



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

FEBRUARIE/MAART 2018

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 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 vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

- 1.1 'n Konstante horisontale krag **F** word op 'n houër wat in rus op 'n horisontale wrywinglose oppervlak is, toegepas.

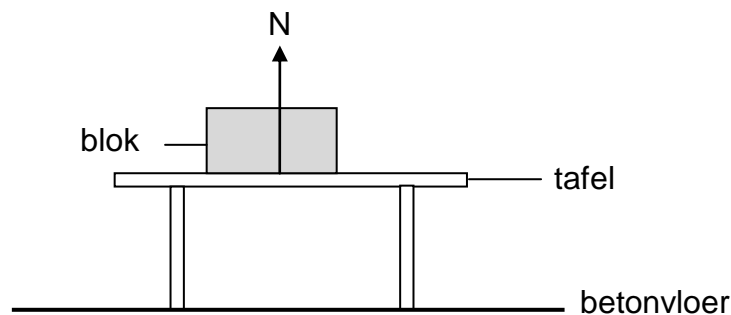
Watter EEN van die volgende stellings oor krag **F** is KORREK?

Krag **F** sal veroorsaak dat die houër teen ... beweeg.

- A konstante versnelling
- B konstante snelheid
- C konstante kinetiese energie
- D konstante momentum

(2)

- 1.2 'n Blok rus op 'n tafel. Die tafel staan op 'n betonvloer. Die normaalkrag word deur **N** verteenwoordig, soos in die diagram hieronder getoon.

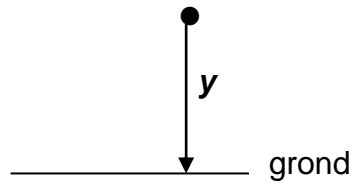


Watter EEN van die volgende kragte sal 'n aksie-reaksiepaar met die normaalkrag (**N**) vorm?

- A Krag van die blok op die Aarde
- B Krag van die blok op die tafel
- C Krag van die tafelloppervlak op die blok
- D Krag van die blok op die betonvloer

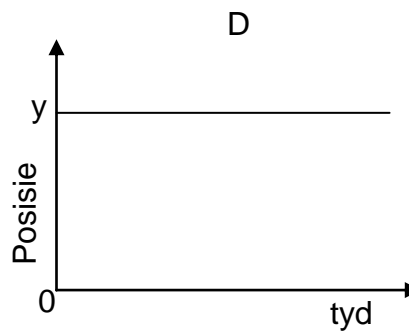
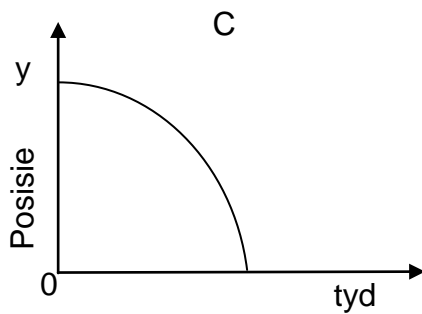
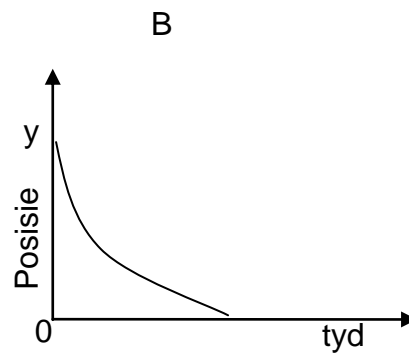
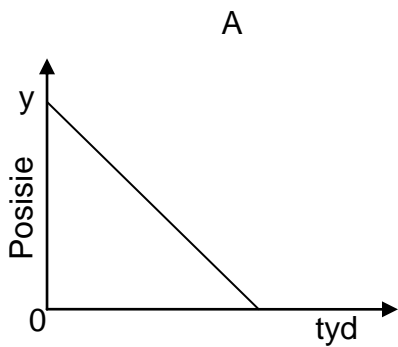
(2)

1.3 'n Klein klippie word vanaf 'n hoogte y bo die grond laat val. Dit tref die grond na tyd t , soos in die diagram hieronder getoon.



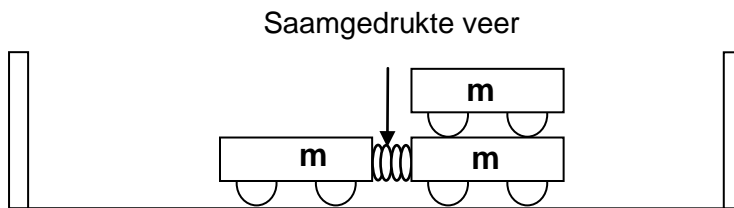
Neem opwaarts as die positiewe rigting en die grond as nulverwysing. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

Watter EEN van die volgende diagramme toon 'n korrekte posisie-tydgrafiek vir die beweging van die klippie?



(2)

1.4 Leerders voer 'n eksperiment uit deur twee identiese trollies, elk met massa m , te gebruik. Die trollies word gerangskik, soos in die diagram hieronder getoon. Hulle is aanvanklik in rus op 'n wrywinglose oppervlak en word met 'n massalose saamgedrukte veer verbind.



Wanneer die veer losgelaat word, val dit vertikaal afwaarts en die enkel trollie beweeg met momentum p na links. Die grootte van die momentum van die twee trollies wat na regs beweeg, sal ... wees.

A $2p$

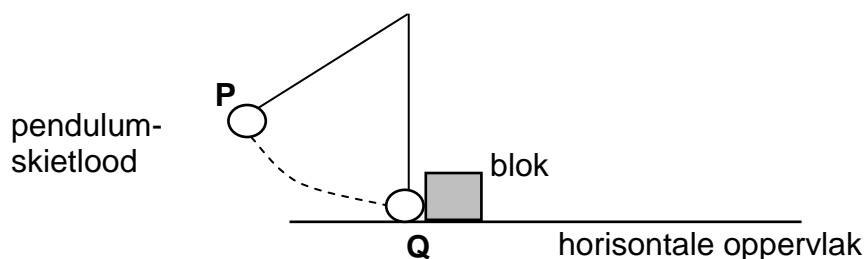
B p

C $\frac{1}{2}p$

D $\frac{1}{4}p$

(2)

1.5 'n Pendulum-skietlood word by punt P bo 'n horisontale oppervlak gelos. By die laagste punt, Q , van sy swaai bots dit met 'n stilstaande blok wat op 'n wrywinglose horisontale oppervlak geleë is, soos hieronder getoon. Ignoreer lugwrywing.



Watter EEN van die volgende kombinasies van **behoudswette** kan gebruik word om die spoed van die skietlood by Q onmiddellik voor en na die botsing met die blok te bereken?

	SPOED BY Q	SPOED NA BOTSING
A	Behoud van meganiese energie	Behoud van lineêre momentum
B	Behoud van lineêre momentum	Behoud van meganiese energie
C	Behoud van meganiese energie	Behoud van meganiese energie
D	Behoud van lineêre momentum	Behoud van lineêre momentum

(2)

1.6 Watter EEN van die stellings hieronder oor die Doppler-effek is KORREK?

- A Die Doppler-effek is slegs op klankgolwe van toepassing.
- B Die Doppler-effek kan gebruik word om die uitdyende heelal te verduidelik.
- C Elektrone word vanaf 'n metaaloppervlak vrygestel deur middel van die Doppler-effek.
- D 'n Stilstaande luisteraar hoor 'n laer toonhoogte van die klank van 'n sirene van 'n naderende voertuig as gevolg van die Doppler-effek.

(2)

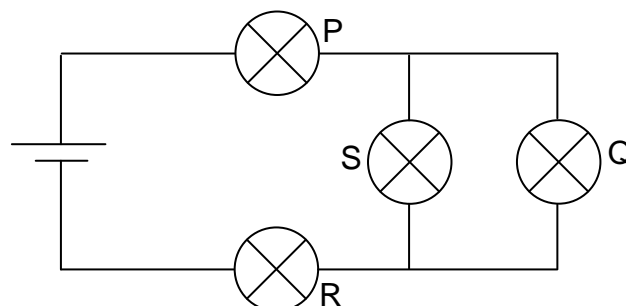
1.7 Die grootte van die elektrostatiese krag op 'n lading Q_1 as gevolg van 'n ander lading Q_2 is F . Beide ladings word nou verdubbel sonder om die afstand tussen hulle te verander.

Die grootte van die nuwe elektrostatiese krag op Q_1 sal ... wees.

- A $\frac{F}{2}$
- B $2F$
- C $4F$
- D $6F$

(2)

1.8 Vier identiese gloeilampe, **P**, **Q**, **R** en **S**, is aan 'n sel in 'n stroombaan gekoppel, soos hieronder getoon. Die sel het weglaatbare interne weerstand.



Watter EEN van die volgende stellings oor die helderheid van gloeilamp **P**, **Q**, **R** en **S** is KORREK?

- A **P** gloei helderder as **R**.
- B **S** en **Q** gloei helderder as **P** en **R**.
- C **P** en **R** gloei helderder as **S** en **Q**.
- D AL die gloeilampe gloei met dieselfde helderheid.

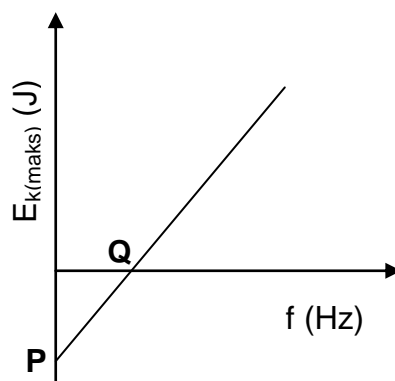
(2)

1.9 Watter EEN van die energie-omskakelings hieronder vind plaas wanneer 'n **GS**-motor in werking is?

- A Kineties na elektries
- B Hitte na meganies
- C Meganies na elektries
- D Elektries na meganies

(2)

1.10 In 'n ondersoek oor die foto-elektriese effek is die grafiek van maksimum kinetiese energie ($E_{k(\text{maks})}$) teenoor frekwensie (f) vir 'n sekere metaal verkry, soos hieronder getoon.



Die afsnitte, **P** en **Q** onderskeidelik, verteenwoordig ...

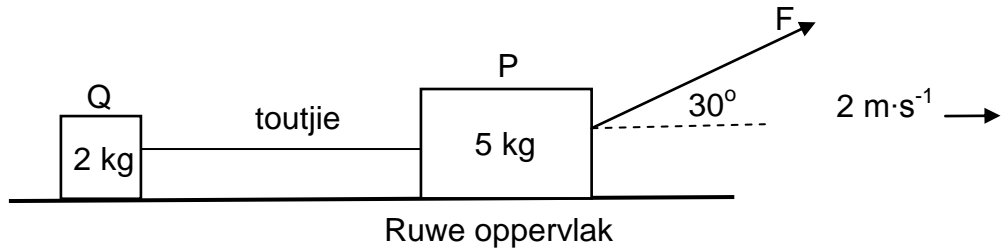
- A Planck se konstante en drumpelfrekwensie.
- B arbeidsfunksie en drumpelfrekwensie.
- C drumpelfrekwensie en arbeidsfunksie.
- D drumpelfrekwensie en Planck se konstante.

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee houers, **P** en **Q**, wat op 'n ruwe horisontale oppervlak rus, is met 'n ligte onrekbare toutjie verbind. Die houers het massas van 5 kg en 2 kg onderskeidelik. 'n Konstante krag **F**, wat teen 'n hoek van 30° met die horisontaal inwerk, word op die 5 kg houer toegepas, soos hieronder getoon.

Die twee houers beweeg nou na regs teen 'n **konstante spoed** van $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.



2.1 Stel Newton se Eerste Bewegingswet in woorde. (2)

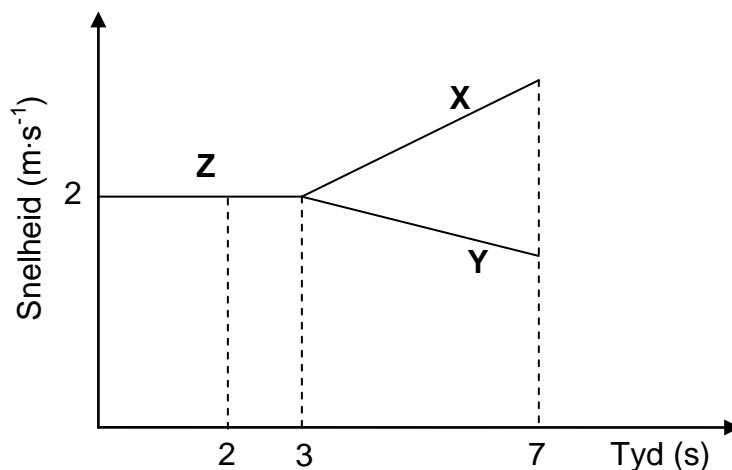
2.2 Teken 'n benoemde vrye kragdiagram vir houer **Q**. (4)

Houer **P** ondervind 'n konstante wrywingskrag van 5 N en houer **Q** 'n konstante wrywingskrag van 3 N.

2.3 Bereken die grootte van krag **F**. (6)

Die toutjie wat **P** en **Q** verbind, breek skielik na 3 s terwyl krag **F** steeds toegepas word.

Leeders teken die snelheid-tydgrafiek vir die beweging van **P** en **Q** voor en nadat die toutjie gebreek het, soos hieronder getoon.



2.4 Skryf die tyd toe die toutjie gebreek het, neer. (1)

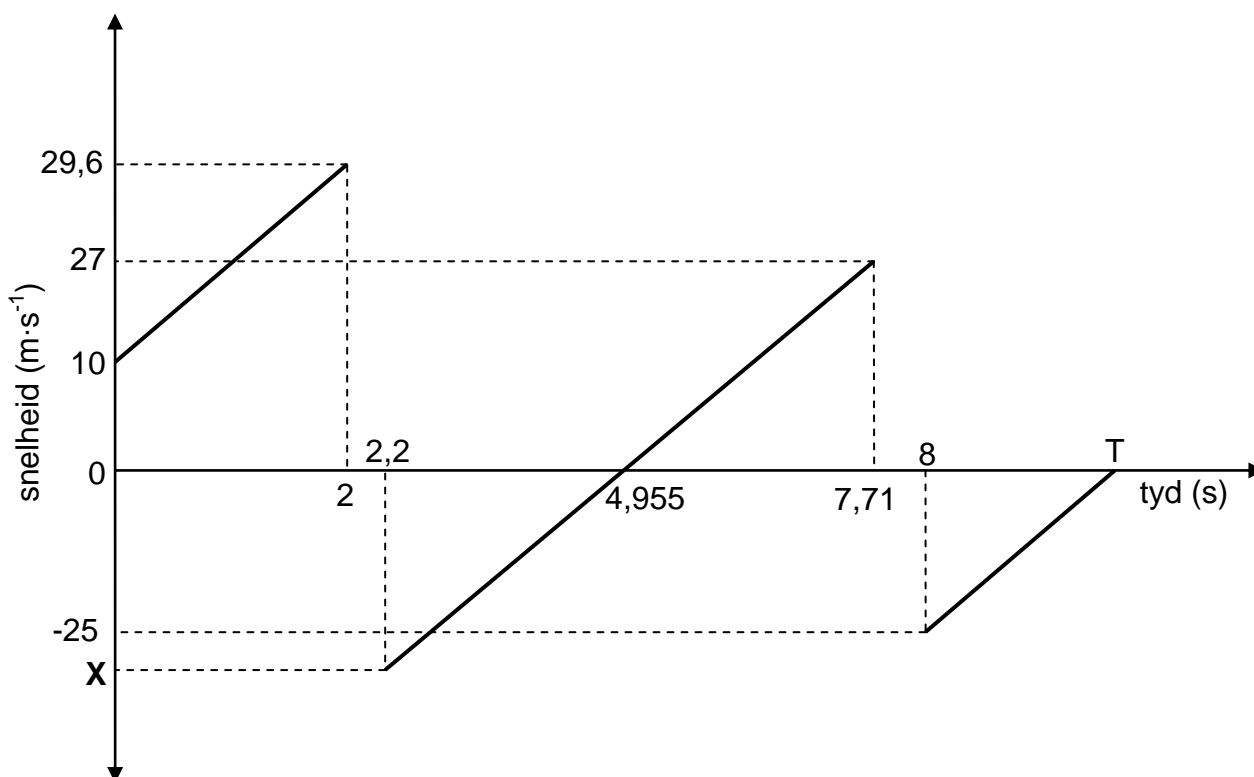
2.5 Watter gedeelte (**X**, **Y** of **Z**) van die grafiek verteenwoordig die beweging van houer **Q** nadat die toutjie gebreek het? Gebruik die inligting in die grafiek om die antwoord volledig te ondersteun. (4)

(4)
[17]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Bal word **vertikaal afwaarts** vanaf die bopunt van 'n gebou gegooi en bons 'n paar keer wanneer dit die grond tref. Die snelheid-tyd grafiek hieronder beskryf die beweging van die bal vanaf die tyd wat dit gegooi is, tot op 'n sekere tyd T.

Neem afwaarts as die positiewe rigting en die grond as nulverwysing. Die grafiek is NIE volgens skaal geteken NIE. Die effekte van lugweerstand kan geïgnoreer word.



- 3.1 Skryf die spoed waarmee die bal afwaarts gegooi is, neer. (1)
- 3.2 ALLE dele van die grafiek het dieselfde gradiënt (helling). Gee 'n rede hiervoor. (2)
- 3.3 Bereken die:
 - 3.3.1 Hoogte waarvandaan die bal gegooi is (3)
 - 3.3.2 Tyd (T) getoon op die grafiek (4)
- 3.4 Skryf neer die:
 - 3.4.1 Tyd wat die bal met die grond in kontak is met die eerste bons (1)
 - 3.4.2 Tyd wanneer die bal sy maksimum hoogte na die eerste bons bereik (2)
 - 3.4.3 Waarde van X (1)
- 3.5 Is die botsing van die bal met die grond *elasties* of *onelasties*? Gee 'n rede vir die antwoord deur inligting in die grafiek te gebruik. (2)

[16]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

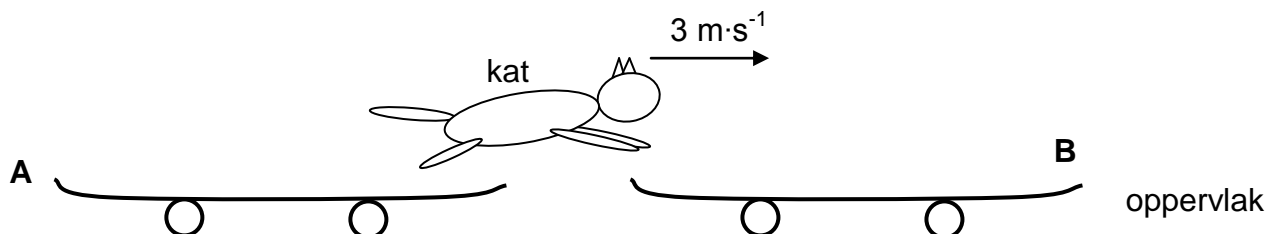
Die diagram hieronder toon twee skaatsplanke, **A** en **B**, aanvanklik in rus, met 'n kat wat op skaatsplank **A** staan. Die skaatsplanke is in 'n reguitlyn, een voor die ander en 'n kort afstand van mekaar af. Die oppervlak is plat, wrywingloos en horisontaal.



4.1 Stel die *beginsel van behoud van lineêre momentum* in woorde. (2)

ELKE skaatsplank het 'n massa van 3,5 kg. Die kat, met massa 2,6 kg, spring vanaf skaatsplank **A** met 'n horisontale snelheid van $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en land op skaatsplank **B** met dieselfde snelheid van $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Verwys na die diagram hieronder.



4.2 Bereken die snelheid van skaatsplank **A** net nadat die kat daarvan afgespring. (5)

Onmiddellik nadat die kat geland het, beweeg die kat en skaatsplank **B** horisontaal na regs teen $1,28 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

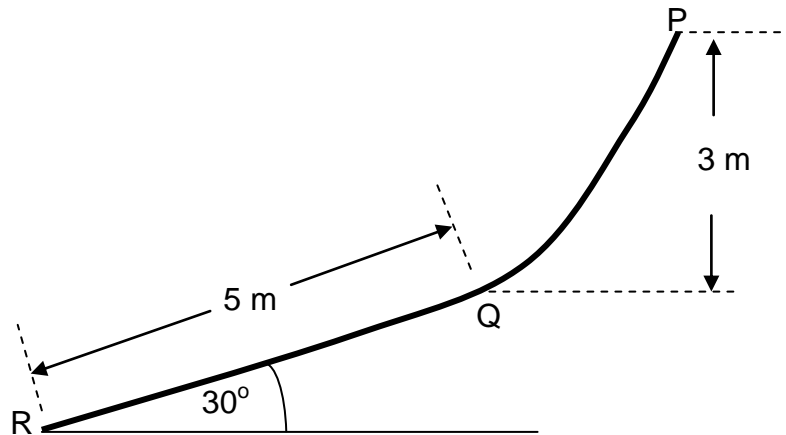
4.3 Bereken die grootte van die impuls op skaatsplank **B** as gevolg van die kat se landing. (3)

[10]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Glybaan, **PQR**, by 'n pretpark bestaan uit 'n geboë *wrywinglose* gedeelte, **PQ**, en 'n reguit ruwe gedeelte, **QR**, teen 'n helling van 30° met die horisontaal. Die beginpunt, **P**, is 3 m bo punt **Q**. Die reguit gedeelte, **QR**, is 5 m lank.

'n Leerder, met massa 50 kg, begin uit rus by **P** en gly langs gedeelte **PQ** af en gly verder met die reguit gedeelte, **QR**, af.



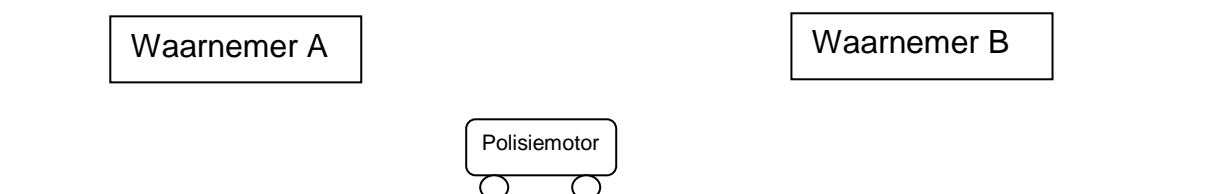
- 5.1 Stel die wet van behoud van meganiese energie in woorde. (2)
- 5.2 Bereken die spoed van die leerder by **Q**. (4)
- 5.3 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram vir die leerder terwyl hy/sy op gedeelte **QR** is. (3)
- Die kinetiese wrywingskoeffisiënt (μ_k) tussen die leerder en die oppervlak van gedeelte **QR** is 0,08.
- 5.4 Bereken die grootte van die kinetiese wrywingskrag wat op die leerder inwerk wanneer die leerder op gedeelte **QR** is. (3)
- 5.5 Gebruik energiebeginsels om die spoed van die leerder by punt **R** te bereken. (5)
- [17]**

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Polisiemotor beweeg teen 'n konstante snelheid op 'n reguit horisontale pad. Die sirene van die motor bring klank met 'n konstante frekwensie voort.

ELK van twee waarnemers, **A** en **B**, wat op 'n afstand van mekaar aan dieselfde kant van die pad staan, teken die frekwensie van die klank wat waargeneem word, aan.

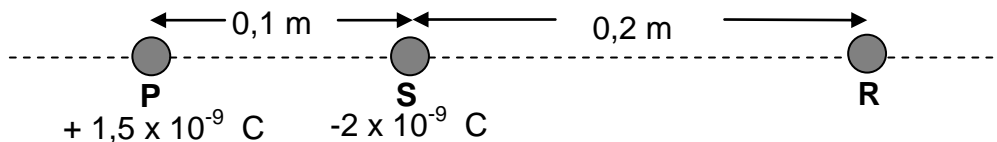
Waarnemer **A** teken 'n frekwensie van 690 Hz aan en waarnemer **B** teken 'n frekwensie van 610 Hz aan.



- 6.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)
- 6.2 In watter rigting beweeg die motor? Kies uit NA A of WEG VAN A. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 6.3 Bepaal die spoed van die polisiemotor. Neem die spoed van klank in lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (6)
- 6.4 Noem EEN toepassing van die Doppler-effek. (1)
- [11]**

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

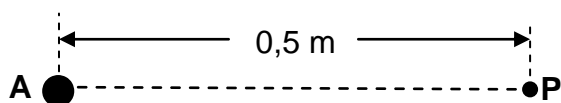
Twee puntladings, **P** en **S**, word op 'n afstand van 0,1 m van mekaar geplaas. Die lading op **P** is $+ 1,5 \times 10^{-9}$ C en op **S** is dit -2×10^{-9} C. 'n Derde puntlading, **R**, met 'n onbekende positiewe lading, word 0,2 m na regs van puntlading **S** geplaas, soos in die diagram hieronder getoon.



- 7.1 Stel Coulomb se Wet in woorde. (2)
 - 7.2 Teken 'n benoemde kragtediagram wat die elektrostatische kragte toon wat op **R** as gevolg van **P** en **S** inwerk. (2)
 - 7.3 Bereken die grootte van die lading op **R**, as dit 'n netto elektrostatische krag van $1,27 \times 10^{-6}$ N na links ondervind. (7)
- Neem kragte na regs gerig as positief. [11]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

P is 'n punt 0,5 m vanaf 'n gelaaide sfeer **A**. Die elektriese veld by **P** is 3×10^7 N·C⁻¹ in die rigting van **A**. Verwys na die diagram hieronder.

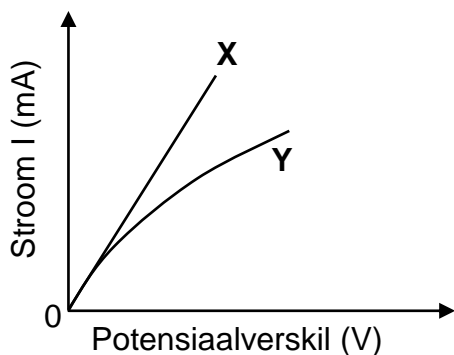


- 8.1 Teken die elektrieseveld-patroon as gevolg van gelaaide sfeer **A**. Dui die teken van die lading op die sfeer in jou diagram aan. (2)
 - 8.2 Bereken die grootte van die lading op sfeer **A**. (3)
- Nog 'n gelaaide sfeer, **B**, met 'n oormaat van 10^5 -elektrone, word nou by punt **P** geplaas.
- 8.3 Bereken die elektrostatische krag wat deur sfeer **B** ondervind word. (6)
- [11]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

9.1 Die twee grafieke hieronder toon die verwantskap tussen stroom en potensiaalverskil vir twee verskillende geleiers, **X** en **Y**.

Grafieke van I teenoor V vir twee verskillende geleiers, **X** en **Y**

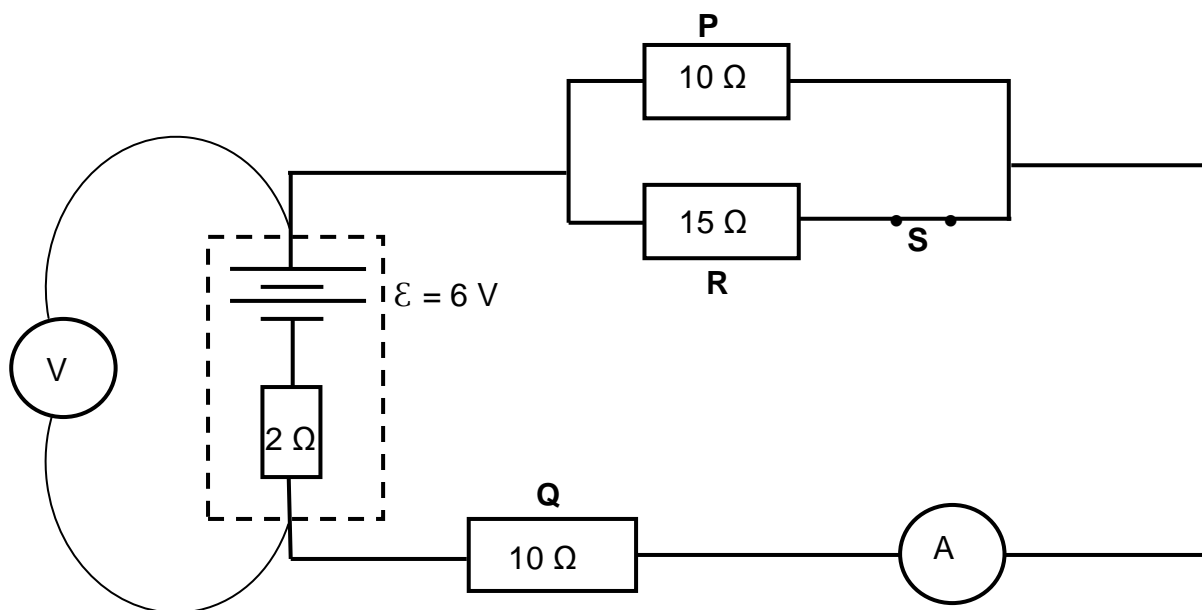


9.1.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)

9.1.2 Watter EEN van die twee geleiers, **X** of **Y**, is ohmies?

Verwys na die grafiek en gee 'n rede vir die antwoord. (2)

9.2 In die diagram hieronder is drie resistors **P**, **Q** en **R** aan 'n battery met 'n emk van 6 V en 'n interne weerstand van $2\ \Omega$ gekoppel. 'n Voltmeter **V** is oor die battery geskakel. Die ammeter **A** het 'n weglaatbare weerstand.



9.2.1 Bereken die ammeterlesing wanneer skakelaar **S** gesluit is. (5)

Die skakelaar **S** is nou oop.

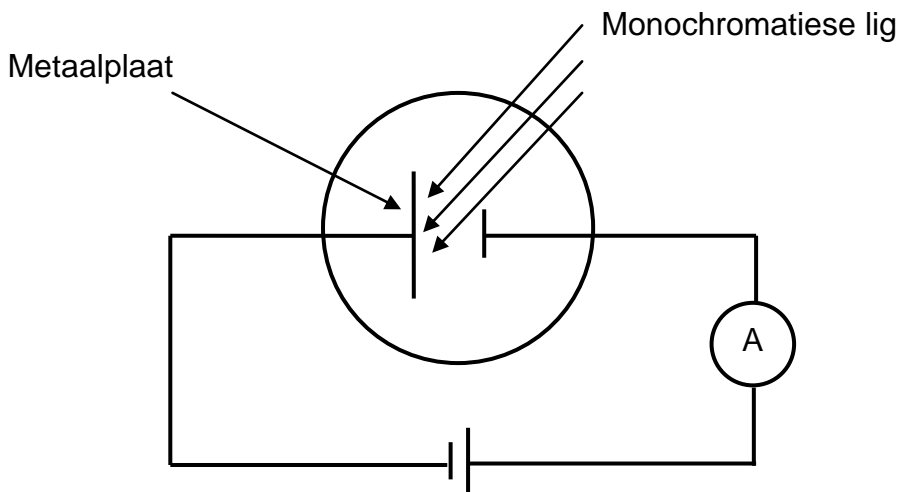
- 9.2.2 Sal die ammeterlesing in VRAAG 9.2.1 TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 9.2.3 Hoe sal die voltmeterlesing nou met die voltmeterlesing vergelyk wanneer die skakelaar gesluit is? Kies uit: TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY. (1)
- 9.2.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 9.2.3. (3)
- [15]**

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 10.1 Leerders wil 'n klein **GS**-motor as 'n projek bou.
Skryf DRIE noodsaaklike komponente neer wat nodig is om die motor te bou. (3)
- 10.2 'n Elektriese toestel met 'n weerstand van 11Ω is aan 'n **WS**-bron met 'n *wgk*-spanning van 240 V gekoppel
- 10.2.1 Definieer die term *wgk-spanning*. (2)
- 10.2.2 Bereken die maksimum (piek-) stroom wat deur die toestel vloei. (4)
- [9]**

VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

11.1 In die diagram hieronder val monochromatiese lig in op die metaalplaat van 'n fotosel. 'n Sensitiewe ammeter toon 'n lesing.



11.1.1 Hoe vergelyk die energie van die fotone van die invallende lig met die arbeidsfunksie van die metaalplaat?
Kies uit GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN.

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

11.1.2 Wanneer 'n verandering aan die monochromatiese lig gemaak word, styg die lesing op die ammeter.

'n Leerder maak die volgende opmerking oor hierdie verandering:

Die styging in die ammeterlesing is as gevolg van 'n styging in die energie van die invallende fotone.

Gee 'n rede waarom hierdie stelling VERKEERD is. (2)

11.1.3 Wat lei jy uit die foto-elektriese effek oor die aard van lig af? (1)

11.2 Ultraviolet strale val op die oppervlak van natriummetaal in. Die drumpelfrekwensie (f_0) vir natrium is $5,73 \times 10^{14}$ Hz. Die maksimum spoed van 'n elektron wat vanaf die metaaloppervlak vrygestel word, is $4,19 \times 10^5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

11.2.1 Definieer of verduidelik die term *drumpelfrekwensie*. (2)

Bereken die:

11.2.2 Arbeidsfunksie van natrium (3)

11.2.3 Frekwensie van die invallende foton (3)

[13]

TOTAAL: 150

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

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

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	g	9,8 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

$F_{net} = ma$	$p = mv$
$f_s^{max} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{net} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ 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 $E_k = \frac{1}{2} mv^2$	$W_{net} = \Delta K$ or/of $W_{net} = \Delta E_k$ $\Delta K = K_f - K_i$ or/of $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$W_{nc} = \Delta K + \Delta U$ or/of $W_{nc} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{ave} = FV_{ave}$ / $P_{gemid} = FV_{gemid}$	

WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG

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

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

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

ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE

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

ALTERNATING CURRENT/WISSELSTROOM

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



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 12

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

FEBRUARY/MARCH/FEBRUARIE/MAART 2018

MARKING GUIDELINES/NASIENRIGLYNE

MARKS/PUNTE: 150

**These marking guidelines consist of 13 pages.
*Hierdie nasienriglyne bestaan uit 13 bladsye.***

QUESTION 1/VRAAG 1

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

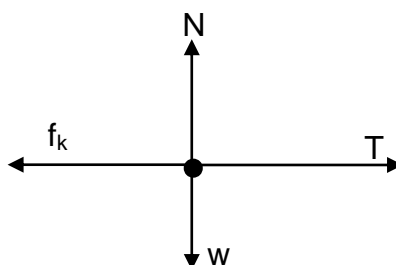
QUESTION 2/VRAAG 2

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

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

2.2

Accepted labels/Aanvaarde benoemings	
W	F_g / F_w /weight / mg / gravitation force F_g / F_w /gewig / mg / gravitasiekrag
T	F_T /tension F_s /spanning
f_k	(Kinetic) Friction / $F_f / 4 \text{ N} / f / \text{wrywing} / F_w$
N	$F_{\text{Normal}} / \text{Normal} / F_N$



(4)

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: $\frac{3}{4}$

2.3 Object Q/Voorwerp Q

$$\left. \begin{array}{l} F_{\text{net}} = ma \\ F_{\text{net}} = 0 \end{array} \right\} \checkmark$$

$$T + (f_k) = ma$$

$$T - 3 \checkmark = 0 \checkmark$$

$$T = 3 \text{ N}$$

Object P/Voorwerp Q

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

$$F_{\text{hor}} - (f_k + T) = ma \checkmark$$

$$(F \cos 30^\circ) - 5 - 3 = 0 \checkmark$$

$$F = 9,24 \text{ N} \checkmark (9,238 \text{ N})$$

(6)

2.4 3 s ✓ (1)

2.5 Y ✓

Graph Y represents the motion of Q after the string breaks.

The graph Y shows a decreasing velocity ✓ with a negative acceleration. ✓

This is because the net force (friction) acting on Q is in the opposite direction to its motion, ✓ (accept: only frictional force acts on Q).

Grafiek Y verteenwoordig die beweging van Q na die toutjie breek

Die versnelling is negatief vir grafiek Y en toon 'n afnemende snelheid

Dit is omdat wrywing op Q inwerk

(4)

[17]

QUESTION 3/VRAAG 3

3.1 10 m·s⁻¹ ✓ (1)

3.2 The gradient represents the acceleration due to gravity (g) which is constant for free fall. ✓

Die helling verteenwoordig die versnelling as gevolg van gravitasie (g) wat konstant vir vry-val is.

[The graphs represent free fall/Die grafieke verteenwoordig vryval]

(1)

3.3.1

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 3.1	
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.1	
OPTION 1/OPSIE 1	
$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$ $= (10)(2) + \frac{1}{2} (9,8)(2^2) \checkmark$ $= 39,6 \text{ m}$ Height/Hoogte = 39,6 m ✓	$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$ $= (-10)(2) + \frac{1}{2} (-9,8)(2^2) \checkmark$ $= -39,6 \text{ m}$ Height/Hoogte = 39,6 m ✓
OPTION 2/OPSIE 2 $\Delta x = \frac{(v_i + v_f)}{2} \Delta t \checkmark$ $\Delta x = \left(\frac{10 + 29,6}{2} \right) (2) \checkmark$ $\Delta x = 39,6 \text{ m} \checkmark$	OPTION 3/OPSIE 3 $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x \checkmark$ $(29,6)^2 = (10)^2 + 2(9,8)a\Delta x \checkmark$ $\Delta x = 39,6 \text{ m} \checkmark$
OPTION 4/OPSIE 4 Height = Area under the graph } Any one/Enige een ✓ Hoogte = Area onder die grafiek } = Area of/van □ + Area of/van △ = (10)(2) + (½)(2)(19,6) ✓ = 39,6 m ✓	
OPTION 5/OPSIE 5 Height = Area of trapezium = Hoogte = Area van trapesium ✓ = ½ (10 + 29,6) × 2 ✓ = 39,6 m ✓	

(3)

3.3.2

<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $0 = -25 + (9,8)(\Delta t) \checkmark$ $\Delta t = 2,55 \text{ s}$ $\text{Total time T/Total tyd} = 8 + 2,55 \checkmark$ $= 10,55 \text{ s} \checkmark$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $0 = 25 + (-9,8)(\Delta t) \checkmark$ $\Delta t = 2,55 \text{ s}$ $\text{Total time T/Total tyd} = 8 + 2,55 \checkmark$ $= 10,55 \text{ s} \checkmark$
<p>OPTION 3/OPSIE 3</p> $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$ <p style="text-align: right;">✓</p> $\Delta x = 31,89 \text{ m}$ $\Delta x = \frac{(v_i + v_f)}{2} \Delta t$ $31,89 = \left(\frac{25 + 0}{2}\right) \Delta t \checkmark$ $\Delta t = 2,55 \text{ s}$ $\text{Total time T/Total tyd} = 8 + 2,55 \checkmark$ $= 10,55 \text{ s} \checkmark$	<p>OPTION 4/OPSIE 4</p> $E_{Mi} = E_{Mf}$ $W_{nc} = 0$ $W_{net} = \Delta E_K$ $W_{con} = \Delta E_K$ $\Delta E_K + \Delta E_P = 0$ $E_{Ki} + E_{Pi} = E_{Kf} + E_{Pf}$ $\frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f$ $\frac{1}{2}(25)^2 + 0 = 0 + 9,8h_f$ $\Delta x = 31,89 \text{ m}$ $\Delta x = \frac{(v_i + v_f)}{2} \Delta t$ $31,89 = \left(\frac{25 + 0}{2}\right) \Delta t \checkmark$ $\Delta t = 2,55 \text{ s}$ $\text{Total time T/Total tyd} = 8 + 2,55 \checkmark$ $= 10,55 \text{ s} \checkmark$
<p>OPTION 5/OPSIE 5</p> <p>Slope of graph = 9,8 ✓</p> $= \frac{0 - (-25)}{T - 8} \checkmark \checkmark$ <p>Total time T/Total tyd = 10,55 s ✓</p>	<p>If values of v_i and v_f are swapped around, and a negative time is obtained, give 1 mark for formula and 1 mark for adding calculated time to 8 s, (max 2/4).</p>

(4)

3.4.1 0,2 s ✓

(1)

3.4.2 4,955 s ✓ ✓

(2)

3.4.3 $-27 \text{ (m}\cdot\text{s}^{-1})$ ✓ [Must include the negative/Moet negatief insluit]

(1)

3.5 Inelastic./Onelasties✓

The speeds at which it strikes and leaves the ground are not the same/The kinetic energies will not be the same ✓

Die spoed waarmee dit die grond tref en die grond verlaat is nie dieselfde nie./Die kinetiese energieë sal nie dieselfde wees nie

(2)
[16]

QUESTION 4/VRAAG 4

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

Die totale lineêre momentum in 'n geslote sisteem bly konstant (bly behoue)

OR/OF

In an isolated system, the total linear momentum before collision is equal to the total linear momentum after collision ✓✓

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

(If key words isolated and total missing -1 mark for each.)

(2)

4.2 $\Sigma p_i = \Sigma p_f$
 $m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$

Any one/ Enige een ✓

For the system cat-skate board **A/ Vir die sisteem kat-skaatsplank**

$(3,5)(0) + (2,6)(0) \checkmark = (3,5)v_{\text{skateboard/skaatsplank}} + (2,6)(3) \checkmark$

$v_{\text{skateboard/skaatsplank}} = 2,23 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$ to the left/*na links*✓

ACCEPT/AANVAAR $v = -2,23 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark \checkmark$

(5)

4.3 $F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p = mv_f - mv_i \checkmark$
 $= (3,5)(1,28 - 0) \checkmark$
 $= 4,48 \text{ N}\cdot\text{s} \text{ (} 4,48 \text{ kg}\cdot\text{ms}^{-1} \text{)} \checkmark$

OR/OF

$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p = mv_f - mv_i \checkmark$
 $= (2,6)(1,28 - 3) \checkmark$
 $= -4,48 \text{ N}\cdot\text{s} \text{ (} 4,48 \text{ kg}\cdot\text{ms}^{-1} \text{)}$

$\therefore \Delta p = 4,48 \text{ N}\cdot\text{s} \checkmark$

(3)
[10]

QUESTION 5/VRAAG 5

- 5.1 The total mechanical energy/sum of kinetic and gravitational potential energy in a closed/isolated system is constant (conserved). ✓✓

Die totale meganiese energie/some van kinetiese en gravitasionele potensiële energie in 'n geslote sisteem bly behoue.

(If key words isolated and total missing -1 mark for each.)

(2)

5.2 $E_{\text{MECH P}} = E_{\text{MECH Q}}$
 $(E_P + E_K)_P = (E_P + E_K)_Q$

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

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

$$\Delta E_K + \Delta E_P = 0$$

$$(mgh + \frac{1}{2}mv^2)_P = (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_Q$$

$$50(9,8)(3) + 0 \checkmark = 0 + \frac{1}{2}(50)v^2 \checkmark$$

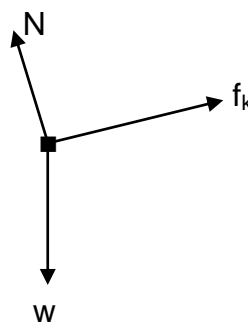
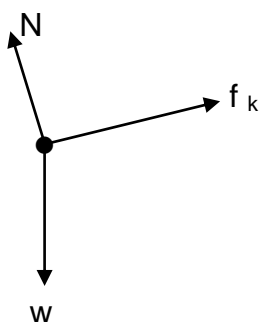
$$v = 7,67 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark (7,668 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1})$$

(4)

- 5.3

Accepted labels/Aanvaarde benoemings		
w	$F_g / F_w / \text{weight} / mg / \text{gravitational force}$ $F_g / F_w / \text{gewig} / mg / \text{gravitasiekrag}$	✓
N	F_N	✓
f_k	$F_f / \text{friction} / f$	✓

(3)

**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 $\frac{2}{3}$
- If force(s) do not make contact with body/Indien krag(te) nie met die voorwerp kontak maak nie: Max/Maks: $\frac{2}{3}$

5.4 $f_k = \mu_k N$
 $= \mu_k (mg \cos \theta)$ } ✓ Any one/Enige een

$$= 0,08 (50 \times 9,8) \cos 30^\circ \checkmark$$

$$= 33,95 (33,948) \text{ N} \checkmark$$

(3)

NOTE/LET WEL:

IN ALL THE OPTIONS FOR QUESTION 5.5 BELOW, ACCEPT THE SUBSTITUTION://IN AL DIE OPSIES VIR VRAAG 5.5 HIERONDER, AANVAAR DIE VERVANGING

5 cos 60° IN PLACE OF//IN PLAAS VAN 5 sin 30°

5.5

OPTION 1/OPSIE 1

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 5.4/POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 5.4

$$W = F_{\text{net}} \Delta x \cos \theta$$

$$W_{\text{net}} = W_f + W_w + W_N$$

$$W_{\text{net}} = W_f + (-\Delta E_p) + W_N$$

$$W_{\text{net}} = f_k \Delta x \cos 180^\circ + mg \sin \theta \Delta x \cos 0 + 0$$

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

✓ 1 mark for any one/
1 punt vir enige van die drie

$$W_{\text{net}} = [33,948](5)(-1)] \checkmark + [(50)(9,8) (5) \sin 30^\circ + 0] \checkmark$$

$$= 1055,26 \text{ (1055,259)}$$

$$\frac{1055,259}{50} = \frac{1}{2} (50) (v_f^2 - 7,668^2) \checkmark$$

$$v_f = 10,05 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 5.2/POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 5.3

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

$$f \Delta x \cos \theta = (mgh_f - mgh_i) + \left(\frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 \right)$$

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

$$\mu mg \Delta x \cos 180^\circ = [0 - (mg \Delta x \sin 30^\circ)] + \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$[33,948](5)(-1)] \checkmark = [0 - 50(9,8) (5) \sin 30^\circ] \checkmark + \frac{1}{2} (50) (v_f^2 - 7,668^2) \checkmark$$

$$v_f = 10,05 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 5.2 AND 5.4/POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 5.2 EN 5.4

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

$$f \Delta x \cos \theta = (mgh_f - mgh_i) + \left(\frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 \right)$$

$$(33,95)(5) \cos 180^\circ \checkmark = [(50)(9,8) \{0 - 5 \sin 30^\circ\}] \checkmark + \frac{1}{2} (50) (v_f^2 - 7,668^2) \checkmark$$

$$v_f = 10,05 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$$

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

(5)

[17]

QUESTION 6/VRAAG 6

6.1 An (apparent) change in the observed frequency (pitch), (wavelength) ✓ as a result of the relative motion between a source and an observer ✓ (listener).
 'n (Waarskynlike) verandering in die waargenome frekwensie (toonhoogte) (golflengte) as gevolg van die relatiewe beweging tussen bron en waarnemer (luisteraar) (2)

6.2 Towards A./Na A ✓
 Recorded frequency higher./Aangetekende frekwensie is hoër ✓ (2)

6.3
$$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s \quad \checkmark$$

FOR A/VIR A

$$690 = \frac{340}{340 - v_s} f_s \quad \checkmark \quad (1)$$

FOR B/VIR B:

$$610 = \frac{340}{340 + v_s} f_s \quad \checkmark \quad (2)$$

$$\frac{690}{610} = \frac{340 + v_s}{340 - v_s}$$

$$1,131 (340 - v_s) = 340 + v_s$$

$$v_s = 20,90 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \quad \checkmark \quad (20.90 \text{ to } 20.92 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}) \quad (6)$$

6.4 **ANY ONE/ENIGE EEN**
 Doppler flow meter/Doppler-vloeimeter ✓
 Measuring foetal heartbeat/Meet van fetale hartslag
 Measure speed of blood flow
 Ultra sound/Ultraklank
 Sonar
 Radar (for speeding/vir jaag) (1)

[11]

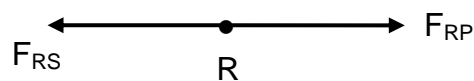
QUESTION 7/VRAAG 7

- 7.1 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 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 tussen hulle

(2)

- 7.2

**NOTE/LET WEL:**

One mark for each force, correctly shown./Een punt vir elke krag korrek getoon.

(2)

- 7.3 Taking right as positive/Neem regs as positief

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

$$F_{\text{netR}} = F_{\text{PR}} + F_{\text{SR}}$$

$$F_{\text{net}} = \frac{kQ_1 Q_2}{r^2} + \frac{kQ_1 Q_2}{r^2}$$

$$-1,27 \times 10^{-6} = \left\{ \frac{(9 \times 10^9)(1,5 \times 10^{-9})(Q)}{(0,3)^2} - \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-9})(Q)}{(0,2)^2} \right\}$$

$$-1,27 \times 10^{-6} = 150Q - 450Q \quad (\text{for subtraction/vir aftrekking})$$

$$Q = 4,23 \times 10^{-9} \text{ C} \quad \checkmark$$

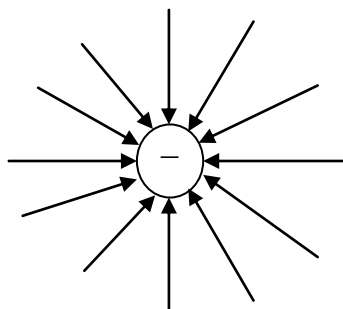
Accept answers where left is taken as positive.

(7)

[11]

QUESTION 8/VRAAG 8

8.1



Shape (radial)/Vorm (radiaal)✓
 Polarity (sign) of A/Polariteit (Teken) van A✓
 Do not penalize for incorrect direction/Moet nie penaliseer vir verkeerde rigting nie

(2)

8.2

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

$$3 \times 10^7 = \frac{(9 \times 10^9)(Q)}{(0,5)^2}$$

$$Q = 8,33 \times 10^{-4} \text{ C} \checkmark$$

(3)

8.3

$$Q = ne \checkmark$$

$$= (10^5)(1,6 \times 10^{-19}) \checkmark$$

$$= 1,6 \times 10^{-14} \text{ C}$$

$$E = \frac{F}{Q} \checkmark$$

$$3 \times 10^7 = \frac{F}{1,6 \times 10^{-14}} \checkmark$$

$$F = 4,8 \times 10^{-7} \text{ N} \checkmark \text{ Right/Regs} \checkmark$$

(Positive marking from 8.2 for this option)

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

$$F = (9 \times 10^9) \frac{(8,33 \times 10^{-4})(1,6 \times 10^{-14})}{(0,5)^2} \checkmark$$

$$= 4,8 \times 10^{-7} \text{ N} \checkmark \text{ Right/Regs} \checkmark$$

(6)

[11]

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 konstante temperatuur.

OR/OF

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

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

(2)

- 9.1.2 Graph X./Grafiek X ✓

Graph X is a straight line (passing through the origin) therefore potential difference is directly proportional to current. ✓

/Grafiek X is lineêr

(2)

- 9.2.1

$$\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{R_{10}} + \frac{1}{R_{15}}$$

$$\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{15} \checkmark$$

$$R_{//} = 6 \Omega$$

$$\therefore R = (10 + 6 + 2) \checkmark \text{ (for the addition/vir optelling)}$$

$$= 18 \Omega$$

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

$$I = \frac{6}{18} \checkmark$$

$$= 0,33 \text{ A} \checkmark$$

$$R_{//} = \frac{R_{10} \times R_{15}}{R_{10} + R_{15}}$$

$$R_{//} = \frac{10 \times 15}{25} \checkmark$$

$$= 6 \Omega$$

$$R_{\text{ext}} = (10 + 6) = 16 \Omega$$

$$\mathcal{E} = I(R + r)$$

$$6 = I(16 + 2) \checkmark$$

$$I = 0,33 \text{ A} \checkmark$$

(5)

- 9.2.2 Decrease. ✓

The total resistance of the circuit increases ✓.

Afneem

Die totale weerstand van die stroombaan neem toe.

(2)

- 9.2.3 Increase/Neem toe ✓

(1)

- 9.2.4 The total resistance in the external circuit increases./Die totale weerstand in die eksterne stroombaan neem toe ✓
Current decreases/Stroom neem af ✓
"Lost" volts decreases/"Verlore" volts neem af ✓

OR/OF

The total resistance in the external circuit increases./Die totale weerstand in die eksterne stroombaan neem toe ✓
 $V \propto R$ ✓ for constant/vir konstante I ✓
Therefore V increases./Dus neem V toe

(3)
[15]**QUESTION 10/VRAAG10**10.1 **ANY THREE/ENIGE DRIE**

- I. Permanent magnets/Permanente magnete
- II. coils (armature)/spoel
- III. commutator/kommutator
- IV. brushes/borsels
- V. power supply/battery/kragbron

(3)

- 10.2.1 The rms voltage of AC is the potential difference which dissipates the same amount of energy as the equivalent DC potential difference. ✓✓
Die wgk spanning/potensiaalverskil van WS is die potensiaalverskil wat dieselfde aantal energie verkwis as GS.
Accept formula for V_{rms} as 1 mark.

(2)

10.2.2 **OPTION 1/OPSIE 1**

$$V_{rms} = I_{rms} R$$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R}$$

$$I_{rms} = \frac{240}{11} \checkmark$$

$$= 21,82 \text{ A}$$

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

$$I_{max} = (21,82) \sqrt{2} \checkmark$$

$$I_{max} = 30,86 \text{ A} \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3

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

$$P_{ave} = \frac{(240)^2}{11} \checkmark$$

$$P_{ave} = 5236,36 \text{ W} \checkmark$$

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

$$5236,36 = I_{rms} 240$$

$$I_{rms} = 21,82 \text{ A} \checkmark$$

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

$$21,82 = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} \checkmark$$

$$I_{max} = 30,86 \text{ A} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

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

$$V_{max} = (240) \sqrt{2} \checkmark$$

$$= 339,41$$

$$V_{max} = I_{max} R$$

$$\frac{339,41}{11} \checkmark$$

$$I_{max} = 30,86 \text{ A} \checkmark$$

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

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

$$5236,36 = \frac{I_{max} (240) \sqrt{2}}{2} \checkmark$$

$$I_{max} = 30,86 \text{ A} \checkmark$$

(4)

[9]

QUESTION 11/VRAAG 1111.1.1 Greater than/*Groter as*✓

Electrons are ejected from the metal plate./*Elektrone word vrygestel vanaf die metaalplaat* ✓ Accept: a current is registered on the ammeter. (2)

11.1.2 Increase in intensity means that (for the same frequency) the number of photons per second increases (ammeter reading increases)✓ but the energy of the photons stays the same ✓ (Therefore the statement is incorrect).

OR

An increase in the energy of the photons only increases the kinetic energy of the photoelectrons and not the number of photoelectrons, thus the ammeter reading will not change.

Toename in intensiteit beteken dat (vir dieselfde frekwensie) die aantal fotone neem toe (ammeterlesing neem toe) maar die energie van die fotone bly dieselfde. (Dus is die stelling verkeerd) (2)

11.1.3 Light has a particle nature/*Lig het 'n deeltjieaard*

Accept light energy is quantized/*Aanvaar ligenergie is gekwantiseer*✓ (1)

11.2.1 The minimum frequency needed for the emission of electrons (from a metal surface).

Die minimum energie benodig vir die vrystelling van elektrone (vanaf die metaaloppervlak) (2)

11.2.2 $W_0 = hf_0$ ✓

$$= \frac{(6,63 \times 10^{-34})(5,73 \times 10^{14})}{1} \checkmark$$

$$= 3,8 \times 10^{-19} \text{ J} \checkmark [3,799 \times 10^{-19} \text{ J}]$$
 (3)

11.2.3 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 11.2.2****POSITIEWE NASIE VANAF VRAAG 11.2.2****OPTION 1/OPSIE 1**

$$E = W_0 + E_{k(\text{max/maks})}$$

$$hf = hf_0 + E_{k(\text{max/maks})}$$

$$hf = hf_0 + \frac{1}{2} mv^2$$

$$E = W_0 + \frac{1}{2} mv^2$$

✓ Any one/*Enige een*

$$(6,63 \times 10^{-34})f = 3,8 \times 10^{-19} + [\frac{1}{2}(9,11 \times 10^{-31})(4,19 \times 10^5)^2] \checkmark$$

$$f = 6,94 \times 10^{14} \text{ Hz} \checkmark [7 \times 10^{14} \text{ Hz}]$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$E = W_0 + E_{k(\text{max/maks})}$$

$$hf = hf_0 + E_{k(\text{max/maks})}$$

$$hf = hf_0 + \frac{1}{2} mv^2$$

$$E = W_0 + \frac{1}{2} mv^2$$

✓ Any one/*Enige een*

$$E = 3,8 \times 10^{-19} + [\frac{1}{2}(9,11 \times 10^{-31})(4,19 \times 10^5)^2] \checkmark$$

$$hf = 4,599 \times 10^{-19}$$

$$(6,63 \times 10^{-34})f = 4,599 \times 10^{-19}$$

$$f = 6,94 \times 10^{14} \text{ Hz} \checkmark [7 \times 10^{14} \text{ Hz}]$$
 (3)

TOTAL/TOTAAL:**[13]
150**