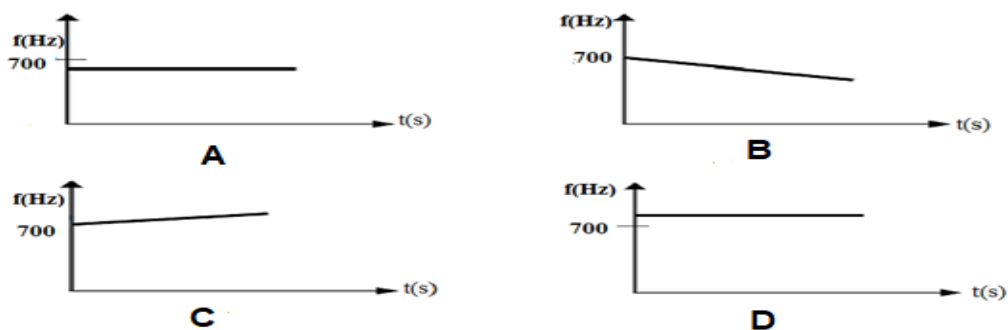
- A 16 : 1
- B 4 : 3
- C 3 : 1
- D 9 : 1

(2)

- 1.5 'n Voorwerp beweeg in 'n reguit lyn op 'n RUWE horisontale oppervlak. As die netto arbeid op die voorwerp verrig NUL is, dan ...
- A beweeg die voorwerp teen 'n konstante spoed.
 - B het die voorwerp NUL kinetiese energie.
 - C beweeg die voorwerp met konstante versnelling.
 - D is daar geen wrywingskrag wat op die voorwerp inwerk.
- (2)

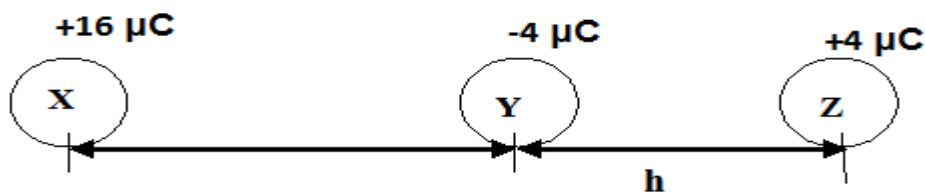
- 1.6 Die sirene van 'n ambulans wat teen 'n konstante spoed in 'n reguit pad ry, straal klankgolwe met 'n frekwensie van 700 Hz uit. 'n Man wat langs die pad sit, neem waar dat die frekwensie (toonhoogte) van die klank verander soos die ambulans na hom beweeg.

Watter EEN van die volgende frekwensie teenoor tyd grafieke toon die frekwensie van die klank wat deur die man waargeneem (gehoor) word die beste aan?



(2)

- 1.7 Drie klein identiese sfere, **X**, **Y** en **Z** is gelaai soos in die diagram hieronder getoon. Die afstand tussen sfeer **Y** en **Z** is **h**.

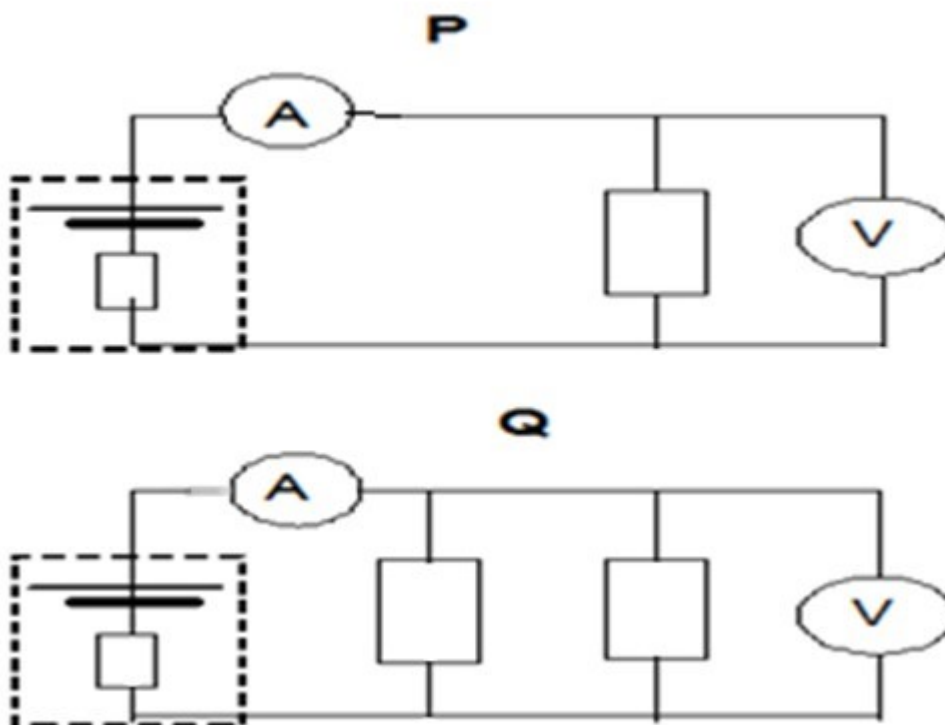


Vir sfeer **Y** om 'n NUL resulterende elektrostatiese krag te ondervind, moet die afstand tussen **X** en **Y** ... wees.

- A $2h$
- B $\frac{1}{2}h$
- C $\frac{1}{4}h$
- D $4h$

(2)

- 1.8 In die stroombaandigramme wat hieronder getoon word, is alle resistors en selle identies.

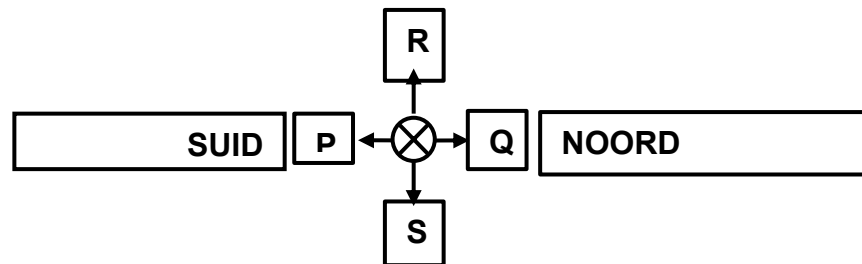


Watter EEN van die volgende gee die korrekte vergelyking tussen die voltmeter- en ammeterlesings in die stroombaandigramme P en Q hierbo?

	VOLTMETERLESING	AMMETERLESING
A	$V_P > V_Q$	$A_P > A_Q$
B	$V_P > V_Q$	$A_P < A_Q$
C	$V_P < V_Q$	$A_P = A_Q$
D	$V_P = V_Q$	$A_P < A_Q$

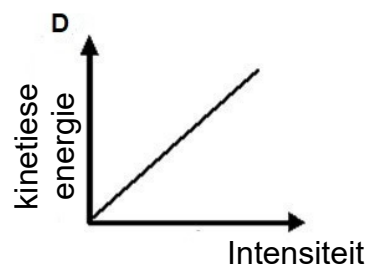
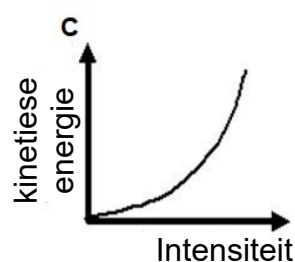
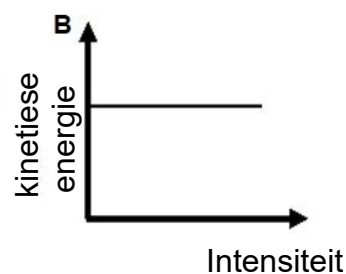
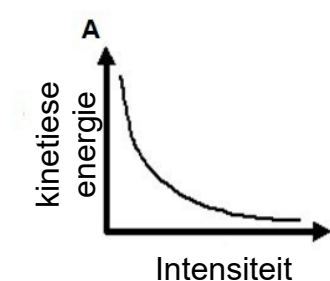
(2)

- 1.9 Twee sterk staafmagnete is gerangskik met die noord- en suidpole na mekaar toe soos in die diagram hieronder getoon. 'n Stroomdraende geleier dra konvensionele stroom in die vlak van die papier wanneer dit tussen die pole van twee magnete geplaas word.



Die geleier sal 'n krag ondervind na ...

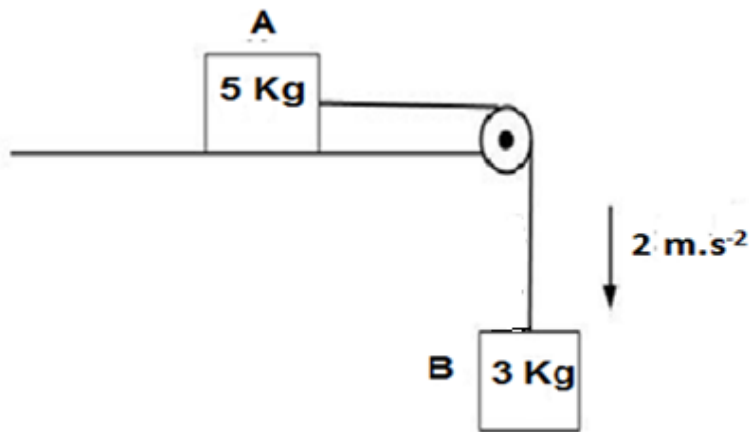
- A P.
B Q.
C R.
D S.
- 1.10 Watter EEN van die volgende grafieke verteenwoordig die verwantskap tussen die maksimum kinetiese energie van die uitgestraalde foto-elektrone en die intensiteit van die invallende straling die beste?



(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Blok **A** met 'n massa van 5 kg, word verbind deur 'n ligte onrekbare tou met 'n weglaatbare massa oor 'n ligte, wrywinglose katrol aan blok **B**, met 'n massa van 3 kg. Blok **A** gly horisontaal op 'n ruwe oppervlak, terwyl blok **B** vertikaal afwaarts versnel teen $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ soos in die diagram hieronder getoon. (Ignoreer lugweerstand)

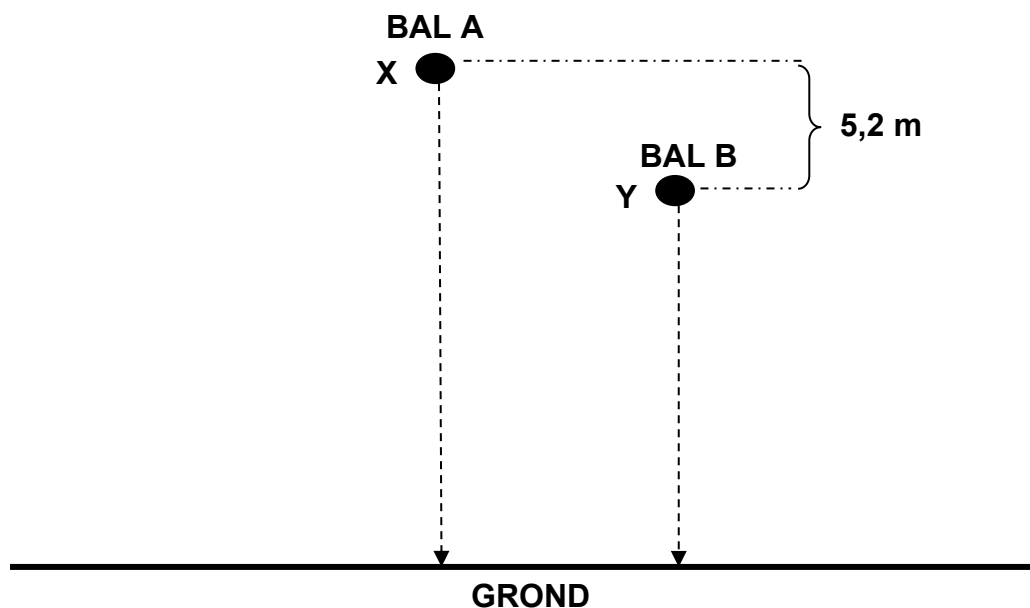


- 2.1 Stel Newton se Eerste Bewegingswet in woorde. (2)
- 2.2 Teken 'n vrye liggaamdiagram wat AL die kragte toon wat op blok **B** inwerk. (2)
- 2.3 Gee 'n rede waarom blok **B** afwaarts versnel. (1)
- 2.4 Bereken die:
 - 2.4.1 Grootte van die wrywingskrag wat op voorwerp **A** inwerk (5)
 - 2.4.2 Kinetiese wrywingskoëffisiënt, tussen blok **A** en die oppervlakte (3)
- 2.5. Identifiseer EEN, Newton se Derde Wet aksie-reaksiekragspaar wat op blok **B** inwerk. (2)

[15]

VRAAG 3 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Bal **A** word vertikaal afwaarts gegooi, met 'n beginspoed van $2,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, vanaf punt **X** bo die grond. **Op dieselfde oomblik** word 'n tweede identiese bal **B** vanaf 'n punt **Y** wat $5,2 \text{ m}$ onder punt **X** geleë is, laat val.



Beide balle tref die grond op dieselfde tyd. Ignoreer die effekte van lugwrywing.

3.1 Definieer die term *vryeval*. (2)

3.2 Bereken die:

3.2.1 Tyd wat die balle neem om die grond te tref (5)

3.2.2 Snelheid waarmee bal **A** die grond tref (3)

3.3.3 Hoogte van punt **Y** bo die grond (3)

3.3 Op dieselfde assestelsel, skets die relevante snelheid-tyd grafiek vir die volledige beweging van beide balle **A** en **B**.

- Dui op jou grafiek die ooreenstemmende snelheid en tydwaardes aan.
- Benoem jou grafieke.

(4)
[17]

VRAAG 4 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Vragmotor met massa 4 000 kg ry teen $32,17 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na regs op 'n reguit horisontale pad. Op dieselfde tyd ry 'n motor met massa 2 000 kg teen $25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ in dieselfde rigting voor die vragmotor soos in die diagram hieronder getoon.



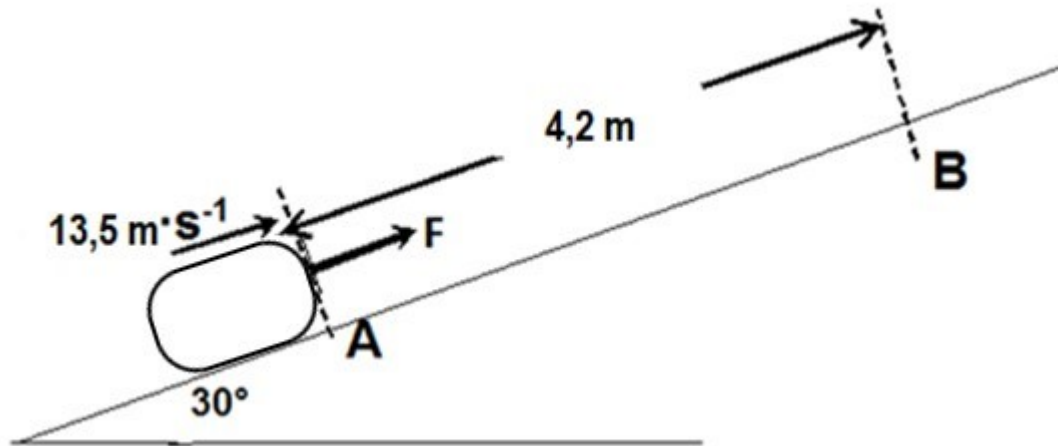
Die vragmotor bots met die motor en die twee voertuie verbind aan mekaar en beweeg as 'n eenheid. Ignoreer die effekte van wrywing.

- 4.1 Stel die beginsel van behoud van lineêre momentum in woorde. (2)
- 4.2 Bereken die snelheid van die vragmotor-motorstelsel onmiddellik na die botsing. (4)
- 4.3 Is die botsing tussen die vragmotor en die motor ELASTIES of ONELASTIES? (1)
- 4.4 By botsing oefen die vragmotor 'n krag van grootte **F** op die motor uit.
 - 4.4.1 Sal die grootte van die krag wat die motor tydens impak op die trok uitoefen, GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN **F** wees? (1)
 - 4.4.2 Noem en stel die bewegingswet wat die antwoord op VRAAG 4.4.1 verduidelik. (3)

[11]

VRAAG 5 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Konstante krag F word op 'n krat met massa 20 kg toegepas om dit opwaarts teen 'n wrywinglose skuinsvlak te beweeg. Die spoed van die krat by punt **A** en punt **B** is $13,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en $12,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ onderskeidelik. Die afstand tussen punt **A** en punt **B** is 4,2 m soos in die diagram hieronder getoon.

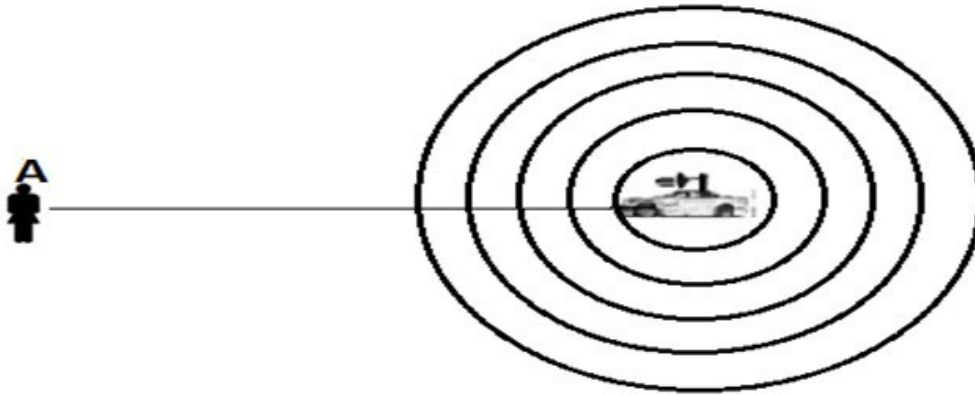


- 5.1 Teken 'n benoemde vrye liggaamdiagram wat AL die kragte toon wat op die krat inwerk terwyl dit teen die skuinsvlak opbeweeg. (3)
- 5.2 Word meganiese energie tydens hierdie beweging behou? Skryf JA of NEE neer en verduidelik kortliks die antwoord. (2)
- 5.3 Skryf die naam van die konserwatiewe krag wat op die krat inwerk, neer. (1)
- 5.4 Gee 'n rede waarom die normaal krag geen arbeid verrig op die krat soos dit teen die skuinsvlak op beweeg. (1)
- 5.5 In watter rigting werk die netto krag in op die krat soos dit teen die skuinsvlak opwaarts beweeg? Skryf slegs VANAF A NA B of VANAF B NA A. (1)
- 5.6 Gebruik energie-beginsels om die grootte van die krag F te bereken. (5)

[13]

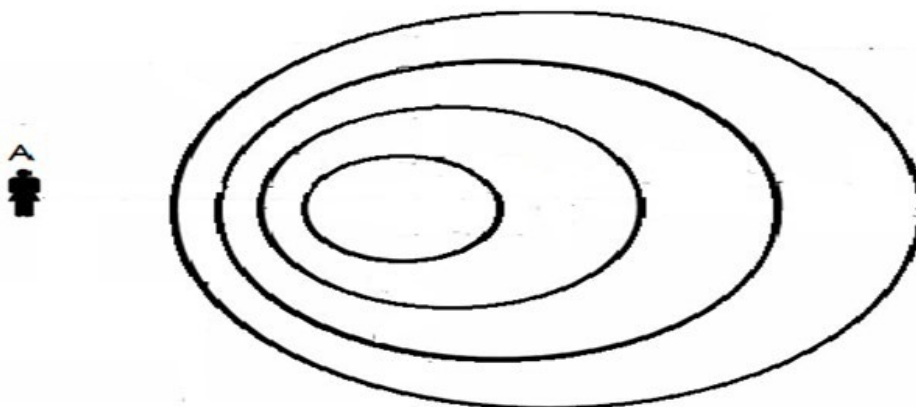
VRAAG 6 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Motor wat aanvanklik in rus is, se radio speel musiek. Die diagram hieronder (nie volgens skaal geteken nie) verteenwoordig die klankgolffronte wat voortspruit uit 'n musieknoot met frekwensie 440 Hz, wat uit die motor versprei. Die spoed van klank in lug is $330 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

**Stilstaande bron**

- 6.1 Bereken die golflengte van die klankgolf. (3)
- 6.2 Wat is die frekwensie van die noot soos deur 'n waarnemer by punt **A** gehoor? (1)

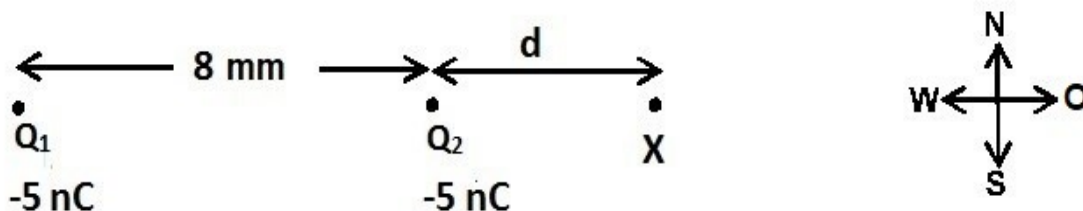
Die motor beweeg nou teen 'n konstante spoed van $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Die golffronte bereik die stilstaande waarnemer by **A** soos in die diagram hieronder getoon.

**Bewegende bron**

- 6.3 Stel die Doppler effek in woorde. (2)
- 6.4 Teen watter spoed beweeg die golffronte na die waarnemer? (1)
- 6.5 Bereken die frekwensie van die noot soos gehoor deur die waarnemer by punt **A**. (5)
- [12]**

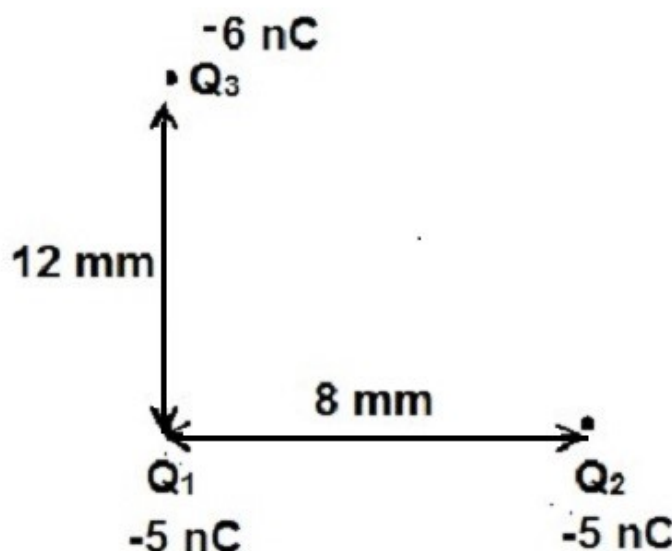
VRAAG 7 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

In die diagram hieronder word 'n puntlading, Q_2 , met 'n lading van -5 nC , 8 mm oos van 'n identiese puntlading Q_1 geplaas. Punt X is 'n afstand d oos van Q_2 .



- 7.1 Definieer die term *elektriese veld by 'n punt* in woorde. (2)
- 7.2 Teken 'n elektrieseveldpatroon tussen Q_1 en Q_2 . (3)
- 7.3 Die elektriese veld by punt X , as gevolg van SLEGS Q_1 , is $5,22 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ wes. Bereken die afstand d . (4)

'n Derde lading Q_3 van -6 nC word nou 12 mm reg noord van lading Q_1 soos in die diagram hieronder getoon.



- 7.4 Stel *Coulomb se wet* in woorde. (2)
- 7.5 Bereken die grootte van die netto elektrostatische krag wat deur lading Q_1 ondervind word as gevolg van die teenwoordigheid van die ander twee ladings Q_2 en Q_3 . (6)

[17]

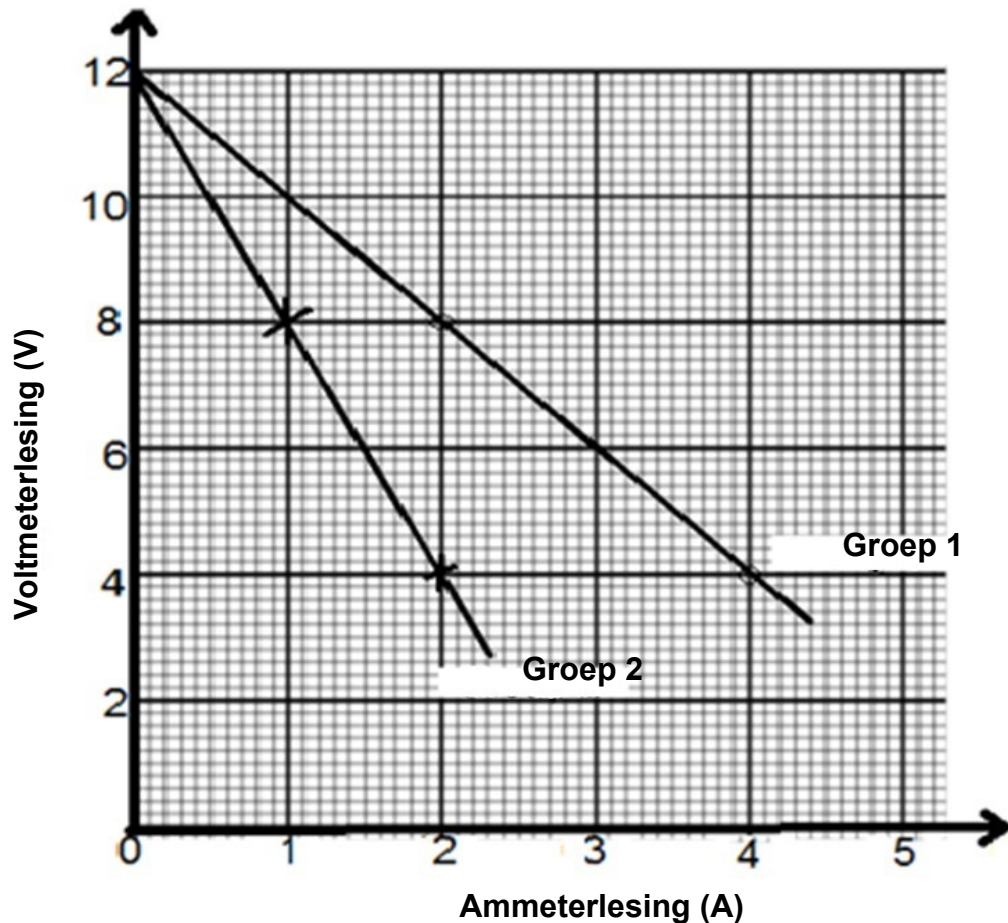
VRAAG 8 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Graad 12-leerders het 'n eksperiment uitgevoer om die INTERNE WEERSTAND van 'n battery te bepaal. Die leerders is in twee groepe verdeel:

Groep 1 het battery 1 met 'n interne weerstand r_1 gebruik.

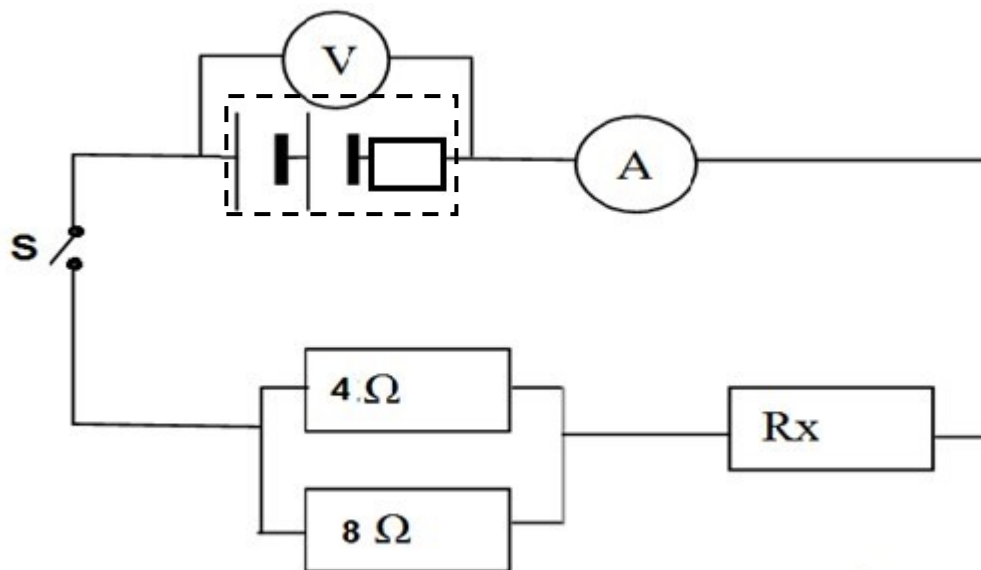
Groep 2 het battery 2 met 'n interne weerstand r_2 gebruik.

Die resultate van elke groep word in die grafiek hieronder getoon:



- 8.1 Verduidelik waarom die voltmeterlesing oor die battery afneem soos die stroom toeneem. Gebruik toepaslike vergelyking(s) in Fisika in jou verduideliking. (4)
- 8.2 Watter groep, 1 of 2, het 'n battery met groter interne weerstand gebruik? (1)
- 8.3 Gebruik die grafiek om die interne weerstand van die battery wat deur leerders in **groep 1** gebruik word, te bepaal. (3)

Drie resistors, $4\ \Omega$, $8\ \Omega$ en R_x is aan 'n battery gekoppel soos in die stroombaandiagram hieronder getoon. Wanneer skakelaar S oop is, is die lesing op die voltmeter 12 V . Wanneer skakelaar S gesluit is, is die lesing op die voltmeter 10 V en die lesing op die ammeter is $1,5\text{ A}$.



8.4 Stel Ohm se wet in woorde. (2)

In die stroombaandiagram hierbo, is skakelaar **S** nou gesluit.

8.5 Bereken die weerstand van die onbekende resistor R_x . (6)

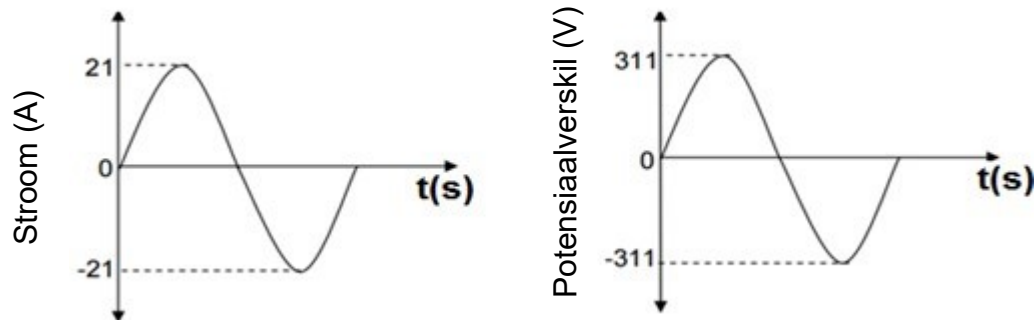
8.6 Bereken die interne weerstand van die battery. (3)

Na 'n rukkie word die $4\ \Omega$ -resistor warmer as die $8\ \Omega$ -resistor.

8.7 Verduidelik hierdie waarneming volledig. (3)
[22]

VRAAG 9 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Grafieke van die stroom- en potensiaalverskil-uitsette van 'n WS-generator word hieronder getoon.

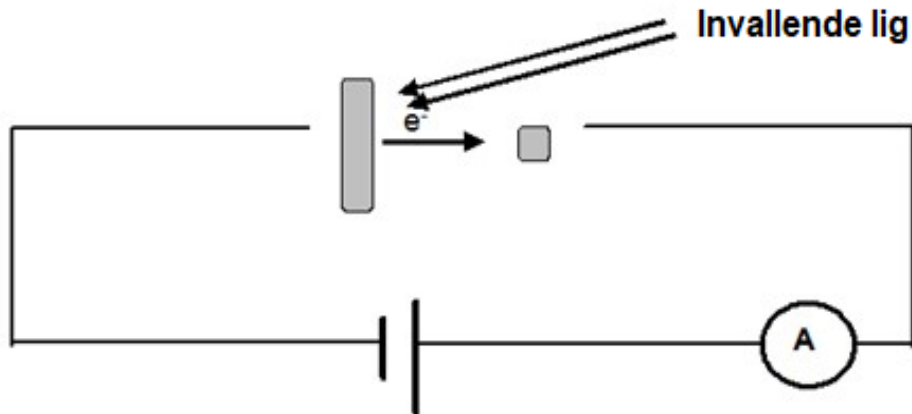


- 9.1 Definieer die term *gemiddelde kwadraatwaarde (wgk)* van 'n WS-spanning. (2)
- 9.2 Skryf die energie-skakeling wat in 'n WS-generator plaasvind neer. (1)
- 9.3 Gee EEN rede waarom WS-spanning bo GS-spanning vir alledaagse gebruik, verkies word. (1)
- 9.4 Bereken die gemiddelde drywing uitset van die generator. (6)

[10]

VRAAG 10 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Die diagram hieronder toon 'n stroombaan waarin 'n fotosel afwisselend met rooi en blou lig bestraal word om die foto-elektriese effek te demonstreer.



- 10.1 'n Ammeterlesing word aangeteken wanneer die fotosel met rooi lig bestraal word. Gee 'n verduideliking vir hierdie waarneming. (2)

Blou lig met dieselfde intensiteit as die rooi lig word nou gebruik om die fotosel te bestraal. Hoe sal dit die volgende beïnvloed?

- 10.2 Die kinetiese energie van die foto-elektrone (Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE neer.) (1)

- 10.3 Die ammeterlesing. (Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE neer.)

Verduidelik jou antwoord volledig. (4)

- 10.4 Die golflengte van die blou lig wat in die demonstrasie gebruik is, is $4,5 \times 10^{-7} \text{ m}$. Bereken die drempelfrekwensie (afsnijfrekwensie) van die metaal wat in die fotosel gebruik word as die gemiddelde spoed van 'n vrygestelde foto-elektron gelyk is aan $4,78 \times 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. (6)

[13]

TOTAAL: 150

**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>Universelegravitasiekonstant</i>	G	$6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$
Mass of earth / <i>Massa op aarde</i>	M	$5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Radius of earth / <i>Radius van aarde</i>	R_E	$6,38 \times 10^6 \text{ m}$
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

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$f_s^{\text{max}} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = \frac{Gm_1 m_2}{d^2}$	$g = G \frac{M}{d^2}$

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 $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{av} = Fv$	

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 $E = h \frac{c}{\lambda}$
$E = W_o + E_{k(\text{max})}$ 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

$F = \frac{kQ_1 Q_2}{r^2}$	$E = \frac{kQ}{r^2}$
$V = \frac{W}{q}$	$E = \frac{F}{q}$
$n = \frac{Q}{q_e}$	

ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE

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

ALTERNATING CURRENT/WISSELSTROOM

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



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

Iphondo leMpuma Kapa: Isebe leMfundo
Provinsie van die Oos Kaap: Departement van Onderwys
Porafensie Ya Kapa Botjhabela: Lefapha la Thuto

**NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE/
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 12

SEPTEMBER 2025

**PHYSICAL SCIENCES P1
MARKING GUIDELINE/
FISIESE WETENSKAPPE V1
NASIENRIGLYN**

MARKS/PUNTE: 150

This marking guideline consists of 15 pages./
Hierdie nasienriglyn bestaan uit 15 bladsye

QUESTION/VRAAG 1

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

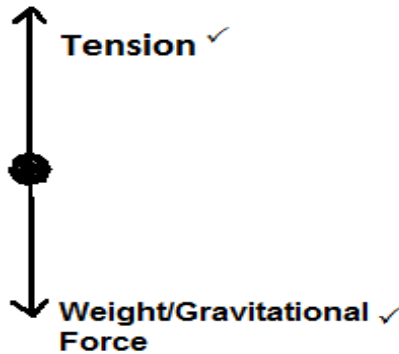
QUESTION/VRAAG 2

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

'n Liggaam sal in rus bly of aanhou beweeg teen konstante snelheid tensy 'n netto/resultante krag op die liggaam inwerk.

(2)

2.2

**Accepted labels/Aanvaarde benoeming**

W	F_g/F_w /weight/gravitational force/ gewig/gravitasiekrag	✓
T	F_T /Tension/Force in string/ Spanning/ Krag in die tou	✓

(2)

- 2.3 Gravitational force > Tension force ✓
Gravitasiekrag > Spanningskrag

(1)

- 2.4.1 $F_{\text{net}} = ma$
 $F_{\text{net}} = T - f$
 $F_{\text{net}} = F_g - T$ } Any one/Enige een ✓

3 kg block / 3 kg blok

$$\underline{3 \times 9,8 - T} \checkmark = 3 \times 2 \quad \therefore T = 23,4 \text{ N}$$

N

5 kg block / 5 kg blok

$$T - f_k = 5 \times 2$$

$$f_k = \underline{23,4 - 10} \checkmark$$

$$\therefore f_k = 13,4 \checkmark$$

Any one/Enige een (3 x 2 or/of 5 x 2)✓

(5)

- 2.4.2 $f_k = \mu_k N \checkmark$
 $= \mu_k F_g = \mu_k mg$
 $\underline{13,4 = \mu_k (5)(9,8)} \checkmark$

$$\therefore \mu_k = 0,27 \checkmark$$

(3)

- 2.5 The force that the rope exerts on the box and the force that the box exerts on the rope. ✓✓

Die krag wat die tou op die houer uitoefen en die krag wat die houer op die tou uitoefen.

OR/OF

The force that the Earth exerts on the box and the force that the box exerts on the Earth. ✓✓

Die krag wat die Aarde op die houer uitoefen en die krag wat die houer op die Aarde uitoefen.

(2)
[15]

QUESTION/VRAAG 3

- 3.1 The motion of an object where the only force acting on the object is the gravitational force. ✓✓
Die beweging van 'n voorwerp waar die enigste krag wat op die voorwerp inwerk die gravitasiekrag is. (2)

3.2.1 **Upwards as positive/Opwaarts as positief****Ball/Bal A:**

$$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \quad \checkmark$$

$$-\Delta y = (-2,5) \Delta t + \frac{1}{2} (-9,8) \Delta t^2 \quad \checkmark$$

Ball/Bal B:

$$-(\Delta y - 5,2) = 0 + \frac{1}{2} (-9,8) \Delta t^2 \quad \checkmark$$

$$-\Delta y = -5,2 + \frac{1}{2} (-9,8) \Delta t^2$$

$$(-2,5) \Delta t + \frac{1}{2} (-9,8) \Delta t^2 = -5,2 + \frac{1}{2} (-9,8) \Delta t^2 \quad \checkmark \text{ (equating/gelykstelling } \Delta y_A \text{ to/na } \Delta y_B)$$

$$\Delta t = 2,08 \text{ s} \quad \checkmark$$

Upwards as negative/Opwaarts as negatief**Ball/Bal A:**

$$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \quad \checkmark$$

$$\Delta y = (2,5) \Delta t + \frac{1}{2} (9,8) \Delta t^2 \quad \checkmark$$

Ball/Bal B:

$$(\Delta y - 5,2) = 0 + \frac{1}{2} (9,8) \Delta t^2 \quad \checkmark$$

$$\Delta y = 5,2 + \frac{1}{2} (9,8) \Delta t^2$$

$$(2,5) \Delta t + \frac{1}{2} (9,8) \Delta t^2 = 5,2 + \frac{1}{2} (9,8) \Delta t^2 \quad \checkmark \text{ (equating/gelykstelling } \Delta y_A \text{ to } \Delta y_B)$$

$$\Delta t = 2,08 \text{ s} \quad \checkmark$$

(5)

3.2.2 **POSITIVE MARKING FROM 3.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.2.1****Upwards as positive/Opwaarts as positief**

$$v_f = v_i + a \Delta t \quad \checkmark$$

$$v_f = \underline{-2,5 + (-9,8)(2,08)} \quad \checkmark$$

$$v_f = -22,884$$

$$v_f = 22,884 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}, \text{ downwards/afwaarts} \quad \checkmark$$

Upwards as negative/Opwaarts as negatief

$$v_f = v_i + a \Delta t \quad \checkmark$$

$$v_f = \underline{2,5 + (9,8)(2,08)} \quad \checkmark$$

$$v_f = 22,884 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1},$$

$$\text{downwards/afwaarts} \quad \checkmark$$

(3)

3.2.3 **POSITIVE MARKING FROM 3.2.2/ POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.2.2
OPTION/OPSIE 1****Upwards as positive/Opwaarts as positief****Ball/Bal A:**

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \quad \checkmark$$

$$-22,884^2 = \underline{-2,5^2 + 2(-9,8)(\Delta y)} \quad \checkmark$$

$$\Delta y = -26,40 \text{ m}$$

$$\text{Height/Hoogte } Y = -26,40 + 5,2$$

$$\text{Height/Hoogte } Y = 21,20 \text{ m} \quad \checkmark$$

Upwards as negative/Opwaarts as negatief**Ball/Bal A:**

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \quad \checkmark$$

$$22,884^2 = \underline{2,5^2 + 2(9,8)(\Delta y)} \quad \checkmark$$

$$\Delta y = 26,40 \text{ m}$$

$$\text{Height/Hoogte } Y = 26,40 - 5,2$$

$$\text{Height/Hoogte } Y = 21,20 \text{ m} \quad \checkmark$$

**POSITIVE MARKING FROM 3.2.1/ POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.2.1
OPTION/OPSIE 2**

Upwards is positive/Opwaarts as positief

$$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta y = (-2,5) \times 2,08 + \frac{1}{2}(-9,8) 2,08^2 \checkmark$$

$$\Delta y = -26,40$$

$$\text{Height/Hoogte } Y = -26,40 + 5,2$$

$$\text{Height/Hoogte } Y = 21,20 \text{ m } \checkmark$$

Upwards is negative/Opwaarts as negatief

$$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta y = (2,5) 2,08 + \frac{1}{2}(9,8) 0,208^2 \checkmark$$

$$\Delta y = 26,40$$

$$\text{Height/Hoogte } Y = 26,40 - 5,2$$

$$\text{Height/Hoogte } Y = 21,20 \text{ m } \checkmark$$

OPTION/OPSIE 3

Ball/Bal B

POSITIVE MARKING FROM 3.2.1/ POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.2.1

Upwards is positive / Opwaarts as positief

$$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta y = 0 \times 2,08 + \frac{1}{2}(-9,8) 2,08^2 \checkmark$$

$$\text{Height/Hoogte } Y = 21,20 \text{ m } \checkmark$$

Upwards is negative/ Opwaarts as negatief

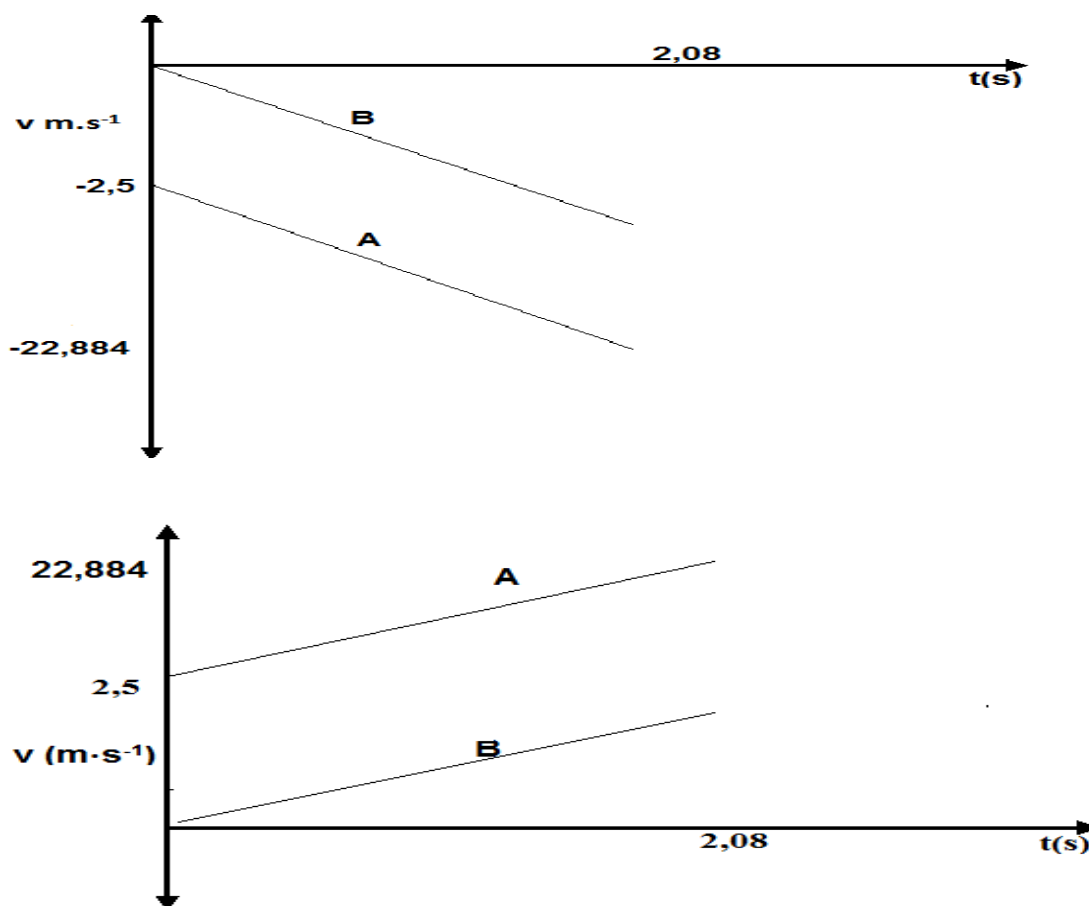
$$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta y = 0 2,08 + \frac{1}{2}(9,8) 0,208^2 \checkmark$$

$$\text{Height/Hoogte } Y = 21,20 \text{ m } \checkmark$$

(3)

3.3



Criteria for graph/Kriteria vir grafiek	Marks/Punte
Shape parallel lines/Beide lyne parallel.	✓✓
B starts on (0,0) and A from 2,5/ B begin by (0,0) en vanaf 2,5	✓
2,08 s and /en 22,884 m·s ⁻¹ indicated / aangedui (2,08, 22,884)	✓

(4)
[17]

QUESTION/VRAAG 4

- 4.1 The total linear momentum ✓ of an isolated system ✓ remains constant/is conserved.
Die totale lineêre momentum van 'n geïsoleerde sisteem bly konstant/behoue. (2)

4.2 **Right as positive/Regs as positief**

$$\left. \begin{aligned} \Sigma p_i &= \Sigma p_f \\ (mv_i)_1 + (mv_i)_2 &= (mv_f)_1 + (mv_f)_2 \\ (mv_i)_1 + (mv_i)_2 &= (m_1 + m_2) v_f \end{aligned} \right\} \text{Any one/Enige een } \checkmark$$

$$(4\,000 \times 32,17) + (2\,000 \times 25) \checkmark = (6\,000) v_f \checkmark$$

$$v_f = 29,78 \text{ m.s}^{-1} \text{ in the original direction/in die oorspronklike rigting } \checkmark$$
 (4)

- 4.3 Inelastic/Onelasties ✓ (1)

- 4.4.1 equal to F/gelyk aan F ✓ (1)

- 4.4.2 Newton's Third Law of motion/Newton se derde Bewegingswet. ✓

When object A exerts a force on object B, object B simultaneously exerts an oppositely directed force of equal magnitude on object A. ✓✓

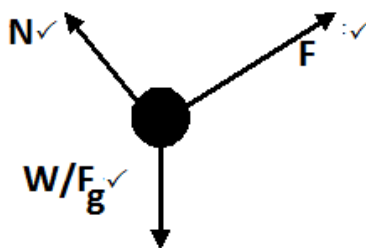
Newton se derde Bewegingswet

Wanneer voorwerp A 'n krag op voorwerp B uitoefen, oefen voorwerp B gelyktydig 'n krag van gelyke grootte en in die teenoorgestelde rigting op voorwerp A uit.

(3)
[11]

QUESTION/VRAAG 5

5.1

**Accepted labels/Aanvaarde benoeming**

W	F_g/F_w /weight/gravitational force <i>gewig/gravitasiekrag</i>	✓
F	F_A /Applied Force/ <i>Toegepastekrag</i>	✓
N	F_N/N /Normal force/ <i>Normaalkrag</i>	✓

(3)

- 5.2 No ✓, it is not an isolated system ✓
Nee, dit is nie op geïsoleerde stelsel/sisteem nie

OR/OF

No ✓, there is an external force (applied force) acting on the object ✓
Nee, daar is 'n eksterne krag (toegepastekrag) wat op die voorwerp inwerk. (2)

- 5.3 Gravitational force/weight/*Gravitasiekrag/gewig* ✓ (1)
- 5.4 The force is perpendicular to the displacement. ✓
Die krag is loodreg aan die verplasing.

OR/OF

Therefore, $\cos \theta = 90^\circ$ /*daarom is $\cos \theta = 90^\circ$* ✓ (1)

- 5.5 From **B** to **A** ✓ (1)
Van B tot A

5.6 **OPTION/OPSIE 1**

$$\left. \begin{aligned} W_{\text{net}} &= \Delta K \\ W_{\text{net}} &= \Delta E_k \\ W_{\parallel} + W_F &= \Delta K \\ F_{g\parallel} \cdot \Delta x \cdot \cos \theta + F \cdot \Delta x \cdot \cos \theta &= \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 \end{aligned} \right\} \text{Any one/Enige een } \checkmark$$

$$(20 \times 9,8 \times \sin 30^\circ)(4,2) \cos 180^\circ \checkmark + F(4,2) \cos 0^\circ \checkmark = \frac{1}{2}(20)(12,2)^2 - \frac{1}{2}(20)(13,5)^2 \checkmark$$

$$411,6(-1) + F(4,2)(1) = 1488,4 - 1822,5$$

$$F = 18,45 \text{ N } \checkmark$$

OPTION/OPSIE 2

$$\left. \begin{aligned} W_{\text{nc}} &= \Delta E_k + \Delta E_p \\ F \cdot \Delta x \cdot \cos \theta &= \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_f - mgh_i \end{aligned} \right\} \text{Any one/Enige een } \checkmark$$

$$F(4,2) \cos 0^\circ \checkmark = \left[\frac{1}{2}(20)(12,2)^2 - \frac{1}{2}(20)(13,5)^2 \right] \checkmark + [(20)(9,8)(4,2 \sin 30^\circ) \checkmark - 0]$$

$$F(4,2)(1) = 1488,4 - 1822,5 + (196)(4,2)(0,5)$$

$$F = 18,45 \text{ N } \checkmark \quad (5)$$

[13]

QUESTION/VRAAG 6

6.1 $v = f\lambda$ ✓
 $330 = (440)\lambda$ ✓
 $\lambda = 0,75 \text{ m}$ ✓ (3)

6.2 440 Hz ✓ (1)

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

Die (skynbare) verandering in frekwensie/toonhoogte van die klank wat deur 'n luisteraar waargeneem word want die luisteraar en die klankbron het verskillende snelhede relatief aan die medium van klank voortplanting. (2)

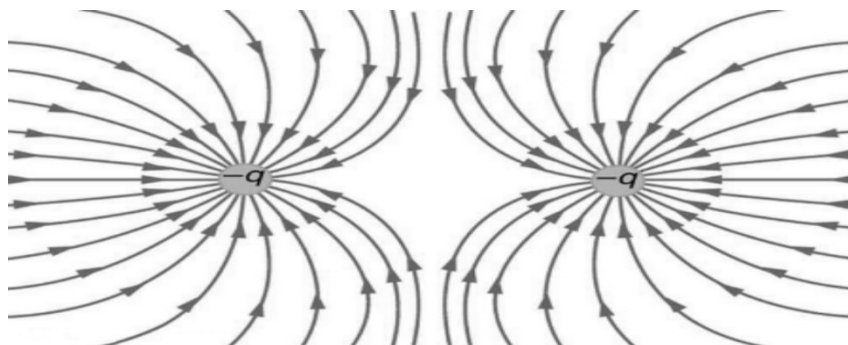
6.4 $330 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓ (1)

6.5 $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ ✓
 $= \frac{330}{330 - 8} 440$ ✓
 $f_L = 450,93 \text{ Hz}$ ✓ (5)
[12]

QUESTION/VRAAG 7

7.1 It is the electrostatic force experienced per unit positive magnitude of the charge placed at that point. ✓✓
Dit is die elektrostatiese krag wat deur 'n eenheidpositiewe-lading wat by daardie punt geplaas is, ondervind word. (2)

7.2

**Marking Criteria/Nasienkriteria**

Correct Shape/Korrektvorm ✓

Arrows pointing towards P and Q/Pyltjies wys na P en Q ✓

Field lines don't touch/cross and perpendicular on charge/Veldlyne raak nie/kruis en loodreg op lading ✓

(3)

$$7.3 \quad E = \frac{kQ}{r_1^2} \checkmark$$

$$5,22 \times 10^5 = \frac{(9 \times 10^9)(5 \times 10^{-9})}{r^2} \checkmark$$

$$r = 9,285 \times 10^{-3}$$

$$\therefore d = 9,285 \times 10^{-3} - 8 \times 10^{-3} \text{ m} \checkmark$$

$$= 1,29 \times 10^{-3} \text{ m} \checkmark (\text{or } 1,29 \text{ mm}) \quad (4)$$

- 7.4 The magnitude of the electrostatic force exerted by one point charge on another point charge is directly proportional to the product of the charges ✓ and inversely proportional to the square of the distance between them. ✓
Die grootte van die elektrostatiese krag wat deur een puntlading op 'n ander puntlading uitgeoefen word, is direk eweredig aan die produk van die ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hulle. (2)

$$7.5 \quad F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \checkmark$$

$$F_1 = \frac{(9 \times 10^9)(5 \times 10^{-9})(5 \times 10^{-9})}{(0,008)^2} \checkmark$$

$$F_1 = 3,52 \times 10^{-3} \text{ N (west/wes OR/OF left/links)}$$

$$F_2 = \frac{(9 \times 10^9)(5 \times 10^{-9})(6 \times 10^{-9})}{(0,012)^2} \checkmark$$

$$F_2 = 1,88 \times 10^{-3} \text{ N (south/suid OR/OF down/afl)}$$

$$F_{\text{net}}^2 = (3,52 \times 10^{-3})^2 + (1,88 \times 10^{-3})^2 \checkmark$$

$$\therefore F_{\text{net}} = 3,98 \times 10^{-3} \text{ N} \checkmark$$

$$\text{Range } (3,98 \times 10^{-3} \text{ N} - 3,99 \times 10^{-3} \text{ N})$$

(6)
[17]

QUESTION/VRAAG 8

8.1 $\text{emf}(\mathcal{E}) = IR_{\text{ext}} + Ir$ ✓ / $\text{emf}(\mathcal{E}) = V + V_{\text{int}}$

When the current increases, Ir (lost volts) increases ✓

IV_{ext} (terminal voltage/pd) (voltage of the load) decreases ✓

Since $\text{emf}(\mathcal{E})$ is the same/constant ✓

Wanneer die stroom toeneem, neem Ir (verlore volts) toe

IR_{ekst} (terminaal spanning/ spanning van die las) neem af

emk ($\mathcal{E}$) is dieselfde/konstant

(4)

8.2 Group/Groep 2 ✓ [Accept/Aanvaar r_2]

(1)

8.3

$$\text{gradient} = \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad \checkmark$$

$$= \frac{4-8}{4-2} \quad \checkmark$$

$$\text{gradient} = -2 \, \Omega$$

$$r = 2 \, \Omega \quad \checkmark$$

Use any coordinate values

Gebruik enige koördinaatwaardes

(3)

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

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

OR/OF

The ratio of potential difference across a conductor to current through the conductor is constant at constant temperature.

Die verhouding van potensiaalverskil oor 'n geleier tot stroom deur die geleier is konstant by konstante temperatuur.

(2)

8.5 **OPTION/OPSIE 1**

$$R_{\text{ext}} = R_x + R_{\text{parallel}} \quad \text{OR/OF} \quad R_{\text{ext}} = R_x + \left(\frac{R_1 R_2}{R_2 + R_1} \right) \quad \text{OR/OF} \quad \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \checkmark$$

Any one/Enige een

$$\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} \quad \checkmark \quad \therefore R_p = 2,67 \, \Omega$$

$$R_{\text{ext}} = \frac{V}{I} \quad \checkmark$$

$$R_{\text{ext}} = \frac{10}{1,5} \quad \checkmark$$

$$= 6,67 \, \Omega$$

$$6,67 = R_x + 2,67 \quad \checkmark$$

$$R_x = 6,67 - 2,67$$

$$= 4 \, \Omega \quad \checkmark$$

OPTION/OPSIE 2

$$R_{\text{ext}} = R_x + R_{\text{parallel}} \quad \text{OR/OF} \quad R_{\text{ext}} = R_x + \left(\frac{R_1 R_2}{R_2 + R_1} \right) \quad \text{OR/OF} \quad \frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \checkmark \quad \left. \vphantom{\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} \right\}$$

Any one/Enige een

$$\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} \quad \checkmark \quad \therefore R = 2,67 \Omega$$

$$V_p = IR_p \quad \checkmark$$

$$= (1,5)(2,67) \quad \checkmark$$

$$= 4,00 \text{ V} \quad \text{OR/OF} \quad 4,01 \text{ V}$$

$$V_{R_x} = 10 - 4 \quad \text{OR/OF} \quad 10 - 4,01$$

$$= 6 \text{ V} \quad \text{OR/OF} \quad 5,99 \text{ V}$$

$$V_{R_x} = IR_x$$

$$6 = (1,5)R_x \quad \checkmark \quad \text{OR/OF} \quad 5,99 = (1,5)R_x \quad \checkmark$$

$$\therefore R_x = 4 \Omega \quad \checkmark \quad \text{OR/OF} \quad 3,99 \Omega \quad \checkmark$$

(6)

8.6 **OPTION/OPSIE 1****POSITIVE MARKING FROM 8.5/ POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 8.5**

$$\text{Emf/emk} = I(R + r) \quad \checkmark$$

$$12 = (1,5)(2,67 + 4 + r) \quad \checkmark \quad \text{OR/OF} \quad (1,5)(2,67 + 3,99 + r)$$

$$\therefore r = 1,33 \Omega \quad (1,33 \Omega - 1,34 \Omega) \quad \checkmark$$

OPTION/OPSIE 2

$$V_{\text{lost/verlore}} = Ir \quad \checkmark$$

$$2 = (1,5)r \quad \checkmark \quad \therefore r = 1,33 \Omega \quad \checkmark$$

(3)

OR/OF8.7 $W = VI \Delta t \quad \checkmark$ For the same potential difference and time, internal $I_{4\Omega}$ is greater than $I_{8\Omega} \quad \checkmark$

$$W \propto I \quad \checkmark$$

Vir dieselfde potensiaal verskil en tyd, is $I_{4\Omega}$ groter as $I_{8\Omega}$

Energy: $W = \frac{V^2}{R} \Delta t \quad \checkmark$ For the same potential difference and time $\checkmark$ $W \propto \frac{1}{R}$ is greater for the smaller resistance than for the larger resistance. $\checkmark$

Energie: $W = \frac{V^2}{R} \Delta t$ Vir dieselfde potensiaalverskil en tyd $W \propto \frac{1}{R}$ is groter vir die kleiner weerstand as vir die groter weerstand

(3)

[22]

QUESTION/VRAAG 9

- 9.1 The rms voltage of AC is the AC potential difference which dissipates produces the same amount of energy as an equivalent DC potential difference ✓✓
Die wkg spanning van WS is die WS-potensiaalverskil wat dieselfde hoeveelheid energie verbruik/oordra as 'n ekwivalente GS-potensiaalverskil. (2)
- 9.2 Mechanical energy to electrical energy. ✓
Meganiese energie na elektriese energie (1)
- 9.3 It can be stepped up or stepped down/is easier to transmit ✓ with less energy lost
 AC can be converted to DC but DC cannot be converted to AC
Dit kan verhoog of verlaag word/is makliker om oor te dra met minder energie wat verlore raak WS kan na GS omgeskakel word maar kan nie na WS herlei word nie (1)

9.4 OPTION/OPSIE 1

$$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} \checkmark \quad \text{Any one/Enige een} \quad I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$$

$$V_{rms} = \frac{311}{\sqrt{2}} \checkmark \quad I_{rms} = \frac{21}{\sqrt{2}} \checkmark$$

$$= 219,91 \text{ V} \quad = 14,85 \text{ A}$$

$$P_{ave} = V_{rms} I_{rms} \checkmark$$

$$= (219,91)(14,85) \checkmark$$

$$= 3265,66 \text{ W} \checkmark$$

OPTION/OPSIE 2

$$P_{ave} = \frac{V_{max} I_{max}}{2} \checkmark \checkmark$$

$$P_{ave} = \frac{311 \times 21}{2} \checkmark \checkmark \checkmark$$

$$P_{ave} = 3265,5 \text{ W} \checkmark$$

OPTION/OPSIE 3

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

$$R = \frac{311}{21} \checkmark$$

$$R = 14,81 \Omega$$

$$I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} \checkmark$$

$$= \frac{21}{\sqrt{2}} \checkmark$$

$$= 14,85 \text{ A}$$

$$P_{ave} = I_{rms}^2 R \checkmark$$

$$= (14,85)^2 (14,81) \checkmark$$

$$P_{ave} = 3265,94 \checkmark$$

OPTION/OPSIE 4

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

$$R = \frac{311}{21} \checkmark$$

$$R = 14,81 \Omega$$

$$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} \checkmark$$

$$V_{rms} = \frac{311}{\sqrt{2}} \checkmark$$

$$V_{rms} = 219,91 \text{ V}$$

$$\text{Range [3 265,39 V – 3 265,94]}$$

$$P_{ave} = \frac{V_{rms}^2}{R} \checkmark$$

$$= \frac{219,91^2}{14,81} \checkmark$$

$$P_{ave} = 3\,265,39 \text{ W} \checkmark$$

(6)
[10]

QUESTION/VRAAG 10

- 10.1 The energy of the photons of red light is greater than the work function of the metal in the photocell. ✓ Photo electrons are ejected (from the metal surface) ✓

Die energie van die fotone van rooi lig is groter as die arbeidsfunksie van die metaal in die fotosel. Foto-elektrone word vrygestel (vanaf die metaal oppervlak)

OR/OF

The frequency of the red light is higher than the threshold/cut-off frequency of the metal in the photocell. ✓ Photo electrons are ejected (from the metal surface) ✓

Die frekwensie van die rooi lig is hoër as die drumpel/afsnijfrekwensie van die metaal in die fotosel. Foto-elektrone word vrygestel (vanaf die metaal oppervlak)

(2)

- 10.2 Increase/Toeneem ✓

(1)

- 10.3 Stays the same ✓

The change in colour/frequency only affected the kinetic energy of the photo electrons. ✓

Only the intensity of the light affected the number of photo electrons emitted per time unit. ✓

The intensity of the light stays the same and therefore the number of photo electrons emitted per unit time /current stays the same. ✓

Bly dieselfde

Die verandering in kleur/frekwensie het slegs 'n invloed op die kinetiese energie van die foto-elektrone.

Slegs die intensiteit van die lig het 'n invloed op die aantal foto-elektrone wat per tydseenheid vrygestel word

Die intensiteit van die lig bly dieselfde en daarom bly die aantal foto-elektrone wat per eenheid tyd/stroom vrygestel word dieselfde

(4)

- 10.5 $E = W_o + E_{k(max)}$

$$h \frac{c}{\lambda} = hf_o + \frac{1}{2}mv_{max}^2 \quad \left. \vphantom{h \frac{c}{\lambda} = hf_o + \frac{1}{2}mv_{max}^2} \right\} \text{✓ Any one/Enige een}$$

$$\frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{4,5 \times 10^{-7}} \quad \checkmark \quad 6,63 \times 10^{-34}(f_o) \quad \checkmark + \frac{1}{2}(9,11 \times 10^{-31})(4,78 \times 10^5)^2 \quad \checkmark$$

$$f_o = 5,10 \times 10^{14} \text{ Hz } \checkmark$$

(6)

[13]

TOTAL/TOTAAL: 150