



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

2018

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 3 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

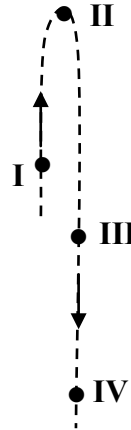
1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit 11 VRAE. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat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

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

- 1.1 Die netto (resultante) krag wat op 'n voorwerp inwerk, is gelyk aan die ... van die voorwerp in die rigting van die netto krag.
- A verandering in momentum
 - B verandering in kinetiese energie
 - C tempo van verandering van momentum
 - D tempo van verandering van kinetiese energie (2)
- 1.2 'n Fisiese hoeveelheid, wat beskryf word as 'n maatstaaf van die weerstand van 'n liggaam teen 'n verandering in beweging, word ... genoem.
- A traagheid
 - B krag
 - C versnelling
 - D gewig (2)

- 1.3 Die diagram hieronder toon 'n gedeelte van die pad van 'n klip wat vertikaal opwaarts geprojekteer is.



By watter EEN van die posisies wat op die diagram aangedui word, sal die grootte van die klip se momentum die GROOTSTE wees? Ignoreer lugweerstand.

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

(2)

- 1.4 Twee motors, P en Q, wat in 'n reguitlyn beweeg, het dieselfde momentum. Die kinetiese energie van Q is groter as die kinetiese energie van P.

Watter EEN van die volgende stellings ten opsigte van die motors is KORREK?

- A Q het 'n kleiner massa as P.
- B Q het dieselfde massa as P.
- C Q beweeg stadiger as P.
- D Q beweeg teen dieselfde spoed as P.

(2)

- 1.5 Die netto arbeid wat op 'n voorwerp verrig word om sy spoed vanaf rus na v te verhoog, is W . Hoeveel netto arbeid moet op dieselfde voorwerp verrig word om sy spoed vanaf v na $2v$ te verhoog?

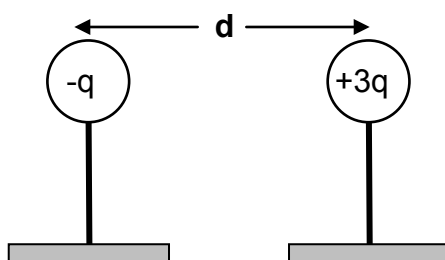
- A W
- B $2W$
- C $3W$
- D $4W$

(2)

- 1.6 Watter EEN van die volgende is NIE 'n toepassing van die Doppler-effek nie?
- A 'n Ligmeter
 - B 'n Bloedvloeiometer
 - C Vasstel van 'n fetus se hartklop deur ultraklank te gebruik
 - D Meet die spoed van 'n aankomende motor deur radar te gebruik (2)

- 1.7 Twee klein identiese metaalsfere, op geïsoleerde staanders, dra ladings van $-q$ en $+3q$ respektiewelik,

Wanneer die middelpunte van die sfere 'n afstand d van mekaar is, oefen die sfere 'n elektrostatische krag met grootte F op mekaar uit.

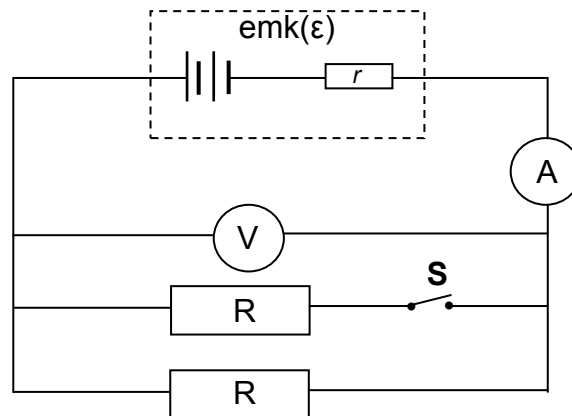


Die sfere word toegelaat om *aan mekaar te raak* en dan na **dieselfde posisies** as voorheen teruggebring.

Die grootte van die elektrostatische krag wat die sfere nou op mekaar uitoefen, ten opsigte van F , is:

- A $\frac{4}{3}F$
- B $\frac{1}{3}F$
- C $\frac{1}{2}F$
- D $3F$ (2)

- 1.8 In die stroombaan hieronder het die battery 'n emk (ϵ) en interne weerstand r . Met skakelaar **S** oop, word lesings op die ammeter en die voltmeter geregistreer.



Skakelaar **S** word nou gesluit. Hoe verander die lesings op die ammeter en die voltmeter?

	AMMETERLESING	VOLTMETERLESING
A	Neem toe	Bly dieselfde
B	Neem toe	Neem af
C	Neem af	Bly dieselfde
D	Neem af	Neem af

(2)

- 1.9 'n Leerder noem die volgende as faktore wat die grootte van die geïnduseerde stroom in 'n WS-generator beïnvloed:

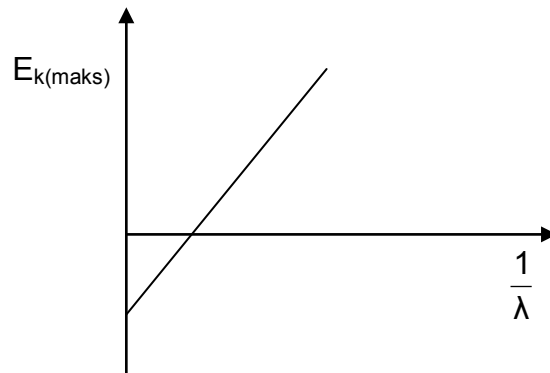
- (i) Die aantal draaie (windings) van die spoel
- (ii) Die sterkte van die magneetveld
- (iii) Die rotasiespoed van die spoel

Watter EEN van die kombinasies hieronder is KORREK?

- A Slegs (i) en (ii)
- B Slegs (i) en (iii)
- C Slegs (ii) en (iii)
- D (i), (ii) en (iii)

(2)

- 1.10 Die grafiek hieronder is verkry vanaf 'n eksperiment oor die foto-elektriese effek.



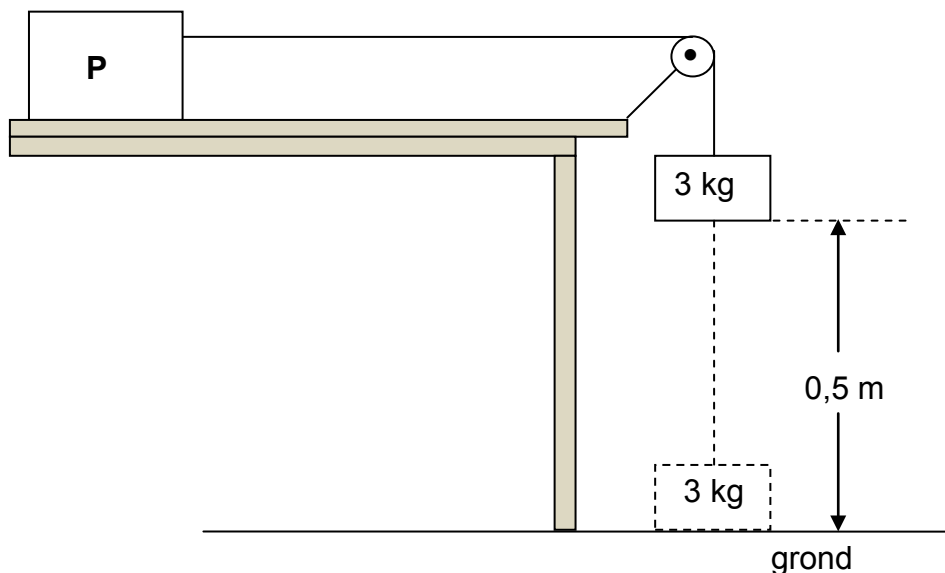
Watter EEN van die volgende verteenwoordig die gradiënt van die grafiek?

- A hc
- B h
- C $\frac{E_{k(\text{maks})}}{\lambda}$
- D W_0

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Blok **P**, met onbekende massa, word op 'n ruwe horisontale oppervlak geplaas. Dit word verbind aan 'n tweede blok, met massa 3 kg, deur 'n ligte onrekbare toutjie wat oor 'n ligte, wrywinglose katrol beweeg, soos hieronder getoon.



Die massastelsel word aanvanklik in rus gehou met die 3 kg-blok, 0,5 m bokant die grond. Wanneer die stelsel vrygelaat word, beweeg die 3 kg-blok vertikaal afwaarts en tref die grond na 3 s. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

2.1 Definieer die term *versnelling* in woorde. (2)

Bereken die grootte van die:

2.2 Versnelling van die 3 kg-blok deur bewegingsvergelykings te gebruik (3)

2.3 Spanning in die toutjie (3)

Die grootte van die kinetiese wrywingskrag wat deur blok **P** ondervind word, is 27 N.

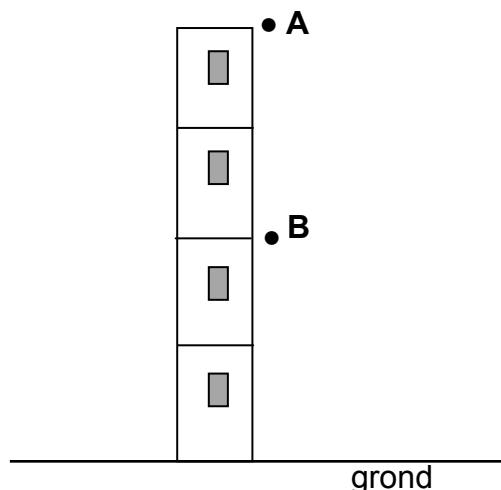
2.4 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram/vrye liggaamdiagram vir blok **P**. (4)

2.5 Bereken die massa van blok **P**. (3)

[15]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die diagram hieronder is punt **A** aan die bokant van 'n gebou. Punt **B** is presies **halfpad** tussen punt **A** en die grond. Ignoreer lugweerstand.



3.1 Definieer die term *vryval*. (2)

'n Bal met massa 0,4 kg word vanaf punt **A** laat val. Dit gaan verby punt **B** na 1 s.

3.2 Bereken die hoogte van punt **A** bo die grond. (3)

Wanneer die bal die grond tref, is dit vir 0,2 s in kontak met die grond en bors dan vertikaal opwaarts om 'n maksimum hoogte by punt **B** te bereik.

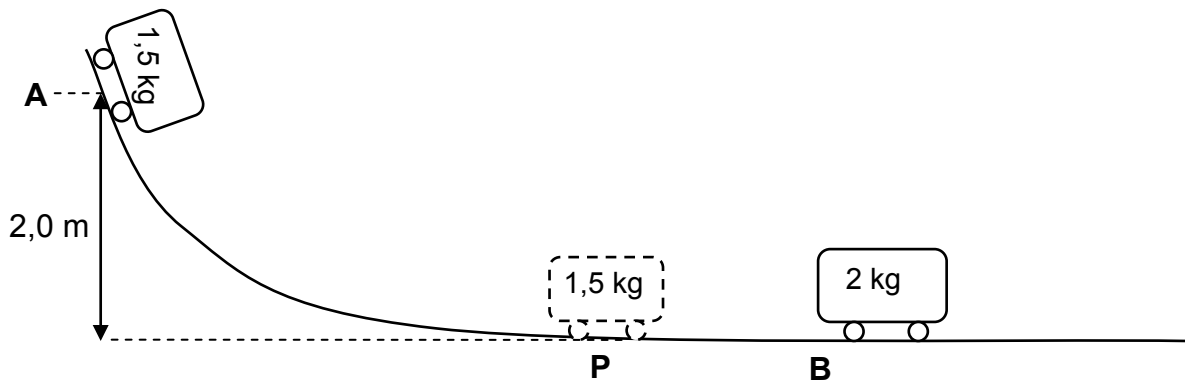
3.3 Bereken die grootte van die snelheid van die bal wanneer dit die grond tref. (3)

3.4 Bereken die grootte van die gemiddelde netto krag wat op die bal uitgeoefen word terwyl dit in kontak met die grond is. (6)

[14]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Trollie, met massa 1,5 kg, word in rus gehou by punt **A** aan die bopunt van 'n wrywinglose baan. Wanneer die 1,5 kg-trollie losgelaat word, beweeg dit die baan af. Dit gaan verby punt **P** aan die onderpunt van die helling en bots met 'n stilstaande 2 kg-trollie by punt **B**. Verwys na die diagram hieronder. Ignoreer lugweerstand en rotasie-effekte.



- 4.1 Gebruik die beginsel van behoud van meganiese energie om die spoed van die 1,5 kg-trollie by punt **P** te bereken. (4)

Wanneer die twee trollies bots, sit hulle vas aan mekaar en hou aan om teen 'n konstante snelheid te beweeg.

- 4.2 Die behoud van liniêre momentum word deur die onvolledige stelling hieronder gegee.

In 'n ... sisteem bly die ... liniêre momentum behoue.

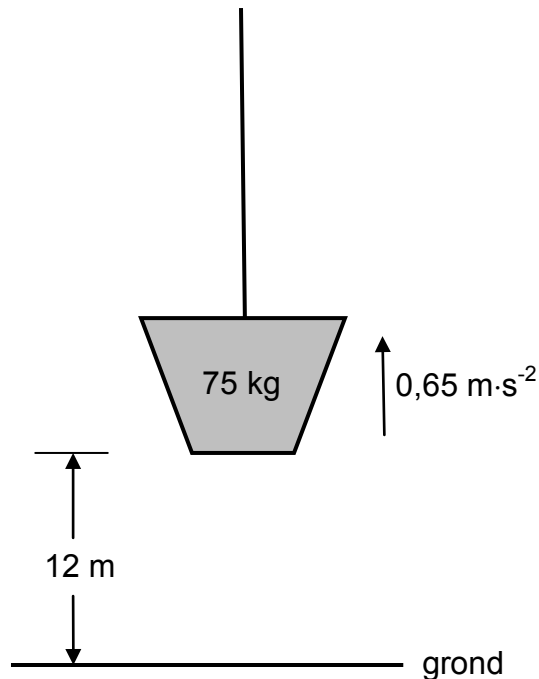
Skryf die hele sin oor en vul die ontbrekende woorde of frases in. (2)

- 4.3 Bereken die spoed van die gekombineerde trollies onmiddellik na die botsing. (4)

- 4.4 Bereken die afstand wat die gekombineerde trollies in 3 s na die botsing beweeg het. (3)
[13]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Vrag met massa 75 kg is aanvanklik in rus op die grond. Dit word dan deur middel van 'n ligte onrekbare tou vertikaal opwaarts teen 'n konstante versnelling van $0,65 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ getrek. Verwys na die diagram hieronder. Ignoreer lugweerstand, rotasie-effekte en die massa van die tou.



- 5.1 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram/vrye liggaamdiagram vir die vrag terwyl dit opwaarts beweeg. (2)
- 5.2 Noem die nie-konserwatiewe krag wat op die vrag inwerk. (1)
- 5.3 Bereken die arbeid verrig deur die gravitasiekrag op die vrag as die vrag 'n hoogte van 12 m bereik het. (3)
- 5.4 Stel die arbeid-energie-stelling in woorde. (2)
- 5.5 Gebruik die arbeid-energie-stelling om die spoed van die vrag wanneer dit op 'n hoogte van 12 m is, te bereken. (5)
- [13]**

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Klankbron, wat teen 'n konstante spoed van $240 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na 'n detektor beweeg, stel klank met 'n konstante frekwensie vry. Die detektor teken 'n frekwensie van $5\,100 \text{ Hz}$ aan.

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

6.1 Stel die Doppler-effek. (2)

6.2 Bereken die golflengte van die klank wat deur die bron vrygestel word. (7)

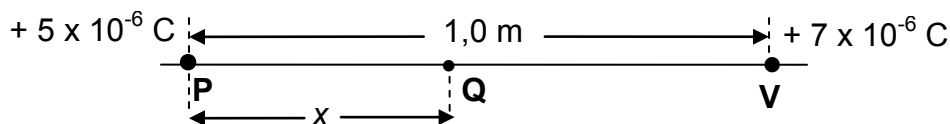
Sommige van die klankgolwe word vanaf die detektor na die aankomende bron weerkaats.

6.3 Sal die frekwensie van die weerkaatste klankgolf, wat deur die klankbron waargeneem word, GELYK AAN, GROTER AS of KLEINER AS $5\,100 \text{ Hz}$ wees?

(1)
[10]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Deeltjie, **P**, met 'n lading van $+5 \times 10^{-6} \text{ C}$ is $1,0 \text{ m}$ op 'n reguitlyn vanaf deeltjie **V**, met 'n lading van $+7 \times 10^{-6} \text{ C}$ geleë. Verwys na die diagram hieronder.



'n Derde gelaaiete deeltjie, **Q**, by 'n punt x meter weg van **P** af, soos hierbo getoon, ondervind 'n netto elektrostatische krag van nul newton.

7.1 Hoe vergelyk die elektrostatische kragte wat **Q** ondervind as gevolg van die ladings op **P** en **V** respektiewelik, met mekaar? (2)

7.2 Stel Coulomb se wet in woorde. (2)

7.3 Bereken die afstand x . (5)
[9]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

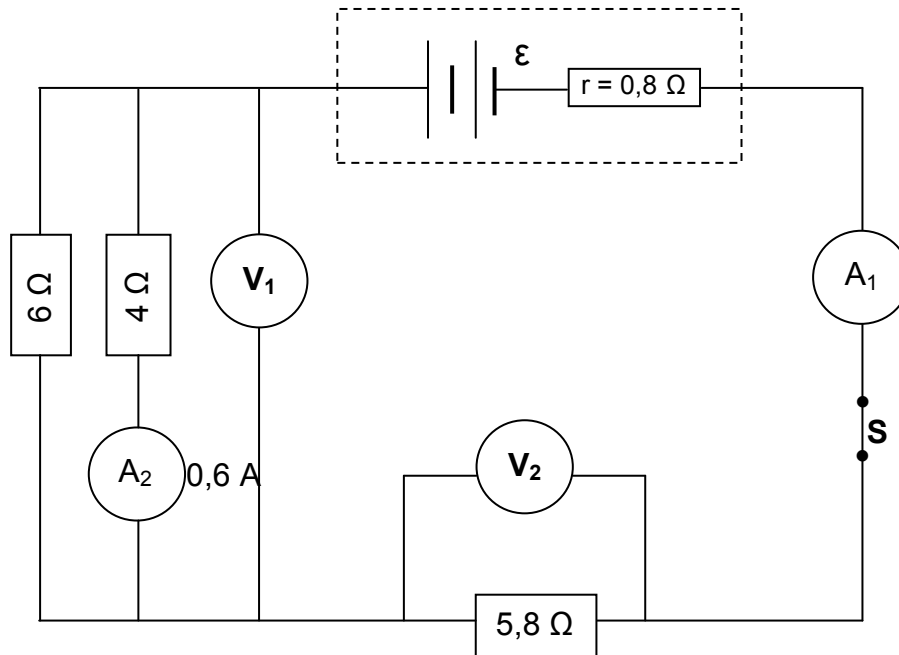
'n Klein metaalsfeer **Y** dra 'n lading van $+6 \times 10^{-6} \text{ C}$.

8.1 Teken die elektrieseveld-patroon wat met sfeer **Y** geassosieer word. (2)

8.2 Indien 8×10^{13} elektrone nou na sfeer **Y** oorgeplaas word, bereken die elektriese veld by 'n punt $0,5 \text{ m}$ vanaf die sfeer. (7)
[9]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 9.1 In die stroombaandiagram hieronder het die battery 'n onbekende emk (ϵ) en 'n interne weerstand (r) van $0,8 \Omega$.



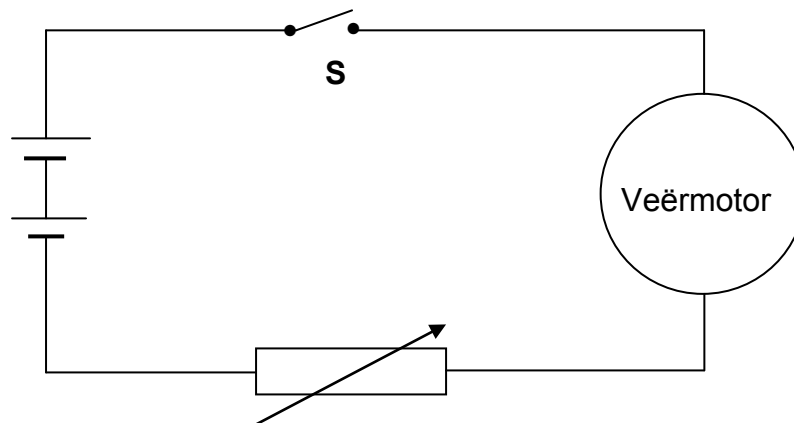
- 9.1.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)

Die lesing op ammeter A_2 is $0,6 \text{ A}$ wanneer skakelaar **S** gesluit is.

Bereken die:

- 9.1.2 Lesing op voltmeter V_1 (3)
- 9.1.3 Stroom deur die 6Ω -resistor (2)
- 9.1.4 Lesing op voltmeter V_2 (2)
- 9.1.5 Emk (ϵ) van die battery (3)
- 9.1.6 Energie verkwis as hitte binne-in die battery indien die stroom vir 15 s in die stroombaan vloei (3)

- 9.2 'n Vereenvoudigde stroombaandiagram vir die ruitveër van 'n motor bestaan uit 'n verstelbare resistor en 'n veërmotor wat aan 'n 12 volt-battery verbind is.



Wanneer skakelaar **S** gesluit is, is die potensiaalverskil oor die verstelbare resistor 2,8 V en die stroom daardeur is 0,7 A.

- 9.2.1 Bereken die weerstand van die verstelbare resistor. (2)

Die weerstand van die verstelbare resistor word nou verlaag.

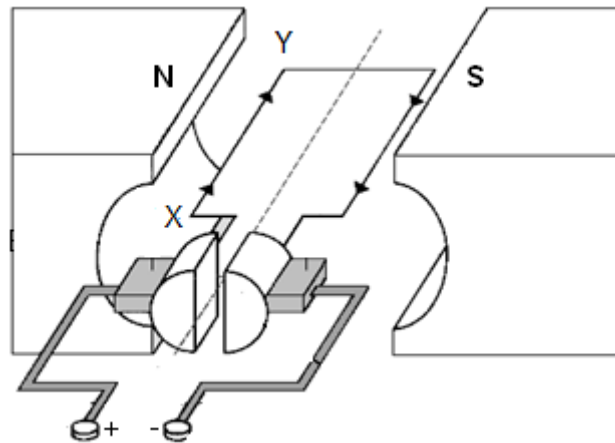
- 9.2.2 Noem of die spoed waarteen die ruitveër draai sal TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY.

Gee 'n rede vir die antwoord.

(3)
[20]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 10.1 Die diagram hieronder is 'n vereenvoudigde voorstelling van 'n GS-motor. Die stroom in die spoel is in die rigting XY.



- 10.1.1 Noem die komponent wat verseker dat die spoel aanhoudend in EEN RIGTING roteer. (1)
- 10.1.2 In watter rigting sal die spoel roteer? Skryf slegs KLOKSGEWYS of ANTIKLOKSGEWYS. (2)
- 10.1.3 Skryf die energieomskakeling neer wat plaasvind terwyl die motor in werking is. (2)
- 10.2 'n WS-generator, wat 'n maksimum spanning van 320 V produseer, is aan 'n verwarmer met 'n weerstand van 35Ω verbind.
- 10.2.1 Skryf die struktuurverskil tussen 'n WS-generator en 'n GS-generator neer. (1)
- Bereken die:
- 10.2.2 Wortelgemiddeldekwadraat(wgk)-waarde van die spanning (3)
- 10.2.3 Wortelgemiddeldekwadraat(wgk)-waarde van die stroom in die verwarmer (4)
- [13]**

VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Groep studente ondersoek die verhouding tussen die werksfunksie van verskillende metale en die maksimum kinetiese energie van die vrygestelde elektrone wanneer die metale met lig van 'n geskikte frekwensie bestraal word.

11.1 Definieer die term *werksfunksie*.

(2)

Ultraviolet strale, met 'n golflengte van 2×10^{-8} m, word tydens die ondersoek toegelaat om op verskillende metaalplate te val. Die ooreenkomstige maksimum kinetiese energieë van die vrygestelde elektrone word gemeet.

Die data wat verkry is, word in die tabel hieronder getoon.

METAALPLAAT GEBRUIK	MAKSIMUM KINETIESE ENERGIE ($E_{k(\text{maks})}$) ($\times 10^{-18}$ J)
Lood	9,28
Kalium	9,58
Silwer	9,19

11.2 Skryf die afhanklike veranderlike vir hierdie ondersoek neer.

(1)

11.3 Skryf EEN beheerveranderlike vir hierdie ondersoek neer.

(1)

11.4 Gebruik die inligting in die tabel, en sonder enige berekening, identifiseer die metaal met die grootste werksfunksie.

Verduidelik die antwoord.

(3)

11.5 Gebruik inligting in die tabel om die werksfunksie van kalium te bereken.

(4)

11.6 Stel hoe 'n toename in die intensiteit van die ultraviolet lig die maksimum kinetiese energie van die foto-elektrone beïnvloed. Kies uit: VERHOOG, VERLAAG, BLY DIESELFDE.

Verduidelik die antwoord.

(3)

[14]**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 gravitasiekonstant</i>	G	6,67 x 10 ⁻¹¹ N·m ² ·kg ⁻²
Speed of light in vacuum <i>Spoed van lig in 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
Mass of the Earth <i>Massa van die Aarde</i>	M	5,98 x 10 ²⁴ kg
Radius of the Earth <i>Radius van die Aarde</i>	R _E	6,38 x 10 ⁶ m

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

WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG

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

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

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

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



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIOR CERTIFICATE EXAMINATIONS SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

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

2018

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

QUESTION 2/VRAAG 2

- 2.1 The rate of change of velocity. ✓✓
Die tempo van verandering van snelheid.

Accept/Aanvaar

Change in velocity per unit time

Verandering in snelheid per eenheidstyd

(2)

NOTE:/LET WELIf any one of the underlined key words in the **correct context** is omitted deduct 1 mark.*Indien enige van die onderstreepte woorde in die korrekte konteks uitgelaat is trek 1 punt af.*

- 2.2

OPTION 1/OPSIE 1

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

$$0,5 = (0)(3) + \frac{1}{2} (a)(3^2) \checkmark$$

$$a = 0,11 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \checkmark$$

(3)

OPTION 2/OPSIE 2

$$\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark$$

$$0,5 = \left(\frac{0 + v_f}{2} \right) (3)$$

$$v_f = 0,333 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

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

$$0,33 = 0 + a(3) \checkmark$$

$$a = 0,11 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \checkmark$$

1 mark for either of the two/
1 punt vir enige van die twee

(3)

OPTION 3/OPSIE 3

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

$$= 0 + 3a$$

$$v_f = 3a \dots \dots \dots (i)$$

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

$$= 0^2 + 2a(0,5)$$

$$v_f = \sqrt{a} \dots \dots \dots (ii)$$

$$9a^2 = a \checkmark$$

$$\therefore a = 0,11 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \checkmark$$

1 mark for either of the two/
1 punt vir enige van die twee

(3)

- 2.3

POSITIVE MARKING FROM 2.2 / POSITIEWE NASIEN VANAF 2.2**OPTION 1/OPSIE 1**

For the 3 kg mass/vir die 3 kg massa:

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

$$(mg - T)/(mg + T) = ma \checkmark$$

$$(3)(9,8) - T = (3)(0,11) \checkmark$$

$$T = 29,07 \text{ N} \checkmark$$

(3)

OPTION 2/OPSIE 2

For the 3 kg mass/vir die 3 kg massa:

$$\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$$

$$0,5 = \left(\frac{0 + v_f}{2} \right) (3)$$

$$v_f = 0,333 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

OR/OF**POSITIVE MARKING FROM 2.2/POSITIEWE NASIEN VANAF 2.2**

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

$$= 0 + (0,11)(3)$$

$$= 0,33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$W_{\text{net}} = \Delta E_K \checkmark$$

$$W_w + W_T = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$mg\Delta x \cos\theta + T\Delta x \cos\theta = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$(3)(9,8)(0,5)\cos 0^\circ + T(0,5)\cos 180^\circ = \frac{1}{2} (3)(0,33^2 - 0^2) \checkmark$$

$$14,7 - 0,5T = -0,16$$

$$T = 29,72 \text{ N} \checkmark$$

(3)

OPTION 3/OPSIE 3

$$W_{\text{nc}} = \Delta E_K + \Delta E_p \checkmark$$

$$T\Delta x \cos 180^\circ = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 + mgh_f - mgh_i$$

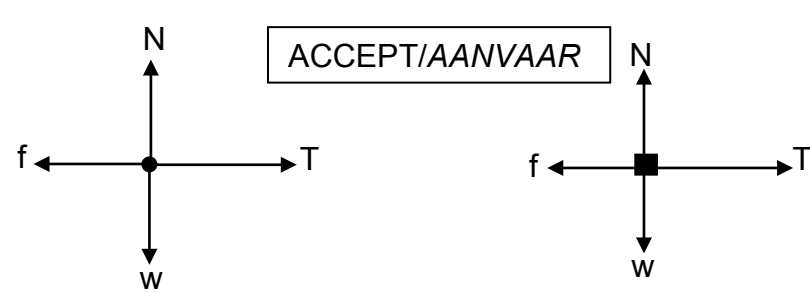
$$T(0,5)\cos 180^\circ = \frac{1}{2} (3)(0)^2 - \frac{1}{2} (3)(0,33)^2 + (3)(9,8)(0) - (3)(9,8)(0,5) \checkmark$$

$$T = 29,72 \text{ N} \checkmark$$

(3)

2.4

ACCEPT/AANVAAR



Accepted labels/Aanvaarde benoemings		
w	$F_g / F_w / \text{weight} / mg / \text{gravitational force}$ $F_g / F_w / \text{gewig} / mg / \text{gravitasiekr}$	✓
f	Friction/ $F_f / f_k / 27 \text{ N} / \text{wrywing} / F_w$	✓
N	Normal (force) / $F_{\text{normal}} / F_N / F_{\text{normaal}}$ $/F_{\text{reaction}} / F_{\text{reasi}}$	✓
T	$F_T / \text{tension/spanning}$	✓

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 $\frac{3}{4}$
- If force(s) do not make contact with body / Indien krag(te) nie met die voorwerp kontak maak nie: Max/Maks: $\frac{3}{4}$

(4)

2.5

POSITIVE MARKING FROM 2.2 AND 2.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 2.2 EN 2.3	
For/ Vir P $F_{\text{net}} = ma$ $T - f = ma$ } ✓ $29,07 - 27 = m(0,11)$ ✓ $m = 18,82 \text{ kg}$ ✓ (Range: 18,60 – 18,82)	OR/OF For/ Vir P $F_{\text{net}} = ma$ $T - f = ma$ } ✓ $29,72 - 27 = m(0,11)$ ✓ $m = 24,73 \text{ kg}$ ✓

(3)

[15]

QUESTION 3/VRAAG 3

- 3.1 Motion under the influence of gravity/weight/gravitational force only. ✓✓
Beweging slegs onder die invloed van gravitasie/gewig/gravitasiekrag.

OR/OFMotion in which the only force considered is gravitational. ✓✓Beweging waar die enigste krag wat in ag geneem word, gravitasie is.

(2)

NOTE:/LET WEL

If ONLY is omitted minus 1 mark.

Indien SLEGS uitgelaat is, trek 1 punt af.

- 3.2

OPTION 1/OPSIE 1**UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF**

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

$$\begin{aligned}\text{Height/hoogte} &= 2\Delta y \\ &= (2)(4,9) \\ &= 9,8 \text{ m}\checkmark\end{aligned}$$

DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF

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

$$\begin{aligned}\text{Height/hoogte} &= 2\Delta y \\ &= (2)(4,9) \\ &= 9,8 \text{ m}\checkmark\end{aligned}$$

OPTION 2/OPSIE 2**UPWARD POSITIVE/OPWAARTS POSITIEF**

$$\begin{aligned}v_f &= v_i + a\Delta t \\ &= 0 + (-9,8)(1) \\ &= -9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta x &= \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark \\ &= \left(\frac{0 + (-9,8)}{2} \right) (1) \checkmark \\ &= -4,9 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Height/hoogte} &= (2)(4,9) \\ &= 9,8 \text{ m}\checkmark\end{aligned}$$

DOWNWARD POSITIVE/AFWAARTS POSITIEF

$$\begin{aligned}v_f &= v_i + a\Delta t \\ &= 0 + (9,8)(1) \\ &= 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta x &= \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark \\ &= \left(\frac{0 + (9,8)}{2} \right) (1) \checkmark \\ &= 4,9 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Height/hoogte} &= (2)(4,9) \\ &= 9,8 \text{ m}\checkmark\end{aligned}$$

OPTION 3/OPSIE 3	
UPWARD POSITIVE/OPWAARTS POSITIEF	DOWNWARD POSITIVE/AFWAARTS POSITIEF
$v_f = v_i + a\Delta t$ $= 0 + (-9,8)(1)$ $= -9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	$v_f = v_i + a\Delta t$ $= 0 + (9,8)(1)$ $= 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $\underline{(-9,8)^2 = 0 + (2)(-9,8)\Delta y} \checkmark$ $\Delta y = -4,9 \text{ m}$	$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $\underline{(9,8)^2 = 0 + (2)(9,8)\Delta y} \checkmark$ $\Delta y = 4,9 \text{ m}$
$\text{Height/hoogte} = 2\Delta y$ $= (2)(4,9)$ $\text{Height/hoogte} = 9,8 \text{ m} \checkmark$	$\text{Height/hoogte} = 2\Delta y$ $= (2)(4,9)$ $\text{Height/hoogte} = 9,8 \text{ m} \checkmark$
OPTION 4/OPSIE 4	
UPWARD POSITIVE/OPWAARTS POSITIEF	DOWNWARD POSITIVE/AFWAARTS POSITIEF
$v_f = v_i + a\Delta t$ $= 0 + -9,8(1)$ $v_f = -9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	$v_f = v_i + a\Delta t$ $= 0 + 9,8(1)$ $= 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
$E_{(\text{mech/meg})\text{Top/Bo}} = E_{(\text{mech/meg at/by B})} \checkmark$ $(E_p + E_k)_{\text{Top}} = (E_p + E_k)_{\text{at B}} \checkmark$ $(mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{Top/Bo}} = (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{at/by B}}$ $\underline{(9,8)(h) + 0 = (9,8) \frac{1}{2}(h) + (\frac{1}{2})(9,8^2)} \checkmark$ $h = 9,8 \text{ m} \checkmark$	
OPTION 5/OPSIE 5	
UPWARD POSITIVE/OPWAARTS POSITIEF	DOWNWARD POSITIVE/AFWAARTS POSITIEF
$v_f = v_i + a\Delta t$ $= 0 + -9,8(1)$ $v_f = -9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	$v_f = v_i + a\Delta t$ $= 0 + 9,8(1)$ $= 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
$W_{\text{net}} = \Delta K \checkmark$ $mg\Delta x \cos\theta = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$ $\underline{(9,8) \frac{1}{2}h \cos 0^\circ = \frac{1}{2}(9,8^2 - 0)} \checkmark$ $h = 9,8 \text{ m} \checkmark$	
OPTION 6/OPSIE 6	
UPWARD POSITIVE/OPWAARTS POSITIEF	DOWNWARD POSITIVE/AFWAARTS POSITIEF
$v_f = v_i + a\Delta t$ $= 0 + -9,8(1)$ $v_f = -9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	$v_f = v_i + a\Delta t$ $= 0 + 9,8(1)$ $v_f = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
$W_{\text{nc}} = \Delta K + \Delta U \checkmark$ $0 = (\frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2) + (mg\frac{1}{2}h - mgh)$ $\underline{(9,8)(\frac{1}{2}h) = (\frac{1}{2})(9,8^2 - 0)} \checkmark$ $h = 9,8 \text{ m} \checkmark$	

(3)

3.3

OPTION 1/OPSIE 1**UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF**

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

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

$$v_f = 13,86 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF

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

$$= 0 + (2)(9,8)(9,8) \checkmark$$

$$v_f = 13,86 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

OR/OF**FROM POINT B/ VANAF PUNT B****UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF**

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

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

$$v_f = -13,86 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$\text{Magnitude} = 13,86 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF

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

$$= (9,8)^2 + (2)(9,8)(4,9) \checkmark$$

$$v_f = 13,86 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

(3)

OPTION 2/OPSIE 2

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

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

$$\Delta t = 1,41 \text{ s}$$

1 mark for either of the two/
1 punt vir enige van die twee

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

$$= 0 + (-9,8)(1,41) \checkmark$$

$$= -13,82 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$\text{Magnitude} = 13,82 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

(3)

3.4

OPTION 1/OPSIE 1**POSITIVE MARKING FROM 3.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 3.3****UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF**

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

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

$$v_i = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$F_{\text{net}}\Delta t = m\Delta v$$

$$F_{\text{net}}\Delta t = m(v_f - v_i) \checkmark$$

$$F_{\text{net}}(0,2) \checkmark = 0,4[9,8 - (-13,86)] \checkmark$$

$$F_{\text{net}} = 47,32 \text{ N} \checkmark$$

1 mark for any
1 punt vir enige een

UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF

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

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

$$v_i = -9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$F_{\text{net}}\Delta t = m\Delta v$$

$$F_{\text{net}}\Delta t = m(v_f - v_i) \checkmark$$

$$F_{\text{net}}(0,2) \checkmark = 0,4[-9,8 - (13,86)] \checkmark$$

$$F_{\text{net}} = -47,32 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = 47,32 \text{ N} \checkmark$$

1 mark for any
1 punt vir enige een

If calculation of $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ is not shown and it is substituted **correctly** award 1 mark/Indien berekening van $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ nie getoon is nie en dit is **korrek** vervang ken 1 punt toe

OPTION 2/OPSIE 2**POSITIVE MARKING FROM 3.3/ POSITIEWE NASIEN VANAF 3.3**

$$E_{\text{mech top/bo}} = E_{\text{(mech ground/meg grond)}}$$

$$(E_p + E_k)_{\text{top}} = (E_p + E_k)_{\text{bottom/onder}}$$

$$(mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{top/bo}} = (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{bottom/onder}}$$

$$(0,4)(9,8)(4,9) + 0 = \frac{1}{2}(0,4)v_f^2 \checkmark$$

$$v_i = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$F_{\text{net}}\Delta t = m\Delta v$$

$$F_{\text{net}}\Delta t = m(v_f - v_i) \checkmark$$

$$F_{\text{net}}(0,2) \checkmark = 0,4[9,8 - (-13,86)] \checkmark$$

$$F_{\text{net}} = 47,32 \text{ N} \checkmark$$

1 mark for any
1 punt vir enige een

If calculation of $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ is not shown and it is substituted **correctly** award 1 mark/Indien berekening van $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ nie getoon is nie en dit is **korrek** vervang ken 1 punt toe

(6)

OPTION 3/OPSIE 3**POSITIVE MARKING FROM 3.3/ POSITIEWE NASIEN VANAF 3.3**

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

$$9,8 = -13,86 \checkmark + a(0,2) \checkmark$$

$$a = 118,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

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

$$= (0,4)(118,3) \checkmark$$

$$= 47,32 \text{ N} \checkmark$$

(6)

[14]

QUESTION 4/VRAAG 4

4.1

$$\begin{aligned}
 E_{(\text{mech top/meg bo})} &= E_{(\text{mech bottom/meg onder})} \\
 (E_p + E_k)_{\text{top/bo}} &= (E_p + E_k)_{\text{bottom/onder}} \\
 (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{top/bo}} &= (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{bottom/onder}} \\
 (1,5)(9,8)(2) + 0 &\checkmark = 0 + \frac{1}{2}(1,5)v^2\checkmark \\
 v &= 6,26 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}\checkmark
 \end{aligned}$$

1 mark for any
1 punt vir enigeen

(4)

4.2

In a/an closed/isolated✓ system, the total✓ linear momentum is conserved.
/In 'n geïsoleerde/geslote sisteem bly die totale liniêre momentum behoue.

(2)

4.3

POSITIVE MARKING FROM 4.1/POSITIEWE NASIEN VANAF 4.1

$$\begin{aligned}
 \Sigma p_i &= \Sigma p_f \\
 m_1v_{1i} + m_2v_{2i} &= m_1v_{1f} + m_2v_{2f} \\
 m_1v_{1i} + m_2v_{2i} &= (m_1 + m_2)v \\
 (1,5)(6,26) + 0 &\checkmark = (1,5 + 2)v_f\checkmark \\
 v_f &= 2,68 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}\checkmark
 \end{aligned}$$

1 mark for any
1 punt vir enige een

(4)

4.4

POSITIVE MARKING FROM 4.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 4.3**OPTION 1/OPSIE 1**

$$\begin{aligned}
 \Delta x &= v\Delta t\checkmark \\
 &= (2,68)(3)\checkmark \\
 &= 8,04 \text{ m}\checkmark
 \end{aligned}$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\begin{aligned}
 \Delta x &= \left(\frac{v_i + v_f}{2}\right)\Delta t\checkmark \\
 &= \left(\frac{(2,68 + 2,68)}{2}\right)(3)\checkmark \\
 &= 8,04 \text{ m}
 \end{aligned}$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$\begin{aligned}
 \Delta x &= v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2\checkmark \\
 &= (2,68)(3) + \frac{1}{2}(0)(3)^2\checkmark \\
 &= 8,04 \text{ m}\checkmark
 \end{aligned}$$

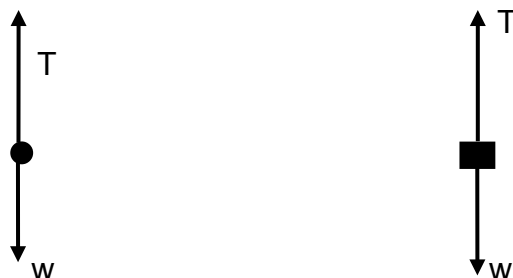
(Range 8,04 – 8,05)

(2)

[13]

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1



Accepted labels/Aanvaarde benoemings	
w	F_g/F_w /weight/mg/gravitational force/N/19,6 N F_g/F_w /gewig/mg/gravitasiekrag/19,6 N
T	Tension/ F_T / F_A / <i>Spanning</i>

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 $\frac{1}{2}$
- If force(s) do not make contact with body/*Indien krag(te) nie met die voorwerp kontak maak nie*: Max/Maks: $\frac{1}{2}$

(2)

5.2 Tension✓/*Spanning***Accept/Aanvaar** F_{applied} /*F toegepas*

(1)

5.3

$$\begin{aligned}
 W &= F\Delta x \cos\theta \\
 W_w &= mg\Delta x \cos\theta \quad \left. \vphantom{W_w} \right\} \checkmark \quad \boxed{1 \text{ mark for any of these/1 punt vir enige van hierdie}} \\
 &= 75(9,8)(12)\cos 180^\circ \checkmark \\
 &= -8\,820 \text{ J} \checkmark
 \end{aligned}$$

OR/OF

$$\begin{aligned}
 W_w &= -\Delta E_p \checkmark \\
 &= -(mgh - 0) \\
 &= -(75)(9,8)(12) \checkmark \\
 &= -8\,820 \text{ J} \checkmark
 \end{aligned}$$

(3)

- 5.4 The work done on an object by a net force is equal to the change in the object's kinetic energy. ✓✓

Die arbeid verrig op 'n voorwerp deur 'n netto krag is gelyk aan die verandering in die voorwerp se kinetiese energie.

OR/OF

The net work done on an object is equal to the change in the object's kinetic energy ✓✓

Die netto arbeid verrig op 'n voorwerp is gelyk aan die verandering in die voorwerp se kinetiese energie.

(2)

NOTE:/LET WEL

If any one of the underlined key words in the **correct context** is omitted deduct 1 mark.

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

- 5.5

POSITIVE MARKING FROM 5.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 5.3

OPTION 1/OPSIE 1

$$W_{\text{net}} = \Delta K$$

$$F_{\text{net}} \Delta x \cos \theta = \left(\frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 \right)$$

1 mark for any of these
1 punt vir enige van hierdie

$$(75)(0,65)(12) \checkmark \cos 0^\circ \checkmark = \frac{1}{2}(75)(v_f^2 - 0) \checkmark$$

$$v_f = 3,95 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \quad (3,949 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}) \checkmark$$

POSITIVE MARKING FROM 5.2/ POSITIEWE NASIEN VANAF 5.2

OPTION 2/OPSIE 2

$$W_{\text{net}} = \Delta K$$

$$W_{\text{nc/nk}} = \Delta K + \Delta U$$

$$W_T + W_g = \Delta K$$

1 mark for any of these/1 punt vir enige van hierdie

$$T - mg = ma$$

$$T - 75(9,8) = 75(0,65) \checkmark$$

$$T = 783,75 \text{ N}$$

$$W_T = 783,75 (12) \cos 0^\circ \checkmark$$

$$= 9405 \text{ J}$$

$$9405 - (8820) = \frac{1}{2} (75)(v_f^2 - 0) \checkmark$$

$$v_f = 3,95 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \quad (3,949 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}) \checkmark$$

$$W_{\text{nc/nk}} = \left(\frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 \right) + (mgh_f - mgh_i)$$

$$9405 \checkmark = \left(\frac{1}{2} (75)v_f^2 - 0 \right) \checkmark + (75)(9,8)(12 - 0) \checkmark$$

$$v_f = 3,95 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$$

(5)
[13]

QUESTION 6/VRAAG 6

- 6.1 It is the (apparent) change in frequency (or 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. ✓

Dit is die verandering in frekwensie (of toonhoogte) van die klank (waargeneem deur 'n luisteraar) omdat die klankbron en die luisteraar verskillende snelhede relatief tot die medium van klankvoortplanting het.

OR/OF

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

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

(2)

NOTE:/LET WEL

If any one of the underlined key words in the **correct context** is omitted deduct 1 mark.

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

- 6.2

OPTION 1/OPSIE 1

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

OR/OF

$$f_L = \frac{v}{v - v_s} f_s$$

$$(5100) = \frac{340}{340 - 240} f_s \quad \checkmark$$

$$f_s = 1\,500 \text{ Hz}$$

$$v = f\lambda \quad \checkmark$$

$$340 = (1\,500)\lambda \quad \checkmark$$

$$\lambda = 0,23 \text{ m} \quad \checkmark$$

(7)

OPTION 2/OPSIE 2

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

OR/OF

$$f_L = \frac{v}{v - v_s} \left(\frac{v}{\lambda_s} \right)$$

$$(5100) = \left(\frac{340}{340 - 240} \right) \left(\frac{340}{\lambda_s} \right) \quad \checkmark \checkmark$$

$$\lambda = 0,23 \text{ m} \quad \checkmark$$

(7)

- 6.3 Greater than ✓ / Groter as

(1)

[10]

QUESTION 7/VRAAG 7

- 7.1 The two forces must be equal in magnitude ✓ but in opposite directions ✓ / *Die twee kragte moet gelyke groottes hê maar in teenoorgestelde rigtings werk.*

OR/OF

The force experienced by Q due to P, must be equal in magnitude ✓ but opposite in direction to the force experienced by Q due to V. ✓ / *Die krag wat Q agv P ondervind moet gelyk in grootte maar teenoorgesteld in rigting wees met die krag wat Q agv V ondervind*

(2)

- 7.2 The magnitude of the electrostatic force exerted by one point charge on another point charge 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 uitgeoefen deur een puntlading op 'n ander puntlading is direk eweredig aan die produk van die (groottes van die) ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand (r) tussen hulle.

OR/OF

The force of attraction or repulsion between two point charges is directly proportional to the product of the charges ✓ and inversely proportional to the square of the distance between them. ✓

Die aantrekkings- of afstotingskrag tussen twee puntladings is direk eweredig aan die produk van die ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hulle

(2)

NOTE:/LET WEL

If mass is mentioned instead of charges. $\frac{0}{2}$

Indien massa in plaas van ladings genoem word. $\frac{0}{2}$

NOTE:/LET WEL

If any one of the underlined key words in the **correct context** is omitted deduct 1 mark.

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

7.3

OPTION 1/OPSIE 1

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \checkmark$$

$$F_{PQ} = \frac{(9 \times 10^9)(Q)(5 \times 10^{-6})}{(x)^2} \checkmark$$

$$= \frac{45 \times 10^3 Q}{x^2}$$

$$F_{VQ} = \frac{(9 \times 10^9)(Q)(7 \times 10^{-6})}{(1-x)^2} \checkmark$$

$$= \frac{63 \times 10^3 Q}{(1-x)^2}$$

$$(F_{\text{net}} = F_{PQ} - F_{VQ} = 0)$$

$$\frac{45 \times 10^3 Q}{x^2} = \frac{63 \times 10^3 Q}{(1-x)^2} \checkmark \text{ (equating two equations)}$$

$$6,708(1-x) = 7,937x$$

$$x = 0,458 \text{ m}$$

x is 0,46 m \checkmark (away from P/weg van P)

(5)

OPTION 2/OPSIE 2

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

$$E_{\text{net}} = \frac{kQ_p}{r^2} - \frac{kQ_v}{r^2}$$

$$(E_{\text{net}} = E_p - E_v = 0)$$

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

$$\frac{(9 \times 10^9)(5 \times 10^{-6})}{x^2} = \frac{(9 \times 10^9)(7 \times 10^{-6})}{(1-x)^2} \checkmark \text{ (equating two equations)}$$

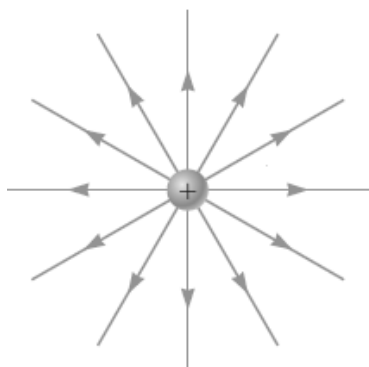
$\therefore x = 0,46 \text{ m} \checkmark$ (away from P/weg van P)

(5)
[9]

QUESTION 8/VRAAG 8

8.1

(2)



Criteria for sketch/Kriteria vir skets	Marks/Punte
Lines are directed away from the charge / Lyne is weg vanaf die lading	✓
Lines are radial, start on sphere and do not cross./Lyne is radiaal, begin op die sfeer en kruis nie	✓

8.2

$$\begin{aligned}
 Q &= ne \checkmark \\
 &= (8 \times 10^{13})(-1,6 \times 10^{-19}) \checkmark \text{ or/of } (8 \times 10^{13})(1,6 \times 10^{-19}) \\
 &= -12,8 \times 10^{-6} \\
 \text{Net charge on the sphere} &= (+ 6 \times 10^{-6}) + (-12,8 \times 10^{-6}) \checkmark \\
 Q_{\text{net}} &= - 6,8 \times 10^{-6} \text{ C} \\
 E &= \frac{kQ}{r^2} \checkmark \\
 E &= \frac{(9 \times 10^9)(6,8 \times 10^{-6})}{(0,5)^2} \checkmark \\
 &= 2,45 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \checkmark \text{ towards sphere } \checkmark / \text{na die sfeer}
 \end{aligned}$$

(7)
[9]**QUESTION 9/VRAAG 9**

- 9.1.1 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 konstate temperatuur.

OR/OF

The ratio of potential difference across a conductor to the current in the conductor is constant, provided the temperature remains constant.
Die verhouding van potensiaalverskil oor die geleier tot stroom in die geleier is konstant indien die temperatuur konstant bly.

(2)

NOTE:/LET WEL

If any one of the underlined key words in the **correct context** is omitted deduct 1 mark.

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

9.1.2

$$\begin{aligned}
 V_1 &= IR \checkmark \\
 &= (0,6)(4) \checkmark \\
 &= 2,4 \text{ V } \checkmark
 \end{aligned}$$

(3)

9.1.3	POSITIVE MARKING FROM 9.1.2/ POSITIEWE NASIEN VANAF 9.1.2 $I_{6\Omega} = \frac{V}{R}$ $= \frac{2,4}{6}$ $= 0,4 \text{ A} \checkmark$	OR/OF $\frac{6}{10}(I) = 0,6 \checkmark$ $I = 1 \text{ A}$ $I_{6\Omega} = 0,4 \text{ A} \checkmark$	OR/OF $V_{4\Omega} = V_{6\Omega}$ $I_{4\Omega}R_1 = I_{6\Omega}R_2$ $(0,6)(4) = I_{6\Omega}(6) \checkmark$ $I_{6\Omega} = 0,4 \text{ A} \checkmark$	(2)
-------	--	---	---	-----

9.1.4	POSITIVE MARKING FROM 9.1.3 /POSITIEWE NASIEN VANAF 9.1.3 $V_2 = IR$ $= (0,4 + 0,6)(5,8) \checkmark$ $= 5,8 \text{ V} \checkmark$	(2)
-------	---	-----

9.1.5	POSITIVE MARKING FROM 9.1.4 AND 9.1.2/POSITIEWE NASIEN VANAF 9.1.4 EN 9.1.2 OPTION 1/ OPSIE 1 $V_{\text{ext}} = (5,8 + 2,4) \checkmark$ $= 8,2 \text{ V}$ $V_{\text{int}} = Ir$ $= (1)(0,8) \checkmark$ $= 0,8 \text{ V}$ $\text{Emf} = 0,8 + 8,2 = 9 \text{ V} \checkmark$
-------	---

OPTION 2/OPSIE 2		(3)
$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $= \frac{1}{6} + \frac{1}{4}$ $= \frac{5}{12}$ $R_p = 2,4 \Omega$ $R_{\text{ext}} = (2,4 + 5,8) \checkmark$ $= 8,2 \Omega$ $\text{Emf} = I(R + r)$ $= 1(8,2 + 0,8) \checkmark$ $= 9 \text{ V} \checkmark$	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $R_{//} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ $= \frac{(6)(4)}{(6+4)}$ $= 2,4 \Omega$ </div>	

9.1.6	POSITIVE MARKING FROM 9.1.5 AND 9.1.3/ POSITIEWE NASIEN VANAF 9.1.5 EN 9.1.3			(3)
$W = V I \Delta t \checkmark$ $= (0,8)(1)(15) \checkmark$ $= 12 \text{ J} \checkmark$	$W = I^2 R \Delta t \checkmark$ $= (1)^2 (0,8)(15) \checkmark$ $= 12 \text{ J} \checkmark$	$W = \frac{V^2 \Delta t}{R} \checkmark$ $= \frac{0,8^2 (15)}{0,8} \checkmark$ $= 12 \text{ J} \checkmark$		

9.2.1

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{V}{I} \\
 &= \frac{2,8}{0,7} \checkmark \\
 &= 4 \Omega \checkmark
 \end{aligned}$$

(2)

9.2.2 Increases ✓/Neem toe

Total resistance decreases, ✓ current/power increases✓, motor turns faster/
 Totale weerstand neem af, stroom/drywing neem toe, motor draai vinniger

(3)

[20]**QUESTION 10/VRAAG 10**

10.1

10.1.1 Split ring / commutator ✓/Spleetring/ kommutator

(1)

10.1.2 Anticlockwise ✓✓/Antikloksgewys

(2)

10.1.3 Electrical energy ✓to mechanical(kinetic) energy ✓
 Elektriese energie na meganiese (kinetiese) energie

(2)

10.2

10.2.1 DC generator: split ring/commutator and AC generator has slip rings✓
 GS-generator spleetringe/kommutator en WS-generator sleepinge**OR/OF**

AC generator: slip ring and DC generator has split rings✓
 WS-generator sleepinge en GS-generator spleetringe

(1)

10.2.2

$$\begin{aligned}
 V_{\text{rms}} &= \frac{V_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \checkmark \\
 &= \frac{320}{\sqrt{2}} \checkmark \\
 &= 226,27 \text{ V} \checkmark
 \end{aligned}$$

(3)

10.2.3

OPTION 2/OPSIE 12

$$\begin{aligned}
 I_{\text{max}} &= \frac{V_{\text{max}}}{R} \\
 &= \frac{320}{35} \checkmark \\
 &= 9,14 \text{ A} \\
 I_{\text{rms}} &= \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \checkmark \\
 &= \frac{9,14}{\sqrt{2}} \checkmark \\
 &= 6,46 \text{ A} \checkmark
 \end{aligned}$$

POSITIVE MARKING FROM 10.2.2/ POSITIEWE NASIEN VANAF 10.2.2.2.**OPTION 2/OPSIE 2**

$$P_{\text{average}} = \frac{V_{\text{rms}}^2}{R}$$

$$= \frac{226,27^2}{35} \checkmark$$

$$= 1462,80 \text{ W}$$

$$P_{\text{average}} = V_{\text{rms}} I_{\text{rms}} \checkmark$$

$$1\,462,80 = (226,27) I_{\text{rms}} \checkmark$$

$$I_{\text{rms}} = 6,46 \text{ A} \checkmark$$

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

$$1\,462,80 = I_{\text{rms}}^2 (35) \checkmark$$

$$I_{\text{rms}} = 6,46 \text{ A} \checkmark$$

(4)

POSITIVE MARKING FROM 10.2.2/ POSITIEWE NASIEN VANAF 10.2.2.2**OPTION 1/OPSIE 1**

$$I_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{rms}}}{R} \checkmark = \frac{226,27}{35} \checkmark = 6,46 \text{ A} \checkmark$$

(4)

[13]**QUESTION 11/VRAAG 11**

11.1 Work function (of a metal) is the minimum energy needed to eject an electron from the metal/surface

Werksfunksie (van 'n metaal) is die minimum energie benodig om 'n elektron vanaf die metaal/oppervlak vry te stel.

(2)

NOTE:/LET WEL

If any one of the underlined key words in the **correct context** is omitted deduct 1 mark.

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

11.2 (Maximum) kinetic energy of the ejected electrons ✓

(Maksimum) kinetiese energie van die vrygestelde elektrone.

(1)

11.3 Wavelength/Frequency (of light) ✓

Golflengte/frekwensie (van lig)

(1)

11.4 Silver ✓ / Silwer

⊖

According to Photoelectric equation, $hf = W_0 + \frac{1}{2} mv^2$

(For a given constant frequency), as the work function increases the kinetic energy decreases. ✓ Silver has the smallest kinetic energy ✓ and hence the highest work function./

Volgens die fotoelektriese vergelyking $hf = W_0 + \frac{1}{2} mv^2$:

(Vir 'n gegewe konstante frekwensie) as die werksfunksie verhoog, verlaag die kinetiese energie. Silwer het die kleinste kinetiese energie en dus die hoogste werksfunksie.

(3)

11.5

$$\begin{aligned}
 hf &= W_0 + \frac{1}{2}mv_{\text{max/maks}}^2 \\
 h \frac{c}{\lambda} &= W_0 + E_{k(\text{max/maks})}
 \end{aligned}
 \left. \vphantom{\begin{aligned} hf &= W_0 + \frac{1}{2}mv_{\text{max/maks}}^2 \\ h \frac{c}{\lambda} &= W_0 + E_{k(\text{max/maks})} \end{aligned}} \right\} \checkmark$$

$$\frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{2 \times 10^{-8}} \checkmark = W_0 + 9,58 \times 10^{-18} \checkmark$$

$$9,945 \times 10^{-18} = W_0 + 9,58 \times 10^{-18}$$

$$W_0 = 3,65 \times 10^{-19} \text{ J} \checkmark$$

(4)

11.6 REMAINS THE SAME ✓ / BLY DIESELFDE

-

Increasing intensity increases number of photons(per unit time) but frequency stays constant ✓

the energy of the photon is the same ✓ therefore the kinetic energy does not change.

Verhoging van die intensiteit verhoog die aantal fotone(per eenheidstyd) maar die frekwensie bly konstant

Foton se energie is dieselfde, daarom verander die kinetiese energie nie.

(3)

[14]**TOTAL/TOTAAL:****150**