



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/ NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

2019

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 3 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou eksamennummer en sentrumnummer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nummer 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 vervangings 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. 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 D.

1.1 'n Motor beweeg teen 'n **konstante snelheid**.

Watter EEN van die volgende stellings oor die kragte wat op die motor inwerk, is KORREK?

- A Die netto krag wat op die motor inwerk, is nul.
- B Daar is geen kragte wat op die motor inwerk nie.
- C Die gewig van die motor is gelyk aan die normaalkrag wat op die motor inwerk.
- D Daar is 'n nie-nul netto krag wat op die motor inwerk. (2)

1.2 'n Bal word vertikaal opwaarts geprojekteer. Ignoreer lugweestand.

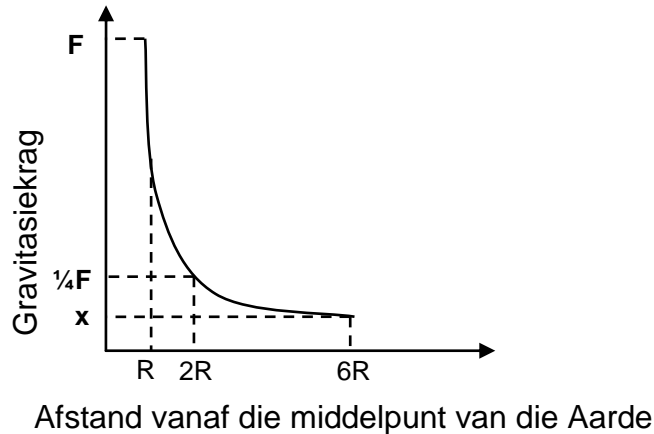
Watter EEN van die volgende stellings oor die versnelling van die bal op sy maksimum hoogte is KORREK?

Die versnelling is gelyk aan ...

- A nul.
- B g en is afwaarts gerig.
- C g en is opwaarts gerig.
- D g en is horisontaal gerig. (2)

- 1.3 Die grafiek hieronder, nie volgens skaal geteken nie, toon die verwantskap tussen die gravitasiekrag op 'n gegewe massa en sy afstand vanaf die middelpunt van die Aarde.

Die grootte van die krag op die massa op 'n afstand R vanaf die middelpunt van die Aarde is F .



Watter EEN van die volgende verteenwoordig die grootte van krag x getoon op die grafiek KORREK?

- A $6F$
- B $12F$
- C $\frac{1}{6}F$
- D $\frac{1}{36}F$

(2)

- 1.4 Bal M, wat teen spoed v na regs beweeg, bots met 'n stilsaande bal N op 'n gladde, horisontale oppervlak. Onmiddellik na die botsing kom bal M tot rus en bal N beweeg na regs met spoed v .

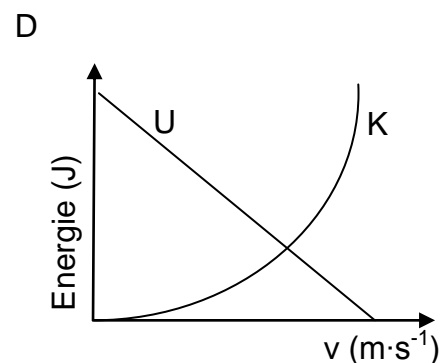
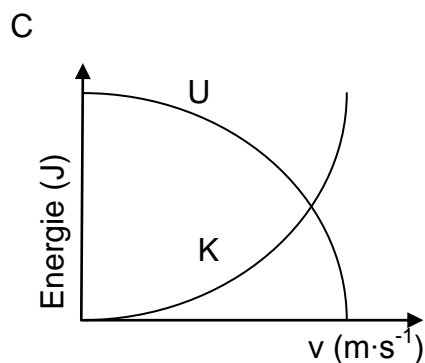
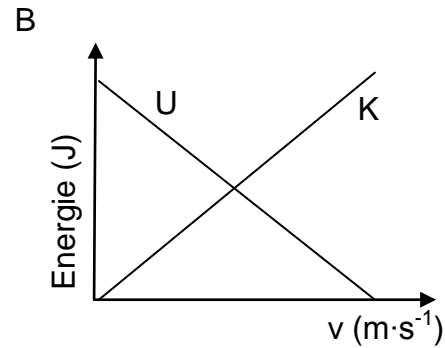
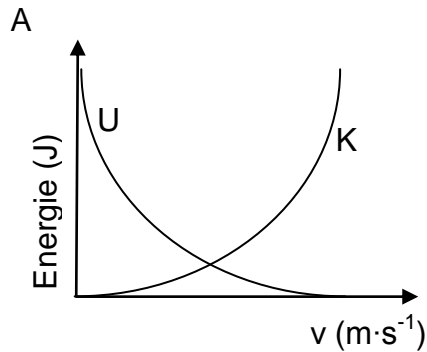
Watter EEN van die volgende stellings oor die botsing van die balle is KORREK?

- A Totale momentum bly behoue en die massas van die balle is ongelyk.
- B Totale kinetiese energie bly behoue en die massas van die balle is ongelyk.
- C Totale momentum en totale kinetiese energie bly behoue en die massas van die balle is gelyk.
- D Totale momentum bly behoue maar totale kinetiese energie bly nie behoue nie en die massas van die balle is gelyk.

(2)

1.5 'n Klein klippe word uit rus laat val en ondergaan vryval.

Watter EEN van die grafieke hieronder toon die KORREKTE verwantskap tussen onderskeidelik die gravitasie- potensiële energie (U) en spoed v en die kinetiese energie (K) en spoed v van die klip? Die grafieke is NIE volgens skaal geteken NIE.



(2)

1.6 'n Stilstaande passasier by 'n spoorwegstasie luister na 'n trein wat teen konstante spoed aankom.

Watter EEN van die volgende is KORREK vir die aankomende trein se klank soos deur die stilstaande passasier gehoor?

- A Laer toonhoogte, laer frekwensie
- B Hoër toonhoogte, laer frekwensie
- C Hoër toonhoogte, hoër frekwensie
- D Laer toonhoogte, hoër frekwensie

(2)

1.7 Deeltjie P het lading Q en deeltjie R het lading $2Q$. Hulle word deur 'n klein afstand, r , van mekaar geskei.

Watter EEN van die stellings hieronder oor die elektrostatische kragte, F_{PR} , wat P op R uitoefen en F_{RP} , wat R op P uitoefen, is KORREK?

A $F_{PR} = \frac{1}{2}F_{RP}$

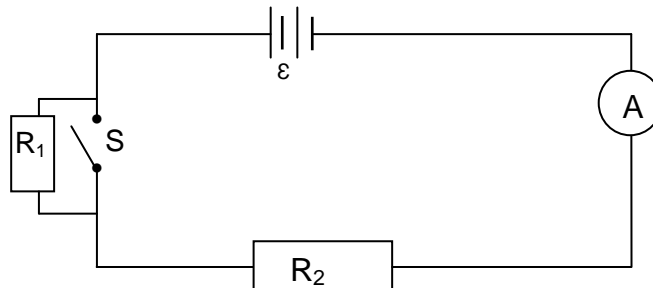
B $F_{PR} = F_{RP}$

C $F_{PR} = 2F_{RP}$

D $F_{PR} = -F_{RP}$

(2)

1.8 'n Battery met emk ϵ en weglaatbare interne weerstand word in 'n stroombaan gekoppel, soos hieronder getoon. Die weerstande van R_1 en R_2 is hoog.



Watter EEN van die volgende kombinasies oor die ammeterlesings sal KORREK wees wanneer skakelaar S oop is en wanneer skakelaar S gesluit is?

	SKAKELAAR OOP	SKAKELAAR TOE
A	Ammeter lees slegs die stroom in R_1	Ammeter lees slegs die stroom in R_2
B	Ammeter lees slegs die stroom in R_2	Ammeter lees die stroom in beide R_1 en R_2
C	Ammeter lees die stroom in beide R_1 en R_2	Ammeter lees die stroom in beide R_1 en R_2
D	Ammeter lees die stroom in beide R_1 en R_2	Ammeter lees slegs die stroom in R_2

(2)

1.9 Die rigting van die geïnduseerde stroom in die spoel van 'n generator is afhanklik van die ...

A lengte van die spoel.

B rotasiespoed van die spoel.

C rigting van die magnetiese veld.

D sterkte van die magnetiese veld.

(2)

1.10 Die arbeidsfunksie van sink is groter as dié van magnesium.

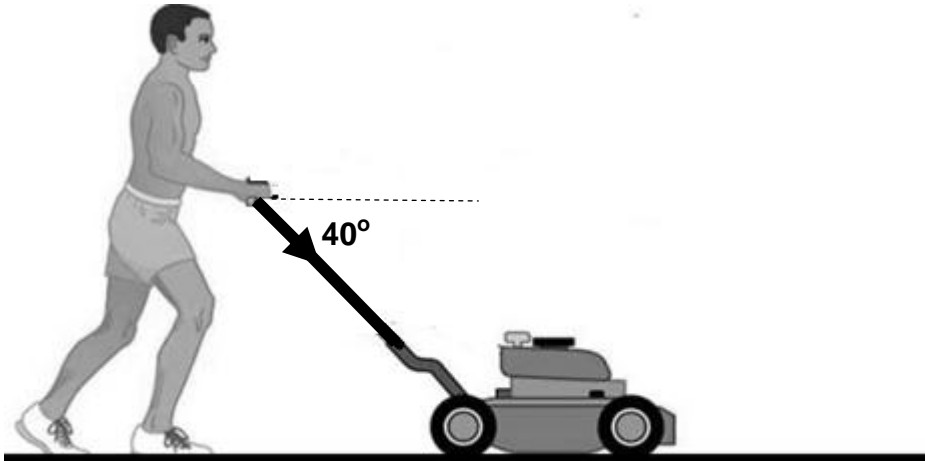
Watter EEN van die volgende stellings oor die drumpelfrekwensies van die metale is KORREK?

- A Die drumpelfrekwensie van sink is groter as dié van magnesium.
- B Die drumpelfrekwensie van sink is kleiner as dié van magnesium.
- C Beide sink en magnesium het dieselfde drumpelfrekwensie.
- D Die drumpelfrekwensies van sink en magnesium is onafhanklik van hul arbeidsfunksies.

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 2.1 'n Persoon stoot 'n grassnyer met 'n massa van 15 kg teen 'n **konstante spoed** in 'n reguitlyn oor 'n plat grasoppervlak met 'n krag van 90 N. Die krag is al langs die handvat van die grassnyer gerig. Die handvat is teen 'n hoek van 40° met die horisontaal gestel. Verwys na die diagram hieronder.



- 2.1.1 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram/vrye liggaamdiagram vir die grassnyer. (4)
- 2.1.2 Waarom is dit KORREK om te sê dat die bewegende grassnyer in ewewig is? (1)
- 2.1.3 Bereken die grootte van die wrywingskrag wat tussen die grassnyer en die gras inwerk (3)

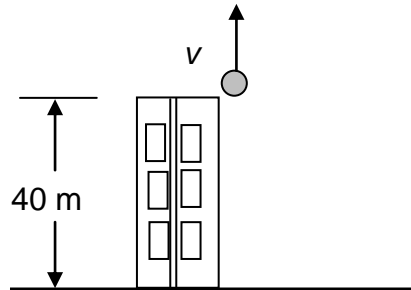
Die grassnyer word nou tot stilstand gebring.

- 2.1.4 Bereken die grootte van die konstante krag wat deur die handvat toegepas moet word om die grassnyer *uit rus* na $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ in 'n tyd van 3 s te versnel. Aanvaar dat die wrywingskrag tussen die grassnyer en die gras dieselfde bly as in VRAAG 2.1.3. (6)
- 2.2 Planeet Y het 'n radius of $6 \times 10^5 \text{ m}$. 'n 10 kg-massa weeg 20 N op die oppervlak van planeet Y. (4)

Bereken die massa van planeet Y. [18]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

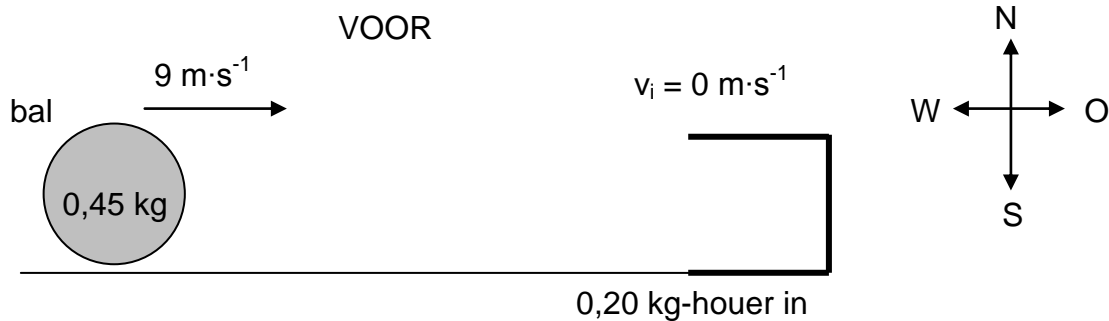
'n Bal word vertikaal opwaarts, met snelheid v , vanaf die rand van die dak van 'n 40 m hoë gebou gegooi. Die bal neem 1,53 s om sy maksimum hoogte te bereik. Ignoreer lugweerstand.



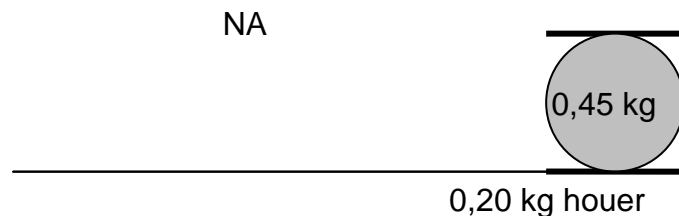
- 3.1 Definieer die term *vryval*. (2)
- 3.2 Bereken die:
- 3.2.1 Grootte van die beginsnelheid v van die bal. (3)
- 3.2.2 Maksimum hoogte wat bo die rand van die dak deur die bal bereik is (3)
- 3.3 Neem die rand van die dak as verwysingspunt. Bepaal die posisie van die bal relatief tot die rand van die gebou na 4 s. (3)
- 3.4 Sal enige van die antwoorde op VRAAG 3.2 en 3.3 verander indien die hoogte van die gebou 30 m is? Kies uit JA of NEE. (3)
- Gee 'n rede vir die antwoord. (3)
- [14]**

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Sokkerspeler skop 'n bal met 'n massa van $0,45 \text{ kg}$ ooswaarts. Die bal beweeg teen 'n snelheid van $9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ horisontaal in 'n reguitlyn, sonder om die grond te raak, en gaan in 'n houer in wat op sy sy in rus lê, soos in die diagram hieronder getoon. Die massa van die houer is $0,20 \text{ kg}$.



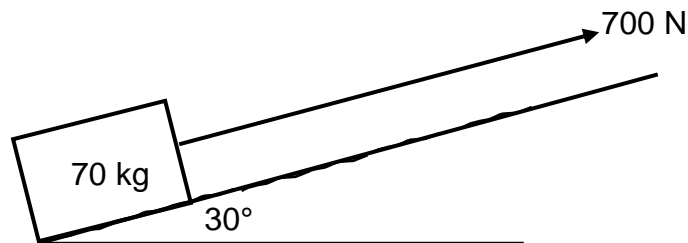
Die bal sit na die botsing in die houer vas. Die bal en die houer beweeg nou saam in 'n reguitlyn na oos. Ignoreer wrywing en rotasie-effekte.



- 4.1 Stel die beginsel van behoud van lineêre momentum in woorde. (2)
- 4.2 Bereken die grootte van die snelheid van die bal-houer-stelsel onmiddellik na die botsing. (4)
- 4.3 Bepaal, deur middel van 'n geskikte berekening, of die botsing tussen die bal en die houer elasties of onelasties is. (5)
- [11]**

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n 70 kg-houer is aanvanklik in rus aan die onderpunt van 'n RUWE skuinsvlak wat 'n hoek van 30° met die horisontaal maak. Die houer word teen die skuinsvlak opgetrek deur middel van 'n ligte, onrekbare tou wat parallel aan die skuinsvlak gehou word, soos in die diagram hieronder getoon. Die krag wat op die tou toegepas word, is 700 N.



5.1 Wat is die naam wat aan die krag in die tou gegee word. (1)

5.2 Gee 'n rede waarom die meganiese energie van die stelsel NIE behoue sal bly soos wat die houer teen die skuinsvlak opgetrek word NIE. (1)

Die houer word oor 'n afstand van 4 m al langs die skuinsvlak getrek. Die kinetiese wrywingskrag tussen die houer en die skuinsvlak is 178,22 N.

5.3 Teken 'n benoemde vrye kragdiagram/vrye liggaamdiagram vir die houer soos dit teen die skuinsvlak op beweeg. (4)

5.4 Bereken die arbeid wat deur die wrywingskrag oor die 4 m op die houer verrig word. (3)

5.5 Gebruik energiebeginsels om die spoed van die houer te bereken nadat dit 4 m beweeg het. (5)

5.6 Wanneer die houer 4 m teen die skuinsvlak op is, breek die tou per ongeluk, wat veroorsaak dat die houer teruggly na die onderpunt van die skuinsvlak.

Wat sal die totale arbeid wees wat deur wrywing verrig is wanneer die houer opwaarts en dan afwaarts na die onderpunt van die skuinsvlak beweeg?

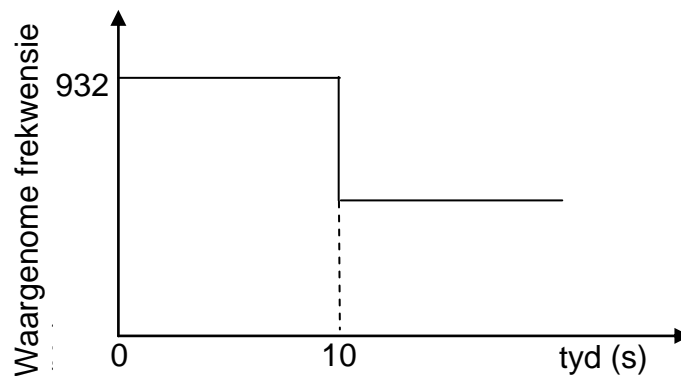
(1)
[15]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 6.1 'n Patroliemotor beweeg teen 'n konstante spoed na 'n stilstaande waarnemer toe. Die bestuurder skakel die sirene van die motor aan wanneer dit 300 m vanaf die waarnemer is.

Die waarnemer teken die waargenome frekwensie van die klankgolwe van die sirene aan soos wat die patroliemotor hom *nader, verby en weg van hom af beweeg*.

Die inligting wat verkry is, word in die grafiek hieronder getoon.



- 6.1.1 Bereken die spoed van die patroliemotor. (2)
- 6.1.2 Stel die Doppler-effek. (2)
- 6.1.3 Die waargenome frekwensie verander skielik by $t = 10$ s. Gee 'n rede vir hierdie verandering. (2)

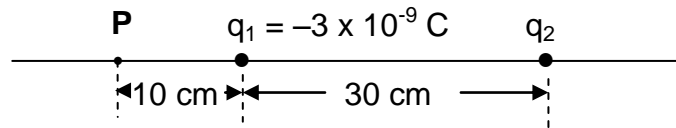
Neem die spoed van klank in lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

- 6.1.4 Bereken die frekwensie van die klank wat deur die sirene vrygestel word. (4)
- 6.2 Noem TWEE toepassings van die Doppler-effek. (2)

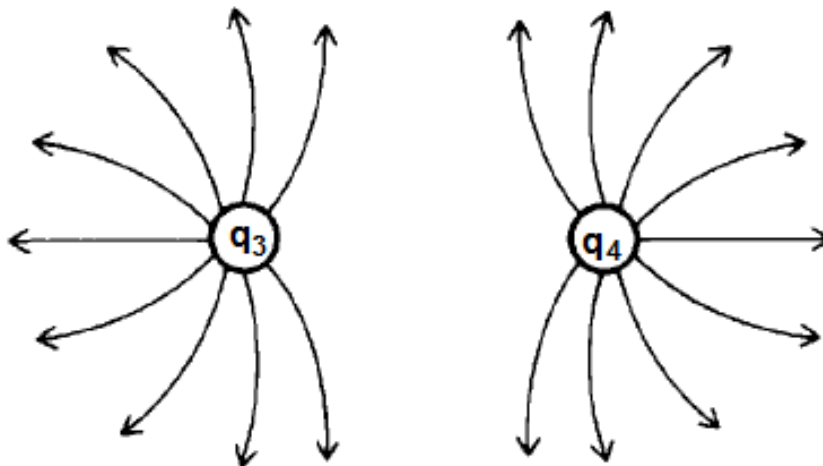
[12]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee puntladings, q_1 en q_2 , word 30 cm van mekaar langs 'n reguitlyn geplaas. Lading q_1 is -3×10^{-9} C. Punt **P** is 10 cm na links van q_1 , soos in die diagram hieronder getoon. Die **netto** elektriese veld by punt **P** is **nul**.



- 7.1 Definieer die term *elektriese veld* by 'n punt. (2)
- 7.2 Noem, met redes, of puntlading q_2 positief of negatief is. (3)
- 7.3 Bereken die grootte van lading q_2 . (4)
- 7.4 Stel Coulomb se wet in woorde. (2)
- 7.5 Bereken die grootte van die elektrostatiese krag wat lading q_1 op lading q_2 uitoefen. (3)
- 7.6 Die twee ladings word nou met mekaar in kontak gebring en dan geskei. 'n Leerder teken die elektrieseveldpatroon vir die nuwe ladings q_3 en q_4 na kontak, soos hieronder getoon.



Is die diagram KORREK? Gee 'n rede vir die antwoord.

(2)
[16]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

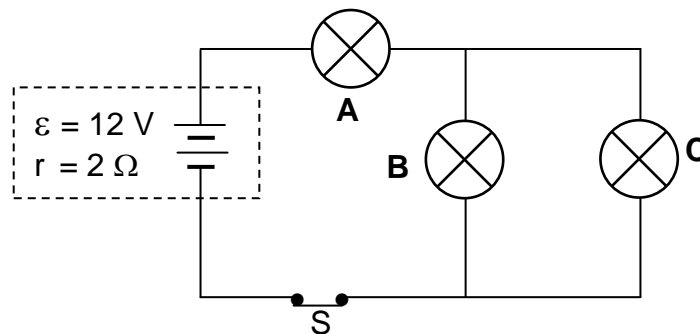
8.1 Drie identiese gloeilampe, **A**, **B** en **C**, is elk op 6 W, 12 V bepaal.

8.1.1 Definieer die term *drywing*. (2)

8.1.2 Bereken die weerstand van ELKE gloeilamp wanneer dit gebruik word soos bepaal is. (3)

Die gloeilampe word in 'n stroombaan met 'n battery met 'n emk (ϵ) van 12 V en interne weerstand (r) van 2Ω gekoppel. Verwys na die diagram hieronder.

Neem aan dat die weerstand van elke gloeilamp dieselfde is as wat dit in VRAAG 8.1.2 bereken is. Skakelaar **S** word gesluit.

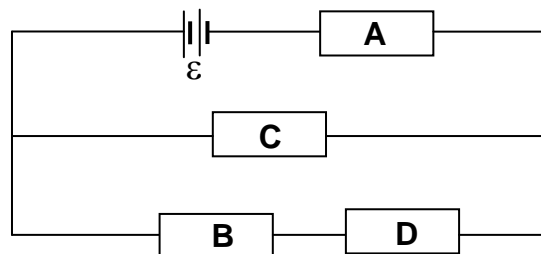


8.1.3 Bereken die totale stroom in die stroombaan. (5)

8.1.4 Bereken die potensiaalverskil oor gloeilamp **C**. (3)

8.1.5 Verduidelik waarom gloeilamp **C** in die stroombaan NIE teen sy maksimum helderheid sal gloei NIE. (3)

8.2 Resistors **A**, **B**, **C** en **D** is aan 'n battery met emk ϵ en weglaatbare interne weerstand verbind, soos in die diagram hieronder getoon.



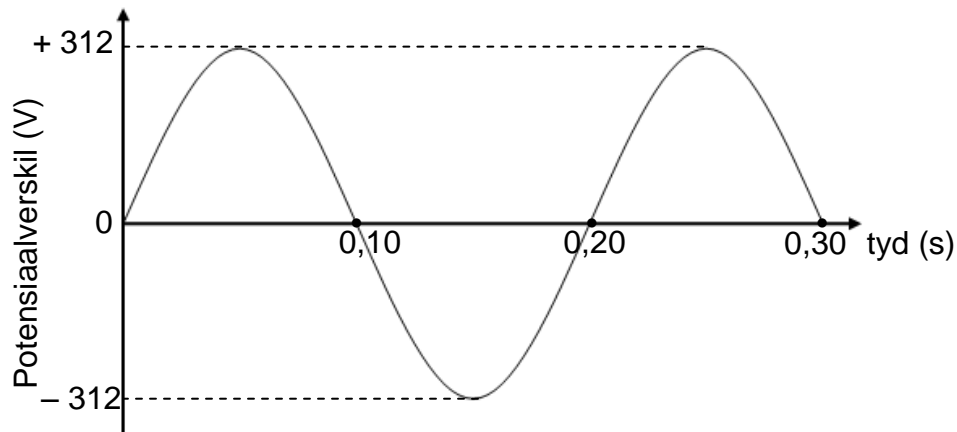
8.2.1 Gee 'n rede waarom die stroom in resistor **A** groter is as dié in resistor **C**. (2)

8.2.2 Resistor **C** word verwyder. Hoe sal die stroom in resistor **B** met die stroom in resistor **A** vergelyk? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

[20]

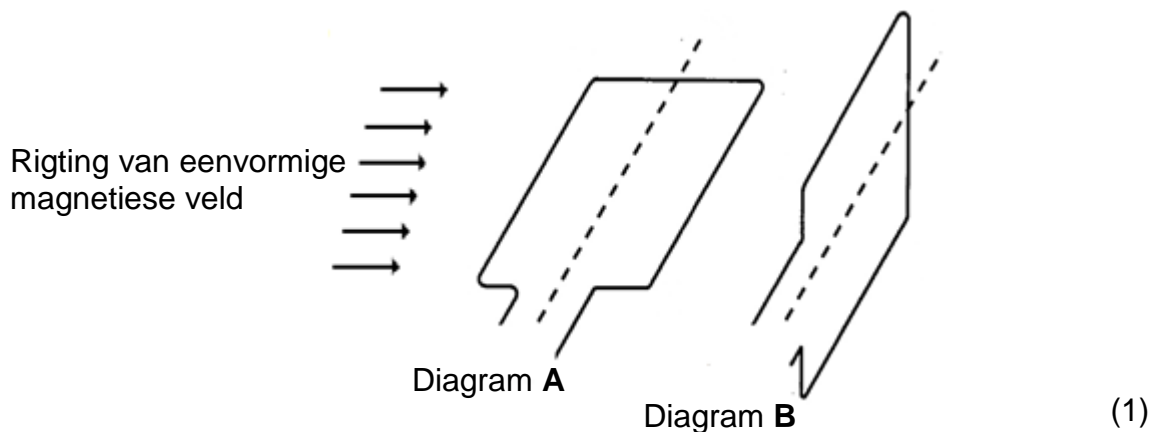
VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon die spanningsuitset van 'n generator.



9.1 Het hierdie generator splitringe of sleepringe? (1)

9.2 Watter EEN van die diagramme hieronder, **A** of **B**, toon die posisie van die generator se spoel by tyd = 0,10 s? (1)



9.3 Bereken die wortelgemiddeldekwadraat(wgk)-potensiaalverskil vir hierdie generator. (3)

9.4 'n Toestel met 'n weerstand van 40Ω is aan hierdie generator gekoppel.

Bereken die:

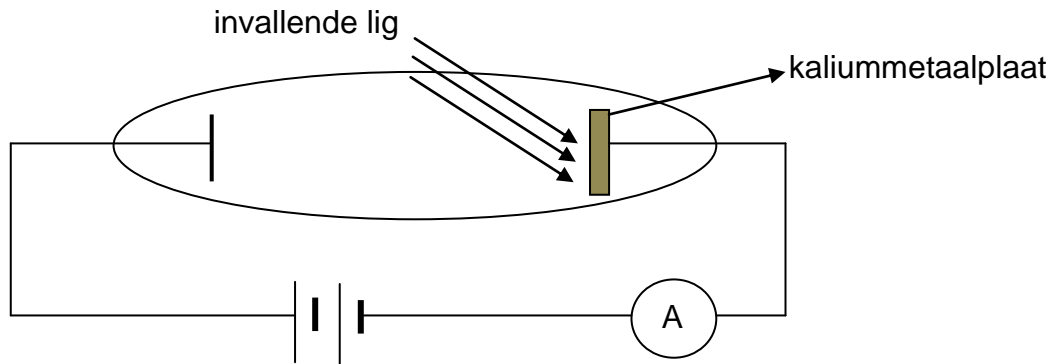
9.4.1 Gemiddelde drywing wat deur die generator aan die toestel gelewer word (3)

9.4.2 Maksimum stroom wat deur die generator aan die toestel gelewer word (4)

[12]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Kaliummetaalplaat word bestraal met lig van golflengte van $5 \times 10^{-7} \text{ m}$ in 'n rangskikking, soos hieronder getoon. Die drumpelfrekwensie van kalium is $5,55 \times 10^{14} \text{ Hz}$.



- 10.1 Definieer die term *drumpelfrekwensie*. (2)
- 10.2 Bereken die energie van 'n foton wat op die metaalplaat inval. (3)
- 10.3 Gebruik 'n geskikte berekening en bewys dat die ammeter 'n lesing sal toon. (4)
- 10.4 Die intensiteit van die lig word nou verhoog. Verduidelik waarom hierdie verandering 'n verhoging in die ammeterlesing veroorsaak. (3)
- [12]**

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 m·s ⁻²
Universal gravitational constant <i>Universele gravitasiekonstant</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 $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{\text{ave}} = Fv_{\text{ave}}$ / $P_{\text{gemid}} = Fv_{\text{gemid}}$	

WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG

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

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

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

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



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)**

2019

MARKING GUIDELINES/NASIENRIGLYNE

MARKS/PUNTE: 150

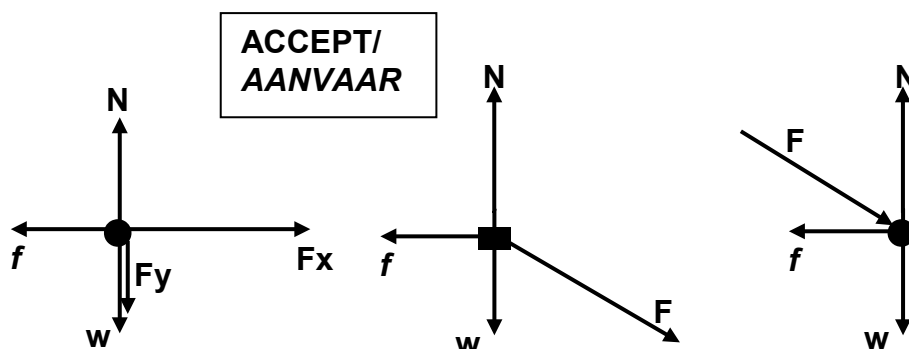
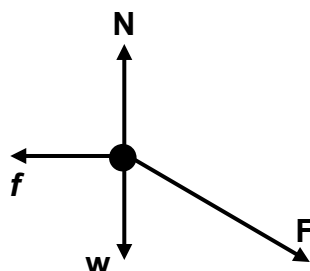
**These marking guidelines consist of 28 pages./
Hierdie nasienriglyne bestaan uit 28 bladsye.**

QUESTION 1/VRAAG 1

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

QUESTION 2/VRAAG 2

2.1.1



Accepted labels/Aanvaarde benoemings	
F	$F_A/90\text{ N}/F_{90}$
w	$F_g / F_w/\text{weight} / mg / \text{gravitational force}$ $F_g / F_w/\text{gewig} / mg / \text{gravitasiekrag}$
f	(Kinetic) Friction / $F_f / f_k / \text{wrywing} / F_w$
N	$F_{\text{Normal}} / \text{Normal}/\text{Normaal} / F_N$

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: $\frac{3}{4}$*
- Deduct 1 mark for an arrow/arrows omitted / *trek 1 punt af indien pyl/pyle weggelaat*

(4)

- 2.1.2 It is moving at constant speed in a straight line/, the acceleration is zero/ the net force (resultant) acting on it is zero/it is moving at constant velocity ✓
Dit beweeg teen konstante spoed in 'n reguit lyn / versnelling is nul / netto krag (resultant) wat daarop inwerk is nul/ dit beweeg teen konstante snelheid

(1)

2.1.3

$$\left. \begin{array}{l} F_{\text{net}} = ma \\ F_{\text{net}} = 0 \\ F_x = f \\ F_x - f = 0 \\ F \cos 40^\circ - f = 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \checkmark \text{ any one} \\ \text{enige een} \end{array}$$

$$\frac{90 \cos 40^\circ - f = 0}{f = 68,94 \text{ N}} \checkmark$$

OR/OF

$$\left. \begin{array}{l} F_{\text{net}} = ma \\ F_{\text{net}} = 0 \\ F_x = f \\ F_x - f = 0 \\ F \cos 320^\circ - f = 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \checkmark \text{ any one} \\ \text{enige een} \end{array}$$

$$\frac{90 \cos 320^\circ - f = 0}{f = 68,94 \text{ N}} \checkmark$$

$$\left. \begin{array}{l} F_{\text{net}} = ma \\ F_{\text{net}} = 0 \\ F_x = f \\ F_x - f = 0 \\ F \sin 50^\circ - f = 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \checkmark \text{ any one} \\ \text{enige een} \end{array}$$

$$\frac{90 \sin 50^\circ - f = 0}{f = 68,94 \text{ N}} \checkmark$$

(3)

NOTE:

1 mark for formula/equation, 1 mark substitution with zero, 1 mark answer.

LW:1 punt vir formule/vergelyking, 1 punt substitusie, 1 punt antwoord.

2.1.4

**POSITIVE MARKING FROM 2.1.3 / POSITIEWE NASIEN VANAF 2.1.3
OPTION 1/OPSIE 1**

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

$$\frac{2 = 0}{a = 0,67 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}} \checkmark + \frac{a(3)}{\checkmark}$$

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

$$F \cos 40^\circ - \checkmark - 68,94 \checkmark = 15 (0,67)$$

$$F = 103,11 \text{ N} \checkmark (103,05 \text{ N} - 103,11 \text{ N})$$

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

$$F \cos 320^\circ - f = 15(0,67)$$

$$\frac{F \cos 320^\circ \checkmark - 68,94 \checkmark}{F} = 15(0,67)$$

$$F = 103,11 \text{ N} \checkmark$$

**POSITIVE MARKING FROM 2.1.3 / POSITIEWE NASIEN VANAF 2.1.3
OPTION 2/OPSIE 2**

$$F_{\text{net}} \cdot \Delta t = \Delta p \checkmark$$

$$F \cos 40^\circ \checkmark - (68,94) \checkmark (3) \checkmark = 15(2 - 0) \checkmark$$

$$F = 103,11 \text{ N} \checkmark$$

**POSITIVE MARKING FROM 2.1.3 / POSITIEWE NASIEN VANAF 2.1.3
OPTION 3 / OPSIE 3**

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

$$F_x - f_k = ma$$

✓ any one
enige een

$$F_x - 68,94 \checkmark = 15 \frac{(2-0) \checkmark}{3 \checkmark}$$

$$F_x = 78,94 \text{ N}$$

$$\tan \theta = \frac{F_y}{F_x}$$

$$\tan 40^\circ = \frac{F_y}{78,94}$$

$$F_y = 66,24 \text{ N}$$

$$F^2 = F_x^2 + F_y^2$$

$$F^2 = (78,94)^2 + (66,24)^2 \checkmark$$

$$F = 103,05 \text{ N} \checkmark$$

**POSITIVE MARKING FROM 2.1.3 / POSITIEWE NASIEN VANAF 2.1.3
OPTION 4 / OPSIE 4**

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

$$= \frac{(2+0) \checkmark}{2} (3) \checkmark$$

$$\Delta x = 3 \text{ m}$$

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

$$W_F + W_f = \Delta K \checkmark$$

$$F \Delta x \cos \theta + f \Delta x \cos \theta = \Delta K$$

$$\underline{F(3) \cos 40^\circ \checkmark} + \underline{68,94(3) \cos 180^\circ \checkmark} = \frac{1}{2} (15)(2^2) - \frac{1}{2} (15)(0)^2$$

$$F = 103,06 \text{ N} \checkmark$$

(6)

2.2

OPTION 1/OPSIE 1

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \checkmark$$

$$20 \checkmark = (6,67 \times 10^{-11}) \frac{m_{\text{planet}} (10)}{(6 \times 10^5)^2} \checkmark$$

$$m_{\text{planet}} = 1,08 \times 10^{22} \text{ kg} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$w = mg$$

$$20 = (10)(g) \checkmark$$

$$g = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

$$2 = \frac{(6,67 \times 10^{-11})M}{(6 \times 10^5)^2} \checkmark$$

$$M = 1,08 \times 10^{22} \text{ kg} \checkmark$$

✓ Any one
Enige een

(4)
[18]

QUESTION 3/VRAAG 3

- 3.1 Motion of an object under the influence of gravity/gravitational force (weight) only ✓✓.

Beweging van 'n voorwerp slegs onder die invloed van gravitasie/gravitasie krag (gewig).

OR/OF

Motion in which the only force acting on the object is gravity/weight. ✓✓

Beweging waar die enigste krag wat op die voorwerp inwerk, gravitasie/gewig is.

ACCEPT/AANVAAR

Vertical motion in which friction/air resistance is absent. ✓✓

Vertikale beweging waar wrywing/lugweerstand afwesig is.

Motion in air with an acceleration of $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. ✓✓

Beweging in lug met 'n versnelling van $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

NOTE: 2 OR ZERO/ 2 of nul

(2)

- 3.2.1

OPTION 1/OPSIE 1

Upwards positive/Opwaarts positief:

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

$$0 = v_i + (-9,8)(1,53) \quad \checkmark$$

$$\therefore v_i = 14,99 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \quad (15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}) \quad \checkmark$$

Downwards positive/Afwaarts positief

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

$$0 = v_i + (9,8)(1,53) \quad \checkmark$$

$$\therefore v_i = -14,99 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_i = 14,99 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \quad (15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}) \quad \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

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

$$= 9,8 \text{ (m)}$$

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

$$(9,8)(\text{m})(1,53) = (\text{m})(v_f - 0) \quad \checkmark$$

$$v_f = 14,99 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \quad (15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}) \quad \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3

Upwards positive/Opwaarts positief:

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

$$0 = v_i(3,06) + \frac{1}{2}(-9,8)(3,06)^2 \quad \checkmark$$

$$v_i = 14,99 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \quad \checkmark \quad (15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1})$$

Downwards positive/Afwaarts positief

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

$$0 = v_i(3,06) + \frac{1}{2}(9,8)(3,06)^2 \quad \checkmark$$

$$v_i = 14,99 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \quad \checkmark \quad (15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1})$$

NOTE: initial and final velocities can be swapped if starting from top, as long as sign of g is changed accordingly.

LW: v_f en v_i kan omgeruil word indien van bopunt begin, solank teken van g dienooreenkomstig verander word.

(3)

3.2.2

OPTION 1/OPSIE 1**POSITIVE MARKING FROM 3.2.1/ Positiewe nasien vanaf 3.2.1****Upwards positive/Opwaarts positief:**

$$\begin{aligned}\Delta y &= v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark \\ &= \underline{14,99 (1,53) + \frac{1}{2} (-9,8)(1,53)^2} \checkmark \\ &= 11,47 \text{ m} \checkmark (11,46-11,48)\end{aligned}$$

Maximum height is/Maksimum hoogte is 11,47 m

Downwards positive/Afwaarts positief

$$\begin{aligned}\Delta y &= v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark \\ &= \underline{-14,99 (1,53) + \frac{1}{2} (9,8)(1,53)^2} \checkmark \\ &= -11,47 \text{ m} (11,46-11,48)\end{aligned}$$

Maximum height is /Maksimum hoogte is 11,47 m ✓

OPTION 2/OPSIE 2**POSITIVE MARKING FROM 3.2.1/ Positiewe nasien vanaf 3.2.1****Upwards positive/Opwaarts positief:**

$$\begin{aligned}v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark \\ 0 &= \underline{(14,99)^2 + 2(-9,8)(\Delta y)} \checkmark \\ \Delta y &= 11,47 \text{ m} \cdot \checkmark (11,46-11,48)\end{aligned}$$

Maximum height reached is/Maksimum hoogte bereik is 11,47 m

Downwards positive/Afwaarts positief:

$$\begin{aligned}v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark \\ 0 &= \underline{(-14,99)^2 + 2(9,8)(\Delta y)} \checkmark \\ \Delta y &= -11,47 \text{ m} \cdot (11,46-11,48)\end{aligned}$$

Maximum height reached is/Maksimum hoogte bereik is 11,47 m ✓

OPTION 3/OPSIE 3**POSITIVE MARKING FROM 3.2.1/ Positiewe nasien vanaf 3.2.1****Upwards positive/Opwaarts positief:**

$$\begin{aligned}\Delta y &= \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark \\ &= \left(\frac{(14,99 + 0)}{2} \right) (1,53) \checkmark\end{aligned}$$

$$\Delta y = 11,47 \text{ m} \checkmark$$

Maximum height reached is /Maksimum hoogte bereik is 11,47 m

Downwards positive/Afwaarts positief:

$$\begin{aligned}\Delta y &= \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark \\ &= \left(\frac{(-14,99 + 0)}{2} \right) (1,53) \checkmark\end{aligned}$$

$$\Delta y = -11,47 \text{ m} (11,46-11,48)$$

Maximum height reached is /Maksimum hoogte bereik is 11,47 m ✓

OPTION 4/OPSIE 4**POSITIVE MARKING FROM 3.2.1**

$$\Delta E = \Delta K + \Delta U$$

$$\frac{1}{2} m v_i^2 + m g h_i = \frac{1}{2} m v_f^2 + m g h_f$$

1 mark for any ✓
1 punt vir enige

$$\frac{1}{2} (14,994)^2 + (9,8)(0) = 0 + 9,8 h_f \checkmark$$

$$h_f = 11,47 \text{ m} \checkmark (11,46-11,48)$$

Maximum height reached is /Maksimum hoogte bereik is 11,47 m

OR/OF

$$\Delta K = - \Delta U \checkmark$$

$$\frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = - m g (h_f - h_i)$$

$$\frac{1}{2} (0 - 14,99^2) = - 9,8 (h_f - 0) \checkmark$$

$$h_f = 11,47 \text{ m} (11,46-11,48)$$

Maximum height reached is /Maksimum hoogte bereik is 11,47 m ✓

(3)

3.3

OPTION 1/OPSIE 1**POSITIVE MARKING FROM 3.2.1****Upwards positive/Opwaarts positief:**

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

$$= (14,99) (4) + \frac{1}{2} (- 9,8)(4)^2 \checkmark$$

$$= -18,4 \text{ m}$$

Position is 18,4 m downwards (below the edge of the roof) ✓ / Posisie is 18,4 m afwaarts (onder die kant van die dak).

Downwards positive/Afwaarts positief

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

$$= (-14,99) (4) + \frac{1}{2} (9,8)(4)^2 \checkmark$$

$$= 18,4 \text{ m}$$

Position is 18,4 m downwards (below the edge of the roof) ✓ / Posisie is 18,4 m afwaarts (onder die kant van die dak)

OPTION 2/OPSIE 2**POSITIVE MARKING FROM 3.2.1****Upwards positive/Opwaarts positief:**

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

$$= (14,99) + (-9,8) (4)$$

$$= -24,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

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

$$(-24,2)^2 = (14,99)^2 + 2(-9,8)(\Delta y) \checkmark$$

$$\Delta y = -18,4 \text{ m}$$

Ball is 18,4 m downwards (below the edge of the roof) / *Bal is 18,4 m afwaarts (onder die kant van die dak)* ✓

Downwards positive/Afwaarts positief:

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

$$= (-14,99) + (9,8) (4)$$

$$= 24,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

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

$$(24,2)^2 = (-14,99)^2 + 2(9,8)(\Delta y) \checkmark$$

$$\Delta y = 18,4 \text{ m}$$

Ball is 18,4 m downwards (below the edge of the roof) ✓ / *Bal is 18,4 m afwaarts (onder die kant van die dak)*

OPTION 3/OPSIE 3**POSITIVE MARKING FROM 3.2.1****Upwards positive/Opwaarts positief:**

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

$$= \left(\frac{(14,99 - 24,2)}{2} \right) (4) \checkmark$$

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

$$= (14,99) + (-9,8) (4)$$

$$= -24,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$\Delta y = -18,4 \text{ m}$$

Ball is 18,4 m downwards (below the edge of the roof) ✓ / *Bal is 18,4 m afwaarts (onder die kant van die dak)*.

Downwards positive/Afwaarts positief:

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

$$= \left(\frac{(-14,99 + 24,2)}{2} \right) (4) \checkmark$$

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

$$= (-14,99) + (9,8) (4)$$

$$= 24,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$\Delta y = 18,4 \text{ m}$$

Ball is 18,4 m downwards (below the edge of the roof) ✓ / *Bal is 18,4 m afwaarts (onder die kant van die dak)*.

OPTION 4/OPSIE 4Total time to return to starting point/*totale tyd terug na beginpunt*

$$= 2(1,53) = 3,06 \text{ s}$$

∴ time from reference point to ground/*tyd vanaf verwysingspunt tot by grond*

$$= (4 - 3,06) = 0,94 \text{ s}$$

$$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} (g) \Delta t^2 \checkmark$$

$$= (14,99)(0,94) + \frac{1}{2}(9,8)(0,94)^2 \checkmark$$

$$= 18,43 \text{ m} \checkmark \text{ downwards (below the edge of the roof) /afwaarts (onder die kant van die dak.}$$

(3)

3.4

No/Nee ✓

The motion of the ball is only dependent on its initial velocity ✓✓ /the initial velocity depends on the time taken to reach maximum height.

Die beweging van die bal is slegs afhanklik van sy beginsnelheid./die aanvanklike snelheid hang af van die tyd wat dit neem om maksimum hoogte te bereik.

ACCEPT for 1 mark/ AANVAAR vir 1 punt:

The ball will still be in the air. ✓

Die bal sal nog steeds in die lug wees.

OR/OF

The ball is still falling. ✓

Die bal is steeds besig om te val.

OR/OF

The ball would not have reached the ground. ✓

Die bal sal nog nie die grond bereik het nie.

OR/OF

The motion of the ball is independent of the height of the building. ✓

Die beweging van die bal is onafhanklik van die hoogte van die gebou.

NOTE: If learners gave separate answers for 3.2 and 3.3, mark them together. Thus, if one answer is correct and the other incorrect 0/3

LW: Indien leerders twee afsonderlike antwoorde gee vir 3.2 en 3.3, sien as geheel na. Dus, indien een verkeerd is, 0/3

(3)

[14]

QUESTION 4/VRAAG 4

- 4.1 The total (linear) momentum in a isolated/closed system remains constant./ is conserved. ✓✓

Die totale lineêre momentum in 'n geslote sisteem bly konstant/behoue.

OR/OF

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

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

NOTE/LET WEL:

-1 for each key word/phrase omitted.

-1 vir elke sleutel woorde/frase weggelaat.

Take the whole statement in context /Vat die hele stelling in konteks.

(2)

- 4.2

<u>OPTION 1/OPSIE 1</u>	
$\left. \begin{aligned} \sum p_i &= \sum p_f \\ m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} &= m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f} \\ m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} &= (m_1 + m_2) v_f \end{aligned} \right\}$	1 mark for any 1 punt vir enige
$\{0,45(9) + 0,20(0)\} \checkmark = (0,45 + 0,20)v \checkmark$ $v = 6,23 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$	
OR	
$\Delta p_{\text{ball/bal}} = - \Delta p_{\text{cont/houer}} \checkmark$ $0,45(v - 9) \checkmark = - 0,2(v - 0) \checkmark$ $v = 6,23 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$	If – sign omitted from formula 0/4 Indien – teken weggelaat uit formula 0/4
<u>OPTION 2/OPSIE 2</u>	
$\left. \begin{aligned} \sum p_i &= \sum p_f \\ p_{f \text{ Total}} &= p_{i \text{ Total}} \end{aligned} \right\}$	1 mark for any ✓ 1 punt vir enige
(Thus change in total momentum = 0 /Dus verandering in momentum is=0)	
$0 \checkmark = (0,65v_f) - (9)(0,45) \checkmark$ $v_f = 6,23 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$	

(4)

4.3

POSITIVE MARKING FROM 4.2/POSITIEWE NASIEN VANAF 4.2

$$K = \frac{1}{2} mv^2 \checkmark \text{ (or } E_K = \frac{1}{2} mv^2)$$

Total kinetic energy before collision: / *Totale kinetiese energie voor botsing:*

$$\frac{1}{2} (0,45)(9)^2 + 0 \checkmark = 18,225\text{J}$$

Total kinetic energy after collision: / *Totale kinetiese energie na botsing:*

$$\frac{1}{2} (0,45 + 0,20)(6,23)^2 \checkmark = 12,614\text{J}$$

$$\sum K_{\text{before/voor}} \neq \sum K_{\text{after/na}}$$

Collision is inelastic. / *Botsing is onelasties* ✓✓If start with/ *indien begin met* $\sum E_{Ki} = \sum E_{Kf}$ 4/5 max/maksNo calculation/ *geen berekening*: 0Do not accept a conclusion of inelastic collision based on any other calculation (such as that of momentum or mechanical energy). / *Moet geen afleiding van 'n onelastiese botsing aanvaar wat op enige ander berekening gebaseer is nie (soos byvoorbeeld momentum of meganiese energie).*(5)
[11]

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1 Tension/Spinning✓

(1)

5.2 There is friction/ tension in the system ✓

Daar is wrywing/spanning in die sisteem

OR/OF

Friction/tension is a non-conservative force ✓

Wrywing/spanning 'n 'n nie-konserwatiewekrag

OR/OF

The system is not isolated because there is friction/tension ✓

Die sisteem is nie geïsoleerd nie omdat daar wrywing/spanning is

OR/OF

The internal energy increases because of friction ✓

Die interne energie neem toe as gevolg van wrywing.

OR

The applied force is non-conservative ✓

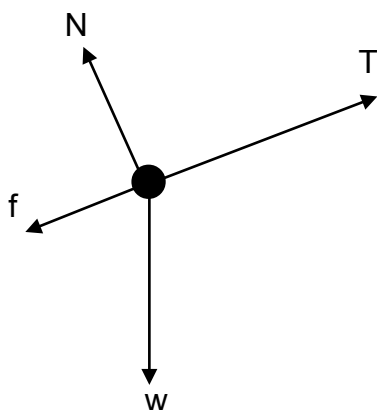
Die toegepaste krag is nie-konservatief

OR

It is not an isolated system ✓

(1)

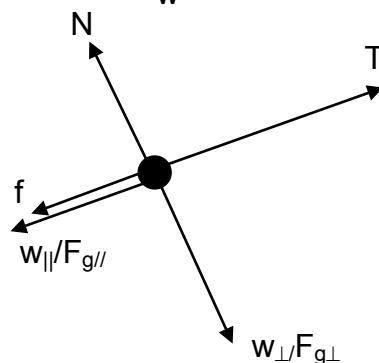
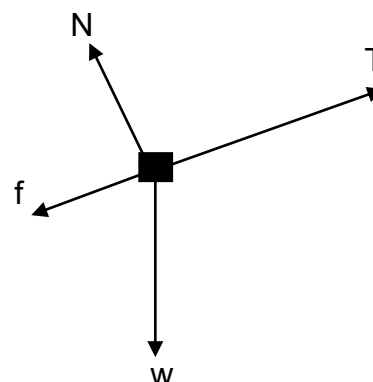
5.3



NOTE: maximum $\frac{3}{4}$ if friction and tension are not on a straight line

LW: maksimum $\frac{3}{4}$ indien wrywing en spanning nie in 'n reguitlyn nie.

ACCEPT/AANVAAR



NOTE: maximum $\frac{3}{4}$ if N and w_{\perp} are not on a straight line

LW: maksimum $\frac{3}{4}$ indien N en w_{\perp} nie in 'n reguitlyn nie.

Accepted labels/Aanvaarde benoemings		
W	F_g/F_w /weight/mg/gravitational force F_g/F_w /gewig/mg/gravitasiekrag	✓
f	Friction/ F_f/f_k /178,22 N/wrywing/ F_w	✓
N	Normal (force)/ F_{normal} / F_N / $F_{normaal}$ / $F_{reaction}$ /reaksie	✓
T	F_T/F_A / $F_{applied}$ /toegepas/700 N/Tension	✓

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: $\frac{3}{4}$

Deduct 1 mark for an arrow/arrows omitted / trek 1 punt af indien pyl/pyle weggelaat

(4)

5.4

$$W = F\Delta x \cos\theta \checkmark$$

$$W_f = [178,22(4)\cos 180^\circ] \checkmark$$

$$= -712,88 \text{ J} \checkmark$$

(3)

5.5

OPTION 1/OPSIE 1
POSITIVE MARKING FROM QUESTIONS 5.4 POSITIEWE NASIEN VANAF VRAE 5.4

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

$$W_f + W_g + W_T = \Delta K$$

$$W_f + mg \sin\theta \Delta x \cos\theta + W_T = \Delta K$$

1 mark for any one ✓ /
 1 punt vir enige een

$$-712,88 + (70)(9,8)(\sin 30^\circ)(4) \cos 180^\circ \checkmark + (700 \times 4 \times \cos 0^\circ) \checkmark = \frac{1}{2} 70(v_f^2 - 0) \checkmark$$

$$v_f = 4,52 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

NOTE: W_g can be obtained using any of the following formulae:
 LW: w_g kan verkry word deur enige een van die volgende formules:

$$W_{\text{gravity/gravitasie}} = mg\Delta x \cos\theta$$

$$= (70)(9,8)(4) \cdot (\cos 120^\circ)$$

↓

$$\therefore -712,88 + (70)(9,8)(4)\cos 120^\circ \checkmark + (700 \times 4 \times \cos 0^\circ) \checkmark = \frac{1}{2} 70(v_f^2 - 0) \checkmark$$

$$v_f = 4,52 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

$$W_{\text{gravity/gravitasie}} = -\Delta mgh = -mg(h_f - h_0)$$

$$= mg\Delta y \cos\theta$$

$$= ((70)(9,8) 4(\sin 30^\circ) \cdot \cos 180^\circ$$

$$W_{\text{gravity/gravitasie}} = mg \sin\theta \Delta x \cos\theta$$

$$= (70)(9,8) (\sin 30^\circ)(4) \cdot \cos 180^\circ$$

OPTION 2/OPSIE 2**POSITIVE MARKING FROM 5.4 / POSITIEWE NASIEN VANAF 5.4**

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

$$W_T + W_f = \Delta E_K + \Delta E_p$$

$$(700)(4) \cos 0^\circ \checkmark + (-712,88) = [(70)(9,8) 4(\sin 30^\circ) \cdot -0] \checkmark + \frac{1}{2} 70(v_f^2 - 0) \checkmark$$

$$v_f = 4,52 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

OPTION 3

$$F_{net} = F_T - [mg \sin \theta + f_k]$$

$$= 700 - [(70 \times 9,8 \sin 30^\circ) + 178,22] \checkmark$$

$$= 178,78 \text{ N}$$

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

$$F_{net} \cdot \Delta x \cos \theta = \Delta E_K$$

$$(178,78)(4) \cos 0^\circ \checkmark = \frac{1}{2} 70(v_f^2 - 0) \checkmark$$

$$v_f = 4,52 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

(5)

5.5

WHERE EQUATIONS OF MOTION ARE USED:/ WAAR**BEWEGINGSVERGELYKING GEBRUIK: MAX/MAKS $\frac{1}{5}$**

$$F_{net} = ma$$

$$F_T - [mg \sin \theta + f_k] = ma$$

$$700 - [(70 \times 9,8 \sin 30^\circ) + 178,22] \checkmark = 70a$$

$$a = 2,554 \text{ ms}^{-2}$$

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

$$= 0 + 2(2,554)(4)$$

$$v_f = 4,52 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

5.6

POSITIVE MARKING FROM 5.4/POSITIEWE NASIEN VANAF 5.4

$$2(-712,88) = -1425,76 \text{ J} \checkmark$$

OR/OF

Double the answer (in question 5.4). \checkmark *Dubbel die antwoord (in vraag 5.4)*

(1)

[15]

QUESTION 6/VRAAG 6

6.1.1

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

$$300 = v_i (10) \checkmark$$

$$v_i = 30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$$

$$v = \frac{d}{t} = \frac{300}{10} \checkmark = 30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$$

NOTE/LET WEL:Accept/Aanvaar $\Delta x = v_i \Delta t$

(2)

6.1.2

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

Die verandering in die frekwensie (of toonhoogte) (van die klank) waargeneem deur 'n luisteraar omdat die bron en die luisteraar verskillende snelhede relatief tot die voortplantingsmedium 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). $\checkmark \checkmark$

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

NOTE/LET WEL:

-1 for each key word/phrase omitted.

-1 vir elke sleutel woorde/frase weggelaat

(2)

6.1.3

Car/source (just) passes observer $\checkmark \checkmark$

Motor beweeg net verby die waarnemer

Accept:Car moves away from observer $\checkmark \checkmark$ No relative motion between car and observer $\checkmark \checkmark$ Car and observer at the same place/position $\checkmark \checkmark$ **Aanvaar:**

Motor beweeg verby waarnemer

Geen relatiewe beweging tussen motor en waarnemer

Motor en waarnemer by dieselfde plek/posisie.

(2)

6.1.4

POSITIVE MARKING FROM 6.1.1/POSITIEWE NAISEN VANF 6.1.1

$$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s \quad \checkmark \quad \text{OR/OF} \quad f_L = \frac{v}{v - v_s} f_s$$

$$932 = \frac{340}{340 - 30} f_s \quad \checkmark$$

$$f_s = 849,76 \text{ Hz} \quad \checkmark$$

(4)

Notes/Aantekeninge:

- Any other Doppler formula, e.g. /Enige ander Doppler formula b.v.

$$f_L = \frac{v - v_L}{v - v_s} f_s \quad \text{Max/Maks. } \frac{3}{4}$$

Marking rule 1.5: No penalisation if zero substitutions are omitted.

Nasienreël 1.5. Geen penalisering indein nul vervangings uitgelaat word

6.2

Doppler / Blood flow meter

Dopplervloeimeter/ bloedvloeimeter

Measuring the heartbeat of a foetus

Meting van hartklop van 'n fetus

Radar

Sonar

Used to determine whether stars are receding or approaching earth/

Gebruik om te bepaal of sterre na of weg van die aarde beweeg

Any 2 ✓✓
Enige 2

(2)
[12]

QUESTION 7/VRAAG 7

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

Die elektriese veld by 'n punt is die elektrostatische krag wat per eenheid positiewe lading wat by daardie punt geplaas word, ervaar word. ✓✓

NOTE/LET WEL:

-1 for each key word/phrase omitted. If definition of electric field: 0/2

-1 vir elke sleutel woorde/frase weggelaat. Indien definisie van elektriese veld 0/2

(2)

7.2 q_2 is positive_✓

The electric field due to q_1 points to the right because q_1 is negative. ✓ Since the net field is zero, field due to q_2 must point to the left away from q_2 , ✓ hence q_2 is positive.

q_2 is positief

Die elektriese veld as gevolg van q_1 is na regs gerig omdat q_1 negatief is. Aangesien die net veld nul is, moet die veld as gevolg van q_2 na links weg van q_2 wees.

OR/OF

q_2 is positive_✓

Since E_{net} is zero, E_1 and E_2 are in opposite directions ✓ therefore q_1 and q_2 are oppositely charged. ✓

q_2 is positief ✓

Omdat E_{net} nul is, is E_1 en E_2 in teenoorgestelde rigtings ✓ daarom is q_1 en q_2 teenoorgesteld gelaai. ✓

(3)

7.3

$E = k \frac{Q}{r^2} \checkmark$ $E_{\text{net}} = 0$ $\therefore k \frac{q_1}{r_1^2} = k \frac{q_2}{r_2^2} \text{ OR}$ $\frac{q_1}{r_1^2} = \frac{q_2}{r_2^2}$ $\frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-9})}{(0,1)^2} \checkmark = \frac{(9 \times 10^9)q_2}{(0,4)^2} \checkmark$ $q_2 = + 4,8 \times 10^{-8} \text{ C} \checkmark$	1 mark for formula 1 mark for equating the two fields 1 mark for both substitutions 1 mark for answer 1 punt vir vergelyking 1 punt vir twee velde gelyk gestel 1 punt vir altwee substitusies 1 punt vir antwoord
--	---

(4)

7.4

The electrostatic force (of attraction/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 elektrostatiese krag(aantekking/afstotend) 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:

-1 for each key word/phrase omitted. If masses used instead of charges 0

-1 vir elke sleutel woorde/frase weggelaat Indien massas gebruik 0

7.5

<p>POSITIVE MARKING FROM 7.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 7.3</p> $F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \checkmark$ $F = \frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-9})(4,8 \times 10^{-8})}{(0,3)^2} \checkmark$ $= 1,44 \times 10^{-5} \text{ N} \checkmark$	(3)
---	-----

7.6

POSITIVE MARKING FROM 7.2 AND 7.3/POSITIEWE NASIEN van 7.2 en 7.3

YES/JA ✓

Both charges are equal and positive ✓*Beide ladings is gelyk en positief*

Accept calculation which shows charges the same and positive/ *Aanvaar berekening wat toon dat ladings dieselfde en positief is.*

If the answer is YES, mark according to the memo, if NO check 7.2 first for sign of charge. If stated NEGATIVE at 7.2, then answer is:

No ✓, the direction is incorrect. ✓

Positiewe nasien vanaf 7.2: Indien antwoord vir 7.2 NEGATIEF, dan is hierdie antwoord: Nee ✓, die rigting is verkeerd. ✓

(2)

[16]

QUESTION 8/VRAAG 8

- 8.1.1 The rate at which (electrical) energy is converted (to other forms) (in a circuit)
The rate at which energy is used/Energy used per second
The rate at which work is done ✓✓

(2 or zero)

*Die tempo waarteen elektriese energie omgesit word (in ander vorms) in 'n stroombaan.**Die tempo waarteen energie verbruik word.**Die tempo waarteen arbeid verrig word.*

(2 of nul)

(2)

8.1.2	$P = \frac{V^2}{R} \checkmark$ $6 = \frac{(12)^2}{R} \checkmark$ $R = 24 \Omega \checkmark$	$W = \frac{V^2 \Delta t}{R} \checkmark$ $6 = \frac{(12)^2 (1)}{R} \checkmark$ $R = 24 \Omega \checkmark$	$P = VI$ $6 = (12)(I)$ $\therefore I = 0,5 \text{ A}$ $P = I^2 R \checkmark$ $6 = (0,5)^2 R \checkmark$ $R = 24 \Omega \checkmark$	$P = VI \checkmark$ $6 = (12)(I)$ $\therefore I = 0,5 \text{ A}$ $V = IR$ $12 = (0,5)R \checkmark$ $R = 24 \Omega \checkmark$
-------	---	--	--	---

(3)

- 8.1.3 **POSITIVE MARKING FROM 8.1.2/POSITIEWE NASIEN VANAF 8.1.2**
OPTION 1/OPSIE 1

$$\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$= \frac{1}{24} + \frac{1}{24} \checkmark$$

$$R_{//} = 12 \Omega$$

$$R_{\text{ext}} = (R_s + R_{//})$$

$$R_{\text{ext}} = (24 + 12) \checkmark$$

$$= 36 \Omega$$

$$V = IR$$

OR

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

$$12 = I(36 + 2) \checkmark$$

$$I = 0,32 \text{ A} \checkmark (0,316 \text{ A})$$

$$R_{\text{tot}} = \left(R_s + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \right)$$

$$R_{\text{tot}} = \left\{ 24 + \frac{(24)(24)}{48} \right\} \checkmark$$

$$= 36 \Omega$$

✓ any one
Enige 1

**POSITIVE MARKING FROM 8.1.2/POSITIEWE NASIEN VANAF 8.1.2
OPTION 2/OPSIE 2**

$$R_{\text{ext}} = (R_s + R_{//})$$

$$\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$= \frac{1}{24} + \frac{1}{24} \checkmark$$

$$R_{//} = 12 \Omega$$

$$R_{\text{ext}} = (24 + 12) \checkmark$$

$$= 36 \Omega$$

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

$$I^2 (36 + 2) = \frac{(12)^2}{38} \checkmark$$

$$I = 0,32 \text{ A} \checkmark (0,316) \checkmark$$

$$R_{\text{ext}} = R_s + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R_{\text{ext}} = \left\{ 24 + \frac{(24)(24)}{48} \right\} \checkmark$$

$$= 36 \Omega$$

$$I^2 R = \frac{V^2}{R}$$

$$I^2 R^2 = V^2$$

$$V = IR$$

$$12 = I(38) \checkmark$$

$$I = 0,316 \text{ A} \checkmark$$

(5)

8.1.4

**POSITIVE MARKING FROM 8.1.3
POSITIEWE NASIEN VANAF 8.1.3
OPTION 1/OPSIE 1**

$$V = IR$$

$$V = I(R_A + r)$$

$$= 0,316(26) \checkmark$$

$$= 8,216 \text{ V} (8,32 \text{ V})$$

$$V_{//} = (12 - 8,216) \checkmark$$

$$= 3,784 \text{ V} (3,68 \text{ V})$$

$$\therefore V_C = 3,78 \text{ V} (3,68 \text{ V}) \checkmark$$

**POSITIVE MARKING FROM 8.1.3
POSITIEWE NASIEN VANAF 8.1.3
OPTION 2/OPSIE 2**

$$V = IR$$

For the parallel portion (or from 8.1.3):
Vir die parallel gedeelte (of vanaf 8.1.3)

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \text{ OR } R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R = \frac{(24)(24)}{48}$$

$$= 12 \Omega$$

$$V_{//} = V_C \checkmark$$

$$V = IR_{//}$$

$$= (0,316)(12) \checkmark$$

$$= 3,79 \text{ V} (3,84 \text{ V}) \checkmark$$

(3)

**POSITIVE MARKING FROM 8.1.3
POSITIEWE NASIEN VANAF 8.1.3
OPTION 3/OPSIE 3**

$$I_A = I_B + I_C$$

$$= 2 I_B$$

$$0,316 = 2 I_B \checkmark$$

$$I_B = 0,158 \text{ A}$$

$$V = 0,158 (24) \checkmark$$

$$= 3,79 \text{ V} \checkmark$$

(3)

8.1.5 **OPTION 1/OPSIE 1**

The power rating (output voltage) of the bulb is 6 W, 12 V. /Die gloeilamp is gemerk 6W ; 12 V

$$P = \frac{V^2}{R}$$

[For a given resistance, power is directly proportional to V^2] ✓

[of_Vir 'n gegewe resistor is drywing direk eweredig aan V^2] ✓

Since the potential difference across light bulb C is less than the operating voltage, ✓ the output/power will be less, ✓/ Omdat die potensiaalverskil oor gloeilamp C minder is as die benodigde spanning sal die uitset/drywing minder wees.

OPTION 2/OPSIE 2

$$P = \frac{V^2}{R}$$

The potential difference across light bulb C is less than the operating voltage.

✓ Thus for the same resistance, ✓ brightness decreases.

Die potensiaalverskil oor gloeilamp C is minder as die benodigde potensiaalverskil. Dus vir dieselfde weerstand, sal die helderheid afneem.

OPTION 3/OPSIE 3

$$P = I^2 R$$

For a given resistance ✓, power is directly proportional to I^2 Since current decreases ✓, brightness decreases.]

[vir 'n gegewe resistor is drywing direk eweredig aan I^2 Omdat stroom afneem sal die helderheid afneem]

OPTION 4/OPSIE 4

$$P = I^2 R$$

In the circuit, the total current in light bulb C is less than the optimum current required (0,5 A). ✓ Thus for the same resistance, ✓ the power will be less ✓ hence brightness will decrease.

In die stroombaan is die totale stroom in gloeilamp C minder as die optimum stroom benodig (0,5 A). Dus vir dieselfde weerstand, is die drywing minder en die helderheid sal afneem.

OPTION 5/OPSIE 5

$$P = IV \checkmark \quad [\text{Power is directly proportional/equal to product of } V \text{ and } I. \checkmark]$$

Since current decreases ✓, brightness decreases/

drywing is direk eweredig/gelyk aan produk van V en I. Omdat stroom afneem sal die helderheid afneem]]

OR/OF

The voltage across light bulb C, as well as the current in the bulb are all less ✓ than the optimum values ✓ hence power is less ✓ and brightness is less.

Die potensiaalverskil oor gloeilamp C sowel as die stroom in die gloeilamp is almal minder as die optimum waardes, dus is die drywing minder en die helderheid minder.

NOTE: No mark if only equation is given.

(3)

- 8.2.1 The total current passes through resistor A. ✓ For the parallel portion, the current branches, therefore only a portion of the total current passes through resistor C. ✓

Die totale stroom vloei deur resistor A. Vir die parallelle gedeelte verdeel die stroom, dus vloei slegs 'n gedeelte van die stroom deur resistor C.

(2)

ACCEPT for 1 mark: Resistor C is connected parallel to resistors B and D together. Current is dividing ✓ at the junction.

AANVAAR vir 1 punt: Resistor C is in parallel geskakel met B en D saam. Die stroom breek op ✓ by die koppeling.

- 8.2.2 The current in B is equal ✓ to the current in A. The circuit becomes a series circuit. ✓

Die stroom in B is gelyk aan die stroom in A. Die stroombaan word 'n serie stroombaan.

(2)

[21]

QUESTION 9/VRAAG 9

9.1 Slip rings/Sleep ringe ✓

(1)

9.2 B ✓

(1)

9.3

$$\begin{aligned}
 V_{\text{rms/wgk}} &= \frac{V_{\text{max/maks}}}{\sqrt{2}} \checkmark \\
 &= \frac{312}{\sqrt{2}} \checkmark \\
 &= 220,62 \text{ V} \checkmark
 \end{aligned}$$

(3)

9.4.1

**POSITIVE MARKING FROM 9.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 9.3
OPTION 1/OPSIE 1**

$$\begin{aligned}
 P_{\text{aver / gemid}} &= \frac{V_{\text{rms / wgk}}^2}{R} \checkmark \\
 &= \frac{(220,62)^2}{40} \checkmark \\
 &= 1216,83 \text{ W} \checkmark
 \end{aligned}$$

**POSITIVE MARKING FROM 9.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 9.3
OPTION 2/OPSIE 2**

$$\begin{aligned}
 I_{\text{rms}} &= \frac{V_{\text{rms / wgk}}}{R} \\
 &= \frac{(220,62)}{40} \\
 &= 5,515 \\
 P_{\text{ave}} &= I_{\text{rms}}^2 R \\
 &= (5,515)^2 (40) \checkmark \\
 &= 1216,61 \text{ W} \checkmark
 \end{aligned}$$

OR

$$\begin{aligned}
 P_{\text{ave}} &= V_{\text{rms}} I_{\text{rms}} \\
 &= (220,62)(5,515) \checkmark \\
 &= 1216,72 \text{ W} \checkmark
 \end{aligned}$$

✓ for any/ vir enige

OPTION 3/OPSIE 3

$$\begin{aligned}
 I_{\max} &= \frac{V_{\max}}{R} \\
 &= \frac{312}{40} \\
 &= 7,80 \text{ A} \\
 P_{\text{ave}} &= \frac{I_{\max} V_{\max}}{2} \\
 &= \frac{(7,8)(312)}{2} \quad \checkmark \\
 &= 1216,80 \text{ W} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

✓ for any/ vir enige

(3)

9.4.2

OPTION 1/OPSIE 1

$$\begin{aligned}
 I_{\max/\text{maks}} &= \frac{V_{\max/\text{maks}}}{R} \quad \checkmark \\
 &= \frac{312}{40} \quad \checkmark \\
 &= 7,8 \text{ A} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

Accept/ Aanvaar: $I = \frac{V}{R}$

POSITIVE MARKING FROM 9.3 AND 9.4.1/POSITIEWE NASIEN VANAF 9.3 EN 9.4.1**OPTION 2/OPSIE 2**

$$\begin{aligned}
 P_{\text{ave/gemid}} &= V_{\text{rms/wgk}} I_{\text{rms/wgk}} \\
 1\,216,83 &= 220,62 I_{\text{rms/wgk}} \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

$$I_{\text{rms/wgk}} = 5,515 \text{ A}$$

$$I_{\text{rms/wgk}} = \frac{I_{\max/\text{maks}}}{\sqrt{2}}$$

$$5,515 = \frac{I_{\max/\text{maks}}}{\sqrt{2}} \quad \checkmark$$

$$I_{\max/\text{maks}} = 7,8 \text{ A} \quad \checkmark$$

✓ for any/ vir enige

OPTION 3/OPSIE 3

$$\begin{aligned}
 P_{\text{ave/gemid}} &= I_{\text{rms/wgk}}^2 R \\
 1\,216,83 &= I_{\text{rms/wgk}}^2 (40) \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

$$I_{\text{rms/wgk}} = 5,515 \text{ A}$$

$$I_{\text{rms/wgk}} = \frac{I_{\max/\text{maks}}}{\sqrt{2}}$$

$$5,515 = \frac{I_{\max/\text{maks}}}{\sqrt{2}} \quad \checkmark$$

$$I_{\max/\text{maks}} = 7,8 \text{ A} \quad \checkmark$$

✓ for any/ vir enige

(4)
[12]

QUESTION 10/VRAAG 10

10.1 The minimum frequency of light needed to eject electrons from a metal (surface) ✓✓.

Minimum frekwensie van lig benodig om elektrone vanaf 'n metaal (oppervlak) vry te stel.

NOTE/LET WEL:

-1 for each key word/phrase omitted.

-1 vir elke sleutel woorde/frase weggelaat.

(2)

10.2

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
$E = h \frac{c}{\lambda} \checkmark$ $= \frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{5 \times 10^{-7}} \checkmark$ $= 3,98 \times 10^{-19} \text{ J} \checkmark$	$c = f\lambda$ $3 \times 10^8 = f(5 \times 10^{-7})$ $f = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ $E = hf$ $= (6,63 \times 10^{-34})(6 \times 10^{14}) \checkmark$ $= 3,98 \times 10^{-19} \text{ J} \checkmark$
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">✓ Both equations Beide vergelykings</div>	
NOTE: do not penalise if v is used in place of c .	

(3)

10.3

OPTION 1/OPSIE 2
POSITIVE MARKING FROM QUESTION 10.2/POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 10.2

$$E = W_0 + E_{k\max}$$

$$hf = W_0 + \frac{1}{2}mv_{\max}^2$$

$$h \frac{c}{\lambda} = W_0 + E_{K(\max/\text{maks})}$$

$$h \frac{c}{\lambda} = hf_0 + E_{K(\max/\text{maks})}$$

$$\underline{3,98 \times 10^{-19} = (6,63 \times 10^{-34})(5,55 \times 10^{14}) + E_{K(\max/\text{maks})} \checkmark}$$

$$E_{K(\max/\text{maks})} = 3,0 \times 10^{-20} \text{ J} \checkmark$$

$$E_{K(\max/\text{maks})} > 0 \checkmark$$

1 mark any one/1 punt vir enige

(The electrons emitted from the metal plate have kinetic energy to move between the plates, hence the ammeter registers a reading.
 Die elektrone vrygestel vanaf die metaalplaat het kinetiese energie om tussen die plate te beweeg en gevolglik registreer die ammeter 'n lesing)

OPTION 2/OPSIE 2**POSITIVE MARKING FROM QUESTION 10.2/POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 10.2**

$$W_0 = hf_0 \checkmark$$

$$= (6,63 \times 10^{-34})(5,55 \times 10^{14}) \checkmark$$

$$= 3,68 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_{\text{photon}} > W_0 \checkmark$$

(The energy of the incident photon is greater than the work function of potassium. From the equation $hf = W_0 + E_{K_{\text{max}}}$, the ejected photoelectrons will move between the plates, \checkmark hence the ammeter registers a reading.

Die energie van die invallende foton is hoër as die arbeidsfunksie van kalium. Vanaf die vergelyking $hf = hf_0 + E_{K(\text{maks})}$, sal die vrygestelde foto-elektrone tussen die plate te beweeg en gevolglik registreer die ammeter 'n lesing.)

OPTION 3/OPSIE 3

$$c = f\lambda \checkmark$$

$$3 \times 10^8 = f(5 \times 10^{-7}) \checkmark$$

$$f = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$f > f_0 \checkmark$$

The frequency of the incident photon is higher than the threshold frequency. From the equation $hf = hf_0 + E_{K(\text{maks})}$, the ejected photoelectrons will be able to move between the plates \checkmark (for the given frequency), hence the ammeter registers a reading.

Die frekwensie van die invallende foton is hoër as die drumpelfrekwensie. Vanaf die vergelyking $hf = hf_0 + E_{K(\text{maks})}$, sal die vrygestelde foto-elektrone tussen die plate kan beweeg en gevolglik registreer die ammeter 'n lesing.)

10.4

The increase in intensity increases the number of photons per second. \checkmark
Soos die intensiteit toeneem, neem die aantal fotone per sekonde toe.

Since each photon releases one electron \checkmark the number of ejected electrons per second increases. \checkmark

Aangesien elke foton een elektron vrystel, neem die aantal vrygestelde elektrone per sekonde toe.

ACCEPT: Flow of electrons per unit time increases \checkmark (1 mark)

AANVAAR: vloei van elektrone per eenheidstyd neem toe (1 punt)

This causes the current /ammeter reading to increase.

Dit veroorsaak dat die stroom/ammeterlesing toeneem.

(4)

(3)

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