

PolyMathic

Die beste eksamen voorbereiding
Kry 20x vraestelle, 20x Memos en
Videos waarin elke vraag stap-vir-stap
verduidelik word vir slegs R25pm

Vir meer inligting gaan na:
PolyMathic.co.za of
Whatsapp: 081 697 6555

**Lees asseblief die
inligting op die
volgende bladsy
aandagtig deur!**

Voorwoord

Hierdie is jou “handleiding”, lees hom asseblief deeglik deur.

1. Hierdie PDF bestaan uit 10 vraestelle en 10 memos.
2. Die vraestelle en memos is gerangskik as Vraestel 1/Memo1/ Vraestel 2/Memo 2 ens.
3. Voor elke vraestel is ’n blad wat aandui dat jy met ’n nuwe vraestel en memo begin.
4. Die voorblaaie en instruksies bladsye is verwyder om papier te spaar. Direk na hierdie bladsy is ’n enkele “instruksies” blad.
5. Moet asseblief nie onnodig print nie. Probeer hiermee werk sonder om te print, dit sal ongelooflik wees vir die omgewing (en jou gatsak – ink en papier is duur).
6. Hierdie is vorige skool en departementele vraestelle wat verniet beskikbaar is op die internet. Dit beteken dat daar foute is in die memos maar dat dit reg is in die video’s. Dit beteken ook jy kan hierdie pdf deel maar nie verkoop nie (jy het nie hierdie pdf by ons gekoop nie – maar die video’s).
7. Jy gaan die meeste baat vind by hierdie program as jy die vraestelle uitwerk asof jy in ’n eksamen sit (in die voorgeskrewe tyd en sonder hulp van jou handboek). Merk dit dan met die memos en kyk laastens die video’s van die vrae wat jy nie verstaan nie.
8. Die Video’s is beskikbaar op ons webblad: PolyMathic waar jy die betaling gemaak het. Gebruik die epos en Password wat jy gebruik het met “signup” om in te teken, gaan dan na “dashboard” en laastens klik jy op die “course”.
9. Ek maak ook foute – daar is definitief foute wat deurglip. As jy dink iets is nie reg nie – kontak my! Jy het my nommer. Of klik op “questions and answers” op die kursus en laat weet my so.
10. Die belangrikste van alles kragtens jou subskripsie. Jy subskripsie hardloop van die dag wat jy gekoop het, tot die dag wat jy hom self kanselleer. Aan die einde van die jaar

verwyder ek jou van die graad waarop jy tans is en plaas ek jou op die volgende graad. As jy kies om nie die subskripsie te stop deur die loop van jou skoolloopbaan nie moet jy steeds onthou om hom te stop aan die einde van Gr12 anders gaan jy verewig aanhou betaal!

11. As enigiets nie werk soos dis moet nie (bv. 'n video wil nie speel nie) laat weet my op WhatsApp of direk op die kursus. Moet asb. nie 'n Facebook comment gaan los iewers nie – dis onmoontlik om by hulle almal uit te kom.

Formuleblad

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	g	$9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
Universal gravitational constant <i>Universele gravitasiekonstant</i>	G	$6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$
Radius of Earth <i>Radius van die Aarde</i>	R_E	$6,38 \times 10^6 \text{ m}$
Mass of Earth <i>Massa van die Aarde</i>	M_E	$5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Speed of light in a vacuum <i>Spoed van lig in 'n vakuum</i>	c	$3,0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
Planck's constant <i>Planck se konstante</i>	h	$6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	k	$9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	e	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Electron mass <i>Elektronmassa</i>	m_e	$9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

MOTION/BEWEGING

$v_f = v_i + a \Delta t$	$\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ or/of $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$ or/of $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$	$\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$ or/of $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$

FORCE/KRAG

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$f_s^{\text{max}} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$ or/of $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	$g = G \frac{M}{d^2}$ or/of $g = G \frac{M}{r^2}$

WORK, ENERGY AND POWER/ARBEID, ENERGIE EN DRYWING

$W = F \Delta x \cos \theta$	$U = mgh$ or/of $E_p = mgh$
$K = \frac{1}{2} mv^2$ or/of $E_k = \frac{1}{2} mv^2$	$W_{\text{net}} = \Delta K$ or/of $W_{\text{net}} = \Delta E_k$ $\Delta K = K_f - K_i$ or/of $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$W_{\text{nc}} = \Delta K + \Delta U$ or/of $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{\text{ave}} = F v_{\text{ave}} / P_{\text{gemid}} = F v_{\text{gemid}}$	

WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f \lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ 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

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

Instruksies en Inligting

Hierdie is min of meer hoe die instruksies vooraan elke vraestel lyk.

LEES DIE BLAD OP JOU AMPTELIKE VRAESTEL AANDAGTIG DEUR! Dit gaan waarskynlik effens verskil van die een.

Tyd: 3 uur

Punte: 150

1. Skryf jou sentrum-nommer en eksamen-nommer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit "x" vrae. Beantwoord ALLE vrae in die antwoordboek.
3. Begin elke vraag op 'n nuwe bladsy
4. Nommer die antwoorde PRESIES soos in die vraestel
5. Los 'n lyn oop tussen sub-vrae, bv.: tussen Vraag 2.1 en Vraag 2.2
6. 'n Nie-programmeerbare sakrekenaar w=mag gebruik word.
7. Jy mag toepaslike Wiskunde instrumente gebruik
8. Gebruik jou formuleblad!
9. Toon alle formules, vervangings, berekeninge en stappe
10. Rond alle antwoorde af tot 'n minimum/maksimum van "z" desimale plekke. (Gewoonlik minimum van 2 maar kan verskil).
11. Gee kort motiverings waar nodig
12. Skryf netjies en leesbaar

PolyMathic

Vraestel I

Mei/Junie

Eksamen

PolyMathic

VRAAG 1: MEELVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier moontlike opsies word as antwoorde by 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 Dogter plaas haar potlood op die paneelbord van 'n motor terwyl die motor stilstaande is. Watter EEN van die volgende stellings is WAAR ten opsigte van die beweging van die potlood indien die motor begin om te beweeg?

- A Dit sal stilstaande bly.
- B Dit sal vorentoe met die motor beweeg.
- C Dit sal terugwaarts beweeg soos die motor vorentoe beweeg.
- D Dit sal eers vorentoe en dan terugwaarts beweeg. (2)

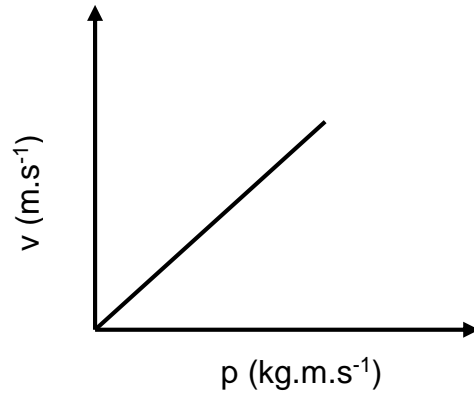
1.2 'n Vrou oefen 'n krag **F** op 'n winkeltrollie uit en die trollie beweeg vorentoe terwyl die vrou in rus bly. Watter EEN van die volgende stellings is korrek?

- A Die krag wat die vrou op die trollie uitoefen is gelyk aan die krag wat die trollie op die vrou uitoefen.
- B Die vrou het nie die krag wat op haar uitgeoefen is, ervaar nie.
- C Die krag wat die vrou op die trollie uitoefen is kleiner as die krag wat die trollie op die vrou uitoefen.
- D Die krag wat die vrou op die trollie uitoefen is groter as die krag wat die trollie op die vrou uitoefen. (2)

1.3 Die produk van die netto krag wat op 'n voorwerp inwerk en die tyd wat die netto krag op die voorwerp inwerk, is die ...

- A die tempo van verandering van die momentum van die voorwerp.
- B impuls op die voorwerp.
- C momentum van die voorwerp.
- D versnelling van die voorwerp. (2)

1.4 Die grafiek hieronder verteenwoordig die snelheid teenoor momentum van 'n voorwerp.

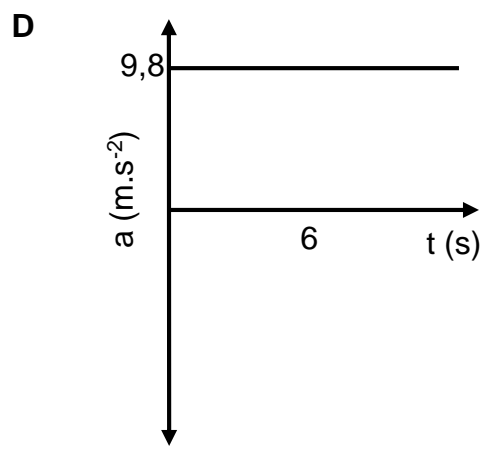
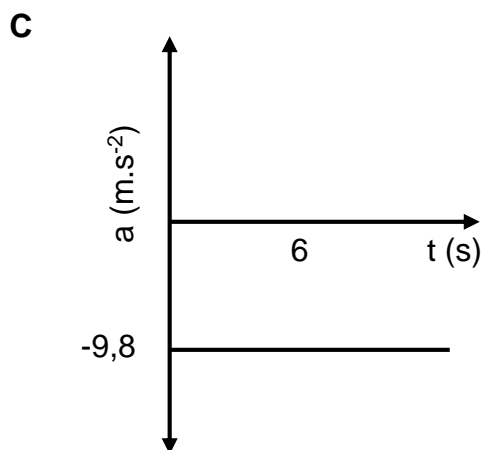
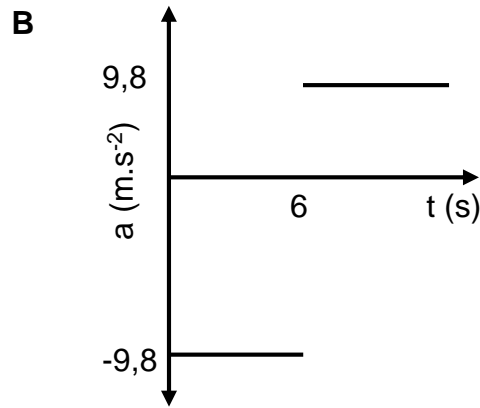
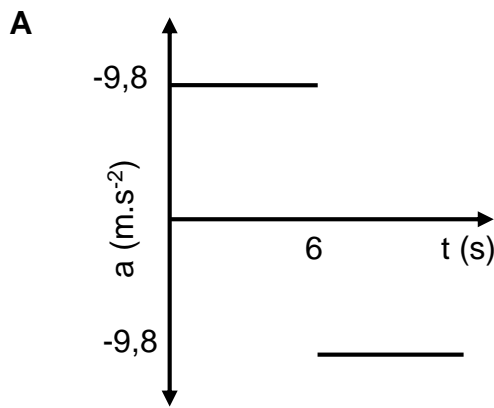


Watter EEN van die volgende hoeveelhede word deur die **gradiënt** van hierdie grafiek verteenwoordig?

- A Impuls
- B Netto krag
- C Massa van die voorwerp
- D Omgekeerde van die massa van die voorwerp

(2)

1.5 Watter EEN van die volgende versnelling teenoor tyd grafieke verteenwoordig die beweging van 'n bal wat vertikaal opwaarts gegooi word om 'n maksimum hoogte na 6 s te bereik? **Neem opwaarts as positief.**



(2)

1.6 'n Projektiel beweeg opwaarts totdat dit 'n maksimum hoogte bereik. Watter EEN van die volgende stellings is korrek ten opsigte van die snelheid van die projektiel?

A Snelheid is nul by die maksimum hoogte.

B Snelheid neem opwaarts toe.

C Snelheid by die maksimum hoogte is gelyk aan die snelheid by die punt vanwaar dit geprojekteer is.

D Snelheid bly konstant gedurende die beweging. (2)

1.7 Watter EEN van die volgende stellings in verband met meganiese energie in 'n geslote sisteem is korrek?

A Kinetiese energie is altyd gelyk aan potensiële energie.

B Die verandering in kinetiese energie is altyd gelyk aan die verandering in potensiële energie.

C Die som van kinetiese energie en potensiële energie is altyd gelyk aan nul.

D Die som van kinetiese energie en potensiële energie is altyd 'n maksimum by die maksimum hoogte. (2)

1.8 'n Blok beweeg op 'n horisontale oppervlakte. Die arbeid verrig deur die gravitasiekrag op die blok is gelyk aan nul omdat ...

A die gravitasiekrag op die voorwerp gelyk aan nul is.

B die gravitasiekrag in ewewig is met die normaalkrag.

C die hoek tussen die gravitasiekrag en die verplasing gelyk is aan 0° .

D die hoek tussen die gravitasiekrag en die verplasing gelyk is aan 90° . (2)

1.9 'n Waarnemer beweeg relatief tot 'n stilsaande klankbron wat 'n klank met frekwensie van 800 Hz uitstuur. Soos die waarnemer nader aan die klankbron beweeg, word waargeneem dat die frekwensie 950 Hz is. Die rede vir hierdie waarneming is:

A Klankgolwe tussen die bron en die waarnemer word saamgepers

B Klankgolwe tussen die bron en die waarnemer word uitgerek

C Die amplitude van die klankgolwe tussen die bron en die waarnemer neem toe

D Die amplitude van die klankgolwe tussen die bron en die waarnemer neem af (2)

1.10 Die elektrostatiese krag tussen twee puntladings wat 'n afstand r van mekaar geplaas word, is F . Die ladings word dan geskuif na nuwe posisies sodat die elektrostatiese krag verander na $\frac{1}{16} F$. Die nuwe afstand tussen die ladings in terme van r is ...

A $4 r$.

B $\frac{1}{4} r$.

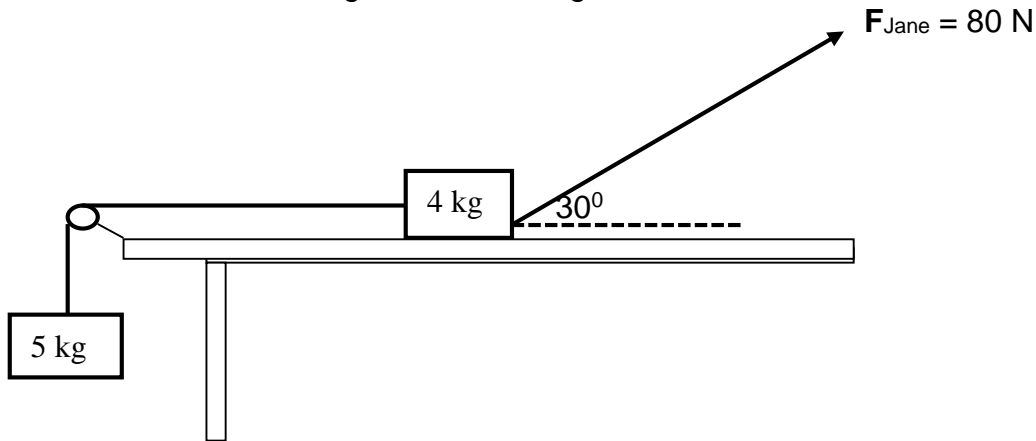
C $8 r$.

D $\frac{1}{8} r$.

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Twee houers met massas van 5 kg en 4 kg onderskeidelik, word verbind deur 'n ligte, onrekbare tou wat oor 'n wrywinglose katrol geplaas word. Die 4 kg-houer ondervind 'n wrywingskrag van 8,14 N as gevolg van die oppervlakte waarop dit beweeg. Jane oefen 'n krag van 80N op die 4kg-houer, teen 'n hoek van 30° met die horisontaal, soos in die diagram hieronder getoon, uit.



- 2.1 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)
- 2.2 Teken 'n vrye-liggaamdiagram, met byskrifte, van al die kragte wat op die 4 kg-houer inwerk. (5)
- 2.3 Bereken die spanning wat deur die tou tussen die twee houers ondervind word. (5)

[12]

VRAAG 3 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

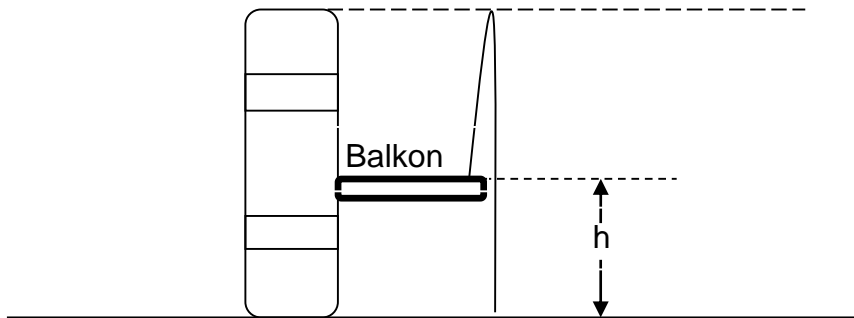
'n Man met massa m , se gewig is 126,30 N op die maan. Die massa en die radius van die maan is $7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$ en $1,74 \times 10^3 \text{ km}$ onderskeidelik.

- 3.1 Stel Newton se Universele Gravitasielwet in woorde. (2)
- 3.2 Bereken die massa van die man terwyl hy op die maan staan. (4)

[6]

VRAAG 4 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Seun lê op die balkon van 'n gebou wat 'n hoogte van h bokant dit grond is. Hy gooi 'n bal vertikaal opwaarts met 'n snelheid van $13 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Die bal bereik sy maksimum hoogte by die bopunt van die gebou. Ignoreer die effek van lugweerstand.



4.1 Definieer die term *projektielbeweging*. (2)

4.2 Bereken die tyd wat dit die bal neem om maksimum hoogte te bereik. (3)

4.3 Bereken die grotte van verplasing van die bal vanaf die punt van projeksie tot die maksimum hoogte. (4)

4.4 Dit neem die bal 3,28 s om die grond vanaf die punt van projeksie te bereik.

Bereken die:

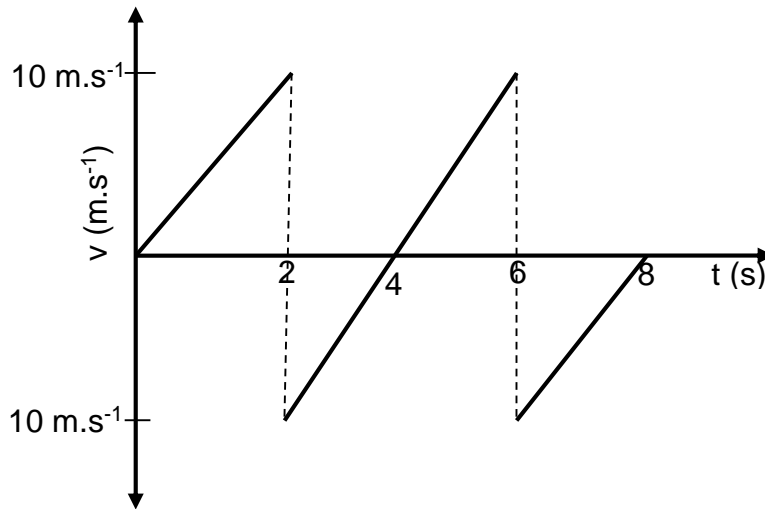
4.4.1 Snelheid waarmee die bal die grond tref (3)

4.4.2 Hoogte van die gebou (6)

[18]

VRAAG 5 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Die grafiek hieronder verteenwoordig die beweging van 'n basketbal wat laat val is vanaf 'n hoogte van 8 m bokant die grond. Die bal bons 'n paar keer op die grond.



- 5.1 Watter rigting is as positief geneem? (Opwaarts of Afwaarts) (1)
- 5.2 Hoeveel keer het die bal gebons? (1)
- 5.3 Is die botsing van die bal met die grond elasties of onelasties? (1)
- 5.4 Teen watter tyd (tye) het die bal 'n maksimum hoogte, nadat dit laat val is, bereik? (2)
- 5.5 Teken 'n ooreenkomstige posisie teenoor tyd grafiek vir die hele beweging van die bal vandat dit laat val is.

Dui die volgende aan:

- Die hoogte van waar die bal laat val is
 - Die tyd (tye) wat die bal by maksimum hoogte was
- (3)
- [8]**

VRAAG 6 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

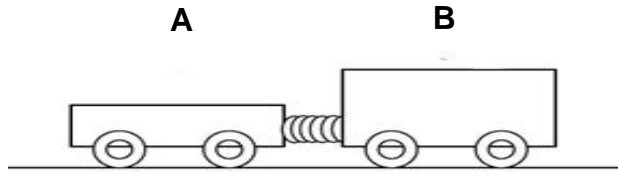
'n Verkeersbeampte bestuur 'n trok met massa 1 500 kg en ry teen 'n snelheid van $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Hy jaag 'n motor met massa 1 200 kg wat teen $80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ry en nie by 'n rooi verkeerslig stop nie. Die verkeersbeampte ry per ongeluk agter in die motor vas. Na die botsing beweeg die motor teen $25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ vorentoe. *Ignoreer die effek van wrywing.*

- 6.1 Stel die Beginsel van die Behoud van Lineêre Momentum in woorde. (2)
- 6.2 Bereken die snelheid van die trok na die botsing. (5)
- 6.3 Bereken die verandering in momentum van die motor. (3)
- 6.4 Gebruik berekeninge en bepaal of dit 'n elastiese of onelastiese botsing is. (5)

[15]

VRAAG 7 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Twee stilstaande trollies, **A** en **B**, met massas 500 g en 750 g onderskeidelik, word aan mekaar verbind deur middel van 'n saamgeperste veer soos in die diagram hieronder getoon. Wanneer die veer los gemaak word, beweeg trollie **A** teen 'n konstante snelheid van $2,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na links. *Ignoreer die effek van wrywing.*

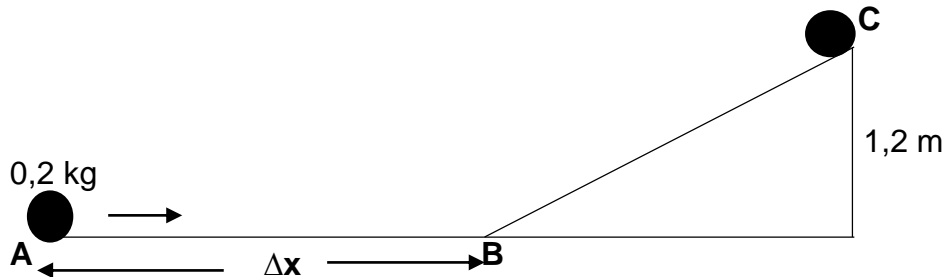


- 7.1 In watter rigting sal trollie **B** beweeg? Verduidelik jou antwoord. (3)
- 7.2 Bereken die grootte van die snelheid van trollie **B**. (4)
- 7.3 Trollie **A** hou aan om na links te beweeg teen 'n snelheid van $2,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ totdat dit 'n muur tref. Die muur oefen 'n netto krag van $21,5 \text{ N}$ oor 'n tydperk van $0,1 \text{ s}$ op trollie **A** uit. *Ignoreer die effek van wrywing.*
- 7.3.1 Wat is die grootte van die netto krag wat trollie **A** op die muur uitoefen? Verduidelik jou antwoord. (3)
- 7.3.2 Bereken die snelheid van trollie **A** nadat dit teen die muur gebots het. (5)
- 7.3.3 'n Identiese trollie **C**, met dieselfde massa en snelheid as trollie **A** bots teen dieselfde muur. Die muur oefen 'n netto krag op die trollie **C** uit met 'n langer kontaktyd in vergelyking met die kontaktyd van trollie **A**. Hoe sal die impuls van trollie **C** vergelyk met die impuls van trollie **A**? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. Gee 'n rede vir jou antwoord. (3)

[18]

VRAAG 8 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Staalbal met massa van 0,2 kg rol vanaf punt **A** na **C** en kom by **C** tot rus soos in die diagram aangetoon. Tussen **A** na **B** is 'n ruwe oppervlakte terwyl tussen **B** na **C** is die oppervlakte wrywingloos. Punt **C** is 1,2 m vertikaal bokant die grond.

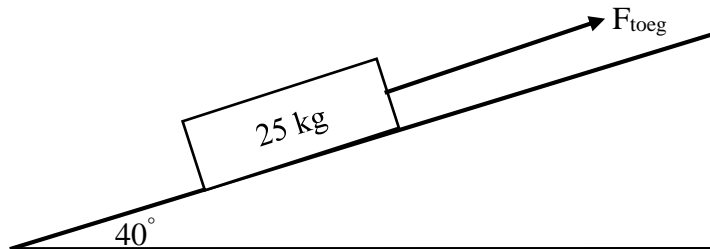


- 8.1 Stel die beginsel van die behoud van meganiese energie in woorde. (2)
- 8.2 Gebruik ENERGIEBEGINSELS om die snelheid van die bal by punt **B** te bereken. (4)
- 8.3 Indien die beginsnelheid van die bal by punt **A** $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ is en die bal neem 0,82 s om punt **B** te bereik, bereken die afstand Δx wat op die diagram aangedui is. (3)

[9]

VRAAG 9 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Houer met massa van 25 kg word met 'n krag van 260 N teen 'n ruwe, skuins oppervlakte wat 'n hoek van 40° met die horisontaal soos in die diagram hieronder getoon opgetrek. Die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die houer en die oppervlakte is 0,16.



- 9.1 Definieer, in woorde, die *arbeid-energie stelling*. (2)
- 9.2 Teken 'n vrye-liggaamdiagram, met byskrifte, van al die kragte wat op die houer inwerk. (4)
- 9.3 Indien die houer vanuit rus beweeg het, bereken die snelheid indien dit 'n afstand van 8 m teen die skuinsvlak op beweeg het. (6)
- 9.4 Bereken die drywing wat benodig word om die houer oor 'n afstand van 8 m te beweeg. (4)
- [16]**

VRAAG 10 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

10.1 Khosi neem twee verskillende frekwensies van 750 Hz en 700 Hz waar soos hy teen 'n konstante snelheid relatief tot 'n stilstaande ambulans wat 'n klank deur middel van sy sirene uitstuur, beweeg.

10.1.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)

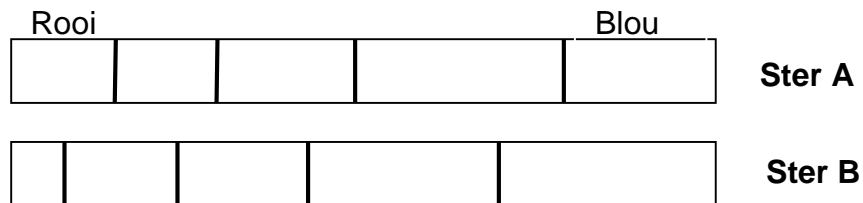
10.1.2 Watter EEN van die frekwensies is waargeneem terwyl Khosi na die ambulans toe beweeg het? (1)

10.1.3 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 10.1.2 in terme van golflengte. (3)

10.1.4 Bereken die snelheid waarteen Khosi beweeg indien die spoed van klank in die lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ geneem word. (6)

10.1.5 Bereken die frekwensie van die klank van die bron. (3)

10.2 Die diagramme hieronder toon twee sterre wat relatief tot mekaar beweeg.



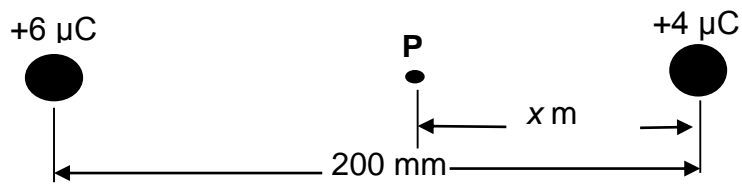
10.2.1 Beweeg **ster B** na of weg van **ster A**? Verduidelik jou antwoord in terme van verskuiwing, golflengte en frekwensie. (4)

10.2.2 Hoe verduidelik sterrekundiges die verskynsel wat in VRAAG 10.2.1 hierbo verduidelik word? (1)

[20]

VRAAG 11 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Twee puntladings van $+6 \mu\text{C}$ en $+4 \mu\text{C}$ word 200 mm van mekaar in 'n vakuum geplaas.



11.1 Definieer, in woorde, *die elektriese veld by 'n punt*. (2)

11.2 Bereken die waarde van x indien die netto elektriese veld by punt **P** $1,88 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ na links is. (6)
[8]

TOTAAL: 150

Memo

QUESTION/VRAAG 1

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

QUESTION /VRAAG 2

- 2.1 When a net force/resultant force acts on an object, it produces the acceleration of the object in the direction of the net force/resultant force. This acceleration is directly proportional to the net/resultant force ✓ and inversely proportional to the mass of the object. ✓
Indien 'n netto/resulterende krag op 'n voorwerp inwerk, veroorsaak dit 'n versnelling van die voorwerp in die rigting van die netto/resulterende krag. Hierdie versnelling is direk eweredig aan die netto/resultante krag ✓ *en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp.* ✓ (2)

2.2

OPTION/OPSIE 1	OPTION/OPSIE 2

Mark awarded for both arrow and label./Punt toegeken vir beide pypunt en byskrif.

Do not penalise for length of forces since drawing is not drawn to scale.
Moenie penaliseer vir lengte van kragte want diagram is nie volgens skaal nie.

Any other additional force(s)/Enige addisionele krag(te) ^{4/5}

If force(s) do not make contact with body/Indien krag(te) nie kontak maak met voorwerp nie. Max./Maks. ^{4/5}

(5)

2.3 Choose East (Right) to be positive/*Kies Oos (regs) as positief.*

4 kg box/houer

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

$$F_x + f_k + T = ma$$

$$F_x - f_k - T = ma$$

$$F_{\text{Jane}} \cos 30^\circ + f_k + T = ma$$

✓ Any one / *Enige een*

$$80 \times 0,866 + (-8,14) + (-T) \checkmark = 4a$$

$$69,28 - 8,14 - T = 4a$$

$$61,14 - T = 4a \text{ ----- (1)}$$

5 kg box/houer

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

$$T + W = ma$$

$$T + (-9,8 \times 5) \checkmark = 5a$$

$$T - 49 = 5a$$

$$a = \frac{T - 49}{5} \text{ ----- (2)}$$

Subst (2) in (1): / *Stel (2) in (1):*

$$61,14 - T = 4 \left(\frac{T - 49}{5} \right) \checkmark$$

$$305,7 - 5T = 4T - 196$$

$$9T = 501,7$$

$$T = 55,74 \text{ N } \checkmark$$

(5)
[12]

QUESTION/VRAAG 3

3.1 Each body in the universe attracts every other body with a force that is directly proportional to the product of their masses ✓ and inversely proportional to the square of the distance between their centres. ✓
Elke liggaam in die heelal trek elke ander liggaam aan met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van hulle massas ✓ *en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hulle middelpunte.* ✓

(2)

3.2

OPTION/OPSIE 1	OPTION/OPSIE 2
$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2} \checkmark$ $126,30 \checkmark = \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 7,35 \times 10^{22} m_2}{(1,74 \times 10^6)^2} \checkmark$ $m_2 = 78,00 \text{ kg } \checkmark$	$g_m = \frac{GM_m}{R_m} \checkmark$ $= \frac{6,67 \times 10^{-11} \times 7,35 \times 10^{22}}{(1,74 \times 10^4)^2} \checkmark$ $= 1,619252874$ $w = mg$ $126,30 = m \times 1,619252874 \checkmark$ $m = 78,00 \text{ kg } \checkmark$

(4)
[6]

QUESTION/VRAAG 4

- 4.1 Projectile motion is the motion of an object upon which the only force acting is the force of gravity. ✓✓
Projektielbeweging is die beweging van 'n voorwerp waarop die enigste krag wat daarop inwerk, gravitasiekrag is. ✓✓

OR/OF

Projectile motion is the motion of an object that experiences only gravitational force. ✓✓
Projektielbeweging is die beweging van 'n voorwerp wat slegs gravitasiekrag ondervind. ✓✓

(2)

4.2

OPTION/OPSIE 1	
(upwards positive) (opwaarts positief)	(downwards positive) (afwaarts positief)
$v_f = v_i + g\Delta t$ ✓ $0 = (13) + (-9,8) \cdot \Delta t$ ✓ $\therefore \Delta t = 1,33 \text{ s}$ ✓	$v_f = v_i + g\Delta t$ ✓ $0 = (-13) + (9,8) \cdot \Delta t$ ✓ $\therefore \Delta t = 1,33 \text{ s}$ ✓

(3)

OPTION/OPSIE 2	
(upwards positive) (opwaarts positief)	(downwards positive) (afwaarts positief)
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ ✓ $0^2 = 13^2 + 2(-9,8)\Delta y$ $\Delta y = 8,62244898 \text{ m}$ $\Delta y = \frac{v_f + v_i}{2} \Delta t$ $8,62244898 = \frac{0+13}{2} \Delta t$ ✓ $\therefore \Delta t = 1,33 \text{ s}$ ✓	$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ ✓ $0^2 = -13^2 + 2(9,8)\Delta y$ $\Delta y = -8,62244898 \text{ m}$ $\Delta y = \frac{v_f + v_i}{2} \Delta t$ $-8,62244898 = \frac{0-13}{2} \Delta t$ ✓ $\therefore \Delta t = 1,33 \text{ s}$ ✓

(3)

OPTION/OPSIE 3	
(upwards positive) (opwaarts positief)	(downwards positive) (afwaarts positief)
$v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta y$ ✓ $0^2 = 13^2 + 2(-9,8)\Delta y$ $\Delta y = 8,62244898 \text{ m}$ $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}g\Delta t^2$ $8,62 = 13\Delta t + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2$ ✓ $\therefore \Delta t = 1,33 \text{ s}$ ✓	$v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta y$ ✓ $0^2 = -13^2 + 2(9,8)\Delta y$ $\Delta y = 8,62244898 \text{ m}$ $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}g\Delta t^2$ $-8,62 = -13\Delta t + \frac{1}{2}(9,8)\Delta t^2$ ✓ $\therefore \Delta t = 1,33 \text{ s}$ ✓

(3)

4.3

OPTION/OPSIE 1	
(upwards positive) (opwaarts positief)	(downwards positive) (afwaarts positief)
$v_f^2 = v_i^2 + 2 g \Delta y \checkmark$ $0^2 \checkmark = (13)^2 + 2 (-9,8) \Delta y \checkmark$ $\Delta y = 8,62 \text{ m} \checkmark$	$v_f^2 = v_i^2 + 2 g \Delta y \checkmark$ $0^2 \checkmark = (-13)^2 + 2 (9,8) \Delta y \checkmark$ $\Delta y = 8,62 \text{ m} \checkmark$

OPTION/OPSIE 2	
(upwards positive) (opwaarts positief)	(downwards positive) (afwaarts positief)
$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} g \Delta t^2 \checkmark$ $= 13(1,33) \checkmark + \frac{1}{2} (-9,8)(1,33)^2 \checkmark$ $= 8,62 \text{ m} \checkmark$	$\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} g \Delta t^2 \checkmark$ $= -13(1,33) \checkmark + \frac{1}{2} (9,8)(1,33)^2 \checkmark$ $= -8,62 \text{ m}$ $= 8,62 \text{ m, (upwards/opwaarts)} \checkmark$

OPTION/OPSIE 3	
(upwards positive) (opwaarts positief)	(downwards positive) (afwaarts positief)
$\Delta y = \frac{v_f + v_i}{2} \Delta t \checkmark$ $= \frac{0 + 13}{2} \checkmark \times 1,33 \checkmark$ $= 8,65 \text{ m} \checkmark$	$\Delta y = \frac{v_f + v_i}{2} \Delta t \checkmark$ $= \frac{0 - 13}{2} \checkmark \times 1,33 \checkmark$ $= -8,65 \text{ m}$ $= 8,65 \text{ m} \checkmark$

(4)

4.4 4.4.1

OPTION/OPSIE 1	
Taking top of building as starting point / Neem toppunt van gebou as beginpunt	
(upwards positive) (opwaarts positief)	(downwards positive) (afwaarts positief)
$v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $v_f = 0 + (-9,8)(3,28 - 1,33) \checkmark$ $v_f = -19,11 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $v_f = 19,11 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$	$v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $v_f = 0 + (9,8)(3,28 - 1,33) \checkmark$ $v_f = 19,11 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$

OPTION/OPSIE 2	
Taking balcony as a starting point Neem balkon as beginpunt	
(upwards positive) (opwaarts positief)	(downwards positive) (afwaarts positief)
$v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $v_f = -13 + (-9,8)(3,28 - 1,66) \checkmark$ $v_f = -19,08 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $v_f = 19,08 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$	$v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $v_f = 13 + (9,8)(3,28 - 2,66) \checkmark$ $v_f = 19,08 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$

(3)

4.4.2

OPTION/OPSIE 1	
(upwards positive) (opwaarts positief)	(downwards positive) (afwaarts positief)
$\Delta y = h = v_i\Delta t + \frac{1}{2} a\Delta t^2 \checkmark$ $h = -13(0,62) \checkmark + \frac{1}{2} (-9,8)(0,62)^2 \checkmark$ $h = -9,94 \text{ m} \checkmark$ Height of building/ <i>Hoogte van gebou</i> $= h + \Delta y$ $= 8,62 + 9,94 \checkmark$ $= 18,56 \text{ m} \checkmark$	$\Delta y = h = v_i\Delta t + \frac{1}{2} a\Delta t^2 \checkmark$ $h = 13(0,62) \checkmark + \frac{1}{2} (9,8)(0,62)^2 \checkmark$ $= 9,94 \text{ m} \checkmark$ Height of building/ <i>Hoogte van gebou</i> $= h + \Delta y$ $= 8,62 + 9,94 \checkmark$ $= 18,56 \text{ m} \checkmark$

OPTION/OPSIE 2	
(upwards positive) (opwaarts positief)	(downwards positive) (afwaarts positief)
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $(-19,11)^2 \checkmark = (-13)^2 + 2(-9,8)(\Delta y_1) \checkmark$ $h = \Delta y = 10,01 \text{ m} \checkmark$ Height of building/ <i>Hoogte van gebou</i> $= \Delta y + h$ $= 8,62 + 10,01 \checkmark$ $= 18,62 \text{ m} \checkmark$	$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $(-19,11)^2 = (-13)^2 \checkmark + 2(-9,8)(\Delta y_1) \checkmark$ $h = \Delta y = 10,01 \text{ m} \checkmark$ Height of building/ <i>Hoogte van gebou</i> $= \Delta y + h$ $= 8,62 + 10,01 \checkmark$ $= 18,62 \text{ m} \checkmark$

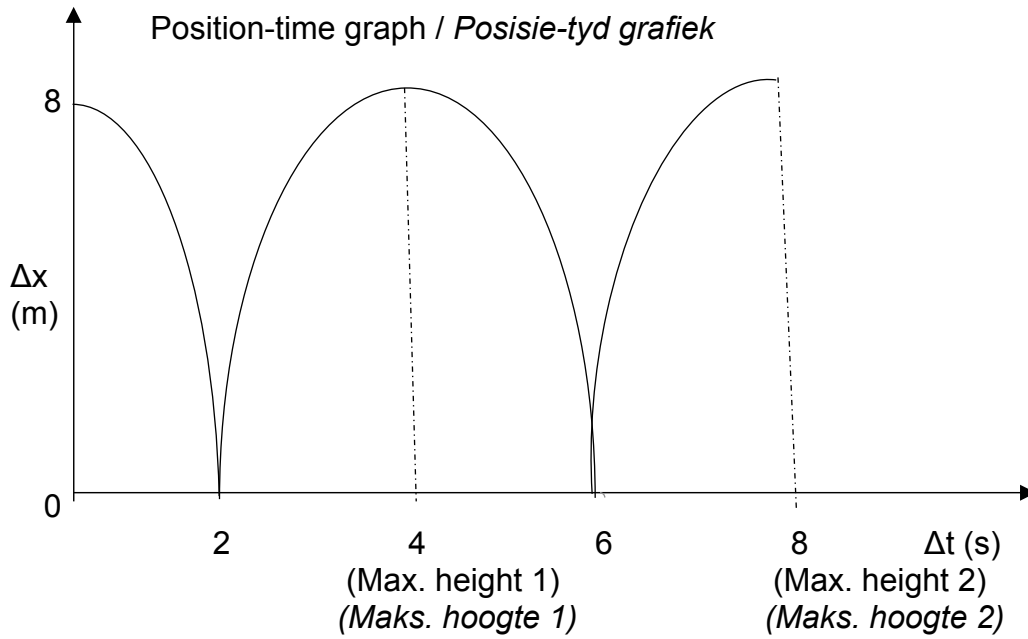
OPTION/OPSIE 3	
(upwards positive) (opwaarts positief)	(downwards positive) (afwaarts positief)
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $(-19,08)^2 = (-13)^2 + 2(-9,8)\Delta y \checkmark$ $h = \Delta y = 9,95 \text{ m} \checkmark$ Height of building/ <i>Hoogte van gebou</i> $= \Delta y + h$ $= 8,62 + 9,95 \checkmark$ $= 18,57 \text{ m} \checkmark$	$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $(-19,08)^2 = (-13)^2 + 2(-9,8)\Delta y \checkmark$ $h = \Delta y = 9,95 \text{ m} \checkmark$ Height of building/ <i>Hoogte van gebou</i> $= \Delta y + h$ $= 8,62 + 9,95 \checkmark$ $= 18,57 \text{ m} \checkmark$

(6)
[18]

QUESTION/VRAAG 5

- 5.1 Downwards / *Afwaarts* \checkmark (1)
- 5.2 Two (times) **OR** 2 (times)
Twee (keer) **OF** 2 (keer) \checkmark (1)
- 5.3 Elastic / *Elasties* \checkmark (1)
- 5.4 4 s \checkmark and / *en* 8 s \checkmark (2)

5.5 Positive marking from QUESTION 5.4 / *Positiewe merk vanaf VRAAG 5.4*



Criteria for graph / <i>Kriteria vir die grafiek</i>	Marks/Punte
The height from which the ball was dropped <i>Hoogte van waar bal laat val is</i>	✓
The times when the ball was at its maximum height – 4 s and 8 s <i>Die tye wanneer die bal sy maksimum hoogte bereik – 4 s en 8 s</i>	✓
Shape of the graph/ <i>Vorm van die grafiek</i>	✓

(3)
[8]

QUESTION/VRAAG 6

- 6.1 The total linear momentum of an isolated system is conserved. ✓✓
 Die totale lineêre momentum van 'n geïsoleerde sisteem 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 'n botsing gelyk aan die totale lineêre momentum na 'n botsing. ✓✓ (2)

- 6.2 $\Sigma p_i = \Sigma p_f$
 $m_v v_{iv} + m_c v_{ic} = m_v v_{fv} + m_c v_{fc}$ } ✓
 $\frac{1500 \times 30 + 1200 \times 80000}{3600} \checkmark = \frac{1500 v_{fv} + 1200 \times 25}{3600} \checkmark$
 $v_{fv} = 27,78 \text{ m.s}^{-1} \checkmark$ in the same direction / in dieselfde rigting. ✓ (5)

- 6.3
- | OPTION/OPSIE 1 | OPTION/OPSIE 2 |
|---|--|
| $\Delta p = mv_f - mv_i \checkmark$ | $\Delta p = mv_f - mv_i \checkmark$ |
| $\Delta p = 1200 \times 25 - 1200 \times \frac{80000}{3600} \checkmark$ | $\Delta p = 1500 \times 27,78 - 1500 \times 30 \checkmark$ |
| $\Delta p = 3333,33 \text{ kg.m.s}^{-1}$ | $\Delta p = -3330 \text{ kg.m.s}^{-1}$ |
| In the direction of the motion | In the direction of the motion |
| In dieselfde rigting as beweging ✓ | In dieselfde rigting as beweging ✓ |
- (3)

- 6.4 $\Sigma E_{ki} = \frac{1}{2} m v_{ic}^2 + \frac{1}{2} m v_{iv}^2 \checkmark$
 $\Sigma E_{ki} = \frac{1}{2} \times 1200 \times \left(\frac{80000}{3600}\right)^2 + \frac{1}{2} \times 1500 \times 30^2 \checkmark$
 $\Sigma E_{ki} = 971296,30 \text{ J}$
 $\Sigma E_{kf} = \frac{1}{2} m v_{fc}^2 + \frac{1}{2} m v_{fv}^2$
 $\Sigma E_{kf} = \frac{1}{2} \times 1200 \times (25)^2 + \frac{1}{2} \times 1500 \times 27,78^2 \checkmark$
 $\Sigma E_{kf} = 953796,30 \text{ J}$
 $\Sigma E_{ki} \neq \Sigma E_{kf} \checkmark$

Collision is inelastic / Botsing is onelasties ✓

(5)
[15]

QUESTION/VRAAG 7

7.1 To the right / *na regs* ✓

For momentum to be conserved:

- momentum of trolley B = momentum of trolley **A**.
- momentum of **B** must be in an opposite direction to the momentum of trolley **A** ✓✓

Vir momentum om behoue te bly:

- *momentum van trollie B = momentum van trollie A.*
- *momentum van trollie B is in die teenoorgestelde rigting as die momentum van trollie A.* ✓✓

(3)

7.2 Let right/East be positive/Laat regs/Oos positief wees

$$\Sigma p_i = \Sigma p_f$$

$$m_A v_{Ai} + m_B v_{Bi} = m_A v_{Af} + m_B v_{Bf}$$

$$(m_A + m_B) v_i = m_A v_{Af} + m_B v_{Bf}$$

✓ Any one / *Enige een*

$$(0,5 + 0,75) \times 0 \checkmark = 0,5 \times (-2,5) + 0,75 v_{Bf} \checkmark$$

$$v_{Bf} = 1,66 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \text{ (to the right/East)/(na regs/oos)} \checkmark$$

(4)

7.3.1 21,5 N ✓

According to Newton's Third law of motion, ✓ when the wall exerts a force on the trolley, the trolley simultaneously exerts a force (of 21,5 N) on the wall but in an opposite direction. ✓

Volgens Newton se Derde Bewegingswet, ✓ indien die muur 'n krag op die trollie uitoefen, oefen die trollie gelyktydig 'n krag (van 21,5 N) op die muur maar in die teenoorgestelde rigting. ✓

NOTE: *If learners just state Newton's third law without using it to explain, no marks will be awarded*

LET WEL: *As leerders net Newton's se derde wet sê sonder om teverduidelik, sal geen punte toegeken word.*

(3)

7.3.2 $F_{\text{net}} \Delta t = m \Delta v$

$$F_{\text{net}} \Delta t = m \Delta(v_{Af} - v_{Ai})$$

✓ Any one / *enige*

$$-21,5 \times 0,1 \checkmark = 0,5(v_{Af} - 2,5) \checkmark$$

$$-2,15 = 0,5 v_{Af} - 1,25$$

$$v_{Af} = -1,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_{Af} = 1,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark \text{ (to the left/west)(na links/wes)} \checkmark$$

(5)

7.3.3 Remains the same. / *Bly dieselfde.* ✓

When the contact time increases, the net force decreases.

Indien die kontaktyd toeneem, verminder die netto krag. ✓✓

(3)

[18]

QUESTION/VRAAG 8

- 8.1 The (total) mechanical energy of an isolated system is conserved.
Die (totale) meganiese energie van 'n geïsoleerde sisteem bly behoue. ✓✓ (2)

8.2

OPTION/OPSIE 1	OPTION/OPSIE 2
$ME_B = ME_C$ $(E_P + E_K)_B = (E_P + E_K)_C$ $(mgh + \frac{1}{2}m v^2)_B = (mgh + \frac{1}{2}m v^2)_C$ $0 + \frac{1}{2}(0,2)v_i^2 \checkmark = 0,2(9,8)(1,2) + 0 \checkmark$ $v_i = 4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$	$W_{nc} = \Delta E_k + \Delta E_p$ $0 = \frac{1}{2}m v_f^2 - \frac{1}{2}m v_i^2 + mgh_2 - mgh_1 \checkmark$ $0 \checkmark = 0 - \frac{1}{2}(0,2)v_i^2 + 0,2(9,8)(1,2) - 0 \checkmark$ $v_i = 4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$

(4)

8.3

OPTION/OPSIE 1	OPTION/OPSIE 2	OPTION/OPSIE 3
$\Delta x = \frac{v_f + v_i}{2} \Delta t \checkmark$ $= \frac{6 + 4,85}{2} \times 0,82 \checkmark$ $= 4,45 \text{ m} \checkmark$	$v_f = v_i + a\Delta t$ $4,85 = 6 + a \times 0,82$ $a = -1,40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ $\Delta x = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $= 6 \times 0,82 + 0,5 \times a \times 0,82^2 \checkmark$ $= 4,45 \text{ m} \checkmark$	$v_f = v_i + a\Delta t$ $4,85 = 6 + a \times 0,82$ $a = -1,40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x \checkmark$ $4,85^2 = 6^2 + 2(-1,4) \Delta x \checkmark$ $\Delta x = 4,46 \text{ m} \checkmark$

(3)

[9]

QUESTION/VRAAG 9

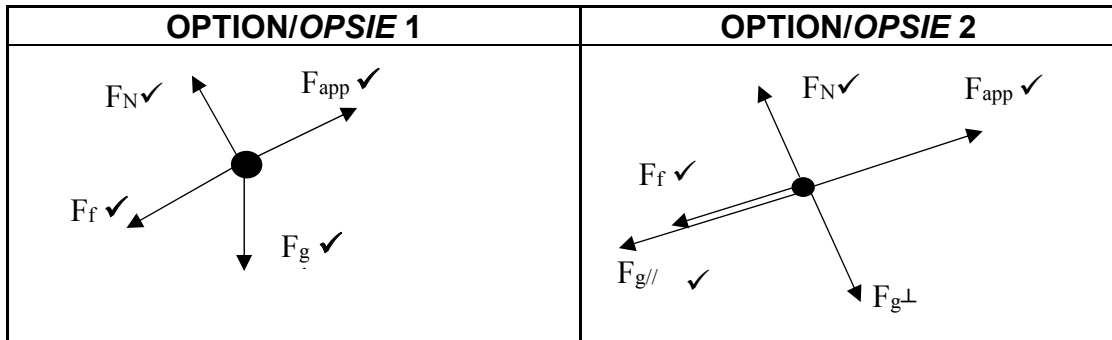
- 9.1 The net work done on an object is equal ✓ to the change in the kinetic energy of the object. ✓
Die netto arbeid verrig op 'n voorwerp is gelyk aan ✓ die verandering in die kinetiese energie van die voorwerp. ✓

OR/OF

The amount of work done by a net force ✓ on object is equal to the change in the object's kinetic energy. ✓
Die hoeveelheid arbeid wat deur 'n netto krag verrig word op 'n voorwerp ✓ is gelyk die verandering in die voorwerp se kinetiese energie. ✓

(2)

9.2



(4)

Mark awarded for both the arrow and label
Punt toegeken vir beide pypunt en byskrif.

Do not penalise for length of forces since drawing is not drawn to scale.

Moenie penaliseer vir lengte van kragte want diagram is nie volgens skaal nie.

Any other additional force(s)/Enige addisionele krag(te) ^{3/4}

If force(s) do not make contact with body/Indien krag(te) nie kontak maak met voorwerp nie. Max./Maks. ^{3/4}

9.3 **OPTION/OPSIE 1**

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

$$W_{net} = W_{App} + W_{//} + W_f$$

$$W_{App} + W_{//} + W_f = \Delta E_K$$

✓ Any one / Enige een

$$260(8)\cos 0^\circ \checkmark + 0,16(25)(9,8)(\cos 40^\circ)(8)(\cos 180^\circ) \checkmark +$$

$$25(9,8)(\sin 40^\circ)(8)(\cos 180^\circ) \checkmark = \frac{1}{2}(25)v_f^2 - 0 \checkmark$$

$$2080 - 240,23 - 1259,86 = 12,5 v_f^2$$

$$579,91 = 12,5 v_f^2$$

$$v_f = 6,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

OPTION/OPSIE 2

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

$$W_{app} + W_f = \Delta E_K + W_{Fg} \quad \left. \vphantom{W_{app} + W_f} \right\} \text{ Any one / Enige een } \checkmark$$

$$260(8)(\cos 0^\circ) \checkmark + 0,16(25)(9,8)(\cos 40^\circ)(8)(\cos 180^\circ) \checkmark =$$

$$25(9,8)(\sin 40^\circ)(8)(\cos 180^\circ) \checkmark + \frac{1}{2}(25)v_f^2 - 0 \checkmark$$

$$v_f = 6,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

(6)

9.4

OPTION/OPSIE 1	OPTION/OPSIE 2
$\Delta x = \frac{(v_i + v_f)}{2} \Delta t$ $8 = \frac{(0 + 6,81)}{2} \Delta t \checkmark$ $\Delta t = 2,35 \text{ s}$ $P = \frac{W}{\Delta t} \checkmark$ $P = \frac{2080}{2,35} \checkmark$ $= 885,11 \text{ W} \checkmark$	$v_{av} = \frac{v_f + v_i}{2}$ $v_{av} = \frac{0 + 6,81}{2} \checkmark$ $v_{av} = 3,405$ $P_{av} = F \cdot v_{Av} \checkmark$ $P_{av} = 260 \times 3,405 \checkmark$ $= 885,3 \text{ W} \checkmark$

(4)
[16]**QUESTION/VRAAG 10**

- 10.1.1 Doppler effect is the change in frequency (or pitch) of the sound detected ✓ by a listener, because the sound source and the listener have different velocities relative to the medium of sound propagation ✓.

Die Doppler-effek is die verandering in frekwensie (of toonhoogte) van die klank wat deur die waarnemer waargeneem word ✓ *omdat die bron van die klank en die luisteraar verskillende snelhede het relatief tot die medium van die klank.* ✓

OR/OF

Doppler effect is the apparent change in frequency of a wave ✓ when there is relative motion between the source and an observer ✓.

Die Doppler-effek is die skynbare verandering in die frekwensie van 'n golf ✓ *wanneer daar relatiewe beweging tussen die bron en luisteraar is.* ✓

OR/OF

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

Die Doppler-effek is die (skynbare) verandering in die waargenome frekwensie (toonhoogte)(golflengte) ✓ *as gevolg van die relatiewe beweging tussen 'n bron en 'n luisteraar.* ✓

(2)

- 10.1.2 750 Hz ✓

(1)

- 10.1.3 1) Waves are compressed as Khosi moves towards the source. ✓
 2) Wavelength become shorter. ✓
 3) Wavelength is inversely proportional to frequency, hence the detected frequency is higher. ✓
 1) *Golwe word saamgepers soos Khosi na die bron beweeg.* ✓
 2) *Golflengte word korter.* ✓
 3) *Golflengte is omgekeerd eweredig aan frekwensie, dus is die waargeneemde frekwensie hoër.* ✓

(3)

10.1.4
$$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s \checkmark$$

When Khosi approaches: (Terwyl Khosi nader beweeg):

$$750 \checkmark = \frac{340 + v_L}{340} f_s \checkmark$$

$$f_s = \frac{750 \times 340}{340 + v_L} \dots\dots (1)$$

When the Khosi moves away: (Terwyl Khosi wegbeweeg):

$$700 \checkmark = \frac{340 - v_L}{340} f_s \checkmark$$

$$f_s = \frac{700 \times 340}{340 - v_L} \dots\dots\dots (2)$$

(1) = (2) :

$$\frac{750 \times 340}{340 + v_L} = \frac{700 \times 340}{340 - v_L}$$

$$750(340 - v_L) = 700(340 + v_L)$$

$$1450v_L = 17000$$

$$v_L = 11,72 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

(6)

OPTION/OPSIE 1	OPTION/OPSIE 2
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s \checkmark$	$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s \checkmark$
$f_s = \frac{750 \times 340}{340 + 11,72} \checkmark$	$f_s = \frac{700 \times 340}{340 - 11,72} \checkmark$
$f_s = 725,01 \text{ Hz} \checkmark$	$f_s = 724,99 \text{ Hz} \checkmark$

(3)

- 10.2.1
- Away/Weg van ✓
 - It shows a red shift. / Dit toon 'n rooi verskuiwing. ✓
 - Frequency is decreasing. / Frekwensie neem af. ✓
 - Wavelength becomes longer. / Golflengte word langer. ✓
- (4)

10.2.2 The universe is expanding. / Die heelal is besig om uit te sit. ✓ (1)
[20]

QUESTION/VRAAG 11

11.1 The force per unit positive charge./ Die krag per eenheid positiewe lading. ✓✓ (2)

11.2 $E = \frac{kQ}{r^2}$ } ✓ Any one/Enige een
 $E_{net} = E_1 + E_2$ }

$$0 \leq \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{(0,2-x)^2} + \left(-\frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{x^2} \right)$$

$x = 0,09 \text{ m}$ ✓ (6)
[8]

TOTAL/TOTAAL: 150

PolyMathic

Vraestel 2

Mei/Junie

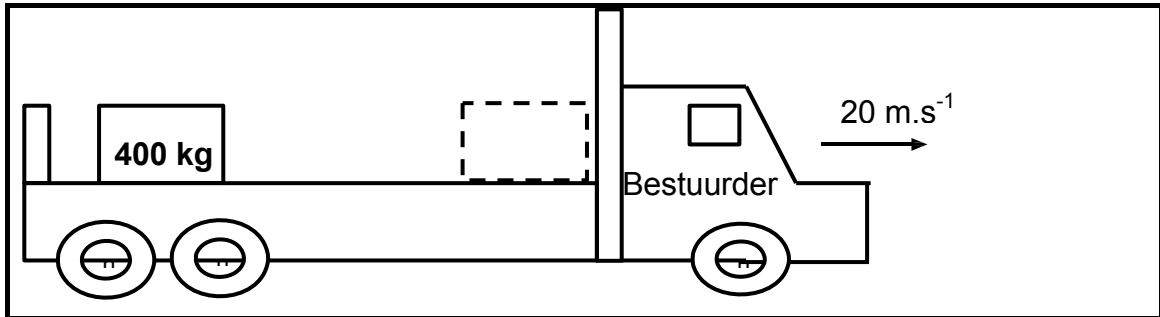
Eksamen

PolyMathic

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier moontlike opsies word as antwoorde voorsien by die volgende vrae. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Kies die beste antwoord en skryf slegs die letter **A**, **B**, **C** of **D** langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK, byvoorbeeld 1.11 E.

- 1.1 'n Vragmotor vervoer 'n 400 kg betonblok aan die agterkant van die bak en beweeg teen $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na regs langs 'n reguit gelyk pad.



Die vragmotor bots kop-aan-kop met 'n stilstaande vragmotor en kom onmiddellik tot stilstand. Die betonblok gly na regs na die voorkant van die bak. Watter EEN van die volgende is die beste verduideliking vir die blok wat vorentoe gly?

- A Die vragmotor oefen 'n krag op die blok uit.
 - B Die traagheid van die betonblok veroorsaak dat dit vorentoe gly.
 - C Die snelheid van die betonblok is konstant relatief tot die grond.
 - D Die betonblok ondervind 'n versnelling as gevolg van 'n resulterende krag. (2)
- 1.2 Twee verskillende massas oefen 'n krag **F** op mekaar uit indien hulle 'n afstand **r** van mekaar is. Wat sal die krag wees indien die afstand tussen hulle **verdubbel**?

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

1.3 Die massa van 'n voorwerp **M** is dubbel dié van 'n ander voorwerp **N**.

Albei voorwerpe word gelyktydig vanaf dieselfde hoogte laat val. Hoe vergelyk die snelheid van **N** met die snelheid van **M** net voordat hulle die grond tref? (Ignoreer die effekte van lug weerstand.) Die snelheid van **N** is ...

- A helfte van die snelheid van **M**.
- B dubbel die snelheid van **M**.
- C gelyk aan die snelheid van **M**.
- D 'n kwart van die snelheid van **M**. (2)

1.4 Watter EEN van die volgende fisiese hoeveelhede verteenwoordig die **tempo van verandering in momentum** van 'n voorwerp?

- A Netto krag
- B Kinetiese energie
- C Impuls
- D Versnelling (2)

1.5 Twee voorwerpe ondervind 'n ONELASTIESE botsing in 'n geslote sisteem. Watter EEN van die volgende kombinasies ten opsigte van momentum en kinetiese energie is korrek?

	MOMENTUM	KINETIESE ENERGIE
A	Bly nie behoue nie	Bly behoue
B	Bly behoue	Bly nie behoue nie
C	Bly nie behoue nie	Bly nie behoue nie
D	Bly behoue	Bly behoue

(2)

1.6 'n Klankbron beweeg relatief tot 'n stilstaande waarnemer. Indien die klankbron weg van die waarnemer beweeg, word waargeneem dat die frekwensie afneem want die ...

- A golflengte tussen die bron en die waarnemer neem af.
- B golflengte tussen die bron en die waarnemer neem toe.
- C golflengte tussen die bron en die waarnemer bly onveranderd.
- D luidheid van die klank tussen die bron en die waarnemer neem toe. (2)

1.7 'n Lugsak **kan 'n bestuurder** tydens 'n botsing **teen ernstige beserings beskerm**, want soos die kontaktyd ...

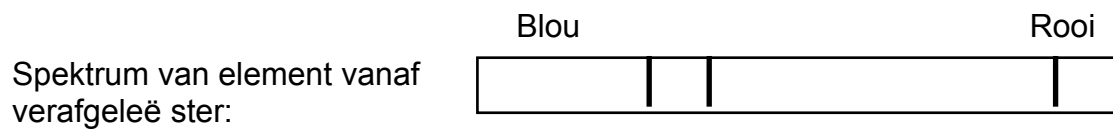
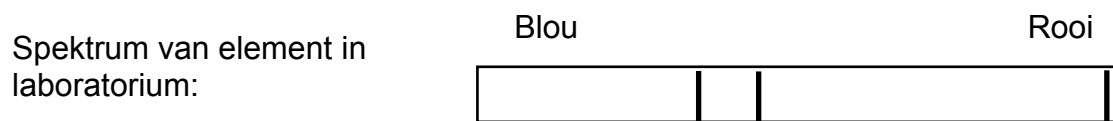
- A toeneem, sal die netto krag afneem.
- B afneem, sal die netto krag dieselfde bly.
- C toeneem, sal die netto krag toeneem.
- D afneem, sal die netto krag afneem. (2)

1.8 Die sirene van 'n stilstaande trein stuur klankgolwe uit met 'n frekwensie van 800 Hz. Die trein beweeg op so 'n manier dat die GOLFLENGTE van die klankgolwe wat 'n stilstaande waarnemer hoor, TOENEEM. Die frekwensie wat die stilstaande luisteraar hoor, kan moontlik ... wees.

- A 850 Hz
- B 800 Hz
- C 750 Hz
- D 1 000 Hz

(2)

1.9 Sterrekundiges verkry die volgende spektrale lyne van 'n element:

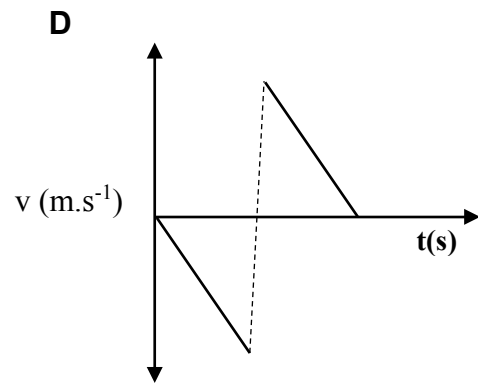
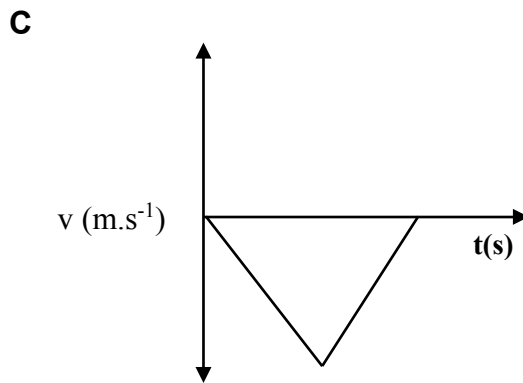
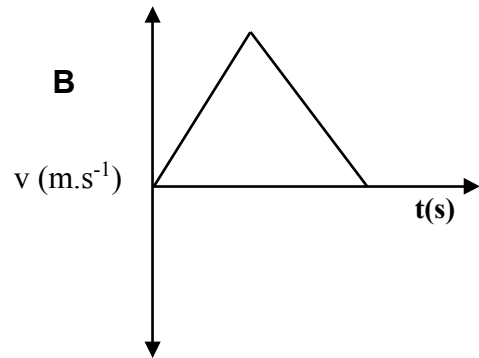
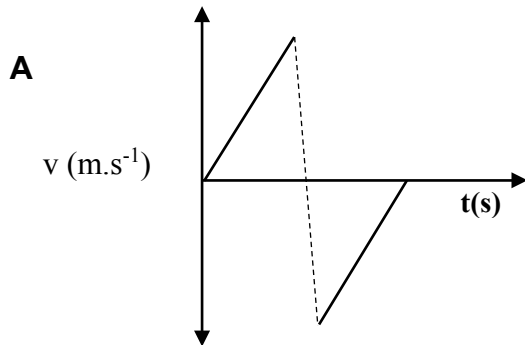


Hierdie waarneming bevestig dat die ...

- A ster na die aarde toe beweeg.
- B ster weg van die aarde af beweeg.
- C heelal vergroot.
- D ster ondergaan geen relatiewe beweging nie.

(2)

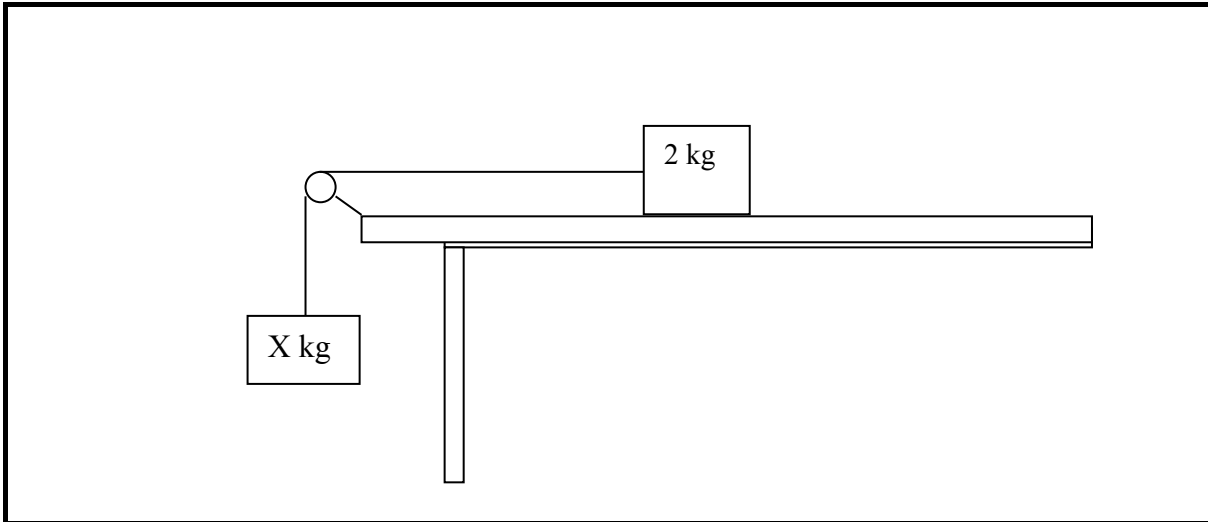
1.10 'n Bal word vanaf 'n sekere hoogte laat val en dit bors dan terug na dieselfde hoogte. Watter EEN van die volgende snelheid teenoor tyd grafieke verteenwoordig die beweging van die bal, indien afwaarts as positief geneem word?



(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Blok met 'n massa van 2 kg rus op 'n horisontale oppervlak. Die blok word met 'n ligte onelastiese tou aan 'n ander blok, massa **X** kg, oor 'n wrywinglose katrol verbind. Die 2 kg-blok versnel nou teen $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ na links.

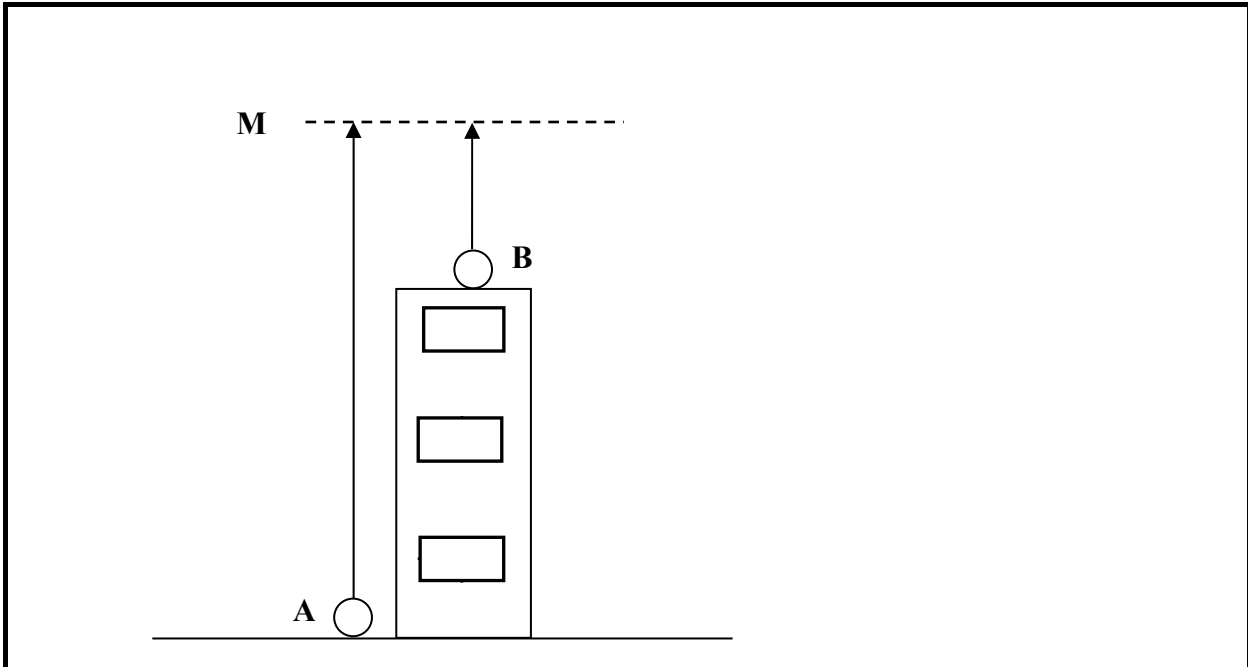


- 2.1 Skryf Newton se Tweede Bewegingswet in woorde neer. (2)
- 2.2 Teken 'n vrye liggaamdiagram van al die kragte wat inwerk op die 2 kg-blok. (4)
- 2.3 Die kinetiese wrywingskoëffisiënt (μ_k) tussen die blok en die oppervlak is 0,2. Bereken:
- 2.3.1 Die kinetiese wrywingskrag wat op die 2-kg blok inwerk (3)
- 2.3.2 **X**, die massa van die hangende blok (5)

[14]

VRAAG 3 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Bal A word vertikaal vanaf die grond opwaarts gegooi met 'n snelheid van $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en bereik 'n hoogte **M**. Na $0,72 \text{ s}$ word **bal B** vanaf die bopunt van 'n gebou opwaarts gegooi. Albei balle ondergaan **vryval** en bereik **terselfdertyd** die maksimum hoogte **M**, soos in die diagram hieronder getoon.



3.1 Definieer die term *vryval*. (2)

3.2 Bereken die:

3.2.1 Tyd wat dit bal **A** neem om die maksimum hoogte **M** te bereik (3)

3.2.2 Snelheid waarmee bal **B** gegooi word om punt **M** te bereik (4)

3.2.3 Hoogte van die gebou (6)

3.3 Skets die snelheid-tyd grafiek van die beweging van bal **A** van dat dit opwaarts gegooi word totdat dit die maksimum hoogte bereik.

Dui die volgende op jou grafiek aan:

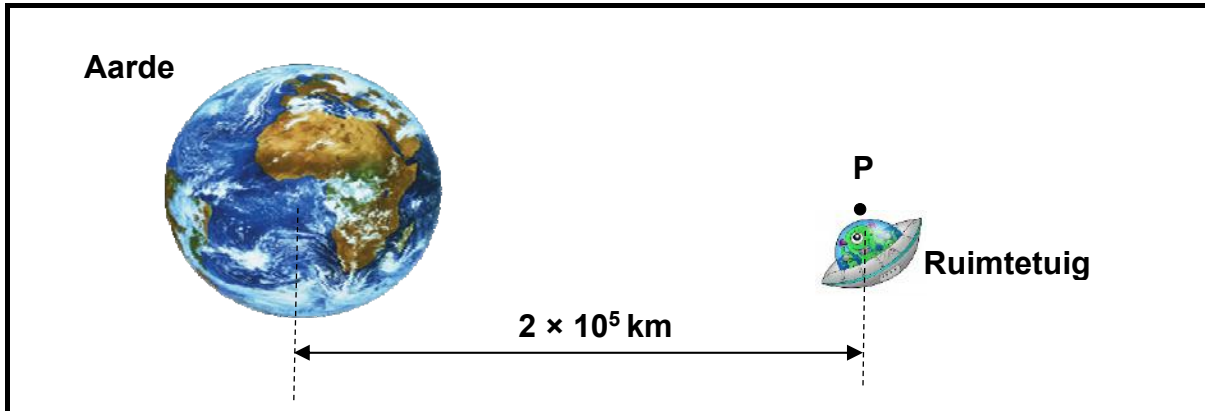
i) Beginsnelheid en tyd van bal **A**

ii) Snelheid en tyd van bal **A** by die maksimum hoogte **M**

(4)
[19]

VRAAG 4 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

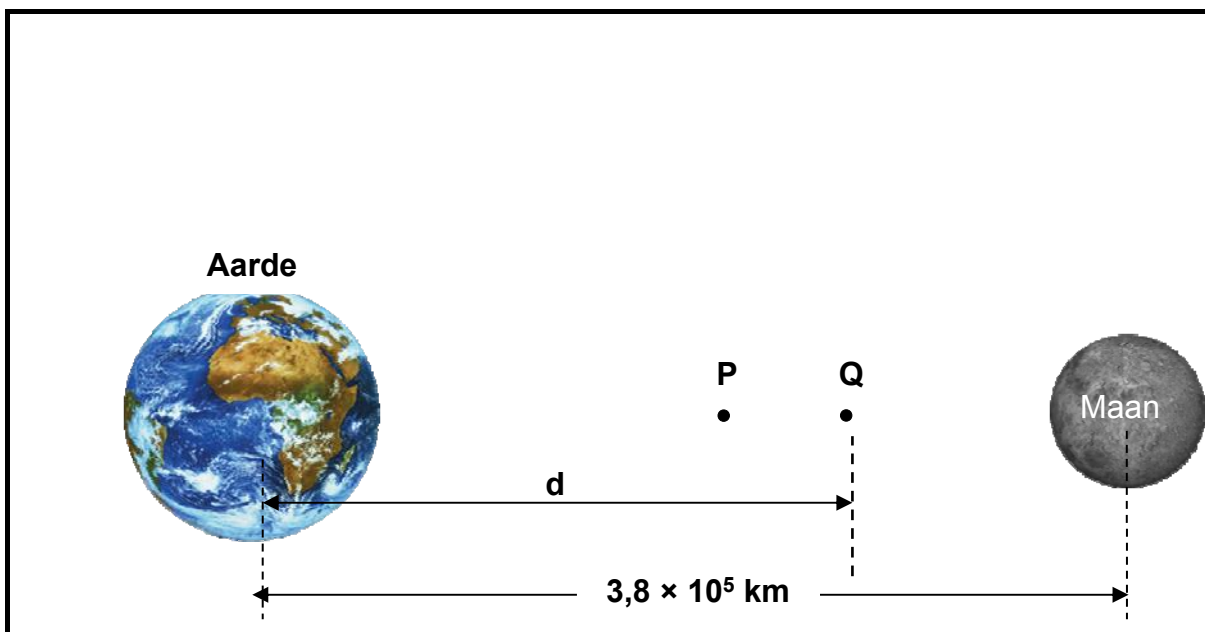
'n Ruimtetuig, massa m kg, is in rus by punt **P**, 2×10^5 km vanaf die middelpunt van die aarde. Die gravitasiekrag wat die ruimtetuig by punt **P** ondervind is 34,9 N.



4.1 Stel Newton se Universele Gravitasielwet in woorde. (2)

4.2 Bereken die massa van die ruimtetuig. (4)

Punt **Q** is 'n punt op 'n reguitlyn tussen die middelpunte van die aarde en die maan. Punt **Q** is 'n afstand d vanaf die middelpunt van die aarde. Die ruimtetuig ondervind 'n NUL netto krag wanneer dit in rus is by punt **Q**. Die massa van die maan is $7,35 \times 10^{22}$ kg. Die afstand tussen die middelpunte van die aarde en die maan is $3,8 \times 10^5$ km.

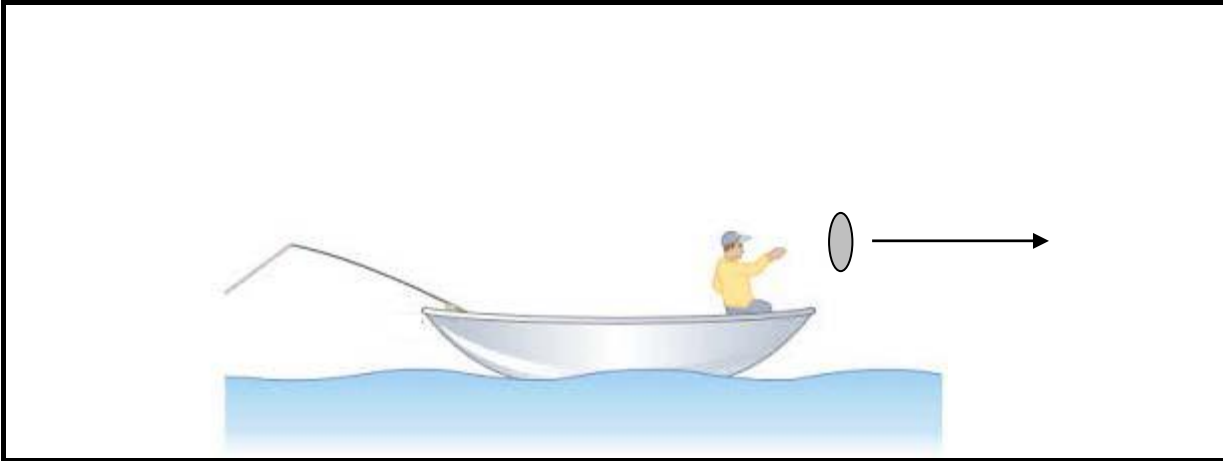


4.3 Bereken die afstand tussen die punte **P** en **Q**. (5)

[11]

VRAAG 5 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Man sit in 'n stilstaande bootjie in die middel van 'n meer en wil by die oewer van die meer, 60 m weg, uitkom. Die man gooi 'n 1 kg-voorwerp horisontaal teen $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ in die rigting soos getoon in die diagram hieronder.



Die massa van die man is 40 kg en die massa van die bootjie is 60 kg. Die effekte van lugweerstand en wrywing tussen die water en die bootjie kan geïgnoreer word.

- 5.1 Skryf neer die beginsel van die behoud van lineêre momentum in woorde. (2)
- 5.2 In watter rigting sal die man-en-bootjie kombinasie beweeg? (1)
- 5.3 Bereken die momentum van die voorwerp nadat dit gegooi is. (3)

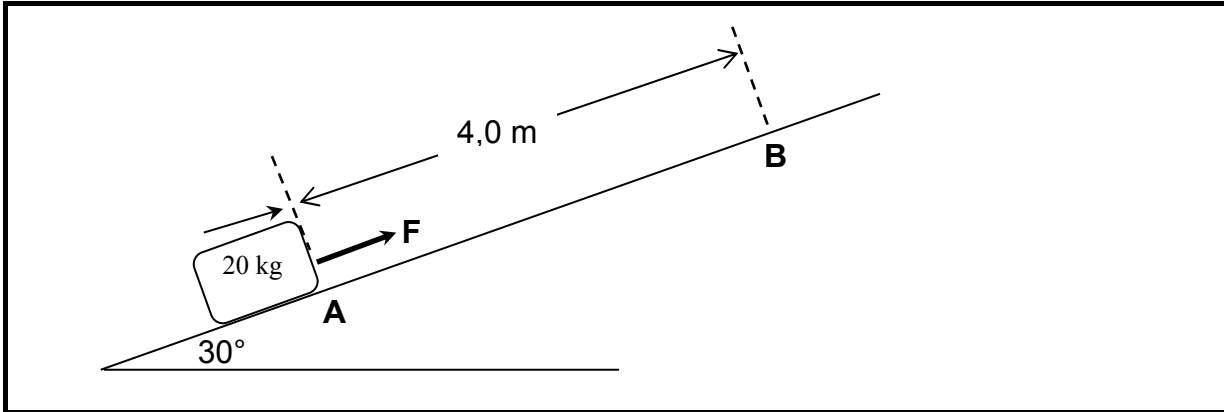
Die man se gooi-aksie om die voorwerp te gooi, neem 0,1 s.

- 5.4 Bereken die gemiddelde krag wat die man op die voorwerp uitoefen. (4)
- 5.5 Die man verwag om die oewer in minder as 15 minute te bereik. Gebruik berekeninge om te bereken hoe lank dit hom gaan neem om die oewer te bereik indien die bootjie teen 'n konstante snelheid beweeg. (5)

[15]

VRAAG 6 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Konstante krag **F** word op 'n krat, massa 20 kg, toegepas om dit opwaarts teen 'n wrywinglose skuinsvlak te laat opbeweeg, soos in die diagram aangetoon. Die krat se spoed by punt **A** is $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en by punt **B** $10,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Die afstand **AB** is 4,0 m.

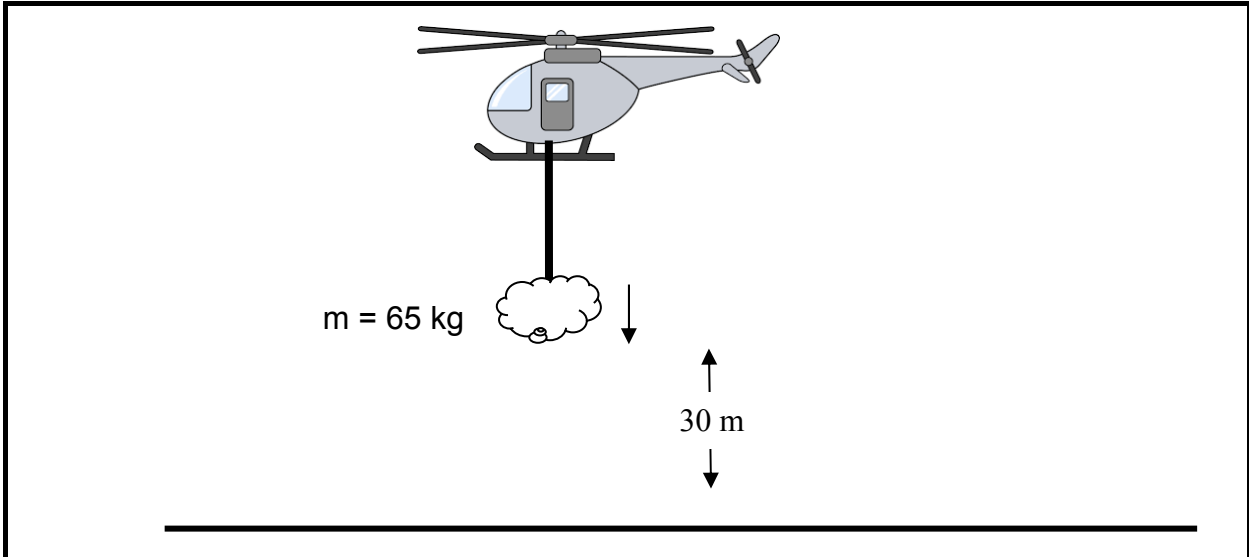


- 6.1 Teken 'n vrye liggaamdiagram om AL die kragte te toon wat op die krat inwerk terwyl dit teen die skuinsvlak opbeweeg. (3)
- 6.2 Definieer die term *konserwatiewe krag*. (2)
- 6.3 Skryf die NAAM van die konserwatiewe krag wat op die krat inwerk neer. (1)
- 6.4 Bereken die grootte van die normaalkrag op die krat. (3)
- 6.5 In watter rigting is die netto krag wat op die krat inwerk soos dit teen die skuinsvlak opbeweeg?
Skryf slegs **VAN A NA B** of **VAN B NA A**. (1)
- 6.6 Gebruik ENERGIEBEGINSELS om die grootte van krag **F** te bereken. (5)

[15]

VRAAG 7 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

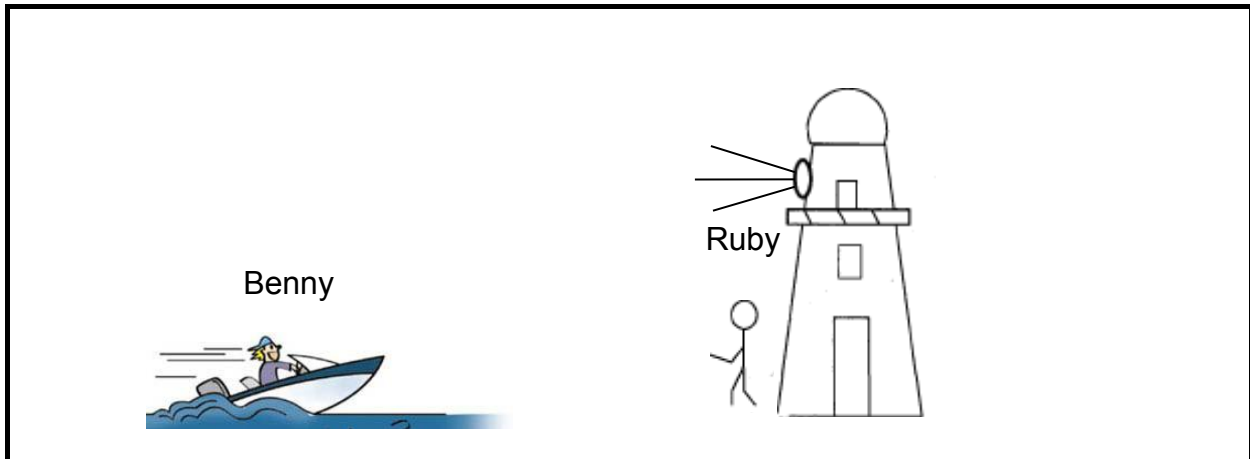
'n Helikopter hang in die lug bokant die grond met 'n baal wol, massa 65 kg, daaraan vasgeheg met 'n kabel soos in die skets. Die baal word vertikaal afwaarts laat sak teen 'n konstante versnelling. Wanneer dit 30 m bokant die grond is, is die snelheid van die baal $2,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en dit **kom tot rus** op die grond. Lugweerstand kan NIE geïgnoreer word NIE.



- 7.1 Identifiseer TWEE *nie-konserwatiewe kragte* wat op die baal inwerk tydens sy afwaartse beweging. (2)
- 7.2 Teken 'n vrye liggaamdiagram wat AL die kragte wat op die baal inwerk terwyl dit neergelaat word na die grond toon. (3)
- 7.3 Skryf die arbeid-energie stelling in woorde. (2)
- 7.4 Gebruik die arbeid-energie stelling om die versnelling van die baal te bereken soos dit na die grond neergelaat word. (5)
- [12]**

VRAAG 8 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Benny ry in sy kragboot teen 'n konstante spoed na 'n vuurtoring toe. Die mishoring van die vuurtoring blaas 'n klank met 'n frekwensie van 180 Hz. Die skynbare frekwensie van die klank wat Benny hoor is 188 Hz. Ruby, sy vriend, staan voor die vuurtoring, soos in die diagram getoon. Gebruik die spoed van klank in die lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

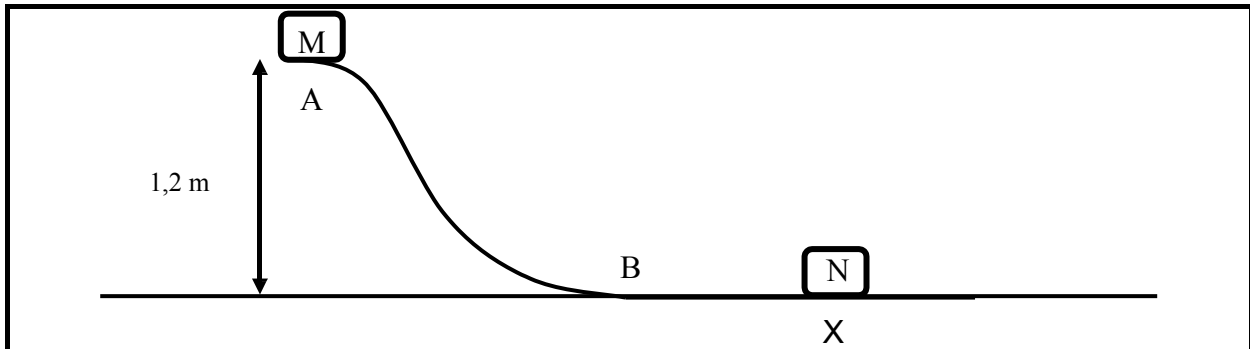


- 8.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)
- 8.2 Verduidelik waarom Ruby dieselfde frekwensie van 180 Hz hoor. (2)
- 8.3 Hoe verander die golflengte van die klankgolf indien die klankgolf wat die mishoring blaas, 'n frekwensie laer as 180 Hz is? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. (1)
- 8.4 Gee 'n rede vir jou antwoord in VRAAG 8.3. (2)
- 8.5 Bereken die snelheid van die boot soos dit die vuurtoring nader. (5)
- 8.6 Ruby hardloop om in die rigting van die boot teen 'n konstante spoed van $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Toon, deur berekeninge, dat die frekwensie wat Ruby nou hoor, laer as 180 Hz is. (4)

[16]

VRAAG 9 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Die diagram hieronder verteenwoordig 'n wrywinglose baan. **B** en **X** is punte op die horisontale gedeelte van die baan.



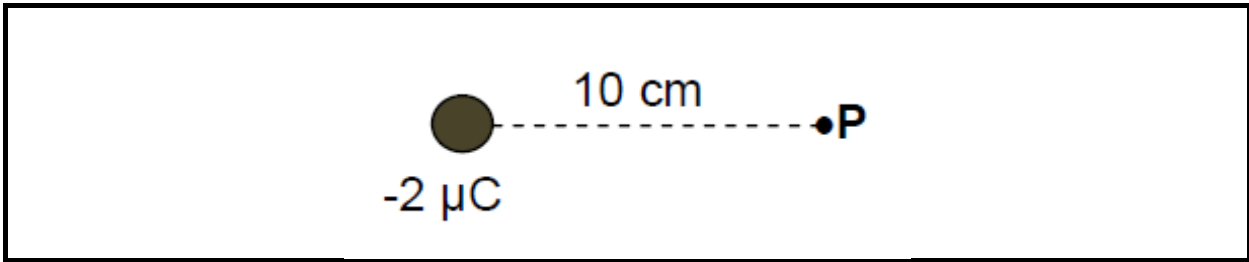
'n Blok **M**, massa 0,40 kg, is in rus by punt **A** terwyl 'n tweede blok **N**, met massa 0,30 kg, by punt **X** in rus is. Punt **A** is 1,20 m hoër as die horisontale gedeelte van die baan. Ignoreer die effek van lugweerstand op die blokke. Die blok by **A** begin nou vanuit rus beweeg.

- 9.1 Bereken die spoed van die blok wanneer dit punt **B** bereik. (4)
- 9.2 Blok **M** bots met die stilstaande blok **N** by punt **X**. Die twee blokke beweeg dan saam na die botsing.
- 9.2.1 Bereken die spoed waarteen die twee blokke saam beweeg ná die botsing. (4)
- 9.2.2 Bereken die hoeveelheid energie wat **verlore** gaan tydens die botsing. (6)
- 9.2.3 Is die botsing elasties of onelasties? (1)

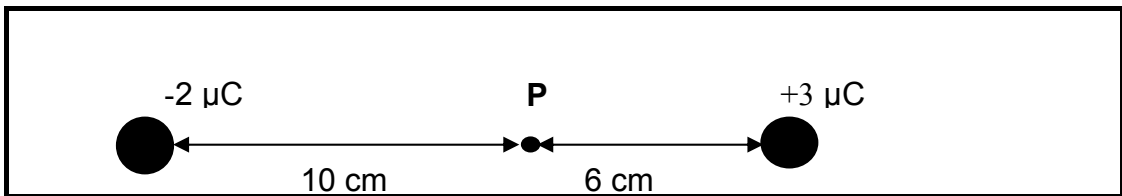
[15]

VRAAG 10 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Lading van $-2 \mu\text{C}$ word 10 cm van punt **P** geplaas, soos hieronder getoon.



- 10.1 Definieer, in woorde, die *elektriese veld by 'n punt*. (2)
- 10.2 Teken die elektriese veldlyne wat met hierdie lading geassosieer word. (2)
- 10.3 'n Ander lading met grootte $+3 \mu\text{C}$ word 6 cm regs van punt **P** geplaas, in lyn met die ander lading, soos in die diagram hieronder getoon.



Bereken die:

- 10.3.1 Krag wat die $-2 \mu\text{C}$ lading uitoefen op die $+3 \mu\text{C}$ lading. (4)
- 10.3.2 Netto elektriese veldsterkte wat by punt P ondervind word as gevolg van die twee ladings (5)

[13]

TOTAAL: 150

Memo

QUESTION/VRAAG 1

- 1.1 B ✓✓ (2)
1.2 A ✓✓ (2)
1.3 C ✓✓ (2)
1.4 A ✓✓ (2)
1.5 B ✓✓ (2)
1.6 B ✓✓ (2)
1.7 A ✓✓ (2)
1.8 C ✓✓ (2)
1.9 A ✓✓ (2)
1.10 A ✓✓ (2)

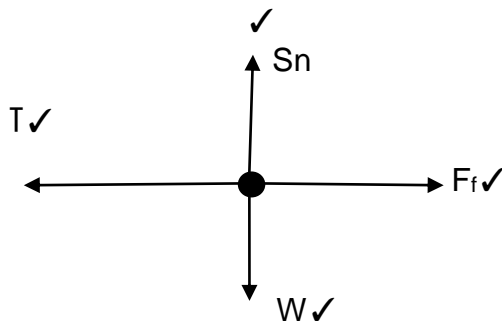
[20]

QUESTION/VRAAG 2

- 2.1 If the resultant/net force acts on an object, the object will accelerate in the direction of the resultant/net force with an acceleration that is directly proportional to the resultant/net force ✓ and inversely proportional to the mass ✓ of the object.

Indien 'n resulterende/netto krag op 'n voorwerp inwerk, sal die voorwerp versnel in die rigting van die resulterende/netto krag met 'n versnelling wat direk eweredig is aan die resulterende/netto krag ✓ en is omgekeerd eweredig aan die massa ✓ van die voorwerp. (2)

2.2



(4)

- 2.3 2.3.1 $f_k = \mu_k N$
 $f_k = \mu_k mg$ } ✓ any one/enige een

$$f_k = 0,2 \times 2 \times 9,8 \quad \checkmark$$

$$f_k = 3,92 \text{ N} \quad \checkmark$$

(3)

2.3.2 **2 kg block/2 kg blok**

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

$$T + (-f) = ma$$

$$T + (-3,92) = 2 \times 4 \checkmark$$

$$T = 8 + 3,92$$

$$T = 11,92 \text{ N}$$

X kg block/ X kg blok

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

$$w + (-T) = ma$$

$$mg + (-T) = ma$$

$$m \times 9,8 \checkmark - 11,92 = m \times 4 \checkmark$$

$$5,8 m = 11,92$$

$$m = 2,06 \text{ kg} \checkmark$$

NB: If right is positive/As regs positief is
 $f - T = - ma$

} \checkmark any one/enige een

(any mass substitution)

(enige massa ingestel)

(5)
[14]

QUESTION/VRAAG 3

3.1 Free-fall is the motion of an object when the only force acting on it is gravitational force $\checkmark\checkmark$

Vryval is die beweging van 'n voorwerp indien die enigste krag wat daarop inwerk, gravitasiekrag is $\checkmark\checkmark$

(2)

3.2.1	Option 1 (downwards positive) OPSIE 1 (afwaarts positief) $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $0 = (12) + (-9.8) \cdot \Delta t \checkmark$ $\Delta t = 1.22 \text{ s} \checkmark$	Option 2 (upwards positive) OPSIE 2 (opwaarts positief) $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $0 = (12) + (-9.8) \cdot \Delta t \checkmark$ $\Delta t = 1.22 \text{ s} \checkmark$
-------	---	---

(3)

3.2.2	Option 1 (downwards positive) OPSIE 1 (afwaarts positief) $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $0 = v_i + (9.8)(0,5) \checkmark$ $v_f = -4,90 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $v_f = 4,90 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$ upwards/opwaarts \checkmark	Option 2 (upwards positive) OPSIE 2 (opwaarts positief) $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $0 = v_i + (-9.8)(0,5) \checkmark$ $v_f = 4,90 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$ $v_f = 4,90 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ upwards /opwaarts \checkmark
-------	--	---

(4)

3.2.3

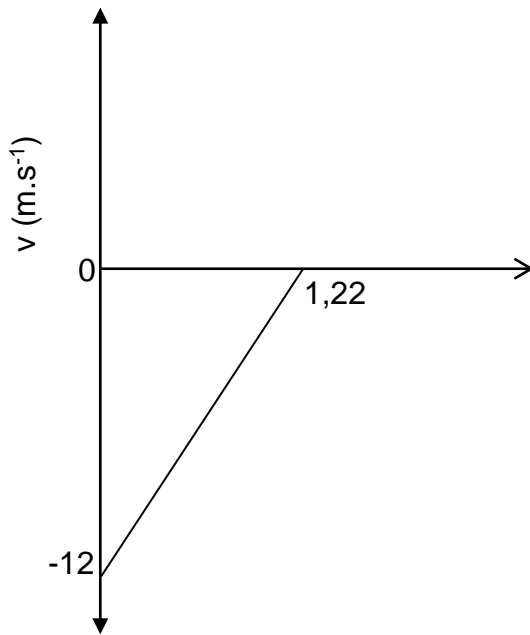
<p>OPTION 1 (upwards positive) OPSIE 1 (<i>opwaarts positief</i>) <u>Ball A height above the ground:</u> <u>Hoogte van Bal A bokant grond:</u> $v_f^2 = v_i^2 + 2 a \Delta y \quad \checkmark$ $0 \checkmark = (12)^2 + 2 (-9,8) \Delta y \quad \checkmark$ $\Delta y = 7,35 \text{ m}$</p> <p><u>Ball B height above the ground:</u> <u>Hoogte van Bal B bokant grond:</u> $v_f^2 = v_i^2 + 2 a \Delta y$ $0 = (4,9)^2 + 2 (-9,8) \Delta y \quad \checkmark$ $\Delta y = 1,225 \text{ m}$</p> <p>Height of the building: Hoogte van die gebou: Height / Hoogte (h) = 7,351-1,225 \checkmark $\therefore h = 6,125 \text{ m} \quad \checkmark$</p>	<p>OPTION 2 (downwards positive) OPSIE 2 (<i>afwaarts positief</i>) <u>Ball A height above the ground:</u> <u>Hoogte van Bal A bokant grond:</u> $v_f^2 = v_i^2 + 2 a \Delta y \quad \checkmark$ $0 \checkmark = (-12)^2 + 2 (9,8) \Delta y \quad \checkmark$ $\Delta y = 7,35 \text{ m}$</p> <p><u>Ball B height above the ground:</u> <u>Hoogte van Bal B bokant grond:</u> $v_f^2 = v_i^2 + 2 a \Delta y$ $0 = (-4,9)^2 + 2 (9,8) \Delta y \quad \checkmark$ $\Delta y = 1,225 \text{ m}$</p> <p>Height of the building: Hoogte van die gebou: Height / Hoogte (h) = 7,351-1,225 \checkmark $\therefore h = 6,125 \text{ m} \quad \checkmark$</p>
---	---

<p>OPTION/OPSIE 3</p> <p><u>Ball A above the ground:</u> <u>Bal A bokant die grond:</u> $\Delta x = \left(\frac{v_f + v_i}{2} \right) \Delta t \quad \checkmark$ $\Delta x = \left(\frac{0 + 12}{2} \right) \checkmark \times 1,22 \quad \checkmark$ $\Delta x_A = 7,32 \text{ m}$</p> <p><u>Ball B above the ground:</u> <u>Bal B bokant die grond:</u> $\Delta x_B = \left(\frac{0 + 4,9}{2} \right) 0,5 \quad \checkmark$ $\Delta x_B = 1,225 \text{ m}$</p> <p>Height of the building: Hoogte van die gebou: Height / Hoogte (h) = 7,32-1,225 \checkmark $\therefore h = 6,095 \text{ m} \quad \checkmark$</p>	<p>OPTION/OPSIE 4</p> <p><u>Ball A above the ground:</u> <u>Bal A bokant die grond:</u> $\Delta x = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \quad \checkmark$ $\Delta x_A = 12 \times 1,22 \quad \checkmark + \frac{1}{2} \cdot -9,8 \times (1,22)^2 \quad \checkmark$ $\Delta x_A = 7,35 \text{ m}$</p> <p><u>Ball B above the ground:</u> <u>Bal B bokant die grond:</u> $\Delta x_B = 4,9 \times 0,5 + \frac{1}{2} \cdot -9,8 \times (0,5)^2 \quad \checkmark$ $\Delta x_B = 1,225 \text{ m}$</p> <p>Height of the building: Hoogte van die gebou: Height / Hoogte (h) = 7,35-1,225 \checkmark $\therefore h = 6,125 \text{ m} \quad \checkmark$</p>
---	---

3.3

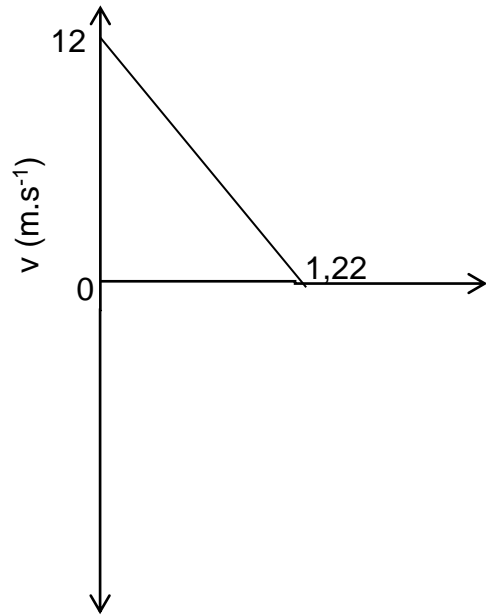
OPTION 1/OPSIE 1

Downwards is positive/Afwaarts is positief



OPTION 2/OPSIE 2

Upwards is positive/Opwaarts is positief



Criteria for graph / Kriteria vir grafiek	Marks/Punte
Initial velocity/ <i>Beginsnelheid</i>	✓
Shape (not beyond the time axis) <i>Vorm (nie verby tyd-as nie)</i>	✓
Final velocity and time at M, the maximum height <i>Eindsnelheid en tyd by M, die maksimum hoogte</i>	✓✓

(4)
[19]

QUESTION/VRAAG 4

- 4.1 Each body in the universe attracts every other body with a force that is directly proportional to the product of their masses ✓ and inversely proportional to the square of the distance between their centres. ✓
Elke voorwerp in die heelal trek elke ander voorwerp aan met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van hulle massas ✓ en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hulle middelpunte. ✓ (2)

4.2
$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$$

$$34,9 = \frac{(6,67 \times 10^{-11})(5,98 \times 10^{24})(m)}{(2 \times 10^8)^2}$$

$$m = 3500 \text{ Kg}$$
 (4)

4.3 $F_{\text{net}} = ma$
 $F_{\text{earth}} = F_{\text{moon}}$
 $\frac{Gm_s m_E}{r_E^2} = \frac{Gm_s m_m}{r_m^2}$ } $F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$
 Any one/ Enige een ✓

$$\frac{5,98 \times 10^{24}}{d^2} = \frac{7,35 \times 10^{22}}{(3,8 \times 10^8 - d)^2}$$

$$\frac{(3,8 \times 10^8 - d)^2}{d^2} = \frac{7,35 \times 10^{22}}{5,98 \times 10^{24}}$$

$$\frac{3,8 \times 10^8 - d}{d} = 0,11$$

$$3,8 \times 10^8 - d = 0,11 d$$

$$1,11 d = 3,8 \times 10^8$$

$$d = 3,42 \times 10^8$$

$$\therefore \text{Distance}_{(PQ)} / \text{Afstand}_{(PQ)} = 3,42 \times 10^8 - 2 \times 10^8$$

$$= 1,42 \times 10^8 \text{ m}$$

(5)
[11]

QUESTION/VRAAG 5

- 5.1 The total linear momentum in a closed system remains constant (is conserved) ✓✓
Die totale lineêre momentum in 'n sisteem bly konstant (bly behoue) ✓✓

OR/OF

The total momentum before a collision is equal to the total momentum after the collision in a closed system

Die totale momentum voor 'n botsing is gelyk aan die totale momentum na 'n botsing ✓✓

(2)

- 5.2 Left/ Backwards/ West /*Links of Terug of Wes* ✓

(1)

- 5.3 $p = mv$ ✓
 $p = 1 \times 10$ ✓
 $p = \underline{10 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1} \text{ right}}$ / *regs* ✓

(3)

- 5.4 $F_{\text{net}} \cdot \Delta t = \Delta p$ ✓
 $F_{\text{net}} \cdot 0,1 = 1 (10 - 0)$ ✓
 $F_{\text{net}} = 1000 \text{ N right}$ / *regs* ✓✓

(4)

- 5.5 Take motion to the right as positive/
Neem die beweging na regs as positief.

$$\Sigma p_i = \Sigma p_f$$

$$(m_1 + m_2) v_i = m_1 v_{f1} + m_2 v_{f2}$$

$$(1 + 100) (0) = (1) (10) + (100) v_{f2}$$

$$v_{f2} = -0,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

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

$$\Delta x = v \Delta t$$

$$60 = (0,1) \Delta t$$

$$\Delta t = 600 \text{ s}$$

(Any one/*Enige een*) ✓

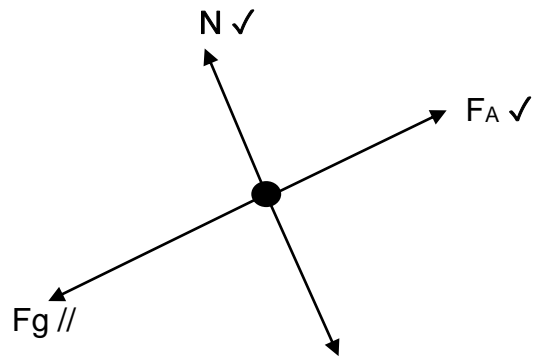
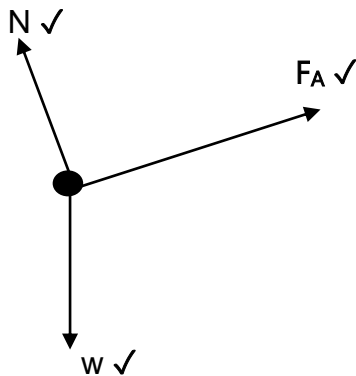
Yes, it takes 10 min/*Ja, dit neem 10 min* ✓

(5)

[15]

QUESTION/VRAAG 6

6.1



Fg ✓ Both components
Albei komponente (3)

6.2 Force that is independent on the path taken. ✓✓
Krag wat onafhanklik is van die pad wat gevolg is (2)

6.4 Gravitational force / weight / Gravitasiëkrag of gewig ✓ (1)

$$\left. \begin{aligned} F_{net} &= ma = 0 \\ F_N + (-mg \cos 30) &= 0 \\ F_N &= mg \cos 30 \end{aligned} \right\} \text{any 1/ enige 1 } \checkmark$$

$$\begin{aligned} F_N - 20 \times 9.8 \times \cos 30^\circ &= 0 \checkmark \\ F_N &= 169.74 \text{ N } \checkmark \end{aligned} \quad (3)$$

6.5 From B TO A / Van B na A ✓ (1)

6.6 **Option 1/Opsie 1**

$$\left. \begin{aligned} W_{net} &= \Delta E_K \\ W_{FA} + W_{g//} &= \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2) \end{aligned} \right\} \checkmark \text{any one / enige 1}$$

$$F_A \cdot \Delta x \cdot \cos \theta + \underline{mg \sin 30} \cdot \Delta x \cdot \cos \theta = \frac{1}{2} \times 20(10.8^2 - 12^2) \checkmark$$

$$\underline{F_A \times 4 \times 1} \checkmark + \underline{20 \times 9.8 \sin 30 \times 4 \times -1} \checkmark = -273.6$$

$$\begin{aligned} 4 F_A - 392 &= -273.6 \\ F_A &= 29.6 \text{ N } \checkmark \end{aligned} \quad (5)$$

Option 2/ Opsie 2

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

$$W_f = mgh_f - mgh_i + \frac{1}{2} mv_f^2 - \frac{1}{2} mv_i^2$$

$$F \times 4 \cdot \cos 0^\circ \checkmark = 20 \times 9.8 \times 4 \sin 30^\circ \checkmark - 0 + \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot (10.8^2 - 12^2) \checkmark$$

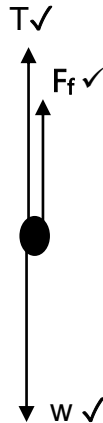
$$F = 29.6 \text{ N } \checkmark$$

[15]

QUESTION/VRAAG 7

7.1 Air Friction ✓ and Tension ✓ / *Lugwrywing ✓ en spanning ✓* (2)

7.2



(3)

7.3 The work done by the (net) force is equal to the change in the kinetic energy of an object ✓✓

Die arbeid verrig deur die (netto) krag is gelyk aan die verandering in die kinetiese energie van die voorwerp ✓✓

OR

Net work done by the force is equal to the change in kinetic energy of the object. ✓✓

Netto werk verrig deur die krag is gelyk aan die verandering in kinetiese energie van die voorwerp. (2)

7.4 $W_{\text{net}} = \Delta E_k$ ✓

$$F_{\text{net}} \cdot \Delta x \cdot \cos\theta = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$F_{\text{net}} (30) \cos 180^\circ \checkmark = \frac{1}{2} (65) (0)^2 - \frac{1}{2} (65) (2,2)^2 \checkmark$$

$$F_{\text{net}} \times (-30) = -15,73 \text{ N}$$

$$m a = + 5,243333333$$

$$(65) a = 5,243333333 \checkmark$$

$$a = 0,08 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \checkmark$$

(5)

[12]

QUESTION/VRAAG 8

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

Die Doppler-effek is die verandering in die waargenome frekwensie (of toonhoogte) van die klank wat 'n luisteraar waarneem want die klankbron en die luisteraar het verskillende relatiewe snelheid tot die medium van die klank. ✓✓

OR/ OF

The apparent change in the (observed) frequency when there is relative motion between the sound source and the observer. ✓✓

Die skynbare verandering in die waargenome frekwensie indien daar relatiewe beweging is tussen die klankbron en die waarnemer. ✓✓ (2)

8.2 The relative velocity between Ruby and the source of the sound is zero. ✓✓
Die relatiewe snelheid tussen Ruby en die bron van die klank is zero. ✓✓
 The is no relative velocity between Ruby and the source of sound. ✓✓
Daar is geen relatiewe snelheid tussen Ruby en die bron van die klank nie. ✓✓ (2)

8.3 INCREASES / NEEM TOE ✓ (1)

8.4 Wavelength of the sound source received by listener per second is inversely proportional to the frequency produced and hence the longer wavelength will produce lower frequency. ✓✓
Die golflengte van die klankbron wat per sekonde by die luisteraar aankom is omgekeerd eweredig aan die frekwensie wat geproduseer word en dus sal die langer golflengte 'n laer frekwensie voortbring. ✓✓ (2)

8.5 $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ } (any one / enige een) ✓
 $f_L = \frac{v + v_L}{v} f_s$ }

$$188 \checkmark = \frac{340 + v_L}{340} \checkmark \times 180 \checkmark$$

$$v_L = 15,11 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$
 (5)

8.6 $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ } ✓ (any one / enige een)
 $f_L = \frac{v - v_L}{v} f_s$ }

$$f_L = \frac{340 - 5}{340} \checkmark \times 180 \checkmark$$

$$f_L = 177,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$
 (4)

[16]

QUESTION/VRAAG 9

9.1 Option 1 / Opsie 1

Emech at A = Emech at B ✓
 $(mgh + \frac{1}{2}mv^2)$ at A = $(mgh + \frac{1}{2}mv^2)$ at B } (any 1 / enige 1)
 $(0,4 \times 9,8 \times 1,2) + \frac{1}{2} \times 0,4 \times 0^2 \checkmark = (0,4 \times 9,8 \times 0) + \frac{1}{2} \times 0,4 \times v^2 \checkmark$
 $v = 4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$

Option 2 / Opsie 2

$W_{nc} = \Delta E_p + \Delta E_k \checkmark$
 $0 = mgh_f - mgh_i + \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$ (any one/enige 1)
 $0 = 0,4 \times 9,8 \times 0 - 0,4 \times 9,8 \times 1,2 \checkmark + \frac{1}{2} \cdot 0,4 v_f^2 - 0 \checkmark$
 $V_f = 4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$ (4)

9.2.1 $\sum p_i = \sum p_f$
 $m v_{iM} + m v_{iN} = (m_c + m_m) v_f \quad \checkmark$ (any one/enige 1)
 $0,4 \times 4,85 + 0,3 \times 0 \quad \checkmark = (0,4 + 0,3) v \quad \checkmark$
 $1,94 + 0 = 0,7 v$
 $v = 2,77 \text{ m.s}^{-1}$ (right/regs) \checkmark (4)

9.2.2 $\sum E_{ki} = (\frac{1}{2} m v^2)_M + (\frac{1}{2} m v^2)_N \quad \checkmark$
 $= (\frac{1}{2} \times 0,4 \times 4,85^2) \quad \checkmark + (\frac{1}{2} \times 0,3 \times 0^2) \quad \checkmark$
 $= 4,7045 \text{ J}$
 $\sum K_f = (\frac{1}{2} m v^2)_M + (\frac{1}{2} m v^2)_N$
 $= (\frac{1}{2} \times 0,4 \times 2,77^2) + (\frac{1}{2} \times 0,3 \times 2,77^2) \quad \checkmark$
 $= 1,53458 + 1,150935$
 $= 2,69 \text{ J}$

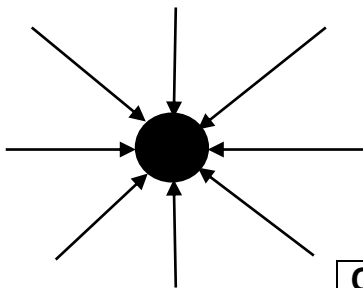
Energy lost / Verlore energie = $\sum E_{kf} - \sum E_{ki} \quad \checkmark$
 $= 2,01 \text{ J} \quad \checkmark$ (6)

9.2.3 Inelastic / Onelasties \checkmark (1)
[15]

QUESTION/VRAAG 10

10.1 The electric field at a point is a force per unit positive charge $\checkmark \checkmark$
Die elektriese veld by 'n punt is die krag ervaar per eenheids positiewe lading $\checkmark \checkmark$ (2)

10.2



Criteria for marking/Kriteria vir nasien	Marks/Punte
Direction of arrows <i>Rigting van pyltjies</i>	\checkmark
Shape of field lines <i>Vorm van die veldlyne</i>	\checkmark

(2)

$$10.3.1 \quad F = \frac{kQ_1 Q_2}{r^2} \checkmark$$

$$F = \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-6})(3 \times 10^{-6})}{(0.16)^2} \checkmark$$

$$F = 2,11 \times 10^6 \text{ N left /links} \checkmark$$

(4)

$$10.3.2 \quad E = \frac{kQ}{r^2} \checkmark$$

$$E_M = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{(0.1)^2} \checkmark$$

$$= 1,8 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \text{ left/links}$$

$$E_N = \frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-6})}{(0.06)^2} \checkmark$$

✓ either of the two
denominator conversions
✓ enige van die 2 deler
omskakelings

$$= 7,50 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \text{ left/links}$$

$$E_{\text{net}} = E_M + E_N$$

$$E_{\text{net}} = 1,8 \times 10^6 + 7,50 \times 10^6 \checkmark$$

$$= 9,3 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \text{ left/links} \checkmark$$

(5)

[13]

TOTAL/TOTAAL: 150

PolyMathic

Vraestel 3

Mei/Junie

Eksamen

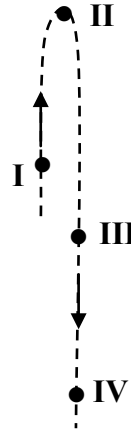
PolyMathic

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

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

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



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

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

(2)

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

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

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

(2)

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

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

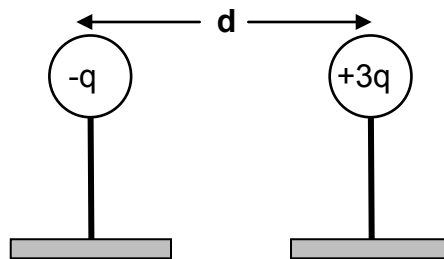
(2)

1.6 Watter EEN van die volgende is NIE 'n toepassing van die Doppler-effek nie?

- A 'n Ligmeter
- B 'n Bloedvloeimeter
- C Vasstel van 'n fetus se hartklop deur ultraklank te gebruik
- D Meet die spoed van 'n aankomende motor deur radar te gebruik (2)

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

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

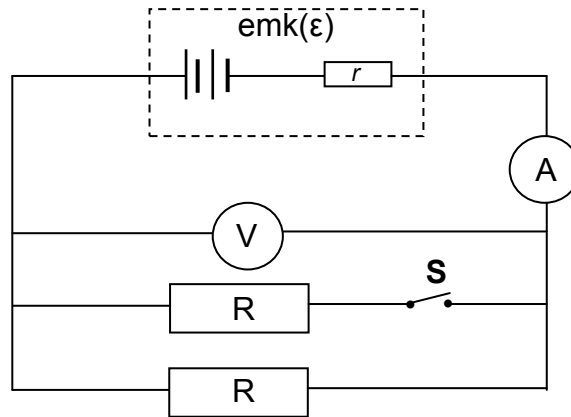


Die sfere word toegelaat om *aan mekaar te raak* en dan na **dieselfde posisies** as voorheen teruggebring.

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

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

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



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

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

(2)

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

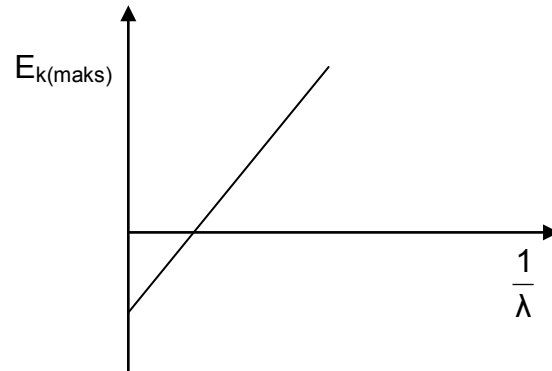
- (i) Die aantal draaie (windings) van die spoel
- (ii) Die sterkte van die magneetveld
- (iii) Die rotasiespoed van die spoel

Watter EEN van die kombinasies hieronder is KORREK?

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

(2)

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



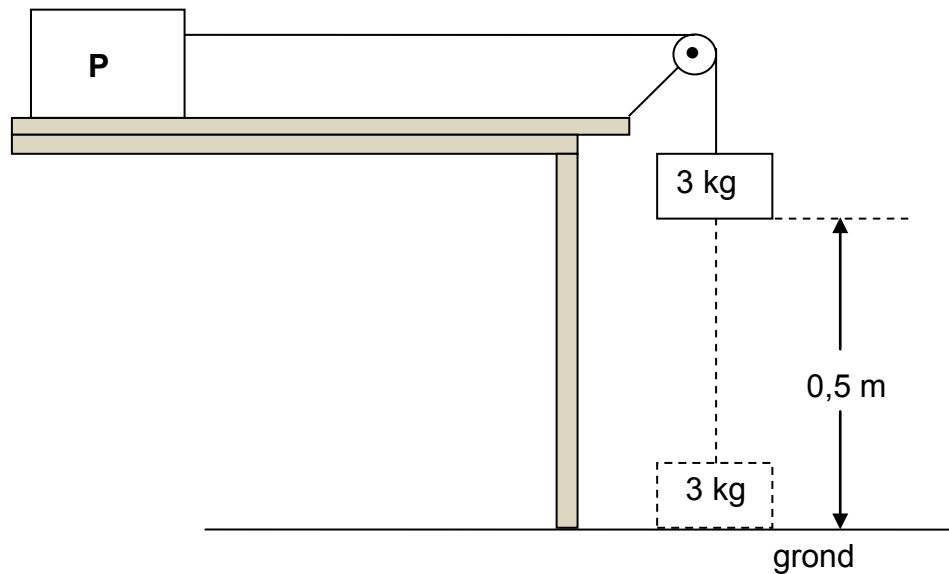
Watter EEN van die volgende verteenwoordig die gradiënt van die grafiek?

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

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

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



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

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

Bereken die grootte van die:

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

2.3 Spanning in die toutjie (3)

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

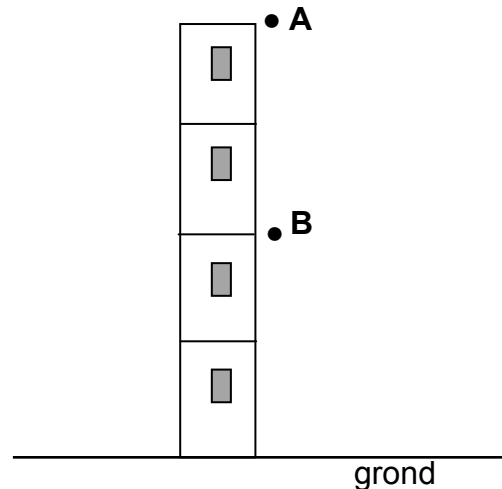
2.4 Teken 'n benoemde vrye kragdiagram/vrye liggaamdiagram vir blok **P**. (4)

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

[15]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

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



3.1 Definieer die term *vryval*. (2)

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

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

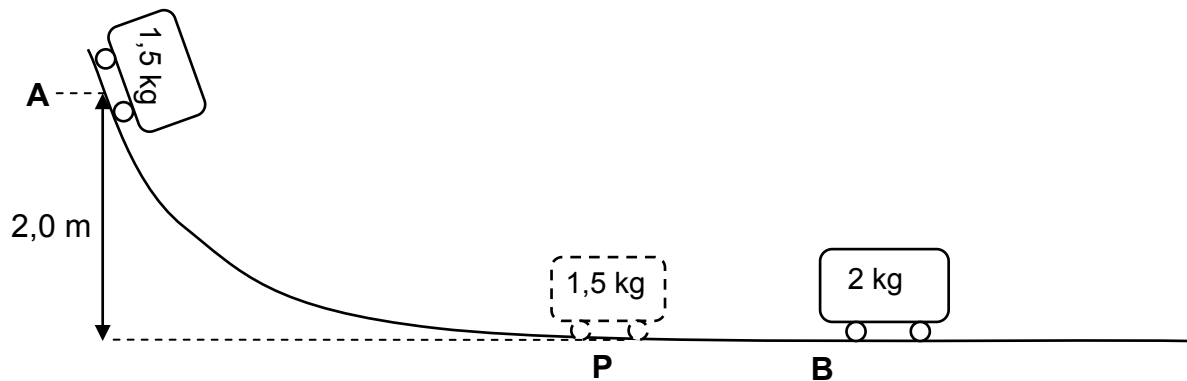
Wanneer die bal die grond tref, is dit vir 0,2 s in kontak met die grond en bors dan vertikaal opwaarts om 'n maksimum hoogte by punt **B** te bereik.

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

3.4 Bereken die grootte van die gemiddelde netto krag wat op die bal uitgeoefen word terwyl dit in kontak met die grond is. (6)
[14]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

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



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

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

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

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

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

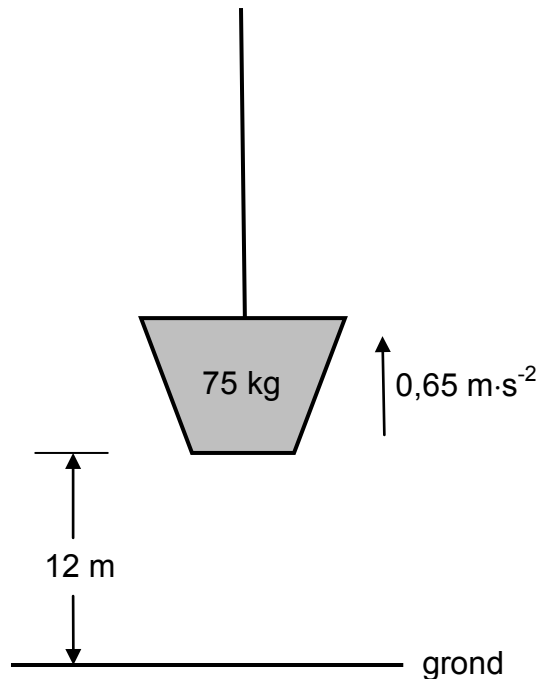
- 4.3 Bereken die spoed van die gekombineerde trollies onmiddellik na die botsing. (4)

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

[13]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

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



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

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

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

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

6.1 Stel die Doppler-effek. (2)

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

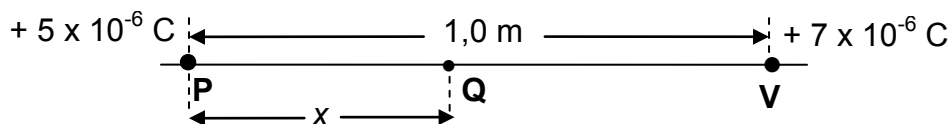
Sommige van die klankgolwe word vanaf die detektor na die aankomende bron weerkaats.

6.3 Sal die frekwensie van die weerkaatste klankgolf, wat deur die klankbron waargeneem word, GELYK AAN, GROTER AS of KLEINER AS $5\,100 \text{ Hz}$ wees? (1)

[10]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

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



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

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

7.2 Stel Coulomb se wet in woorde. (2)

7.3 Bereken die afstand x . (5)

[9]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

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

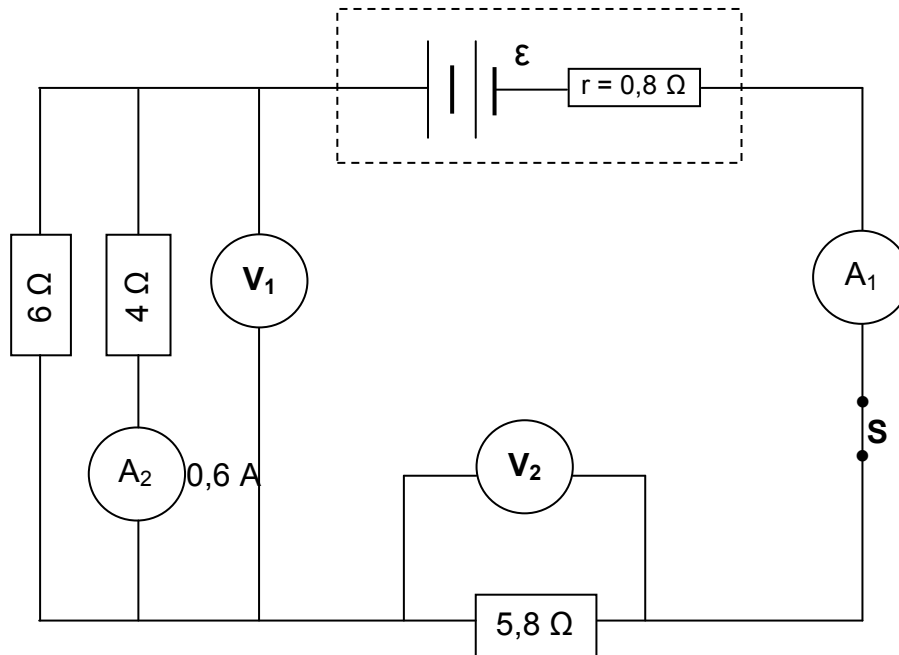
8.1 Teken die elektrieseveld-patroon wat met sfeer **Y** geassosieer word. (2)

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

[9]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

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



9.1.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)

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

Bereken die:

9.1.2 Lesing op voltmeter V_1 (3)

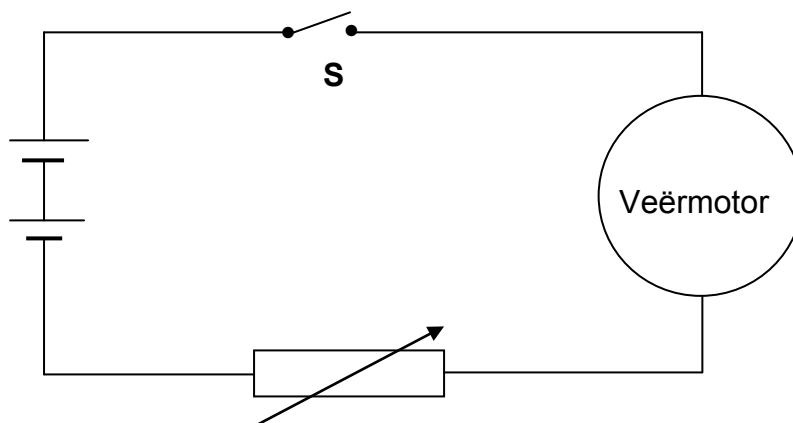
9.1.3 Stroom deur die 6Ω -resistor (2)

9.1.4 Lesing op voltmeter V_2 (2)

9.1.5 Emk (ϵ) van die battery (3)

9.1.6 Energie verkwis as hitte binne-in die battery indien die stroom vir 15 s in die stroombaan vloei (3)

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



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

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

Die weerstand van die verstelbare resistor word nou verlaag.

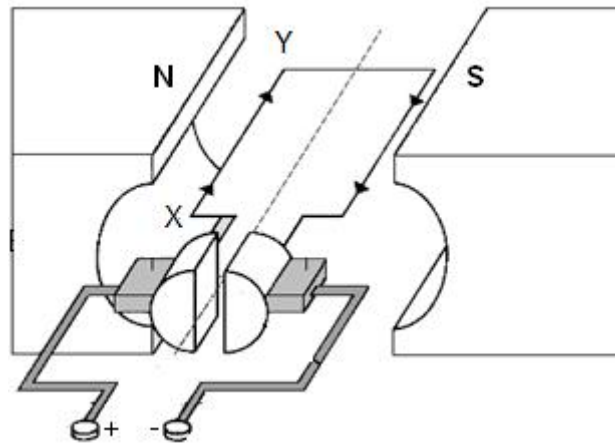
- 9.2.2 Noem of die spoed waarteen die ruitveër draai sal TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY.

Gee 'n rede vir die antwoord.

(3)
[20]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

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



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

VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

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

11.1 Definieer die term *werksfunksie*.

(2)

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

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

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

11.2 Skryf die afhanklike veranderlike vir hierdie ondersoek neer.

(1)

11.3 Skryf EEN beheerveranderlike vir hierdie ondersoek neer.

(1)

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

Verduidelik die antwoord.

(3)

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

(4)

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

Verduidelik die antwoord.

(3)

[14]

TOTAAL: 150

Memo

QUESTION 1/VRAAG 1

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

QUESTION 2/VRAAG 2

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

Accept/Aanvaar

Change in velocity per unit time

Verandering in snelheid per eenheidstyd

(2)

NOTE:/LET WEL

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

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

2.2

OPTION 1/OPSIE 1

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

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

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

(3)

OPTION 2/OPSIE 2

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

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

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

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

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

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

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

(3)

OPTION 3/OPSIE 3

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

$$= 0 + 3a$$

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

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

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

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

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

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

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

(3)

2.3

POSITIVE MARKING FROM 2.2 / POSITIEWE NASIEN VANAF 2.2

OPTION 1/OPSIE 1

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

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

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

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

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

(3)

OPTION 2/OPSIE 2

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(3)

OPTION 3/OPSIE 3

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

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

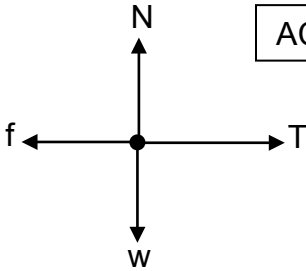
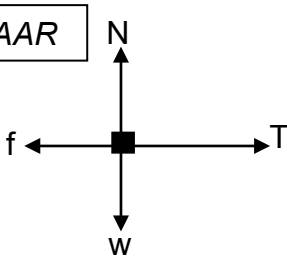
$$T(0,5)\cos 180^\circ = \frac{1}{2} (3)(0)^2 - \frac{1}{2} (3)(0,33)^2 + (3)(9,8)(0) - (3)(9,8)(0,5) \checkmark$$

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

(3)

2.4

ACCEPT/AANVAAR

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

Notes/Aantekeninge

- Mark awarded for label and arrow / Punt toegeken vir benoeming en pyltjie
- Do not penalise for length of arrows since drawing is not to scale. / Moenie vir die lengte van die pyltjies penaliseer nie aangesien die tekening nie volgens skaal is nie
- Any other additional force(s) / Enige ander addisionele krag(te) Max/Maks $\frac{3}{4}$
- If force(s) do not make contact with body / Indien krag(te) nie met die voorwerp kontak maak nie: Max/Maks: $\frac{3}{4}$

(4)

2.5

POSITIVE MARKING FROM 2.2 AND 2.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 2.2 EN 2.3

<p>For/ Vir P $F_{\text{net}} = ma$ $T - f = ma$ } ✓ $29,07 - 27 = m(0,11)$ ✓ $m = 18,82 \text{ kg}$ ✓ (Range: 18,60 – 18,82)</p>	<p>OR/OF For/ Vir P $F_{\text{net}} = ma$ $T - f = ma$ } ✓ $29,72 - 27 = m(0,11)$ ✓ $m = 24,73 \text{ kg}$ ✓</p>
---	--

(3)

[15]

QUESTION 3/VRAAG 3

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

OR/OF

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

(2)

NOTE:/LET WEL

If ONLY is omitted minus 1 mark.

Indien SLEGS uitgelaat is, trek 1 punt af.

- 3.2

OPTION 1/OPSIE 1

UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF

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

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

DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF

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

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

OPTION 2/OPSIE 2

UPWARD POSITIVE/OPWAARTS POSITIEF

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

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

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

DOWNWARD POSITIVE/AFWAARTS POSITIEF

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

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

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

OPTION 3/OPSIE 3**UPWARD POSITIVE/OPWAARTS POSITIEF**

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

$$= 0 + (-9,8)(1)$$

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

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

$$\underline{(-9,8)^2 = 0 + (2)(-9,8)\Delta y} \checkmark$$

$$\Delta y = -4,9 \text{ m}$$

$$\text{Height/hoogte} = 2\Delta y$$

$$= (2)(4,9)$$

$$\text{Height/hoogte} = 9,8 \text{ m} \checkmark$$

DOWNWARD POSITIVE/AFWAARTS POSITIEF

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

$$= 0 + (9,8)(1)$$

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

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

$$\underline{(9,8)^2 = 0 + (2)(9,8)\Delta y} \checkmark$$

$$\Delta y = 4,9 \text{ m}$$

$$\text{Height/hoogte} = 2\Delta y$$

$$= (2)(4,9)$$

$$\text{Height/hoogte} = 9,8 \text{ m} \checkmark$$

OPTION 4/OPSIE 4**UPWARD POSITIVE/OPWAARTS POSITIEF**

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

$$= 0 + -9,8(1)$$

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

DOWNWARD POSITIVE/AFWAARTS POSITIEF

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

$$= 0 + 9,8(1)$$

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

$$\left. \begin{aligned} E_{(\text{mech/meg})\text{Top/Bo}} &= E_{(\text{mech/meg at/by B})} \checkmark \\ (E_p + E_k)_{\text{Top}} &= (E_p + E_k)_{\text{at B}} \checkmark \\ (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{Top/Bo}} &= (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{at/by B}} \checkmark \\ \underline{(9,8)(h) + 0} &= \underline{(9,8) \frac{1}{2}(h) + (\frac{1}{2})(9,8^2)} \checkmark \end{aligned} \right\}$$

$$h = 9,8 \text{ m} \checkmark$$

OPTION 5/OPSIE 5**UPWARD POSITIVE/OPWAARTS POSITIEF**

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

$$= 0 + -9,8(1)$$

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

DOWNWARD POSITIVE/AFWAARTS POSITIEF

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

$$= 0 + 9,8(1)$$

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

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

$$mg\Delta x \cos\theta = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$\underline{(9,8) \frac{1}{2}h \cos 0^\circ} = \underline{\frac{1}{2}(9,8^2 - 0)} \checkmark$$

$$h = 9,8 \text{ m} \checkmark$$

OPTION 6/OPSIE 6**UPWARD POSITIVE/OPWAARTS POSITIEF**

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

$$= 0 + -9,8(1)$$

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

DOWNWARD POSITIVE/AFWAARTS POSITIEF

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

$$= 0 + 9,8(1)$$

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

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

$$0 = (\frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2) + (mg\frac{1}{2}h - mgh)$$

$$\underline{(9,8)(\frac{1}{2}h)} = \underline{(\frac{1}{2})(9,8^2 - 0)} \checkmark$$

$$h = 9,8 \text{ m} \checkmark$$

(3)

3.3

OPTION 1/OPSIE 1

UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF

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

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

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

DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF

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

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

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

OR/OF

FROM POINT B/ VANAF PUNT B

UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF

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

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

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

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

DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF

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

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

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

(3)

OPTION 2/OPSIE 2

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

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

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

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

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

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

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

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

(3)

3.4

OPTION 1/OPSIE 1

POSITIVE MARKING FROM 3.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 3.3

UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF

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

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

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

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

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

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

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

1 mark for any
1 punt vir enige een

UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF

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

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

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

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

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

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

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

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

1 mark for any
1 punt vir enige een

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1 mark for any
1 punt vir enige een

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

(6)

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

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

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

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

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

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

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

(6)

[14]

QUESTION 4/VRAAG 4

4.1

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

1 mark for any
1 punt vir enigeen

(4)

4.2

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

(2)

4.3

POSITIVE MARKING FROM 4.1/POSITIEWE NASIEN VANAF 4.1

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

1 mark for any
1 punt vir enige een

(4)

4.4

POSITIVE MARKING FROM 4.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 4.3

OPTION 1/OPSIE 1

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

OPTION 2/OPSIE 2

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

OPTION 3/OPSIE 3

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

(Range 8,04 – 8,05)

(2)

[13]

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1



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

Notes/Aantekeninge:

- Mark awarded for label and arrow/*Punt toegeken vir benoeming en pyltjie*
- Do not penalise for length of arrows since drawing is not to scale./*Moenie vir die lengte van die pyltjies penaliseer nie aangesien die tekening nie volgens skaal is nie*
- Any other additional force(s)/*Enige ander addisionele krag(te)* Max/Maks $\frac{1}{2}$
- If force(s) do not make contact with body/*Indien krag(te) nie met die voorwerp kontak maak nie:* Max/Maks: $\frac{1}{2}$

(2)

5.2 Tension✓/*Spanning*

Accept/Aanvaar

F_{applied} /*F toegepas*

(1)

5.3

$W = F\Delta x \cos\theta$ $W_w = mg\Delta x \cos\theta$ $= 75(9,8)(12)\cos 180^\circ$ $= -8\,820 \text{ J}$	✓	1 mark for any of these/1 punt vir enige van hierdie
--	---	--

OR/OF

$$W_w = -\Delta E_p$$

$$= -(mgh - 0)$$

$$= -(75)(9,8)(12)$$

$$= -8\,820 \text{ J}$$

(3)

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

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

OR/OF

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

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

(2)

NOTE:/LET WEL

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

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

5.5 **POSITIVE MARKING FROM 5.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 5.3**

OPTION 1/OPSIE 1

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

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

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

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

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

POSITIVE MARKING FROM 5.2/POSITIEWE NASIEN VANAF 5.2

OPTION 2/OPSIE 2

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

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

$$W_T + W_g = \Delta K$$

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

$$T - mg = ma$$

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

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

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

$$= 9405 \text{ J}$$

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

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

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

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

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

(5)

[13]

QUESTION 6/VRAAG 6

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

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

OR/OF

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

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

(2)

NOTE:/LET WEL

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

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

6.2

OPTION 1/OPSIE 1

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

OR/OF

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

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

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

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

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

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

(7)

OPTION 2/OPSIE 2

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

OR/OF

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

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

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

(7)

6.3 Greater than ✓ / Groter as

(1)

[10]

QUESTION 7/VRAAG 7

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

OR/OF

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

(2)

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

Die grootte van die elektrostatiese krag uitgeoefen deur een puntlading op 'n ander puntlading is direk eweredig aan die produk van die (groottes van die) ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand (r) tussen hulle.

OR/OF

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

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

(2)

NOTE:/LET WEL

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

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

NOTE:/LET WEL

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

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

7.3

OPTION 1/OPSIE 1

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(5)

OPTION 2/OPSIE 2

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

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

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

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

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

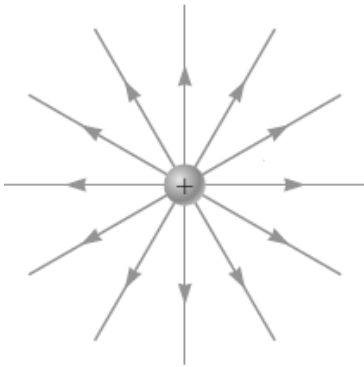
$\therefore x = 0,46 \text{ m} \checkmark$ (away from P/weg van P)

(5)
[9]

QUESTION 8/VRAAG 8

8.1

(2)



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

8.2

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

(7)
[9]

QUESTION 9/VRAAG 9

9.1.1 The potential difference across a conductor is directly proportional to the current in the conductor at constant temperature.
Die potensiaalverskil oor 'n geleier is direk eweredig aan die stroom in die geleier by konstate temperatuur.

OR/OF

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

(2)

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

9.1.2

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

(3)

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

(2)

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

(2)

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

OPTION 2/OPSIE 2 $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $= \frac{1}{6} + \frac{1}{4}$ $= \frac{5}{12}$ $R_p = 2,4 \Omega$ $R_{\text{ext}} = (2,4 + 5,8) \checkmark$ $= 8,2 \Omega$ $\text{Emf} = I(R + r)$ $= 1(8,2 + 0,8) \checkmark$ $= 9 \text{ V} \checkmark$	$R_{//} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ $= \frac{(6)(4)}{(6+4)}$ $= 2,4 \Omega$
--	--

(3)

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

(3)

9.2.1

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

$$= \frac{2,8}{0,7} \checkmark$$

$$= 4 \Omega \checkmark$$

(2)

9.2.2 Increases ✓/Neem toe

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

(3)

[20]

QUESTION 10/VRAAG 10

10.1

10.1.1 Split ring / commutator ✓/Spleetring/ kommutator

(1)

10.1.2 Anticlockwise ✓✓/Antikloksgewys

(2)

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

(2)

10.2

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

OR/OF

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

(1)

10.2.2

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

$$= \frac{320}{\sqrt{2}} \checkmark$$

$$= 226,27 \text{ V} \checkmark$$

(3)

10.2.3

OPTION 2/OPSIE 12

$$I_{\text{max}} = \frac{V_{\text{max}}}{R}$$

$$= \frac{320}{35} \checkmark$$

$$= 9,14 \text{ A}$$

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

$$= \frac{9,14}{\sqrt{2}} \checkmark$$

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

POSITIVE MARKING FROM 10.2.2/ POSITIEWE NASIEN VANAF 10.2.2.2.

OPTION 2/OPSIE 2

$$P_{\text{average}} = \frac{V_{\text{rms}}^2}{R}$$
$$= \frac{226,27^2}{35} \checkmark$$
$$= 1462,80 \text{ W}$$

$$P_{\text{average}} = V_{\text{rms}} I_{\text{rms}} \checkmark$$
$$1\,462,80 = (226,27) I_{\text{rms}} \checkmark$$
$$I_{\text{rms}} = 6,46 \text{ A} \checkmark$$

$$P_{\text{average}} = I_{\text{rms}}^2 R \checkmark$$
$$1\,462,80 = I_{\text{rms}}^2 (35) \checkmark$$
$$I_{\text{rms}} = 6,46 \text{ A} \checkmark$$

(4)

POSITIVE MARKING FROM 10.2.2/ POSITIEWE NASIEN VANAF 10.2.2.2

OPTION 1/OPSIE 1

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

(4)
[13]

QUESTION 11/VRAAG 11

- 11.1 Work function (of a metal) is the minimum energy needed to eject an electron from the metal/surface
Werksfunksie (van 'n metaal) is die minimum energie benodig om 'n elektron vanaf die metaal/oppervlak vry te stel.

(2)

NOTE:/LET WEL

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

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

- 11.2 (Maximum) kinetic energy of the ejected electrons ✓
(Maksimum) kinetiese energie van die vrygestelde elektrone.

(1)

- 11.3 Wavelength/Frequency (of light) ✓
Golflengte/frekwensie (van lig)

(1)

- 11.4 Silver ✓ / Silwer



According to Photoelectric equation, $hf = W_0 + \frac{1}{2} mv^2$
(For a given constant frequency), as the work function increases the kinetic energy decreases. ✓ Silver has the smallest kinetic energy ✓ and hence the highest work function./

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

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

(3)

11.5

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

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

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

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

(4)

11.6 REMAINS THE SAME ✓ / BLY DIESELFDE

-

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

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

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

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

(3)

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

PolyMathic

Vraestel 4

Rekord

Eksamen

PolyMathic

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 ANTWOORDBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

1.1 'n Lemoen val van 'n boom af. Watter EEN van die volgende stellings oor die lemoen is WAAR terwyl dit val? Ignoreer die effekte van lugweerstand.

A Slegs momentum bly behoue.

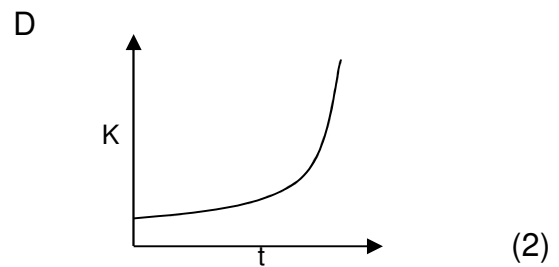
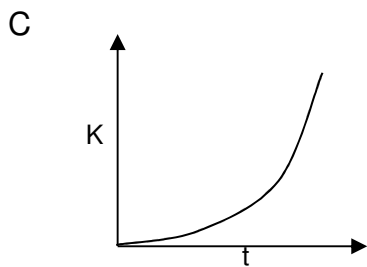
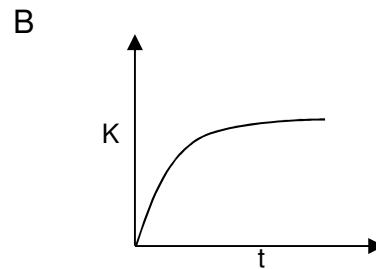
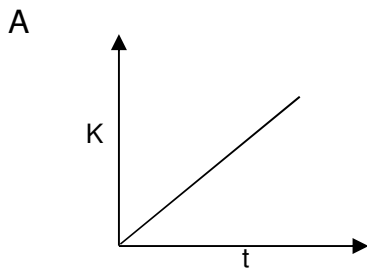
B Slegs meganiese energie bly behoue.

C Kinetiese energie bly behoue.

D Beide momentum en meganiese energie bly behoue. (2)

1.2 'n Bal word van 'n rotswand laat val.

Watter EEN van die grafieke hieronder toon die korrekte verhouding tussen die kinetiese energie van die bal en die tyd wat dit die bal neem om die grond te tref? Ignoreer die effekte van lugweerstand.

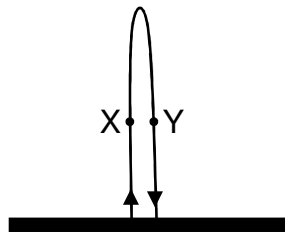


- 1.3 'n Krieketspeler slaan 'n aankomende bal terug in die teenoorgestelde rigting van sy oorspronklike rigting.

Watter EEN van die volgende stellings rakende die botsing tussen die krieketkolf en die bal is WAAR?

- A Die botsing is perfek elasties.
- B Die momentum van die bal bly dieselfde voor en na die botsing.
- C Die grootte van die netto krag van die bal op die kolf is gelyk aan die grootte van die netto krag van die kolf op die bal.
- D Die grootte van die netto krag van die kolf op die bal is groter as die grootte van die netto krag van die bal op die kolf. (2)

- 1.4 'n Bal word vertikaal opwaarts gegooi en dit keer terug na die punt van projeksie.

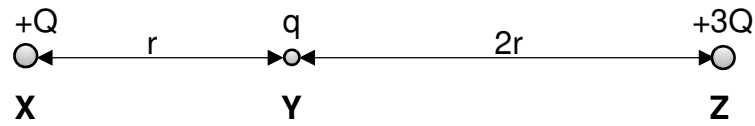


Watter stelling oor die versnelling by punte **X** en **Y** is KORREK?

Die versnelling is ...

- A afwaarts by beide punte.
 - B opwaarts by beide punte.
 - C afwaarts by **X** en opwaarts by **Y**.
 - D opwaarts by **X** en afwaarts by **Y**. (2)
- 1.5 Die Doppler-effek is die (waarskynlike) verandering in die ... van klank wat 'n luisteraar waarneem.
- A frekwensie
 - B amplitude
 - C luidheid
 - D sagtheid (2)

- 1.6 'n Positiewe toetslading q is by **Y** geplaas, tussen die twee positiewe ladings $+Q$ en $+3Q$ soos hieronder getoon.



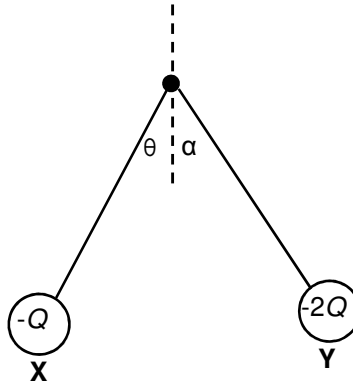
Wanneer vrygelaat word, sal q ...

- A by **Y** bly.
 - B na **X** beweeg.
 - C na **Z** beweeg.
 - D vertikaal afwaarts beweeg. (2)
- 1.7 'n Toegepaste krag F wat op 'n blok inwerk, veroorsaak dat die blok oor 'n ruwe horisontale oppervlak beweeg. Terwyl dit beweeg, verander die toegepaste krag F geleidelik na 'n krag met 'n grootte minder as die wrywingskrag f .

Watter EEN van die volgende stellings is NIE WAAR NIE vir die tweede deel van die beweging van die blok?

- A Die arbeid verrig deur die toegepaste krag is negatief.
- B Die netto arbeid verrig op die blok is negatief.
- C Die blok beweeg stadiger.
- D Die netto arbeid verrig op die blok verminder sy kinetiese energie. (2)

- 1.8 Twee IDENTIESE SFERE **X** en **Y**, met 'n lading van $-Q$ en $-2Q$ word vanaf dieselfde geïsoleerde punt laat hang soos getoon in die diagram hieronder. (Die diagram is nie volgens skaal geteken nie.)

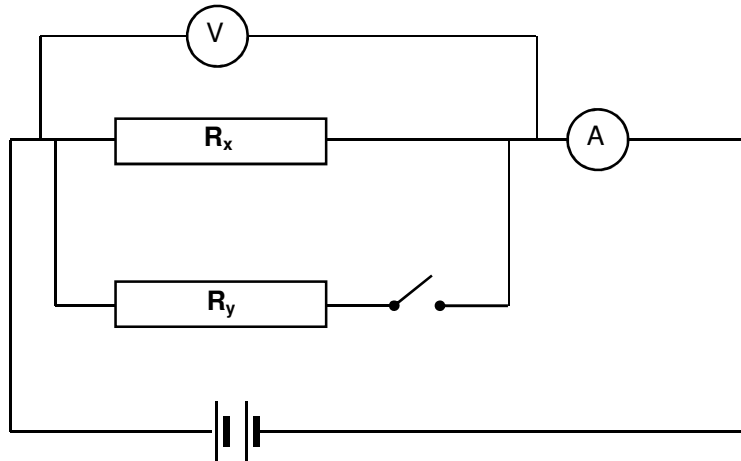


Die sfere word dan toegelaat om vrylik te swaai totdat dit self tot rus kom. Hoe sal die groottes van die hoeke θ en α met mekaar vergelyk wanneer die sfere tot hul rusposisies kom? Ignoreer die effek van die massa van die toue en die sfere.

- A $\theta < \alpha$
- B $\theta > \alpha$
- C $\theta = \alpha$
- D $\theta = \alpha = 0^\circ$

(2)

- 1.9 In die stroombaandiagram hieronder, is R_x en R_y identiese ohmiese resistors wat parallel gekoppel is. Wanneer die skakelaar oop is, is die ammeterlesing 0,1 A en die voltmeterlesing 3 V. Ignoreer die interne weerstand van die battery.



Wat sal die lesing op die AMMETER en die VOLTMETER wees wanneer die skakelaar gesluit is?

	LESING OP AMMETER	LESING OP VOLTMETER
A	Gelyk aan 0,1 A	Gelyk aan 3 V
B	Groter as 0,1 A	Gelyk aan 3 V
C	Kleiner as 0,1 A	Kleiner as 3 V
D	Groter as 0,1 A	Groter as 3 V

(2)

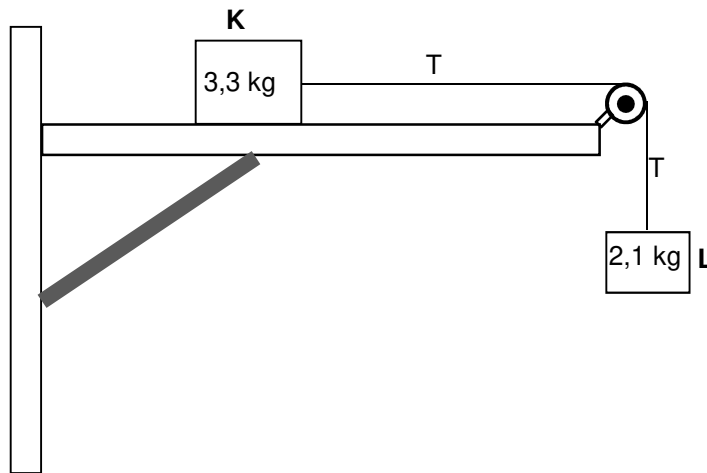
- 1.10 'n Groot spanning word oor 'n neon gasontladingsbuis toegepas. Watter soort spektrum sal waargeneem word wanneer die gas binne die buis deur 'n diffraksierooster beskou word?

- A Lynabsorpsiespektrum
- B Lynemissiespektrum
- C Deurlopende emissiespektrum
- D Absorpsiespektrum

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon blok **K** met massa 3,3 kg wat met 'n ligte onrekbare toutjie aan blok **L** met massa 2,1 kg verbind is. Die toutjie loop oor 'n ligte wrywinglose katrol. Wanneer dit vrygelaat word, versnel blok **L** afwaarts. Die koëffisiënt van die kinetiese wrywing tussen blok **K** en die oppervlak is 0,15.

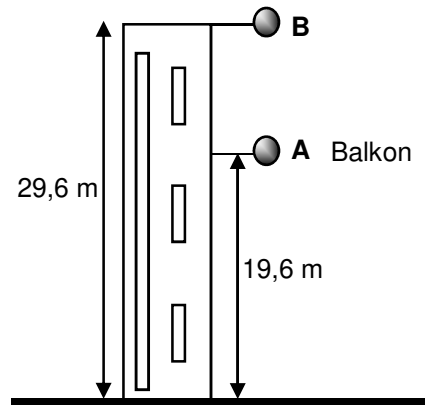


- 2.1 Stel Newton se tweede bewegingswet in woorde. (2)
- 2.2 Teken 'n vrye liggaamdiagram wat al die kragte wat op blok **L** inwerk, toon. (2)
- 2.3 Bereken die kinetiese wrywingskrag wat op blok **K** inwerk. (3)
- 2.4 Bereken die grootte van die spanning **T** op die toutjie. (5)

[12]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Bal **A** word vanaf 'n balkon 19,6 m vanaf die grond laat val. TERSELDERTYD word 'n identiese bal **B** vertikaal afwaarts geprojekteer vanaf die bopunt van 'n gebou 29,6 m vanaf die grond, soos getoon in die diagram hieronder.



Die balle tref die grond gelyktydig. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

3.1 Bereken die grootte van die:

3.1.1 Finale snelheid van bal **A** (3)

3.1.2 Snelheid waarteen **B** gegooi moet word om die grond op dieselfde tyd as **A** te tref (5)

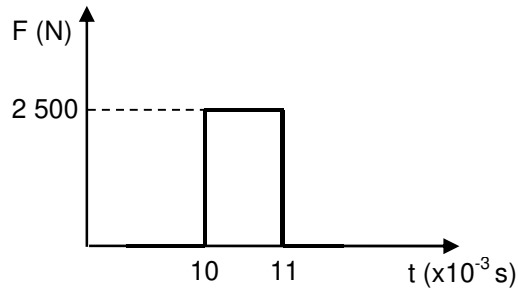
3.2 Skets op dieselfde assestelsel, 'n snelheid-teenoor-tydgrafiek vir elke bal (**A** en **B**) vir die volle duur van die beweging. Neem af as positief.

Toon die volgende op die grafiek:

- Beginsnelhede van beide bal **A** en **B**
 - Tyd wat dit neem om die grond te tref (4)
- [12]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

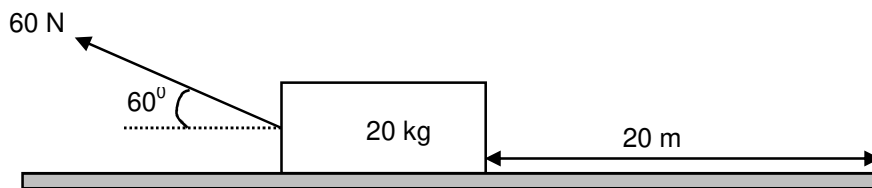
'n 2 kg blok gly na regs op 'n wrywinglose horisontale oppervlak teen $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. 'n Krag van 2 500 N word nou vir 'n kort periode op die blok uitgeoefen, soos aangedui op die diagram hieronder.



- 4.1 Definieer die term *impuls*. (2)
- 4.2 Bereken die grootte van die impuls op die blok. (3)
- 4.3 Bereken die snelheid van die blok onmiddellik nadat die krag nie meer op die blok inwerk nie, indien die krag:
- 4.3.1 Na regs uitgeoefen is (4)
- 4.3.2 Na links uitgeoefen is (3)
- [12]**

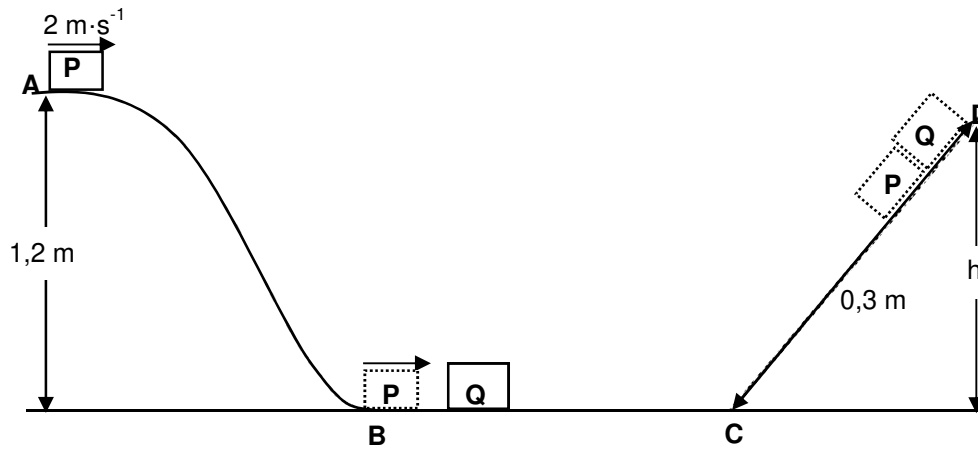
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 5.1 'n Kar met 'n massa van 20 kg word met 'n krag van 60 N getrek, soos aangedui in die diagram hieronder. Die kar gly oor 'n afstand van 20 m. Ignoreer alle effekte van wrywing.



- 5.1.1 Bereken die arbeid wat deur die toegepaste krag verrig word. (3)
- 5.1.2 Verrig die gravitasiekrag arbeid op die kar? Verduidelik. (2)

- 5.2 **ABC** is 'n wrywinglose deel van 'n baan. **A** is 'n punt 1,2 m bokant die grond. Blok **P** met massa 0,3 kg gly vanaf punt **A** met 'n beginspoed van $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en bereik punt **B**, soos getoon in die diagram hieronder.



- 5.2.1 Definieer die term *konserwatiewe krag*. (2)
- 5.2.2 Bereken die spoed van blok **P** by punt **B**. (4)

Blok **P** bots dan met stilstaande blok **Q** met 'n massa van 0,4 kg. Na die botsing, gly die twee blokke deur **BC** en oor die ruwe skuinsvlak **CD**. Die wrywingskrag wat op die blokke wat op die skuinsvlak beweeg inwerk, is 0,5 N. Die blokke kom tot rus op 'n afstand van 0,3 m op die skuinsvlak.

- 5.2.3 Stel die wet van behoud van lineieëre momentum in woorde. (2)

Bereken die:

- 5.2.4 Spoed van die kombinasie van blokke **P** en **Q** onmiddellik na die botsing (4)
- 5.2.5 Maksimum hoogte, h, wat die kombinasie van blokke bereik het (5)

[22]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Passasierstrein wat teen 'n konstante snelheid van $40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ beweeg, blaas sy toeter terwyl dit verby 'n stilstaande seun beweeg. Die frekwensie van die klank wat die toeter vrystel, is 320 Hz.

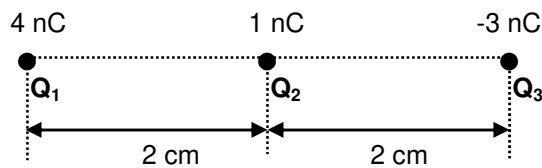
6.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)

6.2 Bereken die GOLFLENGTE van die klank wat die seun waarneem wanneer die trein weg van hom af beweeg. Neem die spoed van klank in lug as $343 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (6)

6.3 Skryf neer EEN gebruik van die Doppler-effek in die mediese veld. (1)
[9]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

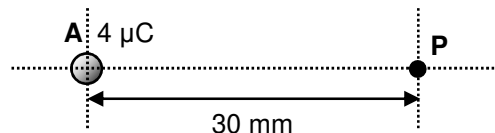
7.1 In die diagram hieronder, is Q_1 , Q_2 en Q_3 drie stilstaande puntladings wat op 'n reguit lyn geplaas is. Die ladings op Q_1 , Q_2 en Q_3 is 4 nC, 1 nC en -3 nC onderskeidelik. Die afstand tussen Q_1 en Q_2 is 2 cm en die afstand tussen Q_2 en Q_3 is ook 2 cm.



7.1.1 Teken die elektriese veldpatroon rondom 'n geïsoleerde positiewe puntlading. (2)

7.1.2 Bereken die grootte en rigting van die NETTO KRAG wat deur Q_2 en Q_3 op Q_1 uitgeoefen word. (6)

7.2 **P** is 'n punt in 'n elektriese veld 30 mm weg van 'n gelaaiete sfeer **A** wat 'n lading van $4 \mu\text{C}$ dra, soos hieronder getoon.



7.2.1 Definieer die term *elektriese veld by 'n punt*. (2)

7.2.2 Bereken die elektriese veld by punt **P** wat aan sfeer **A** toegeskryf kan word. (4)

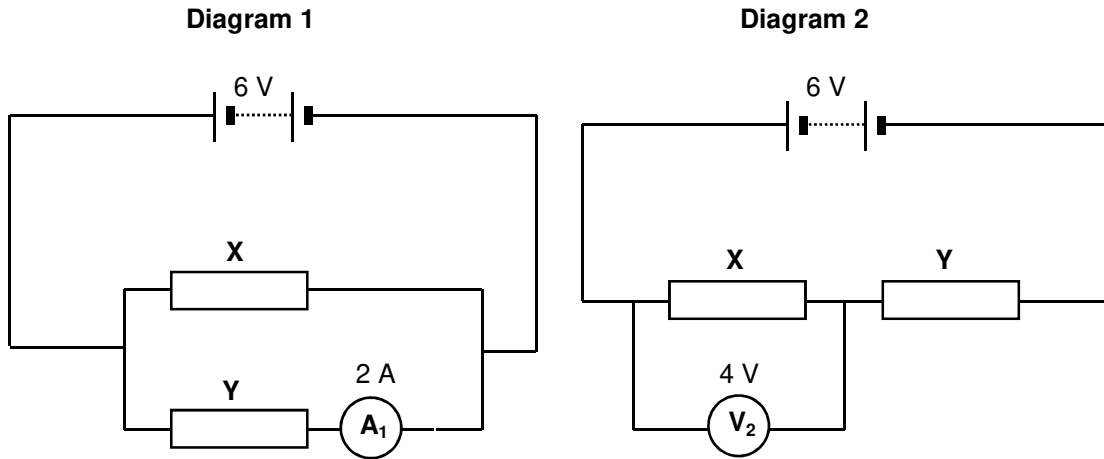
7.2.3 'n Puntlading met 'n grootte van $2,5 \times 10^{-9} \text{ C}$ word nou by punt **P** geplaas.

Bereken die grootte van die elektrostatische krag wat hierdie lading ondervind. (3)

[17]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

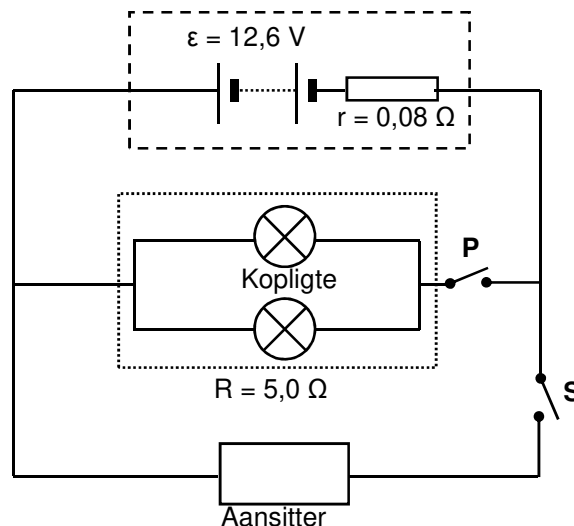
8.1 In diagram 1, wanneer twee NIE-IDENTIESE resistors **X** en **Y** in parallel oor 'n 6 V battery gekoppel is, is die stroom wat deur **A₁** beweeg 2 A. In diagram 2, wanneer die twee resistors in serie aan die 6 V battery gekoppel is, is die **V₂** lesing 4 V. Die interne weerstand van die battery en die weerstand van die geleidingsdraad kan geïgnoreer word.



8.1.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)

8.1.2 Bereken die weerstand van **X** en **Y** onderskeidelik. (6)

8.2 'n Voertuigbattery het 'n emk van 12,6 V en 'n interne weerstand van 0,08 Ω. Die twee kopligte het 'n TOTALE weerstand van 5,0 Ω. Die aansitter is in parallel met die kopligte gekoppel soos getoon in die diagram hieronder. Neem aan dat die kopligte ohmiese resistors is.



8.2.1 Skryf neer die grootte van die potensiaalverskil oor skakelaar **S** wanneer beide skakelaars oop is. (1)

Skakelaar **P** is nou GESLUIT, maar **S** is nog OOP.

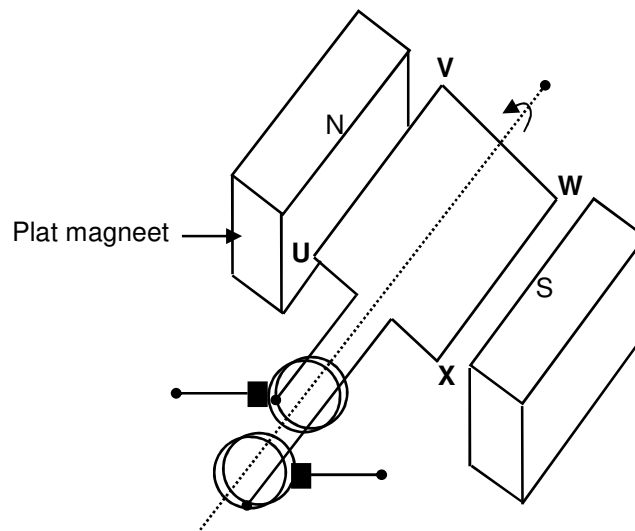
8.2.2 Bereken die potensiaalverskil oor die kopligte wanneer skakelaar **P** gesluit is. (5)

BEIDE skakelaars (**P** en **S**) is nou GESLUIT.

8.2.3 Wat sal met die helderheid van die kopligte gebeur? Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE. Verduidelik jou antwoord. (4)
[18]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

9.1 'n Vereenvoudigde diagram van 'n generator word hieronder getoon.



9.1.1 Watter soort generator, WS of GS, word in die diagram hierbo getoon? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

9.1.2 Die spoel word antikloksgewys geroteer soos in die diagram getoon. In watter rigting sal die stroom in die **WX**-seksie van die spoel beweeg? Skryf slegs **W** na **X** of **X** na **W**. (1)

9.1.3 Noem die beginsel waarop 'n generator werk. (1)

9.2 'n Elektriese haardroër is op 1500 W by 240 V bepaal. Die drywingsbepaling van hierdie haardroër, of enige ander WS-toestel, is DIE GEMIDDELDE DRYWING wat die toestel lewer. Die bepaalde spanning is die *rms*-spanning. Aanvaar dat die haardroër 'n suiwer resistor is.

Bereken die:

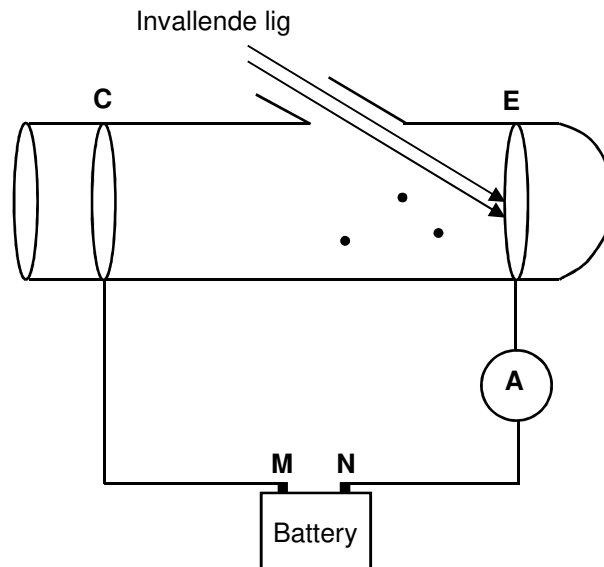
9.2.1 Weerstand van die haardroër (3)

9.2.2 Maksimum stroom deur die haardroër (5)

[12]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Fotosel word gebruik om die foto-elektriese effek te ondersoek. Metaalplate **E** (katode) en **C** (anode) word aan die terminale van 'n battery gekoppel. 'n Ammeter **A** is in serie aan 'n battery gekoppel.



- 10.1 Watter terminaal van die battery moet positief wees om 'n moontlike stroom te registreer? Skryf slegs **M** of **N**. (2)
- 10.2 Wat word bedoel met *foto-elektriese effek*? (2)
- 10.3 Die katode van silwer metaal het 'n arbeidsfunksie van $7,42 \times 10^{-19}$ J. Monochromatiese lig met 'n golflengte van 300 nm is invallend op die katode van die foto-elektriese buis.
- 10.3.1 Definieer die term *arbeidsfunksie*. (2)
- 10.3.2 Sal daar 'n lesing op die ammeter wees as die monochromatiese lig invallend op die katode is? Gebruik berekeninge om die antwoord te verduidelik. (6)
- 10.4 'n Sekere frekwensie lig is invallend op die fotosel en 'n ammeterlesing word geregistreer. Hoe sal 'n toename in DIE INTENSITEIT van die invallende lig elk van die volgende beïnvloed? Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE. Gee 'n verduideliking vir die antwoord op VRAAG 10.4.1.
- 10.4.1 Aantal elektrone vrygestel per eenheidstyd (3)
- 10.4.2 Die kinetiese energie van die foto-elektrone (1)

[16]

GROOTTOTAAL: 150

Memo

QUESTION 1/VRAAG 1

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

QUESTION 2/VRAAG 2

- 2.1 When a resultant/net force acts on an object, the object will accelerate in the direction of the force at an acceleration directly proportional to the force ✓ and inversely proportional to the mass of the object. ✓

OR

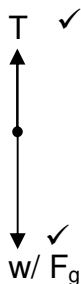
The resultant/net force acting on the object is equal (directly proportional) to the rate of change of momentum of an object (in the direction of the force). ✓✓ (2 or 0)

Wanneer 'n resulterende/netto krag op 'n voorwerp inwerk, versnel die voorwerp in die rigting van die krag teen 'n versnelling direk eweredig aan die krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp.

OF

Die resulterende/netto krag wat op die voorwerp inwerk, is gelyk (direk eweredig) aan die tempo van verandering van momentum van die voorwerp (in die rigting van die krag). (2 of 0) (2)

2.2



Notes/Aantekeninge:

- Mark awarded for label and arrow./Punt toegeken vir benoeming en pyltjie.
- Any other additional forces/Enige ander addisionele kragte $\frac{1}{2}$
- No arrows indicated/Geen pyltjie aangedui nie. $\frac{1}{2}$
- Ignore the relative lengths of arrows./Ignoreer die relatiewe lengte van pyltjies.

(2)

2.3 $f_k = \mu N \checkmark$
 $= (0,15)(3,3)(9,8) \checkmark$
 $= 4,85 \text{ N} \checkmark$

$$F_N = mg$$

$$= 3,3 \times 9,8$$

$$= 32,34 \text{ N}$$

$$f_k = \mu N \checkmark$$

$$= (0,15)(32,34) \checkmark$$

$$= 4,85 \text{ N} \checkmark$$

(3)

2.4 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.3**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.3

OPTION 1/OPSIE 1
Right as positive/
Regs as positief

For/Vir K:

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

$$T - f = ma$$

$$\underline{T - 4,85 \checkmark = 3,3a} \dots\dots (1)$$

For/Vir L:

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

$$w - T = ma$$

$$mg - T = ma$$

$$\underline{(2,1)(9,8) - T \checkmark = 2,1a} \dots\dots (2)$$

$(1) + (2)$

$$T - 4,85 = 3,3a$$

$$\underline{-T + 20,58 = 2,1a}$$

$$5,4a = 15,73$$

$$a = 2,91 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Substitute in 1/Vervang in 1

$$T - 4,85 = (3,3)(2,91)$$

$$T = 14,46 \text{ N} \checkmark$$

[Accept/aanvaar: 14,45 N]

OPTION 2/OPSIE 2
Left as positive/
Links as positief

For/Vir K:

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

$$\underline{-T + 4,85 \checkmark = 3,3a}$$

For/Vir L:

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

$$\underline{-(2,1)(9,8) + T \checkmark = 2,1a}$$

$(1) + (2)$

$$-T + 4,85 = 3,3a$$

$$\underline{+T - 20,58 = 2,1a}$$

$$5,4a = -15,73$$

$$a = -2,91 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Substitute in 1/Vervang in 1

$$-T + 4,85 = (3,3)(-2,91)$$

$$T = 14,46 \text{ N} \checkmark$$

[Accept/aanvaar: 14,45 N]

(5)
[12]

QUESTION 3/VRAAG 3

3.1.1

OPTION 1/OPSIE 1

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

$$= 0 + 2(9,8)(19,6) \checkmark$$

$$v_f = 19,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

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

$$19,6 = 0 + \frac{1}{2} (9,8) \Delta t^2$$

$$\Delta t = 2 \text{ s}$$

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

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

$$= 19,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

(3)

POSITIVE MARKING FROM 3.1.1

POSITIEWE MERK VANAF 3.1.1

3.1.2

OPTION 1/OPSIE 1

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

$$19,6 = 0 + \frac{1}{2} (9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 2 \text{ s}$$

$$\Delta t_A = \Delta t_B$$

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

$$29,6 \checkmark = v_i(2) + \frac{1}{2} (9,8)(2^2) \checkmark$$

$$v_i = 5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

For/Vir A:

$$v_{fA} = v_i + a \Delta t$$

$$19,6 = 0 + 9,8 \Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 2 \text{ s}$$

$$\Delta t_A = \Delta t_B$$

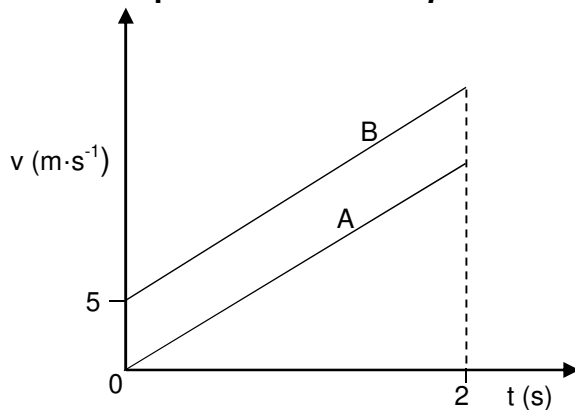
$$\Delta x_B = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2 \checkmark$$

$$29,6 \checkmark = v_i(2) + \frac{1}{2} (9,8)(2^2) \checkmark$$

$$v_i = 5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

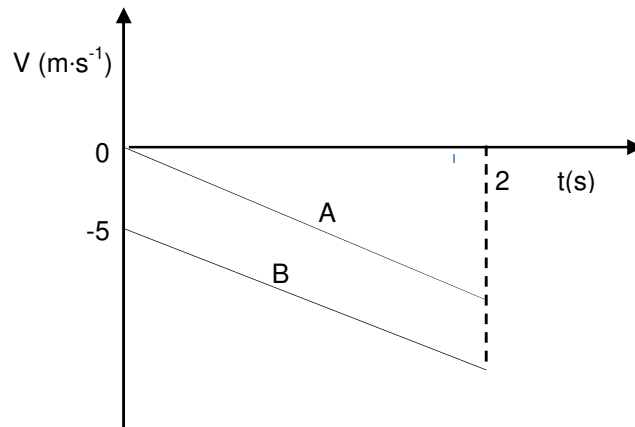
(5)

3.2 POSITIVE MARKING FROM 3.1.2
POSITIEWE MERK VANAF 3.1.2
Downwards positive/Afwaarts positief



Marking criteria/Nasienkriteria	Marks/Punte
A starts at $0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ with positive gradient. <i>A begin by 0 s^{-1} met 'n positiewe gradiënt.</i>	✓
Graphs for A and B stop at 2s. <i>Grafiek A en B stop by 2s.</i>	✓
B starts at $-5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ with positive gradient. <i>B begin by $-5\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ met 'n positiewe gradiënt.</i>	✓
Lines parallel to each other. <i>Lyne loop parallel.</i>	✓

Upwards positive/Opwaarts positief



Marking criteria/Nasienkriteria	Marks/Punte
A starts at $0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ with negative gradient. <i>A begin by $0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ met 'n negatiewe gradient.</i>	✓
Graphs for A and B stop at 2 s. <i>Grafiek A en B stop by 2 s.</i>	✓
B starts at $-5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ with negative gradient. <i>B begin by $-5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ met 'n negatiewe gradiënt.</i>	✓
Lines parallel to each other. <i>Lyne loop parallel.</i>	✓

(4)
[12]

QUESTION 4/VRAAG 4

- 4.1 The product of the resultant/net force acting on an object and the time the resultant (or net) force acts on the object. ✓

Die produk van die resulterende/netto krag wat op die voorwerp inwerk en die tyd wat die resulterende (of netto) krag op die voorwerp inwerk. (2)

4.2
$$\begin{aligned} \text{Impulse/Impulse} &= F\Delta t \checkmark \\ &= (2,5 \times 10^3)(1 \times 10^{-3}) \checkmark \\ &= 2,5 \text{ N}\cdot\text{s} \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Impulse} &= \text{area under the graph} \\ \text{Impulse} &= \text{area onder die grafiek} \\ &= l \times b \checkmark \\ &= (2,5 \times 10^3)(1 \times 10^{-3}) \checkmark \\ &= 2,5 \text{ N}\cdot\text{s} \checkmark \end{aligned}$$

(3)

POSITIVE MARKING FROM 4.2

POSITIEWE MERK VANAF 4.2

- 4.3.1 **OPTION 1/OPSIE 1**
Right as positive/
Regs as positief

$$\begin{aligned} F\Delta t &= mv_f - mv_i \checkmark \\ \checkmark 2,5 &= 2(v_f - 4) \checkmark \\ v_f &= 5,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \text{ right} \checkmark. \end{aligned}$$

- OPTION 2/ OPSIE 2**
Left as positive/
Links as positief

$$\begin{aligned} F\Delta t &= mv_f - mv_i \checkmark \\ -2,5 \checkmark &= 2(v_f - (-4)) \checkmark \\ v_f &= -5,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \\ v_f &= 5,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \text{ right} \checkmark \end{aligned}$$

(4)

POSITIVE MARKING FROM 4.2

POSITIEWE MERK VANAF 4.2

- 4.3.2 **OPTION 1/OPSIE 1**
Right as positive/
Regs as positief

$$\begin{aligned} F\Delta t &= mv_f - mv_i \\ \checkmark -2,5 &= 2(v_f - 4) \checkmark \\ v_f &= 2,75 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \text{ right} \checkmark. \end{aligned}$$

- OPTION 2/ OPSIE 2**
Left as positive/
Links as positief

$$\begin{aligned} F\Delta t &= mv_f - mv_i \\ -2,5 \checkmark &= 2(v_f - (-4)) \checkmark \\ v_f &= -2,75 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \\ v_f &= 2,75 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \text{ right} \checkmark. \end{aligned}$$

(3)

[12]

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1.1
$$\begin{aligned} W &= F \Delta x \cos \theta \checkmark \\ &= (60)(20)\cos 60^\circ \checkmark \\ &= 600 \text{ J} \checkmark \end{aligned}$$

(3)

- 5.1.2 No ✓

↙ The force of gravity acts at right angles (is perpendicular) to the displacement ✓ of the cart.

Nee.

Die gravitasiekrag werk teen regte hoeke (loodreg) tot die verplasing van die kar. (2)

5.2.1 A force for which the work done in moving an object between two points, is independent of the path taken. ✓✓ (2 or 0)
'n Krag waarvoor arbeid verrig word deur 'n voorwerp tussen twee punte te beweeg, is onafhanklik van die pad wat gevolg is. (2 or 0) (2)

5.2.2 **OPTION 1/OPSIE 1**

$$mgh_i + \frac{1}{2} m v_i^2 = mgh_f + \frac{1}{2} m v_f^2 \checkmark$$

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

$$v_f = 5,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

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

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

$$(0,3)(9,8)(1,2) \cos 0^\circ \checkmark = \frac{1}{2} (0,3) v_f^2 - \frac{1}{2} (0,3)(2^2) \checkmark$$

$$v_f = 5,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3

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

$$W_{\text{nc}} = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 + mgh_f - mgh_i$$

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

$$v_f = 5,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark \quad (4)$$

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

Die totale lineêre momentum vir 'n geslote stelsel bly konstant (bly behoue). (2)

5.2.4 **POSITIVE MARKING FROM 5.2.2**
POSITIEWE NASIEN VANAF 5.2.2

OPTION 1/OPSIE 1

**Right as positive/
 Regs as positief**

$$\sum p_{\text{before}} = \sum p_{\text{after}} \checkmark$$

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = (m_1 + m_2) v_f$$

$$(0,3)(5,25) + (0,4)(0) \checkmark = 0,7 v_f \checkmark$$

$$v_f = 2,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

**Left as positive/
 Links as positief**

$$\sum p_{\text{before}} = \sum p_{\text{after}} \checkmark$$

$$m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = (m_1 + m_2) v_f$$

$$(0,3)(-5,25) + (0,4)(0) \checkmark = 0,7 v_f \checkmark$$

$$v_f = -2,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_f = 2,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

(4)

5.2.5 **POSITIVE MARKING FROM 5.2.4**
POSITIEWE NASIEN VANAF 5.2.4

OPTION 1/OPSIE 1

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

$$W_g + W_f = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$mgh \cos \theta + f \Delta x \cos \theta = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$(0,7)(9,8)h \cos 180^\circ \checkmark + (0,5)(0,3) \cos 180^\circ \checkmark = \frac{1}{2}(0,7)(0) - \frac{1}{2}(0,7)(2,25)^2 \checkmark$$

$$h = 0,24 \text{ m } \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

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

$$W_{w//} + W_f = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$mg \sin \alpha \Delta x \cos \theta + f \Delta x \cos \theta = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$(0,7)(9,8)\left(\frac{h}{0,3}\right) \times (0,3) \cos 180^\circ \checkmark + (0,5)(0,3) \cos 180^\circ \checkmark = 0 - \frac{1}{2}(0,7)(2,25)^2 \checkmark$$

$$h = 0,24 \text{ m } \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3

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

$$f \Delta x \cos \theta = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_f - mgh_i$$

$$(0,5)(0,3) \cos 180^\circ \checkmark = 0 - \frac{1}{2}(0,7)(2,25)^2 \checkmark + (0,7)(9,8)h - 0 \checkmark$$

$$h = 0,24 \text{ m } \checkmark$$

Notes/Aantekeninge:

Ignore zeros if not substituted./Ignoreer nul indien nie vervang is nie.

(5)
[22]

QUESTION 6/VRAAG 6

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

Dit is die verandering in frekwensie (of toonhoogte) van klank wat die luisteraar waarneem omdat die klankbron en die luisteraar verskillende snelhede relatief tot die medium van klankvoortplanting het. (2)

6.2 $f_L = \left(\frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} \right) f_s$ ✓ **OR/OF** $f_L = \left(\frac{v}{v \pm v_s} \right) f_s$

$f_L = \left(\frac{343 - 0}{343 + 40} \right) 320$ ✓

$f_L = 286,58 \text{ Hz}$

$f = \frac{v}{\lambda}$ ✓

$286,58 = \frac{343}{\lambda}$ ✓

$\lambda = 1,2 \text{ m}$ ✓

(6)

6.3 **Any ONE of the following/Enige EEN van die volgende:**

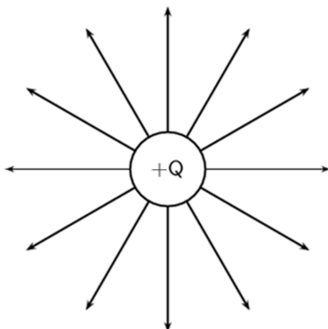
To determine the heartbeat of a foetus./Om die hartklop van 'n fetus vas te stel. ✓

To determine the rate of blood flow in arteries./Om die tempo waarteen bloed in are vloei, vas te stel.

(1)
[9]

QUESTION 7/VRAAG 7

7.1.1



Marking criteria <i>Nasienkriteria</i>	Marks/Punte
Direction of field lines <i>Rigting van veldlyne</i>	✓
Pattern (radiating from centre) <i>Patroon (invallend uit die middel)</i>	✓
Field lines not touching sphere or crossing each other/ <i>Veldlyne raak nie aan die sfeer nie en kruis nie mekaar nie:</i> max/maks $\frac{1}{2}$	

(2)

$$7.1.2 \quad F_{13} = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \checkmark$$

$$= (9 \times 10^9) \frac{(1 \times 10^{-9})(4 \times 10^{-9})}{(2 \times 10^{-2})^2} \checkmark$$

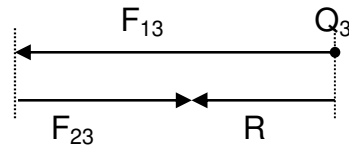
$$= 9 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$F_{23} = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

$$= (9 \times 10^9) \frac{(3 \times 10^{-9})(4 \times 10^{-9})}{(4 \times 10^{-2})^2} \checkmark$$

$$= 6,75 \times 10^{-5} \text{ N}$$

**Left as positive/
Links as positief**



$$F_{\text{net}} = 9 \times 10^{-5} - 6,75 \times 10^{-5}$$

$$= 2,25 \times 10^{-5} \text{ N} \checkmark \text{ left.} \checkmark$$

**Right as positive/
Regs as positief**

$$F_{\text{net}} = \checkmark -9 \times 10^{-5} + 6,75 \times 10^{-5}$$

$$= -2,25 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = 2,25 \times 10^{-5} \checkmark \text{ N left.} \checkmark$$

(6)

7.2.1 The electric field at a point is the electrostatic force experienced per unit positive charge placed at that point. $\checkmark \checkmark$

Die elektriese veld by 'n punt is die elektrostatiese krag per eenheids positiewe lading geplaas by daardie punt.

(2)

NOTE/LET WEL:

Deduct 1 mark for every underlined key word omitted (in the correct context).

Trek 1 punt af vir elke onderstreepte sleutelwoord wat uitgelaat is (in die korrekte konteks).

$$7.2.2 \quad E = k \frac{Q_1}{r^2} \checkmark$$

$$= (9 \times 10^9) \frac{4 \times 10^{-6}}{(30 \times 10^{-3})^2} \checkmark$$

$$= 4 \times 10^7 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \checkmark, \text{ to the right/na regs} \checkmark$$

(4)

7.2.3 **POSITIVE MARKING FROM 7.2.2**
POSITIEWE NASIEN VANAF 7.2.2

OPTION 1/OPSIE 1

$$F = Eq \checkmark$$

$$= (4 \times 10^7)(2,5 \times 10^{-9}) \checkmark$$

$$= 0,1 \text{ N} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$F = \frac{kQ_a Q_b}{r^2} \checkmark$$

$$= (9 \times 10^9) \frac{(4 \times 10^{-6})(2,5 \times 10^{-9})}{(0,03)^2} \checkmark$$

$$= 0,1 \text{ N} \checkmark$$

(3)
[17]

QUESTION 8/VRAAG 8

8.1.1 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.

(2)

8.1.2 **Diagram 1:**

$$R_Y = \frac{V}{I} \checkmark$$

$$= \frac{6}{2} \checkmark$$

$$= 3 \Omega \checkmark$$

Diagram 2:

$$V_Y = \text{emf} - V_X$$

$$= 6 - 4$$

$$= 2 \text{ V}$$

$$I_Y = \frac{V_Y}{R_Y}$$

$$= \frac{2}{3} \checkmark$$

$$= 0,67 \text{ A}$$

$$R_X = \frac{V_X}{I_X}$$

$$= \frac{4}{0,67} \checkmark$$

$$= 5,97 \Omega \checkmark$$

(**Accept/Aanvaar** 6 Ω)

(6)

8.2.1 12,6 V ✓

(1)

$$8.2.2 \quad \varepsilon = I(R + r) \checkmark$$

$$12,6 \checkmark = I(5 + 0,08) \checkmark$$

$$I = 2,48 \text{ A}$$

$$V_{\text{ext}} = IR$$

$$= (2,48)(5) \checkmark$$

$$= 12,4 \text{ V} \checkmark$$

(5)

8.2.3 Decrease/*Verminder* ✓

- Resistance decreases and I_t increases ✓ / *Weerstand verlaag en I_t verhoog*
- V_i will increase and V_{ext} will decrease (with emf constant) ✓ / *V_i sal verhoog en V_{ext} sal verlaag (met emf konstant)*

- (According to $P = \frac{V^2}{R}$) power will decrease ✓

(Volgens $P = \frac{V^2}{R}$) sal drywing verlaag

(4)

[18]

QUESTION 9/VRAAG 9

9.1.1 AC ✓ Uses slip rings./*Gebruik sleepringe.* ✓

(2)

9.1.2 From X to W/*vanaf X tot W* ✓

(1)

9.1.3 Electromagnetic induction/*Elektromagnetiese induksie* ✓

(1)

$$9.2.1 \quad P_{\text{ave}} = \frac{V_{\text{rms}}^2}{R} \checkmark$$

$$1500 = \frac{(240)^2}{R} \checkmark$$

$$R = 38,4 \Omega \checkmark$$

(3)

$$9.2.2 \quad P_{\text{ave}} = V_{\text{rms}} I_{\text{rms}} \checkmark$$

$$1500 = 240 I_{\text{rms}} \checkmark$$

$$I = 6,25 \text{ A}$$

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

$$\checkmark 6,25 = \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$$

$$I_{\text{max}} = 8,84 \text{ A} \checkmark$$

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

$$1500 = I_{\text{rms}}^2 (38,4) \checkmark$$

$$I = 6,25 \text{ A}$$

(5)

[12]

QUESTION 10/VRAAG 10

10.1 M (must be positive/*moet positief wees*) ✓✓ (2)

10.2 The process whereby electrons are ejected from a metal surface ✓ when light of suitable frequency is incident on that surface. ✓
Die proses waartydens elektrone uit 'n metaaloppervlak vrygestel word wanneer lig van geskikte frekwensie invallend op daardie oppervlak is. (2)

10.3.1 The minimum energy that an electron in the metal needs ✓ to be emitted from the metal surface. ✓
Die minimum energie wat 'n elektron in die metaal nodig het om vanuit die metaaloppervlak vrygestel te word. (2)

10.3.2 For silver/*Vir silwer*

$$W_0 = hf_0 \quad \checkmark$$
$$7,42 \times 10^{-19} = (6,63 \times 10^{-34})f_0 \quad \checkmark$$
$$f_0 = 1,12 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad \checkmark$$
$$= \frac{3 \times 10^8}{300 \times 10^{-9}} \quad \checkmark$$
$$= 1,0 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$f < f_0$; ✓ therefore NO ammeter reading will be effected. ✓
 $f < f_0$; daarom sal GEEN ammeterlesing gekry word nie. (6)

10.4.1 Increase ✓

The number of photons per second incident on the metal surface increase. ✓

Therefore the number of photo-e emitted per second also increase. ✓

Verhoog

Die aantal invallende fotone per sekonde op die metaaloppervlak verhoog.

Daarom sal die aantal foto-e per sekonde vrygestel, ook verhoog. (3)

10.4.2 Remain the same/*Bly dieselfde* ✓ (1)

[16]

TOTAL/TOTAAL: 150

PolyMathic

Vraestel 5

Rekord

Eksamen

PolyMathic

VRAAG 1 (Meervoudigekeuse vrae)

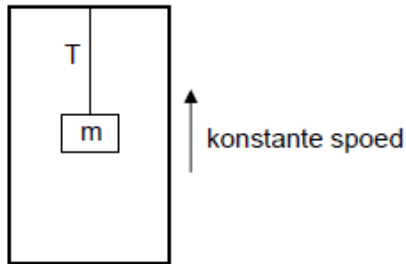
Vier opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer.

1.1 Watter EEN van die volgende kragte werk altyd loodreg in op die oppervlak waarop 'n liggaam geplaas is?

- A Normaalkrag
- B Wrywingskrag
- C Gravitasiëkrag
- D Spanningskrag

(2)

1.2 'n Voorwerp, met massa m , hang aan die punt van 'n tou vanaf die plafon van 'n hysbak. Die hysbak beweeg opwaarts teen KONSTANTE SPOED. Die versnelling as gevolg van swaartekrag is g .



Watter EEN van die volgende stellings oor die spanning (T) in die tou is KORREK?

Die spanning T ...

- A is gelyk aan mg .
- B is minder as mg .
- C is groter as mg .
- D kan nie bepaal word sonder om te weet wat die spoed van die hysbak is nie.

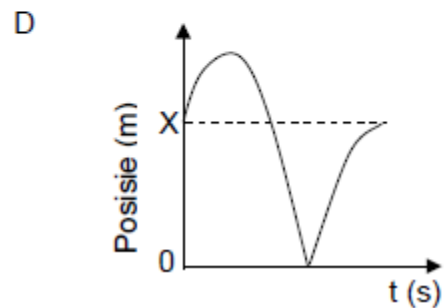
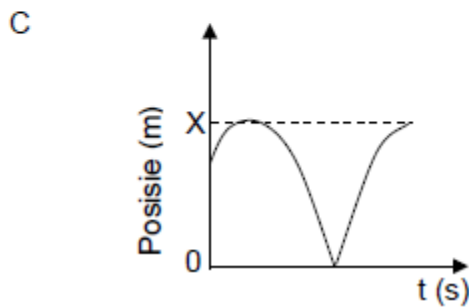
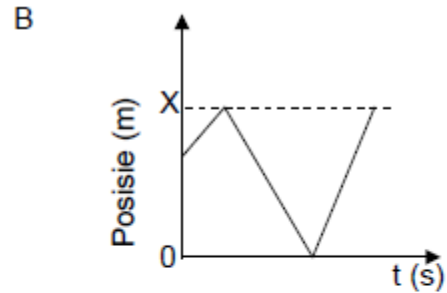
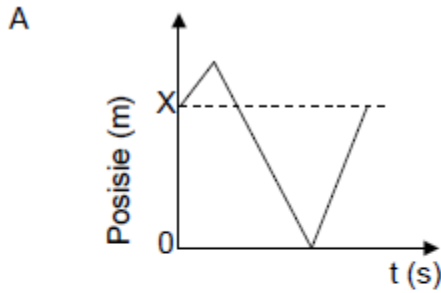
(2)

1.3 Watter EEN van die volgende stellings is altyd WAAR vir onelastiese botsings in 'n geïsoleerde sisteem?

- A Beide momentum en kinetiese energie bly behoue.
- B Beide Momentum en kinetiese energie bly nie behoue nie.
- C Momentum bly behoue, maar nie kinetiese energie nie.
- D Kinetiese energie bly behoue, maar nie momentum nie.

(2)

1.4 'n Bal word vertikaal opwaarts vanaf 'n hoogte **X** bo die grond geprojekteer. Na 'n ruk val die bal grond toe en bons terug na dieselfde hoogte waarvandaan dit geprojekteer is. Ignoreer wrywing en aanvaar dat daar 'n weglaatbare tydsverloop tydens die botsing van die bal met die grond is. Watter EEN van die volgende is die KORREKTE posisie-tyd-grafiek vir die beweging van die bal soos hierbo beskryf?



(2)

1.5 Die spoed van 'n fiets verhoog van $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ tot $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Sy kinetiese energie verhoog met 'n faktor van ...

- A 4.
- B 6.
- C 8.
- D 16.

(2)

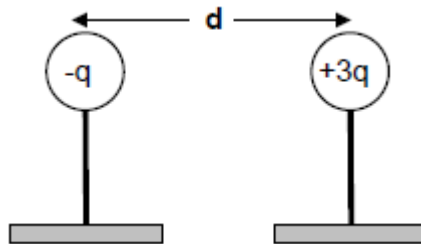
1.6 Die toeter van 'n motor bring klank met 'n konstante frekwensie voort terwyl die motor van 'n stilstaande luisteraar af wegbeweeg.

Watter van die volgende eienskappe van die klank wat die luisteraar hoor, sal NIE verander NIE?

- A Snelheid
- B Frekwensie
- C Beide golflengte en frekwensie
- D Beide frekwensie en hardheid

(2)

- 1.7 Twee klein identiese metaalsfere, op geïsoleerde staanders, dra ladings van $-q$ en $+3q$ respektiewelik, Wanneer die middelpunte van die sfere 'n afstand d van mekaar is, oefen die sfere 'n elektrostatische krag met grootte F op mekaar uit.



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

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

- A $\frac{4}{3}F$
- B $\frac{1}{3}F$
- C $\frac{1}{2}F$
- D $3F$ (2)
- 1.8 Die minimum weerstand wat verkry kan word indien twee $4\ \Omega$ resistors in 'n stroombaan gekoppel word is ...
- A $1\ \Omega$
- B $2\ \Omega$
- C $3\ \Omega$
- D $8\ \Omega$ (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 Lig met 'n sekere frekwensie word op 'n metaal **M** geskyn en elektrone word vanaf die oppervlak vrygestel. Dieselfde ligbron word op 'n ander metaal **N** geskyn.

Die elektrone wat vanaf die oppervlak van metaal **N** vrygestel word, het 'n baie hoër kinetiese energie as dié vanaf metaal **M**.

Dit beteken dat ...

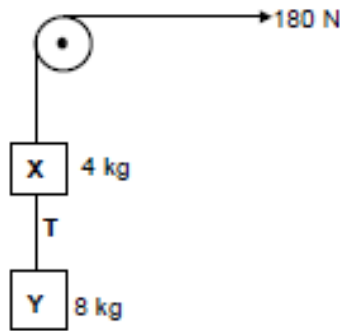
- A metaal **N** dieselfde arbeidsfunksie as metaal **M** het.
- B metaal **N** 'n groter arbeidsfunksie as metaal **M** het.
- C die drumpelfrekwensie van metaal **N** hoër is as dié van metaal **M**.
- D die drumpelfrekwensie van metaal **N** laer is as dié van metaal **M**.

(2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n skoon bladsy)

- 2.1 Blok **X** met massa 4 kg is aan blok **Y** met massa 8 kg verbind met 'n ligte, onrekbare tou. 'n Ander ligte, onrekbare tou is aan blok **X** verbind en hardloop oor 'n wrywinglose katrol. Die stelsel word met 'n konstante krag van 180 N getrek soos in die onderstaande diagram getoon. Ignoreer die effek van lugweerstand.

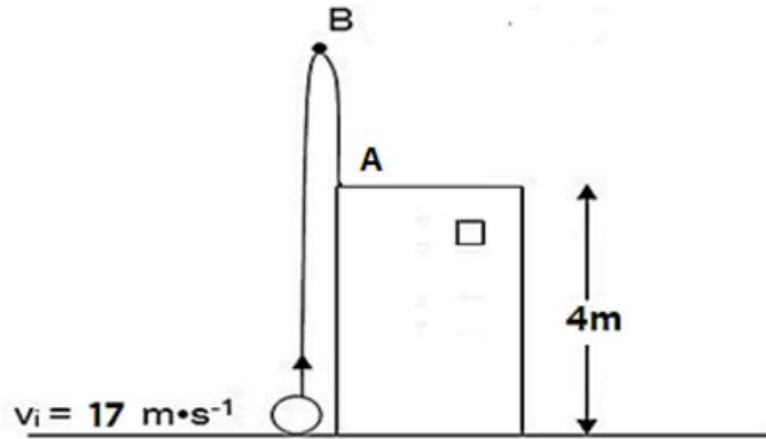


- 2.1.1 Stel *Newton se Tweede Bewegingswet* in woorde. (2)
- 2.1.2 Teken 'n benoemde vryeliggaamdiagram en toon ALLE kragte wat op voorwerp **X** uitgeoefen word. (3)
- 2.1.3 Bereken die:
- (a) spanning **T** in die tou wat die twee blokke verbind. (5)
 - (b) grootte van die versnelling van blok **X**. (2)
- 2.2 'n 400 kg navorsingsatelliet wentel om die Aarde op 'n sekere gemiddelde hoogte vanaf die aarde se oppervlak. Die Aarde oefen 'n krag van 2×10^3 N op die satelliet uit om dit in 'n baan te hou.
- 2.2.1 Watter grootte krag oefen die satelliet op die aarde uit? (1)
- 2.2.2 Bereken hoeveel kilometer **bo** die aarde se oppervlak die satelliet beweeg. (5)

[18]

VRAAG 3 (Begin op 'n skoon bladsy)

'n Bal word opwaarts geprojekteer vanaf die grond met 'n snelheid van $17 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Dit beweeg verby die dak van 'n 4 m hoë gebou en bereik 'n maksimum hoogte by punt **B**. Terwyl dit afbeweeg, tref die bal die dak van die gebou by punt **A** soos in die diagram hieronder getoon. Ignoreer die effek van lugwrywing.

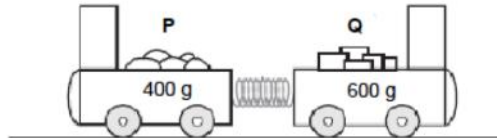


- 3.1 Skryf neer die grootte en rigting van die bal se versnelling by punt **B**. (2)
- 3.2 Bereken die volgende rakende die bal:
- 3.2.1 Die tyd wat dit neem om punt **B** bokant die grond te bereik. (3)
- 3.2.2 Die snelheid die oomblik wat dit die dak by punt **A** tref. (3)
- 3.2.3 Die totale tyd wat dit neem vanaf die oomblik dat dit geprojekteer is totdat dit die dak by punt **A** tref. (4)
- 3.3 Teken 'n snelheid-tyd grafiek vir die hele beweging van die bal vanaf die grond totdat dit die dak van die gebou tref.
- Dui die volgende op jou grafiek aan:
- i) beginsnelheid
 - ii) tyd by punt **B** (die maksimum hoogte)
 - iii) eindsnelheid
- (4)

[16]

VRAAG 4 (Begin op 'n skoon bladsy)

Die diagram hieronder toon twee trollies, **P** en **Q**, wat op 'n plat, wrywinglose, horisontale spoor deur 'n saamgepersde veer aan mekaar gehou word. Die massas van **P** en **Q** is onderskeidelik 400 g en 600 g.



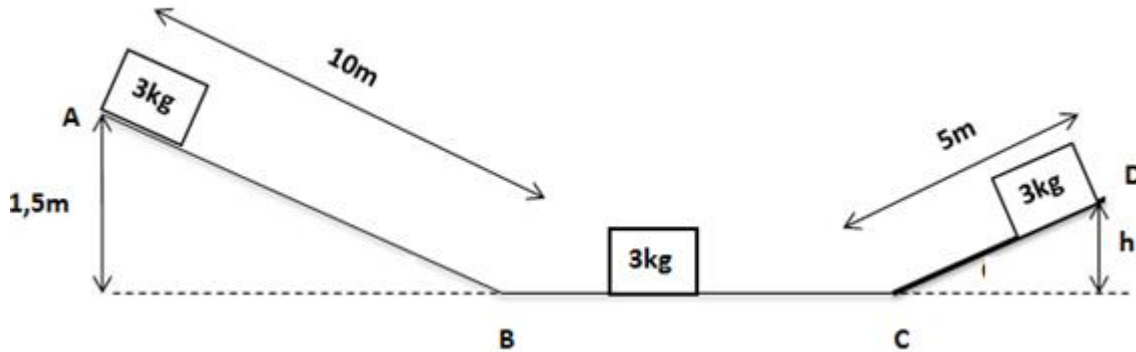
Wanneer die trollies losgelaat word, neem dit die veer 0,3 s om na sy natuurlike lengte af te wen. Trollie **Q** beweeg dan na regs teen $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

- 4.1 Stel die *Beginsel van Behoud van Lineêre Momentum* in woorde. (2)
- 4.2 Bereken die:
- 4.2.1 Snelheid van trollie **P** nadat die trollies losgelaat is. (4)
- 4.2.2 Grootte van die gemiddelde krag wat deur die veer op trollie **Q** uitgeoefen word. (4)
- 4.3 Hoe vergelyk die versnelling van trollie **P** met dié van trollie **Q**? Kies uit GROTER AS, KLEINER AS en DIESELFDE AS. (1)

[11]

VRAAG 5 (Begin op 'n skoon bladsy)

'n 3 kg blok word by punt **A** uit rus losgelaat vanaf 'n hoogte van 1,5 m en gly teen 'n 10 m lank wrywinglose skuinsvlak af tot by punt **B** soos in die diagram getoon. Dit beweeg dan langs 'n wrywinglose horisontale oppervlak **BC** en daarna gly dit op teen 'n ruwe skuinsvlak **CD**. Die blok kom tot rus by punt **D** op 'n onbekende hoogte **h** bo die grond.



5.1 Gebruik energie beginsels om te toon dat die snelheid van die blok by punt **B** $5,42 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ is. (3)

5.2 Wat is die netto arbeid wat op die blok verrig word terwyl dit van punt **B** tot **C** beweeg? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

Die arbeid op die blok verrig deur wrywing terwyl dit teen die skuinsvlak **CD** opbeweeg, is 30 J.

5.3 Skryf die *Arbeid-Energiestelling* in woorde neer. (2)

5.4 Teken 'n vryliggaamdiagram en toon AL die kragte wat op die blok inwerk terwyl dit teen die skuinsvlak van **C** na **D** opbeweeg. (3)

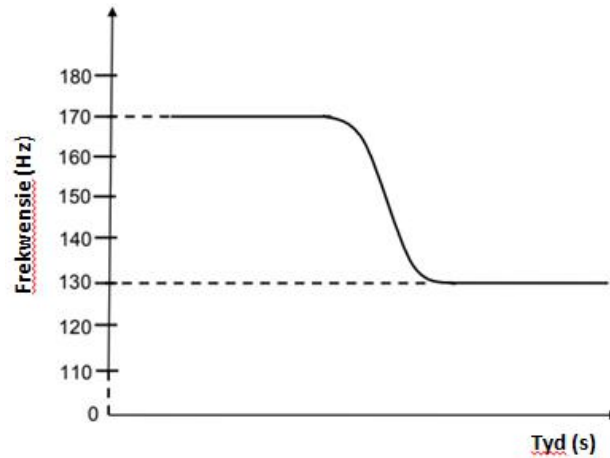
5.5 Bereken die hoogte **h** van die skuinsvlak **CD**. (5)

[15]

VRAAG 6 (Begin op 'n skoon bladsy)

'n Polisiemotor, met sy sirene wat lui, beweeg teen konstante snelheid verby 'n stilstaande luisteraar.

Die onderstaande grafiek toon die verandering in frekwensie van die klank wat deur die luisteraar waargeneem word.



- 6.1 Gee die *Doppler-effek* in woorde. (2)
- 6.2 Skryf neer die frekwensie van die klank waargeneem deur die luisteraar soos die polisiemotor:
- 6.2.1 Nader beweeg aan die luisteraar. (1)
- 6.2.2 Weg beweeg van die luisteraar. (1)
- 6.3 Bereken die spoed van die polisiemotor. Neem die spoed van klank in lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (6)

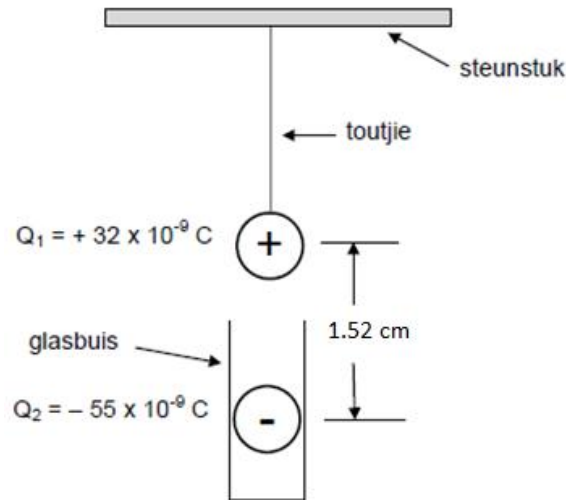
Die Doppler-effek is van toepassing op beide klank- en liggolwe. Dit het baie belangrike toepassings in ons alledaagse lewe.

- 6.4 Noem EEN toepassing van die Doppler-effek. (1)
- 6.5 Gebruik jou kennis van die Doppler-effek om rooverskuiwings te verduidelik. (2)

[13]

VRAAG 7 (Begin op 'n skoon bladsy)

'n Klein sfeer, Q_1 , met 'n lading van $+32 \times 10^{-9} \text{ C}$, word gehang aan 'n ligte toutjie wat aan 'n steunstuk verbind is. 'n Tweede, identiese sfeer, Q_2 , met 'n lading van $-55 \times 10^{-9} \text{ C}$, word in 'n nou, silindriese glasbuis vertikaal onder Q_1 geplaas. Elke sfeer het 'n massa van 7 g. Die sfere kom in ewewig wanneer Q_2 1,52 cm vanaf Q_1 is, soos in die diagram getoon. Ignoreer die effekte van lugwrywing.

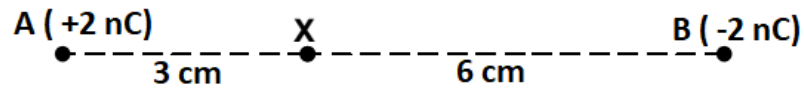


- 7.1 Stel *Coulomb se Wet* in woorde. (2)
- 7.2 Teken 'n benoemde vrye vryeliggaamdiagram wat al die kragte wat op sfeer Q_1 inwerk, aantoon. (3)
- 7.3 Bereken die grootte van die spanning in die toutjie. (5)

[10]

VRAAG 8 (Begin op 'n skoon bladsy)

Die onderstaande diagram toon twee klein, identiese metaalsfere, **A** en **B**. Sfeer **A** dra 'n lading van $+2\text{ nC}$, terwyl sfeer **B** 'n lading van -2 nC dra. **X** is 'n punt tussen **A** en **B**. Die afstand tussen sfeer **A** en **X** is 3 cm , terwyl die afstand tussen **B** en **X** 6 cm is.

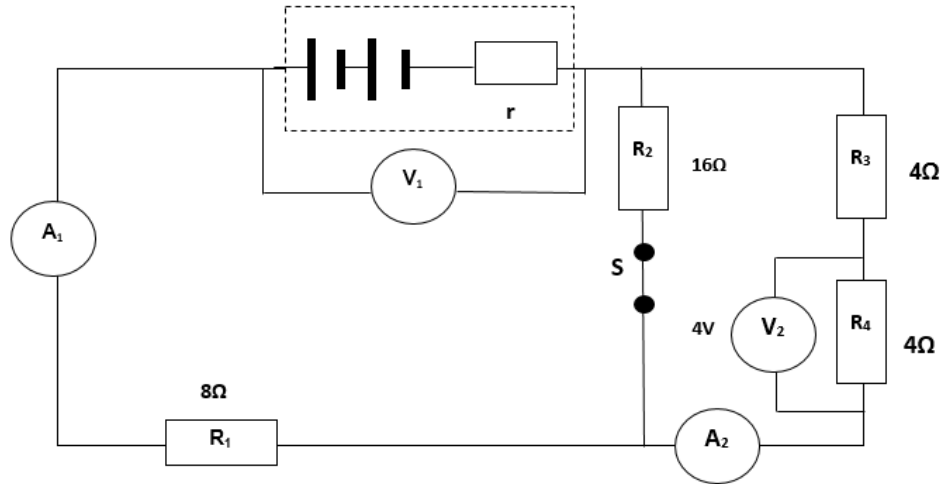


- 8.1 Definieer die term *elektriese veldsterkte* by 'n punt. (2)
- 8.2 Teken die elektriese veldpatroon rondom die twee sfere **A** en **B**. (3)
- 8.3 Bereken die grootte en rigting van die netto elektriese veldsterkte by punt **X**. (6)

[11]

VRAAG 9 (Begin op 'n skoon bladsy)

In die stroombaan hieronder het die battery 'n emk van 24 V. Wanneer skakelaar **S** gesluit word, is die lesing op voltmeter **V₁** 20 V en die lesing op **V₂** 4 V. Die weerstand van die onderskeie resistors word aangedui op die diagram. Die weerstand van die ammeter en verbindingsdrade kan geïgnoreer word.

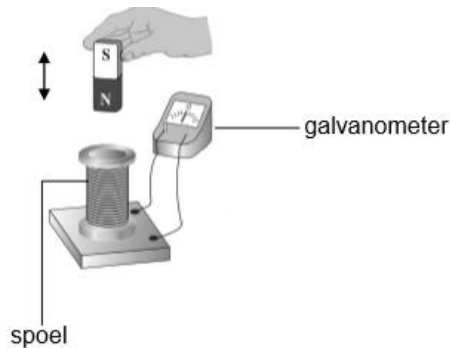


- 9.1 Bereken die lesing op ammeter **A₂**. (3)
- 9.2 Bereken die lesing op ammeter **A₁**. (3)
- 9.3 Bereken die weerstand van die parallelle kombinasie. (3)
- 9.4 Bereken die interne weerstand van die battery. (3)
- 9.5 Verduidelik hoe die lesing op **V₁** beïnvloed word indien die skakelaar **S** oopgemaak word. (2)

[14]

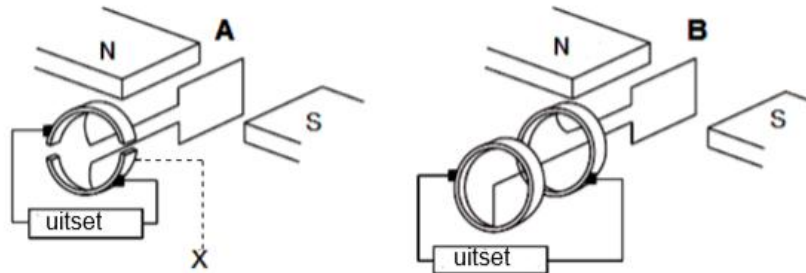
VRAAG 10 (Begin op 'n skoon bladsy)

- 10.1 'n Onderwyser demonstreer hoe stroom geïnduseer kan word deur 'n staafmagneet, 'n spoel en 'n galvanometer te gebruik. Die onderwyser beweeg die magneet op en af, soos deur die pyltjie in die skets hieronder getoon word.



Beskryf kortliks hoe die magneet beweeg moet word om 'n GROOT uitwyking op die galvanometer te verkry. (2)

- 10.2 Die twee toestelle, **A** en **B**, hieronder werk op die beginsel wat in VRAAG 10.1. hierbo beskryf is.



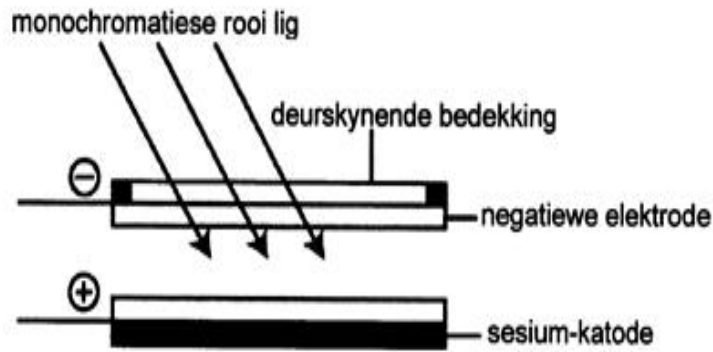
- 10.2.1 Skryf die naam van die beginsel neer. (1)
- 10.2.2 Skryf die naam van onderdeel **X** in toestel **A** neer. (1)
- 10.3 'n 220 V, WS-spanning word vanaf 'n muurprop aan 'n elektriese ketel met weerstand $40,33 \Omega$ verskaf. Muurproppe verskaf wgk-spanning en stroom.

Bereken die:

- 10.3.1 Elektriese energie wat per sekonde deur die ketel verbruik word. (3)
- 10.3.2 Maksimum (piek-) stroom deur die ketel. (4)

VRAAG 11 (Begin op 'n skoon bladsy)

- 11.1 Die onderstaande skets toon die komponente van 'n fotosel wat in 'n kameraseligmeter gebruik word.



Die fotosel bestaan uit 'n sesiumkatode met 'n klein werksfunksie. Wanneer monochromatiese rooi lig vanaf 'n 50 W gloeilamp die katode in die fotosel tref, registreer die ligmeter 'n klein stroom.

- 11.1.1 Gee die naam van die verskynsel wat hierbo geïllustreer word. (1)
- 11.1.2 Wat is die effek op die stroom indien die 50 W gloeilamp met 'n 100 W gloeilamp vervang word? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 11.1.3 Wat is die effek op die kinetiese energie van die foto-elektrone indien die 50 W rooi lig met 'n 50 W blou lig vervang word? Gee 'n rede vir jou antwoord. (3)
- 11.2 'n Foton van infrarooilig met energie $2,95 \times 10^{-20}$ J, word op 'n metaal met 'n werksfunksie van 1×10^{-20} J geskyn. Bereken die spoed van die foto-elektron wat vrygestel word. (5)

[11]

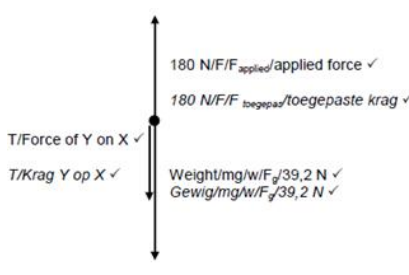
TOTAAL: 150

Memo

QUESTION 1			
1.1	A		(2)
1.2	A		(2)
1.3	C		(2)
1.4	D		(2)
1.5	D		(2)
1.6	A		(2)
1.7	B		(2)
1.8	B		(2)
1.9	D		(2)
1.10	D		(2)
			[20]

QUESTION 2

21.	2.1.1	<p>When a resultant/net force acts on an object, the object accelerates in the direction of the (net) force at an acceleration directly proportional to the force ✓ and inversely proportional to the mass of the object. ✓</p> <p><i>Wanneer 'n resultante /netto krag op 'n voorwerp uitgeoefen word, versnel die voorwerp in die rigting van die (netto) krag met 'n versnelling direk eweredig aan die grootte van die krag ✓ en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp. ✓</i></p>	(2)
-----	-------	---	-----

	2.1.2	 <div data-bbox="714 777 1006 934" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Notes/Aantekeninge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correct arrow and label for each force for one mark. / Korrekte pyle en benoeming vir elke krag vir een punt. • Comparative lengths of arrows are not required. / Vergelykende lengte van pyle nie vereiste nie. </div>	(3)
--	-------	---	-----

	2.1.3	<p>(a)</p> <p>For block X / Vir blok X: $F_{net} = ma$ ✓ $180 - w - T = ma$ $180 - (4)(9,8) - T = 4a$ ✓ $140,8 - T = 4a$(i)</p> <p>For block Y / Vir blok Y: $F_{net} = ma$ $T - w = ma$ $T - (8)(9,8) = 8a$ ✓ $-78,4 + T = 8a$(ii)</p> <p>$281,6 - 2T = 8a$ $-78,4 + T = 8a$ ✓ $360 - 3T = 0$ $T = 120$ N $T = 120$ N upwards / opwaarts ✓</p> <p><u>Option 2 for resolving two equations:</u> $140,8 - T = 4a$(i) $-78,4 + T = 8a$(ii) $62,4 = 12 a$ $a = 5,2 \text{ ms}^{-2}$ $T = 8 a + 78,4$ $= 120$ N</p> <div data-bbox="617 1050 1006 1344" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Note/Aantekeninge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • If the system approach is used to first calculate acceleration and then acceleration is substituted to obtain T: Max. 3/5 • Indien die stelsel benader word om eerstens versnelling te bereken en dan die versnelling gebruik om T te bereken: Maks 3/5 </div>	(5)
--	-------	---	-----

Commented [1]: If a candidate add the masses (12 kg) directly into $F_{net} = ma$, 2 marks maximum!

-1 mark for formula
 - 1 mark for correct calculation of combined weight (117,6 N)

Commented [2]: Accepted

Commented [3]: Candidate receives full marks for (b) if Option 2 is used in (a). Candidate must show the answer in (b)

Commented [4]: Yes...answer MUST be shown in (b).

2.1.3	(b) POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.3.1 / POSITIEWE NASIEN VAN VRAAG 2.3.1 <table border="1" data-bbox="342 506 987 701"> <tr> <td data-bbox="342 506 639 615"> OPTION / OPSIE 1 $-78,4 + T = 8a$ $-78,4 + 120 = 8a \checkmark$ $a = 5,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$ </td> <td data-bbox="639 506 987 615"> OPTION / OPSIE 2 $140,8 - T = 4a$ $140,8 - 120 = 4a \checkmark$ $a = 5,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$ </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="342 615 987 701"> OPTION / OPSIE 3 $281,6 - 2T = 8a$ $281,6 + 220 = 8a \checkmark$ $a = 5,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$ </td> </tr> </table>	OPTION / OPSIE 1 $-78,4 + T = 8a$ $-78,4 + 120 = 8a \checkmark$ $a = 5,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$	OPTION / OPSIE 2 $140,8 - T = 4a$ $140,8 - 120 = 4a \checkmark$ $a = 5,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$	OPTION / OPSIE 3 $281,6 - 2T = 8a$ $281,6 + 220 = 8a \checkmark$ $a = 5,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$		(2)
OPTION / OPSIE 1 $-78,4 + T = 8a$ $-78,4 + 120 = 8a \checkmark$ $a = 5,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$	OPTION / OPSIE 2 $140,8 - T = 4a$ $140,8 - 120 = 4a \checkmark$ $a = 5,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$					
OPTION / OPSIE 3 $281,6 - 2T = 8a$ $281,6 + 220 = 8a \checkmark$ $a = 5,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$						
2.2						
2.2.1	$2 \times 10^3 \text{ N.} \checkmark$	(1)				
2.2.2	<u>Option 1:</u> $F = Gm_1m_2 / r^2 \checkmark$ $(2 \times 10^3) \checkmark = \frac{(6,67 \times 10^{-11})(5,98 \times 10^{24})(400) \checkmark}{r^2}$ $r = 8,93 \times 10^6 \text{ m} \checkmark$ Distance above Earth's surface/ Afstand bo Aardoppervlak = $= (8,93 \times 10^6) - (6,38 \times 10^6)$ $= 2,55 \times 10^6 \text{ m} = 2,55 \times 10^3 \text{ km} \checkmark$ <u>Option 2:</u> $F = \frac{Gm_1m_2}{r^2} \checkmark$ $2 \times 10^3 \checkmark = \frac{(6,67 \times 10^{-11})(5,98 \times 10^{24})(400) \checkmark}{(h + (6,38 \times 10^6))^2 \checkmark}$ $(h + 6,38 \times 10^6)^2 = 7,99732 \times 10^{13}$ $h + 6,38 \times 10^6 = 8,93 \times 10^6$ $h = 2,55 \times 10^6 \text{ m}$ $= 2,55 \times 10^3 \text{ km} \checkmark$	(5)				
		[18]				

Commented [5]: I added Option 2

Commented [6]: Thanks

Commented [7]: I suggest that the candidate receives full marks for a final answer in meter.

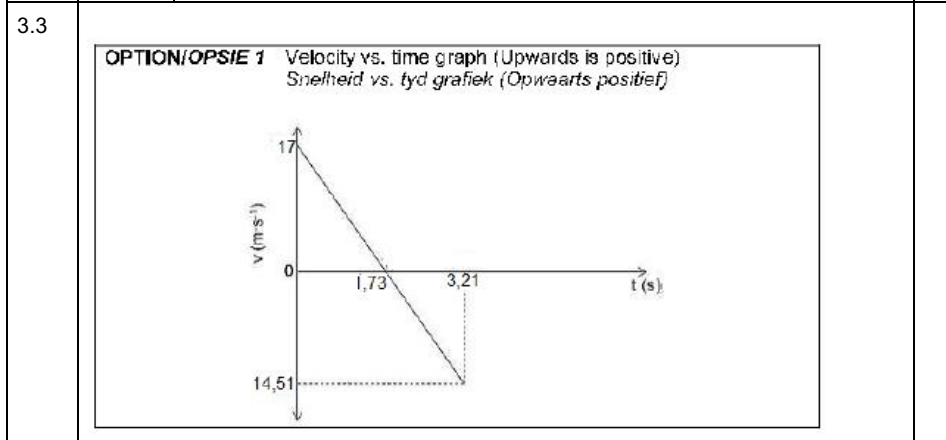
Commented [8]: Accepted

QUESTION 3	
-------------------	--

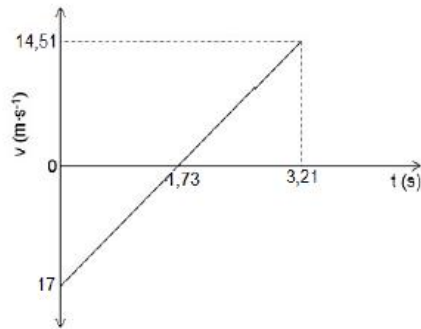
3.1	g = 9,8 m.s ⁻¹ ✓ downwards/afwaarts ✓		(2)		
3.2	3.2.1	<table border="1"> <tr> <td> OPTION/OPSIE 1 (downward positive/afwaarts positief) $v_f = v_i + g\Delta t$ ✓ $0 = (-17) + 9,8\Delta t$ ✓ $\Delta t = 1,73$ s ✓ </td> <td> OPTION/OPSIE 2 (upwards positive/opwaarts positief) $v_f = v_i + 2g\Delta t$ ✓ $0 = (17)^2 + (-9,8)\Delta t$ ✓ $\Delta t = 1,73$ s ✓ </td> </tr> </table>	OPTION/OPSIE 1 (downward positive/afwaarts positief) $v_f = v_i + g\Delta t$ ✓ $0 = (-17) + 9,8\Delta t$ ✓ $\Delta t = 1,73$ s ✓	OPTION/OPSIE 2 (upwards positive/opwaarts positief) $v_f = v_i + 2g\Delta t$ ✓ $0 = (17)^2 + (-9,8)\Delta t$ ✓ $\Delta t = 1,73$ s ✓	(3)
OPTION/OPSIE 1 (downward positive/afwaarts positief) $v_f = v_i + g\Delta t$ ✓ $0 = (-17) + 9,8\Delta t$ ✓ $\Delta t = 1,73$ s ✓	OPTION/OPSIE 2 (upwards positive/opwaarts positief) $v_f = v_i + 2g\Delta t$ ✓ $0 = (17)^2 + (-9,8)\Delta t$ ✓ $\Delta t = 1,73$ s ✓				
	3.2.2	<table border="1"> <tr> <td> OPTION/OPSIE 1 Downwards is positive Afwaarts positief $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ ✓ $v_f^2 = (-17)^2 + 2 \times (9,8)(-4)$ ✓ $v_f^2 = 210,6$ $v_f = 14,51$ m.s⁻¹ downward /afwaarts ✓ </td> <td> OPTION/OPSIE 2 Upwards is positive Opwaarts positief $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ ✓ $v_f^2 = (17)^2 + 2 \times (-9,8)(4)$ ✓ $v_f^2 = 210,6$ $v_f = 14,51$ m.s⁻¹ downward /afwaarts ✓ </td> </tr> </table>	OPTION/OPSIE 1 Downwards is positive Afwaarts positief $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ ✓ $v_f^2 = (-17)^2 + 2 \times (9,8)(-4)$ ✓ $v_f^2 = 210,6$ $v_f = 14,51$ m.s ⁻¹ downward /afwaarts ✓	OPTION/OPSIE 2 Upwards is positive Opwaarts positief $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ ✓ $v_f^2 = (17)^2 + 2 \times (-9,8)(4)$ ✓ $v_f^2 = 210,6$ $v_f = 14,51$ m.s ⁻¹ downward /afwaarts ✓	(3)
OPTION/OPSIE 1 Downwards is positive Afwaarts positief $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ ✓ $v_f^2 = (-17)^2 + 2 \times (9,8)(-4)$ ✓ $v_f^2 = 210,6$ $v_f = 14,51$ m.s ⁻¹ downward /afwaarts ✓	OPTION/OPSIE 2 Upwards is positive Opwaarts positief $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ ✓ $v_f^2 = (17)^2 + 2 \times (-9,8)(4)$ ✓ $v_f^2 = 210,6$ $v_f = 14,51$ m.s ⁻¹ downward /afwaarts ✓				
	3.2.3	<table border="1"> <tr> <td> Downwards is positive (Afwaarts is positief) OPTION/OPSIE 1 $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ ✓ -4 ✓ = $-17 \Delta t + \frac{1}{2} (9,8)(\Delta t)^2$ ✓ $-4 = -17\Delta t + 4,9 (\Delta t)^2$ $\Delta t = 3,21$s or/of $\Delta t = 0,25$s $\Delta t = 3,21$s ✓ </td> <td> Upwards is positive (Opwaarts is positief) OPTION/OPSIE 2 $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ ✓ 4 ✓ = $17 \Delta t + \frac{1}{2} (-9,8) (\Delta t)^2$ ✓ $4 = 17\Delta t - 4,9 (\Delta t)^2$ $\Delta t = 3,21$s or/of $\Delta t = 0,25$s $\Delta t = 3,21$s ✓ </td> </tr> </table>	Downwards is positive (Afwaarts is positief) OPTION/OPSIE 1 $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ ✓ -4 ✓ = $-17 \Delta t + \frac{1}{2} (9,8)(\Delta t)^2$ ✓ $-4 = -17\Delta t + 4,9 (\Delta t)^2$ $\Delta t = 3,21$ s or/of $\Delta t = 0,25$ s $\Delta t = 3,21$ s ✓	Upwards is positive (Opwaarts is positief) OPTION/OPSIE 2 $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ ✓ 4 ✓ = $17 \Delta t + \frac{1}{2} (-9,8) (\Delta t)^2$ ✓ $4 = 17\Delta t - 4,9 (\Delta t)^2$ $\Delta t = 3,21$ s or/of $\Delta t = 0,25$ s $\Delta t = 3,21$ s ✓	
Downwards is positive (Afwaarts is positief) OPTION/OPSIE 1 $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ ✓ -4 ✓ = $-17 \Delta t + \frac{1}{2} (9,8)(\Delta t)^2$ ✓ $-4 = -17\Delta t + 4,9 (\Delta t)^2$ $\Delta t = 3,21$ s or/of $\Delta t = 0,25$ s $\Delta t = 3,21$ s ✓	Upwards is positive (Opwaarts is positief) OPTION/OPSIE 2 $\Delta y = v_i \Delta t + \frac{1}{2} a \Delta t^2$ ✓ 4 ✓ = $17 \Delta t + \frac{1}{2} (-9,8) (\Delta t)^2$ ✓ $4 = 17\Delta t - 4,9 (\Delta t)^2$ $\Delta t = 3,21$ s or/of $\Delta t = 0,25$ s $\Delta t = 3,21$ s ✓				

OPTION/OPSIE 3	OPTION/OPSIE 4
<p>Time taken to reach maximum height from the ground./ Tyd om maksimum hoogte bo grond te bereik</p>	<p>Time taken to reach maximum height from the ground./ Tyd om maksimum hoogte te bereik bo grond te bereik</p>
<p>$v = v_i + g\Delta t$ $0 = -17 + 9,8\Delta t$ $\Delta t = 1,73 \text{ s} \checkmark$</p>	<p>$v = v_i + g\Delta t$ $0 = 17 + -9,8\Delta t$ $\Delta t = 1,73 \text{ s} \checkmark$</p>
<p>From the maximum height to the top of the building/ Vanaf maksimum hoogte tot bopunt van gebou</p>	<p>From the max height to the top of the building/ Vanaf maksimum hoogte tot bopunt van gebou</p>
<p>$v = v_i + a\Delta t$ $14,51 \checkmark = 0 + 9,8\Delta t$ $\Delta t = 1,48 \text{ s} \checkmark$</p>	<p>$v = v_i + a\Delta t$ $-14,51 \checkmark = 0 + -9,8\Delta t$ $\Delta t = 1,48 \text{ s} \checkmark$</p>
<p>The total time from the point from the ground to the top of the building:</p>	<p>The total time from the point from the ground to the top of the building:</p>
<p>Totale tyd vanaf grond tot bopunt van gebou</p>	<p>Totale tyd vanaf grond tot bopunt van gebou</p>
<p>$\Delta t_{\text{total}} = 1,73 + 1,48 = 3,21 \text{ s} \checkmark$</p>	<p>$\Delta t_{\text{total}} = 1,73 + 1,48 = 3,21 \text{ s} \checkmark$</p>

(4)



OPTION/OPSIE 2 Velocity vs. time graph (Downwards is positive)
Snelheid vs. tyd grafiek (Afwaaarts positief)



Correct shape/Korrekte vorm ✓

(NOTE: The graphs are not drawn to scale. The length on the y-axis between 0 and 17 should be longer than the length between 0 and 14,51)

Criteria to mark the graph/ <i>Kriteria vir merk van grafiek</i>	Marks/Punte
Graph starts at $v = 17 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}/-17 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ and $t = 0 \text{ s}$ <i>Grafiek begin by $v = 17 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}/-17 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en $t = 0 \text{ s}$</i>	✓
Graph cuts t -axis at $1,73 \text{ s}$ at $v = 0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ <i>Grafiek sny t-as by $1,73 \text{ s}$ by $v = 0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$</i>	✓
Graph shows the ball bouncing with $v = -14,51 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}/$ $14,51 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ at $t = 3,21 \text{ s}$ <i>Grafiek toon die bal bons met $v = -14,51 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}/14,51$ $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ by $t = 3,21 \text{ s}$</i>	✓

(4)

(NOTE: The graphs are not drawn to scale. The length on the y-axis between 0 and 17 should be longer than the length between 0 and 14,51)

[15

QUESTION 4							
4.1	<p>The total linear momentum in a closed system remains constant./is conserved / <i>Die totale lineêre momentum in 'n geslote stelsel bly konstant/bly behoue.</i> ✓✓</p> <p>OR/OF</p> <p>In a closed/isolated system, the total momentum before a collision is equal to the total momentum after the collision./In 'n geslote/geïsoleerde stelsel is die totale momentum voor 'n botsing gelyk aan die totale momentum na die botsing.</p>	(2)					
4.2	4.2.1	$\Sigma p_i = \Sigma p_f \checkmark$ $m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$ $(m_1 + m_2) v_i = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$ $0 \checkmark = (0,4)v_{1f} + 0,6(4) \checkmark$ $v_{1f} = -6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $= 6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \text{ to the left/na links} \checkmark$	(4)				
	4.2.2	<table border="1"> <tbody> <tr> <td> <p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $\Delta p = F_{\text{net}} \Delta t \checkmark$ $[(0,6)(4) - 0] \checkmark = F_{\text{net}} (0,3) \checkmark$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$ <p>OR/OF</p> $m(v_f - v_i) = F_{\text{net}} \Delta t \checkmark$ $0,6(4 - 0) \checkmark = F_{\text{net}} (0,3) \checkmark$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$ </td> <td> <p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $v_f = v_i + a \Delta t$ $4 = 0 + a(0,3)$ $a = 13,33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ $F_{\text{net}} = ma$ $= 0,6(13,33)$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$ </td> </tr> <tr> <td> <p>OPTION 3/OPSIE 3</p> $\Delta p = F_{\text{net}} \Delta t \checkmark$ $[(0,4)(6) - 0] \checkmark = F_{\text{net}} (0,3) \checkmark$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$ <p>OR/OF</p> $m(v_f - v_i) = F_{\text{net}} \Delta t \checkmark$ $0,4(6 - 0) \checkmark = F_{\text{net}} (0,3) \checkmark$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$ </td> <td> <p>OPTION 4/OPSIE 4</p> $v_f = v_i + a \Delta t$ $6 = 0 + a(0,3)$ $a = 20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ $F_{\text{net}} = ma$ $= 0,4(20)$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$ </td> </tr> </tbody> </table>	<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $\Delta p = F_{\text{net}} \Delta t \checkmark$ $[(0,6)(4) - 0] \checkmark = F_{\text{net}} (0,3) \checkmark$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$ <p>OR/OF</p> $m(v_f - v_i) = F_{\text{net}} \Delta t \checkmark$ $0,6(4 - 0) \checkmark = F_{\text{net}} (0,3) \checkmark$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $v_f = v_i + a \Delta t$ $4 = 0 + a(0,3)$ $a = 13,33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ $F_{\text{net}} = ma$ $= 0,6(13,33)$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$	<p>OPTION 3/OPSIE 3</p> $\Delta p = F_{\text{net}} \Delta t \checkmark$ $[(0,4)(6) - 0] \checkmark = F_{\text{net}} (0,3) \checkmark$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$ <p>OR/OF</p> $m(v_f - v_i) = F_{\text{net}} \Delta t \checkmark$ $0,4(6 - 0) \checkmark = F_{\text{net}} (0,3) \checkmark$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$	<p>OPTION 4/OPSIE 4</p> $v_f = v_i + a \Delta t$ $6 = 0 + a(0,3)$ $a = 20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ $F_{\text{net}} = ma$ $= 0,4(20)$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$	(4)
<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $\Delta p = F_{\text{net}} \Delta t \checkmark$ $[(0,6)(4) - 0] \checkmark = F_{\text{net}} (0,3) \checkmark$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$ <p>OR/OF</p> $m(v_f - v_i) = F_{\text{net}} \Delta t \checkmark$ $0,6(4 - 0) \checkmark = F_{\text{net}} (0,3) \checkmark$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $v_f = v_i + a \Delta t$ $4 = 0 + a(0,3)$ $a = 13,33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ $F_{\text{net}} = ma$ $= 0,6(13,33)$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$						
<p>OPTION 3/OPSIE 3</p> $\Delta p = F_{\text{net}} \Delta t \checkmark$ $[(0,4)(6) - 0] \checkmark = F_{\text{net}} (0,3) \checkmark$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$ <p>OR/OF</p> $m(v_f - v_i) = F_{\text{net}} \Delta t \checkmark$ $0,4(6 - 0) \checkmark = F_{\text{net}} (0,3) \checkmark$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$	<p>OPTION 4/OPSIE 4</p> $v_f = v_i + a \Delta t$ $6 = 0 + a(0,3)$ $a = 20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ $F_{\text{net}} = ma$ $= 0,4(20)$ $F_{\text{net}} = 8 \text{ N} \checkmark$						
4.3	Greater than/groter as v	(1)					
		[11					

QUESTION 5	
5.1	<p>Option 1</p> $(E_P + E_K)_A = (E_P + E_K)_B \checkmark$ $mgh + \frac{1}{2}mv^2 = mgh + \frac{1}{2}mv^2$ $3(9.8)(1.5) \checkmark + 0 = 0 + \frac{1}{2}(3)v^2 \checkmark$ $v = 5,42 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ <p>Option 2</p> $W_{\text{net}} = \Delta E_K \checkmark$ $W_{F_{\text{gll}}} = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$ $mg \sin \theta \Delta x \cos \theta = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 \quad $ $3(9.8) \frac{1.5}{\Delta x} \Delta x \cos 0^\circ \checkmark = \frac{1}{2}(3)v^2 - 0 \checkmark$ $v = 5,42 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ <p>Option 3:</p> $W_{\text{nc}} = \Delta E_p + \Delta E_k \checkmark$ $0 \checkmark = mg(h_f - h_i) + \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$ $0 = 3 \times 9,8 (0 - 0,15) \checkmark + \frac{1}{2} \times 3 (v_f^2 - 0^2) \checkmark$ $v_f = 5,42 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$
5.2	<p>0 J \checkmark net force = 0/ constant velocity/E_k is the same/ only F_g present \checkmark</p> <p>0 J. Nul resulterende krag/ konstante snelheid/kinetiese energie is die selfde/slegs konserwatiewe kragte is teenwoordig</p>
5.3	<p>Net work done on an object is equal to the change in the object's kinetic energy. $\checkmark \checkmark$</p> <p>OR</p> <p>The work done on an object by a net force is equal to the change in the object's kinetic energy. $\checkmark \checkmark$</p> <p>Die netto/totale arbeid op 'n voorwerp verrig is gelyk aan die verandering in die kinetiese energie van die voorwerp</p> <p>OF</p> <p>Die arbeid verrig op 'n voorwerp deur 'n resulterende/netto krag is gelyk aan die voorwerp se verandering in kinetiese energie.</p>

(3)

Commented [9]: I added option 3

Commented [10]: Thank you

(2)

(2)

5.4	<p style="text-align: center;">OR</p>	(3)
5.5	<p>Option 1</p> $W_{\text{net}} = \Delta E_K \checkmark$ $W_f + W_{F_{g\parallel}} = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$ $-30 \checkmark + mgsin\theta \Delta x \cos 180^\circ = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$ $-30 + 3(9.8) \frac{h}{5} (5)(-1) \checkmark = 0 - \frac{1}{2}(3)(5,42)^2 \checkmark$ $h = 0,48m \checkmark$ <p>Option 2</p> $W_{\text{net}} = \Delta E_K \checkmark$ $W_f + W_{F_{g\parallel}} = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$ $-30 \checkmark + mgsin\theta \Delta x \cos 180^\circ = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$ $-30 + 3(9.8) \sin \theta (5)(-1) \checkmark = 0 - \frac{1}{2}(3)(5,42)^2 \checkmark$ $\sin \theta = 0,248$ $\frac{h}{5} = 0,096$ $h = 0,48m \checkmark$ <p>Option 3:</p> $W_{nc} = \Delta E_p + \Delta E_k \checkmark$ $-30 \checkmark = mg(h_f - h_i) + \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$ $-30 = 3 \times 9,8 (0 - h) \checkmark + \frac{1}{2} \times 3 (0^2 - 5,42^2) \checkmark$ $h = 0,48 \text{ m} \checkmark$	(5)
		[15]

QUESTION 6	
------------	--

6.1	<p>It is the (apparent) change in frequency (or pitch) of the sound (detected by a listener) ✓ because the sound source and the listener have different velocities relative to the medium of sound propagation. ✓</p> <p>OR</p> <p>An (apparent) change in (observed/detected) frequency (pitch), (wavelength) ✓ as a result of the relative motion between a source and an observer ✓ (listener).</p>		(2)
6.2	6.2.1	170 Hz	(1)
	6.2.2	130 Hz	(1)
6.3	$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s \checkmark$ $170 = \frac{(340 + 0)}{(340 - v_s)} \times f_s \dots\dots\dots (1)$ $130 = \frac{(340 - 0)}{(340 + v_s)} \times f_s \dots\dots\dots (2)$ $v_s = 45,33 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark (45,33 - 45,45 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1})$		(6)
6.4	<p>ANY ONE/ENIGE EEN</p> <p>Doppler flow meter/Doppler-vloeimeter</p> <p>Measuring foetal heartbeat/Meet van fetale hartslag</p> <p>Measure speed of blood flow/Meet spoed van bloedvloei</p> <p>Ultra sound/Ultraklank</p> <p>Sonar</p> <p>Radar (for speeding/vir jaag)</p>		(1)
6.5	<p>The red shift occurs when the spectrum of a distant star moving away from the earth is shifted toward the red end of the spectrum. ✓✓</p> <p><i>Rooi verskuiwings vind plaas wanneer die spektrum van 'n vêr afgeleë ster wat vanaf die aarde wegbeweeg na die rooi ent van die spektrum skuif.</i></p>		(2)
			[13

Commented [11]: 6.3: 3/6 if candidate take fs = 150 Hz. (fs is in fact 147,33 Hz) give the first three marks

QUESTION 7	
-------------------	--

7.1 The force of attraction that two charges at rest exert on each other is directly proportional to the product of the two charges✓ and inversely proportional to the square of the distance between their centres.✓

Die aantrekkingskrag wat twee ladings in rus op mekaar uitoefen is direk eweredig aan die produk van die twee ladings en✓ omgekeerd eweredig aan die vierkant van die afstand tussen die middelpunte.✓

(2)

7.2

OR/OF

Accepted labels/Aanvaarde byskrifte	
W	F_g/F_w /weight/mg/gravitational force F_g/F_w /gewig/mg/gravitasiekrag
T	FT/tension F_s /spanning
FE	Felectrostatico/ F_{Q1Q2} /Coulomb force/F Felektrostatiese/ F_{Q1Q2} /Coulomb krag/F

(3)

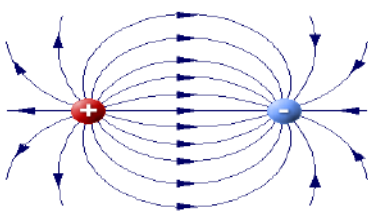
7.3

$F_{net} = 0$
 $mg + F_E = T$
 $mg + k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} - T = 0$
 $(0,007)(9,8) + (9 \times 10^9) \frac{(32 \times 10^{-9})(55 \times 10^{-9})}{(1,52)^2} - T = 0$
 $\therefore T = 0,137 \text{ N}$

ACCEPT/AANVAAR
 $F_E = W_{02}$
 $(0,007)(9,8) + (0,007)(9,8) = T$
 $T = 0,137 \text{ N}$

(5)

[10

QUESTION 8		
8.1	The <u>electric force</u> ✓ <u>per unit charge</u> ✓ at that point.	(2)
8.2	 <p>Mark allocation: Number of electric field lines from both spheres the same ✓ Correct direction of electric field lines ✓ Correct pattern ✓</p>	(3)
8.3	<p>OPTION 1:</p> $E_{A \text{ at } X} = \frac{kQ}{r^2} \checkmark$ $= \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-9})}{(3 \times 10^{-2})^2} \checkmark$ $= 20\,000 \text{ N/C, right } \checkmark$ $E_{B \text{ at } X} = \frac{kQ}{r^2}$ $= \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-9})}{(6 \times 10^{-2})^2} \checkmark$ $= 5\,000 \text{ N/C, right } \checkmark$ $\therefore E_{\text{net at } X} = 25\,000 \text{ N/C, right } \checkmark$	

OPTION 2:

$$\begin{aligned} F_{A \text{ at } x} &= \frac{kQ_1 Q_2}{r^2} \\ &= \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-9})(1)}{(3 \times 10^{-2})^2} \\ &= 20\,000 \text{ N, right } \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{B \text{ at } x} &= \frac{kQ_1 Q_2}{r^2} \\ &= \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-9})(1)}{(6 \times 10^{-2})^2} \\ &= 5\,000 \text{ N, right } \checkmark \end{aligned}$$

$$\therefore F_{\text{net at } x} = 25\,000 \text{ N, right } \checkmark$$

$$\begin{aligned} \therefore E_{\text{net at } x} &= \frac{F_{\text{net at } x}}{q} \checkmark \\ &= \frac{25000}{1} \checkmark \\ &= 25000 \text{ N/C, right } \checkmark \end{aligned}$$

(6)

[11

QUESTION 9		
9.1	$I = V/R \checkmark = 4/4 \checkmark = 1 \text{ A} \checkmark$	(3)
9.2	<p>Opsie 1: (I parallel) : One branch (4 + 4 = 8 Ω) current is 1 A. The 16 Ω branch current is 1 A/2 = 0,5 A \checkmark (dubbel resistance means half the current) $I_{\text{tot}} = I_2 = 1 + 0,5 \checkmark = 1,5 \text{ A} \checkmark$</p> <p>Opsie 2: $V_p = 2 \times 4 = 8 \text{ V}$ therefore $V(R_1) = 20 - 8 = 12 \text{ V}$ $I(R_1) = V/R \checkmark$ $= 12/8 \checkmark$ $= 1,5 \text{ A} \checkmark$</p>	(3)
9.3	$1/R_p = 1/R_1 + 1/R_2$ $= 1/(4 + 4) + 1/16 \checkmark$ $= 3/16 \checkmark$ $= 5,33 \Omega \checkmark$ or $R_p = R_1 \times R_2 / R_1 + R_2 \checkmark$ $= 8 \times 16 / 8 + 16 \checkmark$ $= 5,33 \Omega \checkmark$	(3)
9.4	$\text{emf} = I (R + r) \checkmark$ $24 = 1,5 [(5,33 + 8) + r] \checkmark$ $24 = 19,995 + 1,5 r$ $r = 2,67 \Omega \checkmark$ <p style="text-align: center;">OR</p> $V(\text{int}) = I r. \checkmark$ $4 = 1,5 \times r. \checkmark$ $r = 2,67 \text{ ohm} \checkmark$	(3)
9.5	With S open the total resistance increases and the current decreases. \checkmark	

	<p>$emf = IR + Ir$, emf and r is constant thus Ir will decrease. Therefore V_1 will increase ✓</p> <p><i>Wanneer S oop is neem die totale weerstand van die stroombaan toe, dus sal die stroom afneem</i></p> <p><i>Emk = IR + Ir, emk en r bly konstant daarom sal Ir afneem, dus sal V_1 toeneem</i></p>	(2)
		[14]

QUESTION 10		
10.1.	<p>Move the bar magnet very quickly up ✓ and down inside the coil ✓</p> <p><i>Beweeg die staafmagneet baie vinnig op en af binne in die spoel.</i></p>	(2)
10.2.	10.2.1	Electromagnetic induction/ <i>Elektromagnetiese induksie</i> ✓ (1)
	10.2.2	Commutator/ <i>kommutator</i> / split ring/ <i>splitring</i> ✓ (1)
10.3	10.3.1	

(3)

	<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $P_{\text{average}} = \frac{V_{\text{rms}}^2}{R} \checkmark$ $= \frac{220^2}{40,33} \checkmark$ $= 1\,200,10 \text{ W (J}\cdot\text{s}^{-1}) \checkmark$ <p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $I_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{rms}}}{R}$ $= \frac{220}{40,33} \checkmark$ $= 5,45 \text{ A}$ $P_{\text{average}} = I_{\text{rms}}^2 R$ $= (5,45^2)(40,33) \checkmark$ $= 1\,197,9 \text{ W OR/OF } 1\,200,10 \text{ W} \checkmark$ <p>OPTION 3/OPSIE 3</p> $I_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{rms}}}{R}$ $= \frac{220}{40,33} \checkmark$ $= 5,45 \text{ A}$ $P_{\text{average}} = V_{\text{rms}} I_{\text{rms}}$ $= (220)(5,45) \checkmark$ $= 1\,199 \text{ W or/of } 1\,200,10 \text{ W} \checkmark$	
10.3.2	<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $V_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \checkmark$ $220 = \frac{V_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$ $V_{\text{max}} = 311,13 \text{ V} \checkmark$ $I_{\text{max}} = \frac{V_{\text{max}}}{R} = \frac{311,13}{40,33} \checkmark$ $= 7,71 \text{ A} \checkmark$ <p>OR/OF</p> $P_{\text{ave}} = \frac{V_{\text{max}} I_{\text{max}}}{2} \checkmark$ $1200,1 = \frac{(311,13) I_{\text{max}}}{2} \checkmark$ $I_{\text{max}} = 7,71 \text{ A} \checkmark$	

..

		<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $P_{\text{average}} = V_{\text{rms}} I_{\text{rms}} \checkmark$ $1200,1 = (220) I_{\text{rms}} \checkmark$ $I_{\text{rms}} = 5,455 \text{ A}$ $I_{\text{max}} = \sqrt{2} (5,455) \checkmark$ $= 7,71 \text{ A} \checkmark \quad (7,715 \text{ A})$ <p>OPTION 3/OPSIE 3</p> $P_{\text{average}} = I_{\text{rms}}^2 R \checkmark$ $1200,1 = I_{\text{rms}}^2 (40,33) \checkmark$ $I_{\text{rms}} = 5,455 \text{ A}$ $I_{\text{max}} = \sqrt{2} I_{\text{rms}} \checkmark$ $= \sqrt{2} (5,455)$ $= 7,71 \text{ A} \checkmark$ <p>OPTION 4/OPSIE 4</p> $V_{\text{rms}} = I_{\text{rms}} R \checkmark$ $220 = I_{\text{rms}} (40,33) \checkmark$ $I_{\text{rms}} = 5,455 \text{ A}$ $I_{\text{max}} = \sqrt{2} I_{\text{rms}} \checkmark$ $= \sqrt{2} (5,455)$ $= 7,71 \text{ A} \checkmark$	(4)
			[11]

QUESTION 11			
11.1	11.1.1	Photoelectric effect/foto-elektriese effek✓	(1)
	11.1.2	Increase/neem toe✓ An increase in intensity, will result in more electrons being emitted per second/time unit / 'n toename in intensiteit lei tot meer elektrone wat per sekonde/tydseenheid vrygestel word✓	(2)
	11.1.3	Increase in Kinetic Energy/ toename in kinetiese energie✓ Blue light has higher frequency than red light/blou lig het 'n hoër frekwensie as rooi lig✓ Therefore the energy of blue is higher than red because $E = hf$ /daarom is die energie van blou lig hoër omdat $E = hf$ ✓	(3)
11.2			

3

	$E = W_0 + K_{\max} \checkmark$ $2,95 \times 10^{-20} \checkmark = 1 \times 10^{-20} \checkmark + 0,5 (9,11 \times 10^{-31}) v^2 \checkmark$ $v = 2,07 \times 10^5 \text{ m.s}^{-1} \checkmark$	(5)
		[11

TOTAAL: 150

PolyMathic

Vraestel 6

Rekord

Eksamen

PolyMathic

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word gegee as moontlike antwoorde vir die volgende vrae. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A – D) van jou keuse langs die vraagnommer (1.1 – 1.10) in die ANTWOORDEBOEK, bv. 1.11 D.

1.1 Watter een van die volgende fisiese hoeveelhede is gelyk aan die produk van die netto krag en die verandering in tyd?

- A Drywing
- B Impuls
- C Energie
- D Arbeid

(2)

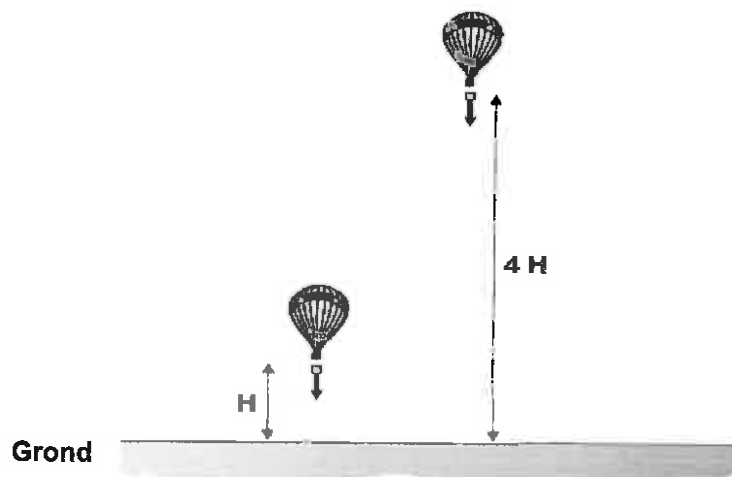
1.2 'n Heel baksteen met 'n massa m en 'n halwe baksteen met 'n massa $\frac{1}{2}m$, val vry vanaf die 10^{de} vloer van 'n gebou. Ignoreer alle effekte van wrywing.

Wanneer die bakstene **4 meter** bokant die grond is, het hulle dieselfde ...

- A kinetiese energie.
- B potensiële energie.
- C versnelling.
- D momentum.

(2)

1.3 'n Pakkie word laat val vanaf twee verskillende hoogtes vanuit 'n warmlugballon. In die eerste geval is die afstand tussen die ballon en die grond H en dit neem t sekondes om die grond te bereik. In die tweede geval word die pakkie laat val vanaf 'n hoogte van $4H$.



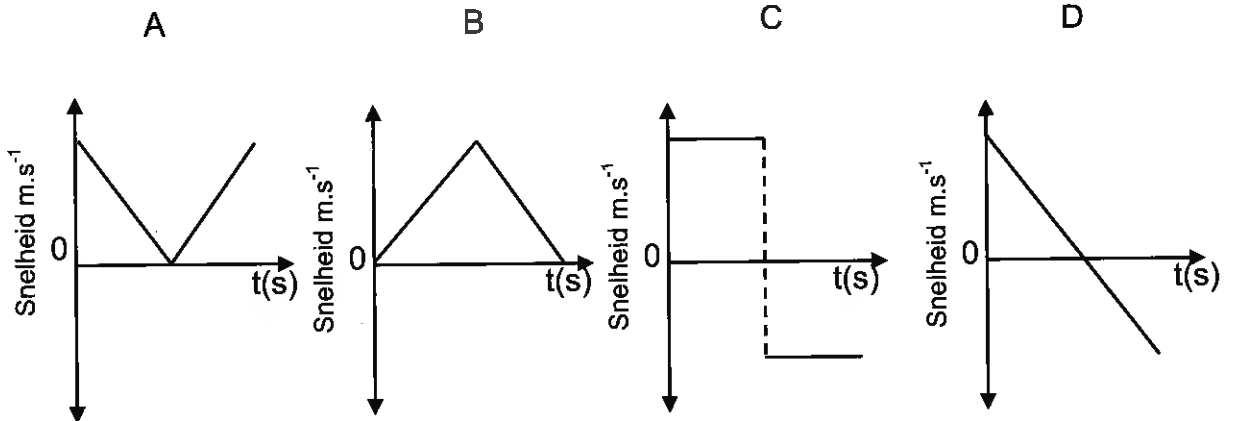
Die tyd wat dit die pakkie neem om te val vanaf die hoogte $4H$ tot op die grond in vergelyking met die tyd t wat die pakkie val vanaf H is:

- A t
- B $2t$
- C $4t$
- D $16t$

(2)

- 1.4 'n Bal rol opwaarts teen 'n gladde helling. Die bal stop vir 'n oomblik by 'n punt oppad boontoe en rol terug na die punt waar dit die eerste keer losgelaat is.

Watter EEN van die volgende snelheid-tyd grafieke is die beste voorstelling van die beweging van die bal?



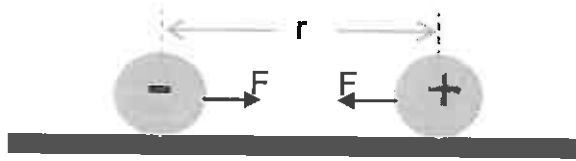
(2)

- 1.5 'n Passasier ry in die aand in 'n motor wat teen 'n konstante snelheid beweeg. Hy neem waar dat 'n motor agter hom is as gevolg van die motor se ligte en klank. Indien die passasier 'n hoër frekwensie hoor as wat deur die enjin van die motor agter hulle vrygestel word, dan beweeg die motor agter hulle teen ...

- A dieselfde spoed as hulle.
- B 'n vinniger spoed as hulle.
- C 'n stadiger spoed as hulle.
- D geen spoed, met die ligte aan en die enjin wat draai teen konstante hoë revolusies.

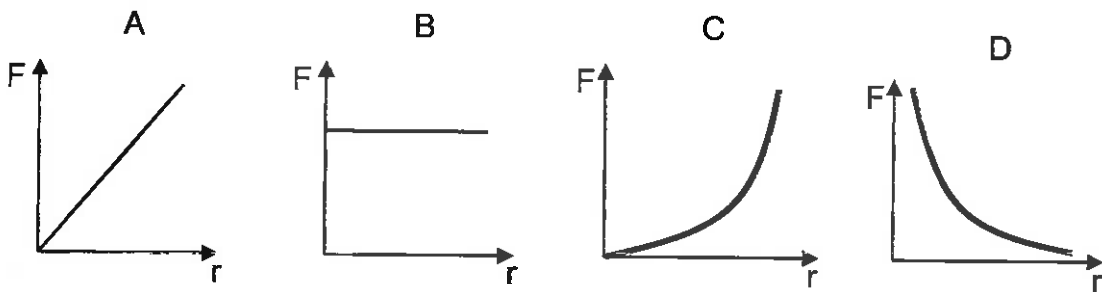
(2)

- 1.6 Twee klein teenoorgesteld gelaaiide sfere op 'n geïsoleerde oppervlakte word 'n afstand r van mekaar gehou soos in die diagram getoon.



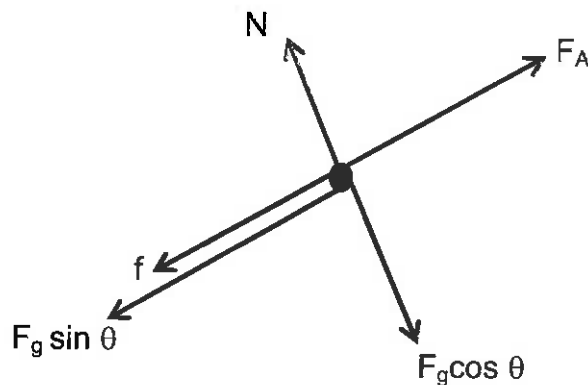
Wanneer die sfere gelyktydig losgelaat word, rol hulle na mekaar toe as gevolg van die elektrostatische aantrekkingskrag.

Watter EEN van die volgende grafieke verteenwoordig die grootte van die krag ondervind deur elke sfeer as 'n funksie van die afstand r tussen hulle middelpunte?



(2)

- 1.7 Die vryliggaamdiagram hieronder wys die relevante groottes en rigtings van al die kragte wat inwerk op 'n voorwerp wat in 'n reguit lyn opwaarts teen 'n helling beweeg. Alle kragte is op skaal geteken.

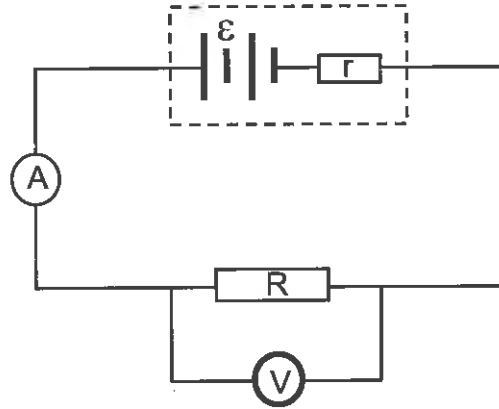


Die kinetiese energie van die voorwerp ...

- A vermeerder.
- B verminder.
- C is nul.
- D bly dieselfde.

(2)

1.8 'n Battery met 'n emk \mathcal{E} en 'n interne weerstand r verbind aan 'n weerstand R soos getoon in die diagram hieronder.



'n Tweede weerstand met **dieselfde weerstand** as R word in parallel verbind met R . Hoe sal die voltmeter- en ammeterlesings verander wanneer die tweede weerstand in die stroombaan bygevoeg word?

	Voltmeterlesing	Ammeterlesing
A	Vermeerder	Vermeerder
B	Verminder	Vermeerder
C	Vermeerder	Bly dieselfde
D	Bly dieselfde	Verminder

(2)

- 1.9 'n Eksperiment word gedoen om die effek van 'n magneetveld te ondersoek op 'n stroomdraende geleier, Y, wat geplaas word binne 'n magneetveld. X en Z is pole van magneetpole.

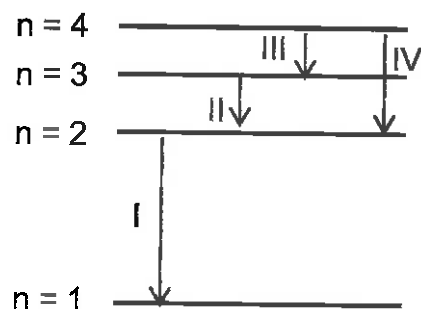


Wanneer 'n stroom deur Y vloei, beweeg die geleier afwaarts soos getoon deur die pyl. Watter een van die volgende kombinasies, aangaande die **polariteite** van die magnete en die rigting van die stroom, is korrek?

	Polariteit X	Polariteit Z	Rigting van stroom Y
A	Suid	Noord	Uit die bladsy uit
B	Noord	Noord	In die bladsy in
C	Noord	Suid	Uit die bladsy uit
D	Noord	Suid	In die bladsy in

(2)

- 1.10 Elektronoordrag vind plaas in 'n atoom soos getoon in die diagram hieronder. In elke oordrag word fotone vrygestel.



Indien die vrygestelde fotone almal in staat is om foto-elektrone vry te stel vanuit 'n sekere metaal, watter foton sal die elektrone met die laagste kinetiese energie vrystel?

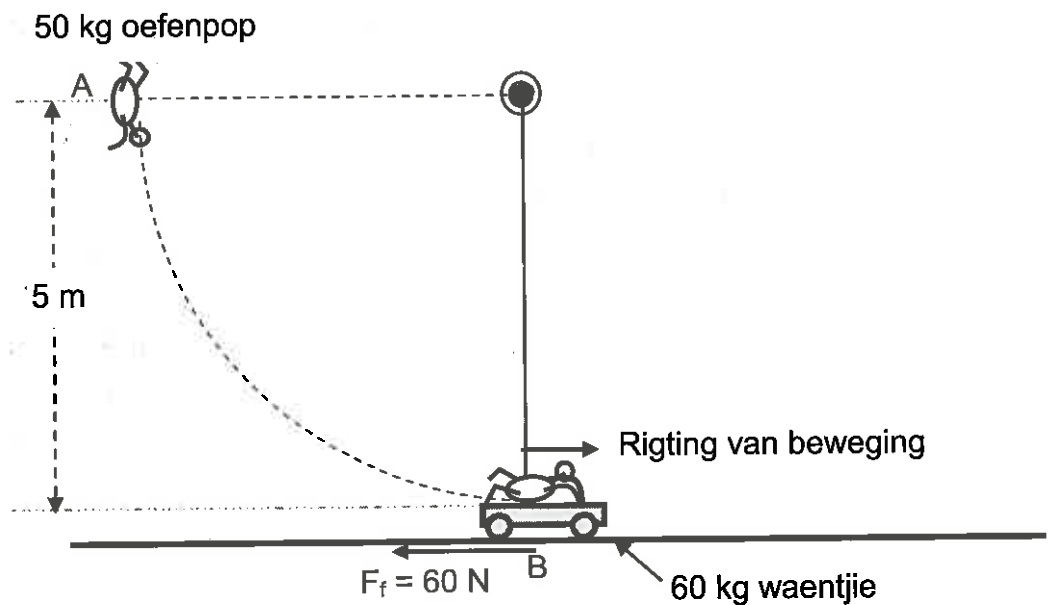
- A I
- B II
- C III
- D IV

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy)

'n 50 kg oefenpop word vasgemaak aan die punt van 'n 5 m onelastiese ligte tou. Die ander punt word vasgemaak aan 'n vaste punt **P** wat 5 m vertikaal bokant 'n stilstaande waentjie is. Die oefenpop word opwaarts getrek na punt **A** op so 'n manier dat die tou ten volle uitgestrek is en horisontaal gehou word soos in die diagram heironder getoon. Wanneer die oefenpop vrygelaat word, swaai dit afwaarts langs die pad aangetoon met die stippellyn. Sodra die pop die stilstaande waentjie bereik, kom dit los van die tou, val plat op die waentjie en sit vas daaraan. Die massa van die waentjie is 60 kg.

Die waentjie en die oefenpop beweeg saam as 'n eenheid na regs.

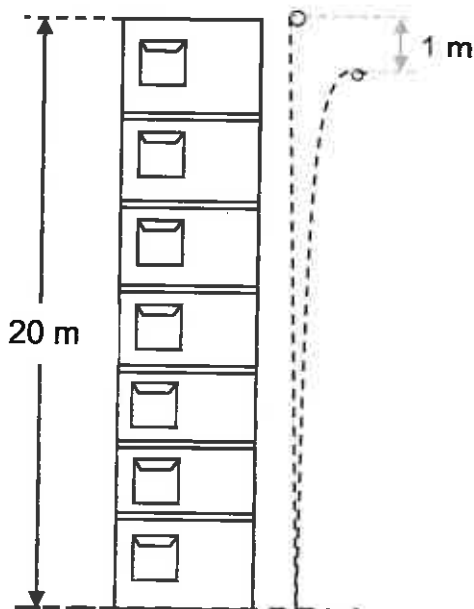


- 2.1 Stel die *wet van behoud van meganiese energie*. (2)
- 2.2 Bereken die grootte van die snelheid van die oefenpop wanneer dit die laagste punt **B** bereik. (4)
- Indien die oefenpop en die waentjie na regs as 'n eenheid beweeg, word 'n konstante wrywingskrag van 60 N op die wiele van die waentjie uitgeoefen soos getoon.
- 2.3 Stel die *beginsel van behoud van liniêre momentum*. (2)
- 2.4 Bereken die ...
- 2.4.1 aanvanklike snelheid van die oefenpop en die waentjie nadat die oefenpop op die waentjie beland. (3)
- 2.4.2 impuls op die oefenpop. (2)
- 2.4.3 afstand beweeg deur die oefenpop- en waentjiekombinasie totdat dit tot rus kom. (4)

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Tennisbal word vertikaal afwaarts gegooi van die bokant van 'n 20 m hoë gebou teen 'n snelheid van $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Die bal bons van die grond af en bereik 'n hoogte van 1 m onderkant die punt vanwaar dit afwaarts geprojekteer is.

Ignoreer lugweerstand en enige horisontale beweging van die bal.

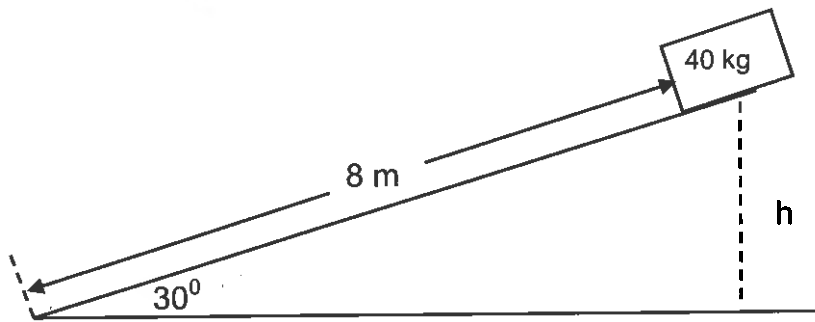


- 3.1 Verduidelik *vryval*. (2)
- 3.2 Bereken die grootte van die snelheid waarmee die bal die grond tref. (3)
- 3.3 Bereken die tyd wat dit die bal neem om die grond te bereik nadat dit gegooi is. (3)
- 3.4 Bereken die grootte van die snelheid waarmee die bal die grond verlaat na die bons. (3)
- 3.5 Is hierdie botsing van die bal met die grond elasties of onelasties?
Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 3.6 Skets die *snelheid-tydgrafiek* van die bal se beweging vanaf die oomblik wat dit gegooi is tot maksimum hoogte na die bons.
Jou skets moet waardes wys by die volgende punte:
- Snelheid waarteen die bal gegooi is
 - Snelheid net voor die bal gegooi is
 - Snelheid net na die bons
 - Tyd na die projeksie wat dit van die grond af gebons het

(5)
[19]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n 40 kg boks gly vanuit rus teen 'n growwe helling af, met 'n lengte van 8 m. Die boks begin die afwaartse beweging vanaf 'n hoogte **H** bokant die horisontaal. Die helling maak 'n hoek van 30° met die horisontaal. Terwyl die boks by die helling afgly ondervind dit 'n konstante versnelling van $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

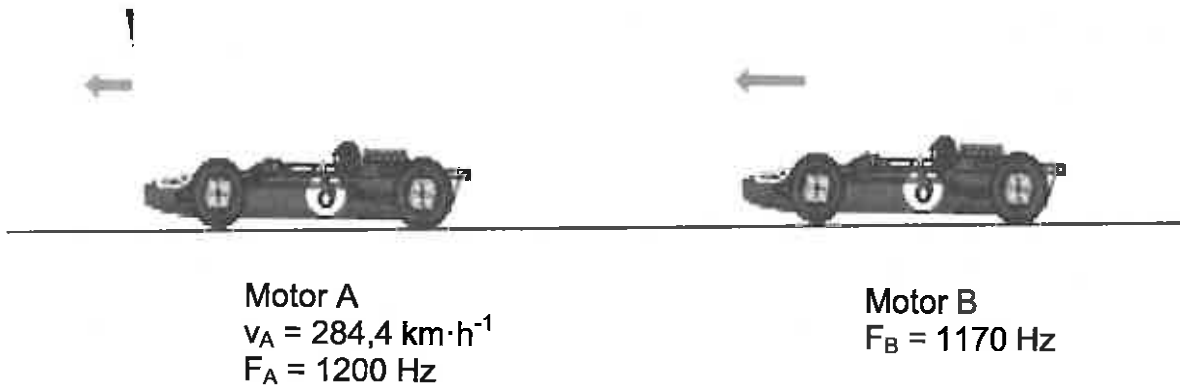


- 4.1 Stel die *Arbeid-energie beginsel* in woorde. (2)
- 4.2 Teken 'n vryliggaamdiagram wat AL die kragte wat op die voorwerp inwerk terwyl dit by die helling afbeweeg, wys. (2)
- 4.3 Bereken die volgende:
 - 4.3.1 Die kinetiese energie van die boks soos dit die onderkant van die helling bereik (5)
 - 4.3.2 Die arbeid verrig op die boks deur die gravitasiekrag (4)
 - 4.3.3 Die arbeid verrig op die boks deur die wrywingskrag deur gebruik te maak van die **arbeid-energie beginsel** (4)
 - 4.3.4 Die grootte van die wrywingskrag wat op die boks inwerk (3)

[20]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

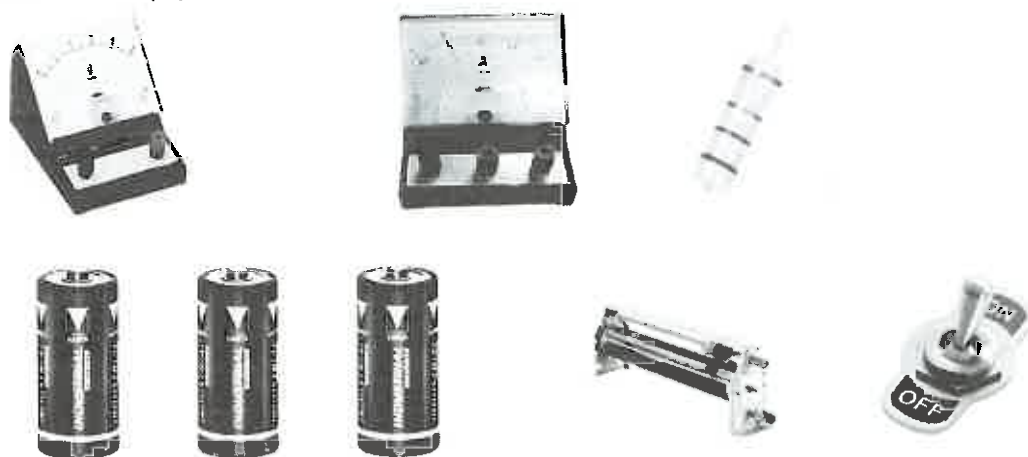
Twee renmotors nader die wenstreep soos getoon in die diagram hieronder. Motor A nader die wenstreep teen 'n spoed van $284,4 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Die enjin van motor A stel 'n klank vry met 'n frekwensie van 1200 Hz . Aanvaar dat die spoed van klank $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ is.



- 5.1 Stel die *Doppler-effek*. (2)
- 5.2 Vir motor A, watter frekwensie van die enjin se klank sal 'n man by die wenstreep hoor? (4)
- 5.3 'n Tweede renmotor, B, stel 'n klank vry met 'n frekwensie van 1170 Hz wat gehoor word deur 'n man by die wenstreep as 1600 Hz .
Wat is die spoed van motor B? (4)
- 5.4 'n Ambulans jaag na 'n ongelukstoneel met 'n sirene wat aan is en rooi ligte wat flits.
Verduidelik waarom daar 'n merkbare verandering in die sirene se frekwensie is wanneer die ambulans 'n luisteraar nader, maar daar geen merkbare verandering in die kleur van die rooi lig is nie. (5)
- [15]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

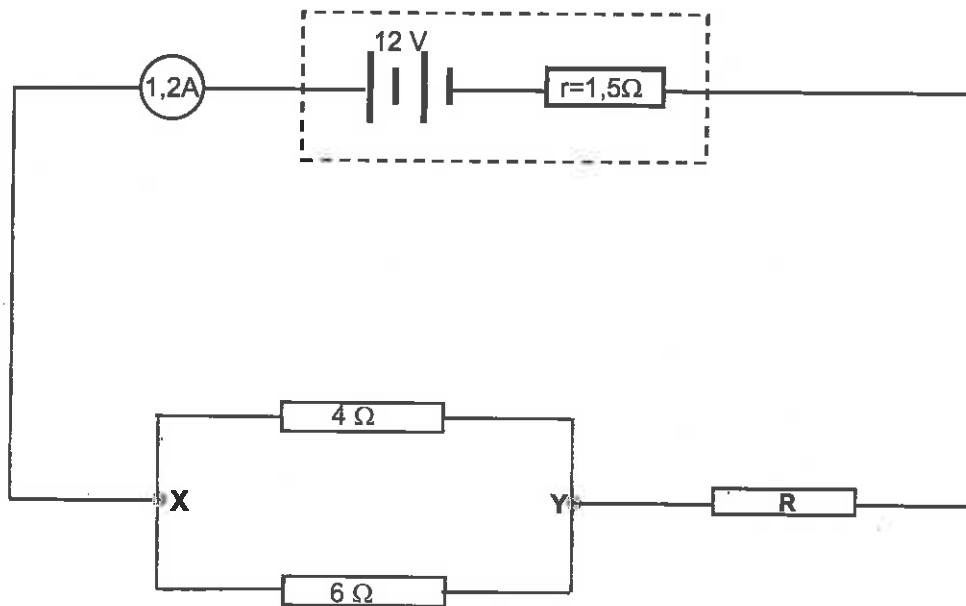
Leerders word voorsien van apparaat soos getoon in die diagram hieronder. Hulle ondersoek die verband tussen stroom (I) wat deur 'n weerstand vloei en die potensiaalverskil (V) oor die weerstand.



- 6.1 Skryf die ondersoekende vraag neer. (2)
- 6.2 Teken 'n stroombaandiagram om te wys hoe die leerders die apparaat moet verbind vir 'n suksesvolle ondersoek. (3)
- 6.3 Identifiseer:
- 6.3.1 Die onafhanklike veranderlike (1)
- 6.3.2 Die afhanklike veranderlike (1)
- 6.3.3 Die veranderlike wat beheer moet word (1)
- 6.4 Verduidelik hoe jy te werk sal gaan om die veranderlike genoem in Vraag 6.3.3 sal kontroleer. (1)
- 6.5 Die leerders noteer die volgende lesings van hul resultate soos waargeneem gedurende die ondersoek: aanvanklike voltmeterlesing (V) is 0,00 terwyl die ammeterlesing (A) 0,00 is; wanneer A 0,29 is, is V 1; wanneer A 0,6 is, is V 2; A is 0,9 wanneer V 3 is; wanneer A 1,22 is, is V 4; A is 1,48 wanneer V 5 is.
- 6.5.1 Herskryf die resultate in 'n geskikte tabel. (3)
- 6.5.2 Teken 'n volledig benoemde grafiek van die resultate. (4)
- 6.5.3 Skryf 'n geskikte gevolgtrekking vir hierdie ondersoek. (2)
- 6.5.4 Watter fisiese grootheid word deur die gradiënt van die grafiek voorgestel? (1)

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

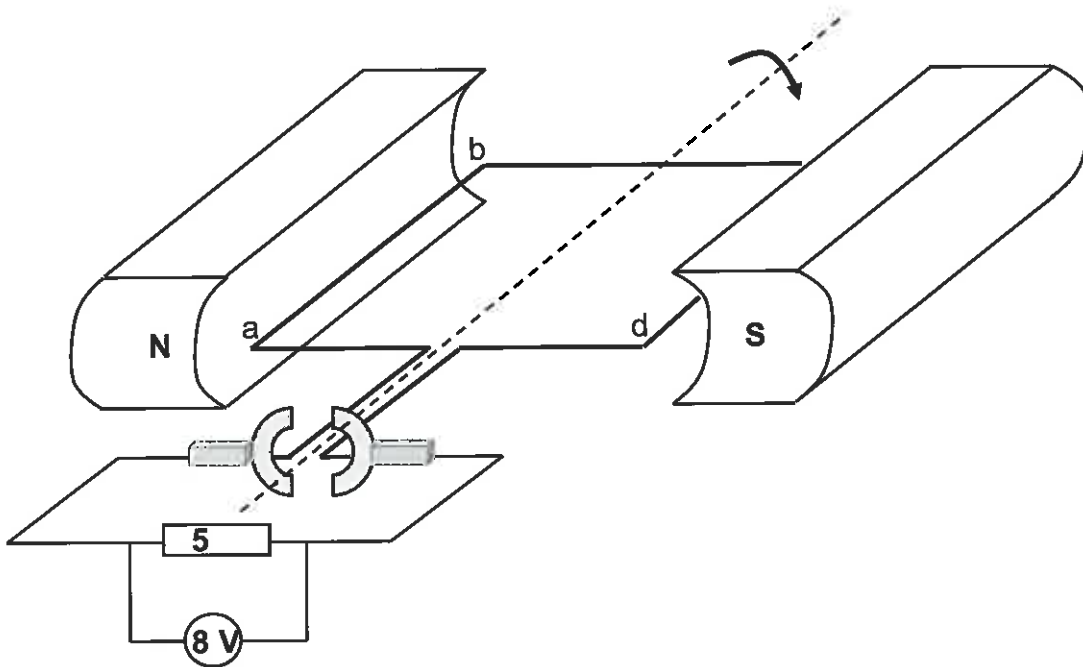
In die stroombaandiagram hieronder is die potensiaalverskil oor die terminale van die battery 12 V wanneer die stroom 1,2 A is. Die battery het 'n interne weerstand van 1,5 Ω . Die weerstand van die ammeter en die verbindingsdrade kan geïgnoreer word.



- 7.1 Bereken die weerstand van die eksterne weerstande in die stroombaan. (3)
- 7.2 Bereken die weerstand van weerstand R. (4)
- 7.3 Bepaal die emk van die battery.
- 7.4 'n Weerstand met 'n weerstand van 2 Ω word verbind tussen punte X en Y. (3)
- Hoe sal dit die ammeterlesing beïnvloed? Antwoord deur slegs **VERMEERDER**, **VERMINDER** of **BLY DIESELFDE** te skryf. (1)
- 7.5 Verduidelik die antwoord vir Vraag 7.4. (2)
- [13]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

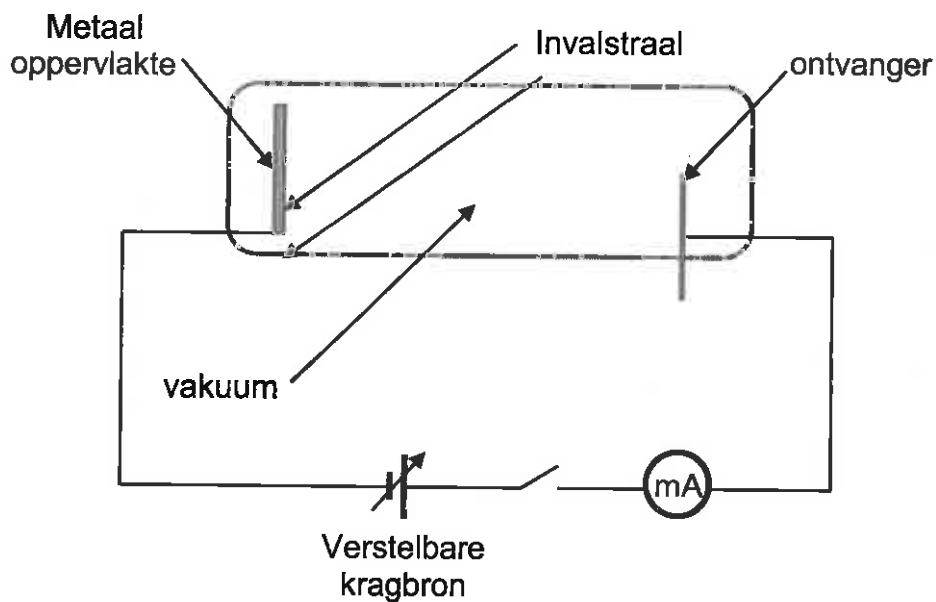
Die diagram hieronder wys 'n tipe generator. Die spoel roteer kloksgewys.



- 8.1 Noem hierdie tipe generator (WS of GS). (1)
- 8.2 Gee 'n rede vir jou antwoord vir Vraag 8.1. (1)
- 8.3 Vir die posisie van die spoel soos getoon, gee die rigting waarin die stroom sal vloei. (Skryf slegs **a tot b** of **b tot a**.) (1)
- 8.4 Definieer die term *wgk-stroom*. (2)
- 8.5 Indien die voltmeter 'n maksimum potensiaalverskil uitset van 8 V gee oor die 5 Ω weerstand, bereken die **wgk**-stroom uitset van die generator. (4)
- 8.6 Gebruik die spoel in die horisontale posisie soos getoon as die begin:
- 8.6.1 Teken 'n sketsgrafiek van die potensiaalverskil uitset vir **een siklus** van die spoel. (3)
- 8.6.2 Sal die uitset-stroom grafiek van die generator verskil van die uitset potensiaalverskil grafiek? (Skryf slegs **JA** of **NEE**.) (1)
- 8.6.3 Verduidelik jou antwoord vir Vraag 8.6.2. (2)

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die stroombaan hieronder getoon, word gebruik om die foto-elektriese effek te ondersoek. 'n Invalstraal van oranje lig met 'n golflengte van 600 nm is genoeg om die elektrone uit die metaal se oppervlakte vry te stel. Die vrygestelde elektrone het geen kinetiese energie nie.



- 9.1 Beskryf kortliks wat die **foto-elektriese effek** is. (2)
- 9.2 Definieer werksfunksie (W_0) van metaal. (2)
- 9.3 Bereken die werksfunksie van die metaal. (4)
- 9.4 Die oranje lig word dan vervang met 'n dowwe blou lig. Sal die milli-ammeter 'n foto-stroom waarneem? (Antwoord **JA** of **NEE**.) (1)
- 9.5 Verduidelik jou antwoord vir Vraag 9.4. (2)
- [11]

TOTAAL: 150

Memo

VRAAG 1

- 1.1 B ✓✓
- 1.2 C ✓✓
- 1.3 B ✓✓
- 1.4 D ✓✓
- 1.5 B ✓✓
- 1.6 D ✓✓
- 1.7 B ✓✓
- 1.8 B ✓✓
- 1.9 D ✓✓
- 1.10 C ✓✓

[20]

VRAAG 2

- 2.1 Die totale meganiese energie (som van die potensiële energie en kinetiese energie) in 'n sisteem bly konstant so lank as wat die enigste kragte wat daarop inwerk konserwatiewe kragte is. ✓✓ (2)

2.2 By punt A $E_{\text{mech}} = E_p + E_k$ ✓
 $= mgh + 0$
 $= 50 \times 9,8 \times 5$ ✓
 $= 2\,450 \text{ J}$

By punt B $E_{\text{mech}} = E_p + E_k$
 $2\,450 = 0 + \frac{1}{2}mv_i^2$ ✓
 $v_i = 9,899 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓ (4)

- 2.3 Die totale liniêre momentum van 'n geslote sisteem bly konstant (behoue). ✓✓ (2)

POSITIEWE NASIEN VANAF 2.2

$$\begin{aligned}
2.4 \quad \Sigma p_{\text{(voor)}} &= \Sigma p_{\text{(na)}} \\
m_d v_d + m_w v_w &= (m_d + m_w) v_c \\
50 \times 9,899 + 0 \checkmark &= (50 + 60) v_c \checkmark \\
v_c &= 4,4995 \\
v_c &= 4,50 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark
\end{aligned} \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
2.5 \quad \text{Impuls, } \Delta p &= m_d \Delta v \\
&= 50 \times (9,899 - 4,4995) \checkmark \\
&= 269,98 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark
\end{aligned} \tag{2}$$

$$\begin{aligned}
2.6 \quad W_{\text{net}} = \Delta E_k &= F_{\text{net}} \times \Delta x \cos \theta \\
E_{\text{kf}} - E_{\text{ki}} &= F_{\text{net}} \times \Delta x \cos \theta \checkmark \\
0 - \frac{1}{2} \times 110 \times 4,50^2 \checkmark &= 60 \times \Delta x \cos 180^\circ \checkmark \\
\Delta x &= 18,56 \text{ m} \checkmark
\end{aligned} \tag{4}$$

[17]

VRAAG 3

3.1 “vryval” is die beweging van ’n liggaam wanneer die enigste krag wat inwerk op die liggaam gravitasiekrag is. (a.g.v.die gewig). $\checkmark \checkmark$ (2)

$$\begin{aligned}
3.2 \quad v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark \\
v_f &= \sqrt{(10^2 + (2 \times 9,8 \times 20))} \checkmark \\
&= 22,181 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark
\end{aligned} \tag{3}$$

$$\begin{aligned}
3.3 \quad v_f = v_i + a\Delta t \checkmark \\
\Delta t &= \frac{22,181 - 10}{9,8} \checkmark \\
&= 1,243 \text{ s} \checkmark
\end{aligned} \tag{3}$$

3.4 Bal bons 19 m \checkmark opwaarts na die bons.

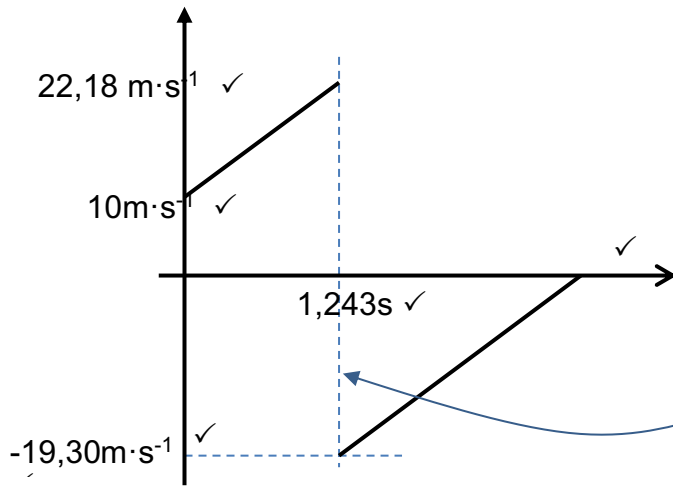
$$\begin{aligned}
v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta y \\
0^2 &= v_i^2 + 2(9,8)(-19) \checkmark \\
v_i &= 19,298 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
t_{\text{up}} &= \frac{v_f - v_i}{a} \\
&= \frac{0 - (-19,298)}{9,8} \\
&= 1,969 \text{ s}
\end{aligned}$$

(3)

3.5 Die afname in die groottes van die snelhede en dus ook die verlies in kinetiese energie wys dat die botsings tussen die bal en die grond onelasties \checkmark is en energie verlore gaan deur klank \checkmark en hitte. \checkmark (maks 2) (2)

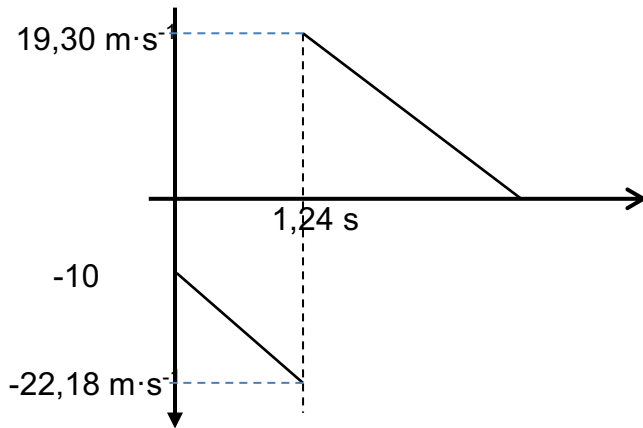
3.6 Af is positief.



Nasienkriteria	
Grafiek begin by $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	✓
Grafiek eindig by $22,18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	✓
1,243 s aangedui	✓
Grafiek begin by $-19,30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	✓
Grafiek eindig by $v = 0$, (tyd 3,212 s)	✓
Positiewe helling vir beide grafiekdele	✓

Aanvaar indien die lyn skuins is

Opwaarts is positief



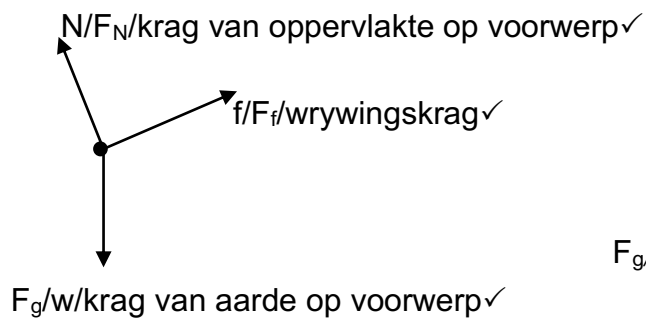
Nasienriglyne	
Grafiek begin by $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	✓
Grafiek eindig by $22,18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	✓
1,243 s aangedui	✓
Grafiek begin by $-19,30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$	✓
Grafiek eindig by $v = 0$ (tyd 3,212 s)	✓
Negatiewe helling vir beide grafiekdele	✓

VRAAG 4

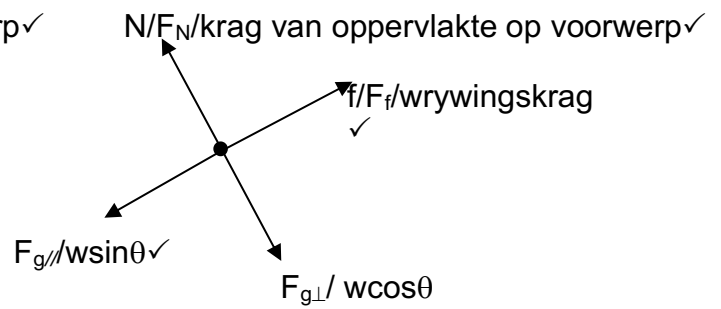
4.1 Die netto/ totale arbeid verrig op 'n voorwerp is gelyk aan die verandering in die voorwerp se kinetiese energie. ✓✓ (OF die werk gedoen op 'n voorwerp deur 'n resultante / netto krag is gelyk aan die verandering in die voorwerp se kinetiese energie.) (2)

4.2 4.1

OPSIE 1



OPSIE 2



(3)

4.3

4.3.1

OPSIE 1

$$\begin{aligned}
 v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta x \checkmark \\
 &= 0^2 + 2 \times 2 \times 8 \checkmark \\
 v_f &= 5,657 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \\
 E_k &= \frac{1}{2} mv^2 \checkmark \\
 &= 0,5 \times 40 \times 5,657^2 \checkmark \\
 &= 640,03 \text{ J} \checkmark
 \end{aligned}$$

OPSIE 2

$$\begin{aligned}
 \Delta x &= v_i\Delta t + \frac{1}{2} a\Delta t^2 \checkmark \\
 8 &= 0 \times \Delta t + 0.5 \times 2 \times \Delta t^2 \checkmark \\
 \Delta t &= 2,828 \\
 v_f &= v_i + a\Delta t \\
 &= 0 + 2 \times 2,828 \checkmark \\
 &= 5,657 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \\
 E_k &= \frac{1}{2} mv^2 \checkmark \\
 &= 0,5 \times 40 \times 5,657^2 \checkmark \\
 &= 640,03 \text{ J}
 \end{aligned}$$

(5)

4.3.2

OPSIE 1

$$\begin{aligned}
 W_g &= F_g/\Delta x \cos \theta \checkmark \\
 &= (mg \sin \theta) \Delta x \cos \theta \\
 &= 40 \times 9,8 \times \sin 30^0 \checkmark \times 8 \times \cos 0^0 \checkmark \\
 &= 1\,568 \text{ J} \checkmark
 \end{aligned}$$

OPSIE 2

$$\begin{aligned}
 h &= 8 \sin 30^0 = 4 \text{ m} \\
 E_p &= mgh \\
 &= 40 \times 9,8 \times 4 \\
 &= 1568 \text{ J}
 \end{aligned}$$

(4)

POSITIEWE NASIEN VAN 4.3.1 & 4.3.2

4.3.3 $W_{\text{net}} = \Delta E_K \checkmark$

$$\begin{aligned}
 W_g + W_f &= E_{Kf} - E_{Ki} \\
 1\,568 + W_f \checkmark &= 640,03 - 0 \checkmark \\
 \therefore W_f &= -927,97 \text{ J} \checkmark
 \end{aligned}$$

(4)

4.3.4 $W_f = F_f \Delta x \cos \theta \checkmark$

$$\begin{aligned}
 927,97 &= F_f \times 8 \cos 180^0 \checkmark \\
 F_f &= -115,996 \text{ N} \\
 &= 115,996 \text{ N} \checkmark
 \end{aligned}$$

(3)

[20]

VRAAG 5

5.1 Die Doppler effek is die verandering in frekwensie (of toonhoogte) van die klank waargeneem deur 'n luisteraar omdat die klankbron en die luisteraar verskillende snelhede relatief tot die medium van klank voortbeweging het. ✓✓ (2)

5.2 Vir motor **A**; $F_L = \left(\frac{v \pm v_L}{v \pm v_s}\right) f_s, \checkmark \quad v_s = \frac{284,4}{3,6} = 79 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$

$$= \left(\frac{340 + 0}{340 - 79}\right) 1200 \checkmark$$
$$= 1563,218 \text{ Hz. } \checkmark \quad (5)$$

5.3 Vir motor **B**; $F_L = \left(\frac{v \pm v_L}{v \pm v_s}\right) f_s,$

$$1600 \checkmark = \left(\frac{340 + 0}{340 - v_s}\right) 1170 \checkmark$$
$$v_s = 91,375 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark \quad (4)$$

5.4 Met klank

- Die snelheid in lug is vergelykbaar met die spoed van die ambulans. ✓ Die verandering in frekwensie sal dus noemenswaardig wees en 'n merkbare verandering toon. ✓

Met lig

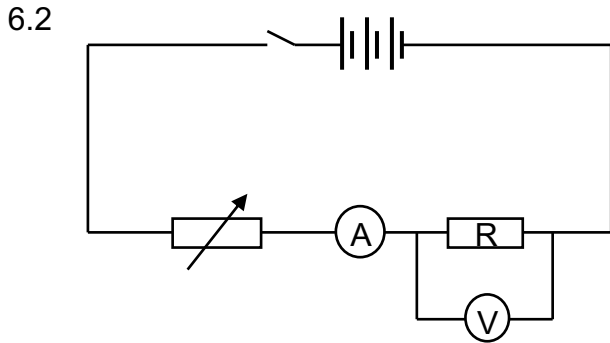
- Die snelheid van lig is te hoog om te vergelyk met die snelheid van die ambulans. ✓ Die verandering in frekwensie sal noemenswaardig wees en dus geen merkbare verandering toon nie. ✓

(4)

[15]

VRAAG 6

6.1 Wat is die verwantskap tussen die potensiaalverskil oor 'n weerstand en die stroom deur die weerstand? ✓✓ (2)



Nasienriglyne	
Komponente behalwe voltmeter wat in serie verbind is.	✓
Voltmeter in parallel oor R.	✓
Alle simbole korrek.	✓

(3)

6.3 6.3.1 Potensiaalverskil (V) ✓ (1)

6.3.2 Stroom (I) ✓ (1)

6.3.3 Temperatuur van die vaste weerstand. ✓ (1)

6.4 Neem lesings gou/ laat tyd toe tussen die lesings sodat die weerstand afkoel. ✓ (1)

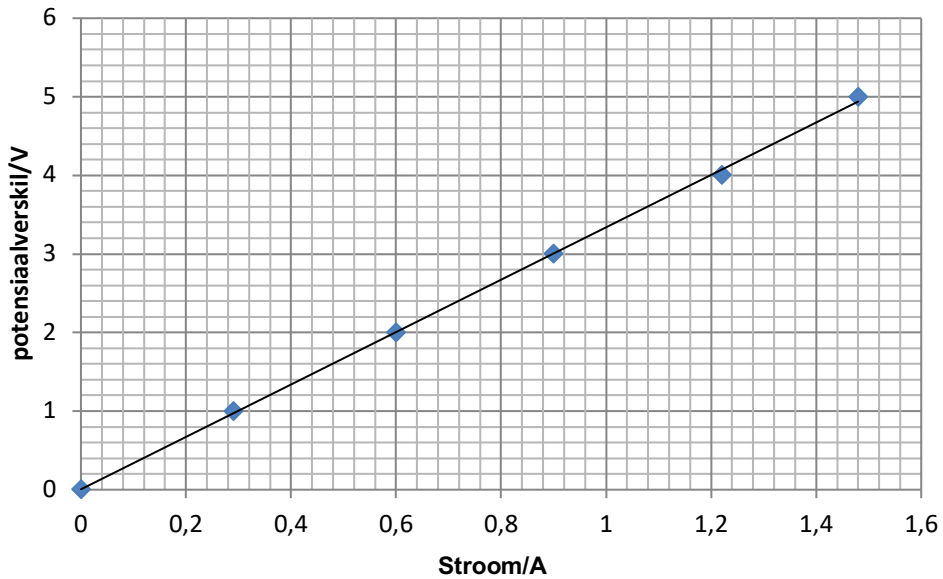
6.5 6.5.1

Potensiaalverskil / V ✓	0	1	2	3	4	5
Stroom / A ✓	0	0,29	0,6	0,9	1,22	1,48

Alle waardes korrek in pare ✓ (3)

6.5.2

Grafiek van potensiaalverskil teenoor stroom onder gekontroleerde omstandighede



<p>Nasienriglyne</p> <p>Asse benoem ✓</p> <p>Skaal op beide asse korrek ✓</p> <p>Ten minste drie punte geplot ✓</p> <p>Reguit lyn ✓ gaan deur die oorsprong</p>
--

(4)

6.5.3 Die stroom deur die weerstand is direk eweredig aan die potensiaalverskil oor die weerstand indien die temperatuur van die weerstand konstant gehou word. ✓✓

(2)

6.5.4 – Indien V teenoor I soos hierbo getrek is, stel die gradiënt die grootte van die weerstand van die resistor voor. ✓

– Indien I teenoor V geplot word, sal die gradiënt die omgekeerde van die weerstand van die resistor voorstel.

(1)
[19]

VRAAG 7

$$7.1 \quad R_{\text{ext}} = \frac{V}{I} \quad \checkmark \quad (V = \text{eksterne potensiaalverskil})$$

$$= \frac{12}{1,2} \quad \checkmark$$

$$= 10 \, \Omega \quad \checkmark$$

(3)

7.2 Opsie 1

$$\begin{aligned} \frac{1}{R_{//}} &= \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_6} \quad \checkmark \\ R_{//} &= \frac{4 \times 6}{4 + 6} \quad \checkmark \\ &= 2,4 \, \Omega \\ R &= R_T - R_{//} \quad \checkmark \\ &= 10 - 2,4 \\ &= 7,6 \, \Omega \quad \checkmark \end{aligned}$$

Opsie 2

$$\begin{aligned} \frac{1}{R_{//}} &= \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_6} \\ R_{//} &= \frac{4 \times 6}{4 + 6} \\ &= 2,4 \, \Omega \\ V_{//} &= R_{//} I \\ &= 2,4 \times 1,2 \\ &= 2,88 \, \Omega \\ V_R &= 12 - \underline{2,88} \\ &= 9,12 \\ R &= \frac{V_R}{I} = \frac{9,12}{1,2} \\ &= 7,6 \, \Omega \end{aligned}$$

Opsie 3

$$\begin{aligned} \varepsilon &= I(R_{\text{ext}} + r) \\ &= 1,2 (2,4 + R + 1,5) \\ 13,8 &= 1,2R + 4,68 \\ R &= 7,6 \, \Omega \end{aligned}$$

(4)

7.3 Opsie 1

$$\begin{aligned}V_r &= Ir = 1,2 \times 1,5 = 1,8 \text{ V } \checkmark \\ \therefore \text{emf} &= V_T + V_r \\ &= 12 + 1,8 \checkmark \\ &= 13,8 \text{ V } \checkmark\end{aligned}$$

Opsie 2

$$\begin{aligned}V_{//} &= IR_{//} = (1,2)(2,4) = 2,88 \text{ V } \checkmark \\ V_R &= IR = (1,2)(7,6) = 9,12 \text{ V } \checkmark \\ V_r &= 1,8 \text{ V} \\ \text{emf} &= V_{//} + V_R + V_r \\ &= 2,88 + 9,12 + 1,88 \\ &= 13,8 \text{ V } \checkmark \\ &\text{(max = 3 marks)}\end{aligned}$$

(3)

7.4 Toeneem \checkmark

(1)

- 7.5
- Totale weerstand verminder \checkmark
 - Stroom vermeerder \checkmark

(2)

[13]

VRAAG 8

8.1 GS (generator) ✓ (1)

8.2 splitring kommutator ✓ (1)

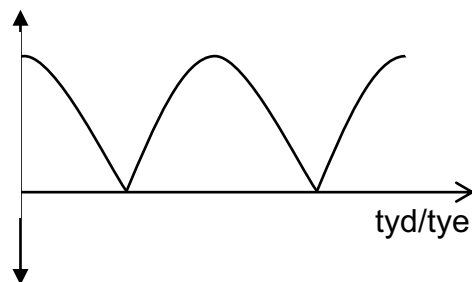
8.3 a na b ✓ (1)

8.4 wgc stroom is daardie ws wat dieselfde effek sal hê as die ekwivalente gs ✓✓ OF
($I_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$) (2)

8.5 $V_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{max}}}{\sqrt{2}} = \frac{8}{\sqrt{2}} = 5,657 \text{ V} \checkmark$

$$\begin{aligned} I_{\text{rms}} &= \frac{V_{\text{rms}}}{R} \checkmark \\ &= \frac{5,657}{5} \checkmark \\ &= 1,131 \text{ A} \checkmark \end{aligned} \quad (4)$$

8.6.1



Merksaak

- Begin op maks. ✓
- Alle kwarte is positief ✓
- 1 siklus ✓

(3)

8.6.2 Nee ✓ (1)

8.6.3 Geïnduseerde emk stuur stroom deur die geleiers ✓ sodat die emk en die stroom in fase is ✓ daarom is die vorms van die grafieke dieselfde. (2)

[15]

VRAAG 9

- 9.1 Die foto-elektriese effek is 'n verskynsel whereby elektrone vrygestel word ✓ vanaf 'n metaal se oppervlakte wanneer lig (EM bestraling) ✓ met 'n frekwensie gelyk of groter as die drumpelfrekwensie ✓ van die metaal is waarop dit geskyn word. (2)
- 9.2 Werksfunksie is die minimum energie wat 'n elektron in die metaal benodig om die elektrone uit die metaaloppervlakte vry te stel. ✓✓ (2)
- 9.3
$$E = hf_0 = h \frac{c}{\lambda_0} \checkmark$$
$$= 6,63 \times 10^{-34} \checkmark \times \frac{3 \times 10^8}{600 \times 10^{-9}} \checkmark$$
$$= 3,315 \times 10^{-19} \text{ J} \checkmark$$
 (4)
- 9.4 Ja ✓ (1)
- 9.5 Frekwensie van blou lig is baie hoër as die van oranje lig ✓ wat maak dat blou lig se fotone meer as genoeg energie dra om foto-elektrone uit die oppervlakte van die metaal vry te stel. ✓

OF

Aangesien W_0 konstant is word addisionele energie oorgedra aan die foto-elektrone as kinetiese energie. Daarom sal die ammeter 'n lesing gee.

(2)
[11]

TOTAAL: 150

PolyMathic

Vraestel 7

Okt/Nov

Eksamen

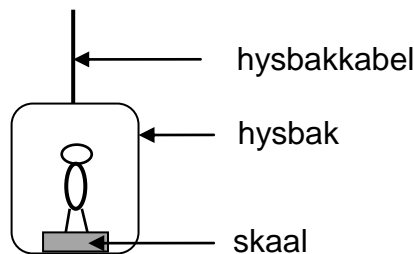
PolyMathic

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 Traagheid is die neiging van 'n voorwerp om ...
- A sy massa te behou.
 - B in 'n toestand van nie-uniforme beweging voort te gaan.
 - C in rus of in die toestand van uniforme beweging te bly.
 - D sy snelheid te behou wanneer 'n nie-nul netto krag daarop inwerk. (2)

- 1.2 'n Persoon staan op 'n badkamerskaal wat aan 'n hysbak se vloer vasgemaak is, soos in die diagram hieronder getoon.

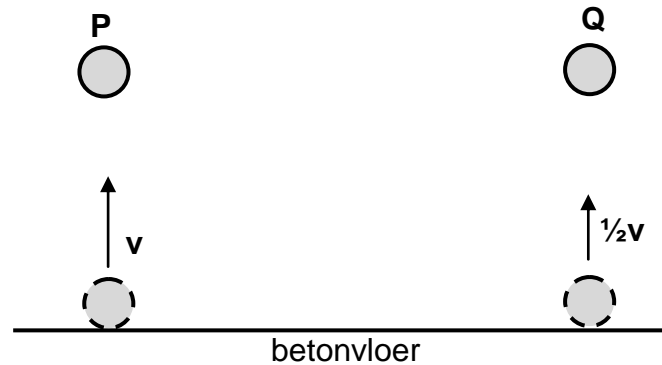


Die lesing op die skaal is die grootste wanneer die hysbak teen 'n ...

- A konstante spoed opwaarts beweeg.
 - B konstante spoed afwaarts beweeg.
 - C toenemende spoed opwaarts beweeg.
 - D toenemende spoed afwaarts beweeg. (2)
- 1.3 'n Voorwerp word vertikaal opwaarts geprojekteer. Ignoreer lugweerstand.
- Soos wat die voorwerp styg, is sy snelheid ...
- A en versnelling beide opwaarts gerig.
 - B en sy versnelling beide afwaarts gerig.
 - C opwaarts gerig, maar sy versnelling is afwaarts gerig.
 - D afwaarts gerig, maar sy versnelling is opwaarts gerig. (2)

- 1.4 Bal **P** en bal **Q**, met dieselfde massa, word op 'n betonvloer laat val. Beide balle tref die betonvloer teen dieselfde spoed, v . Bal **P** bons terug met dieselfde vertikale spoed, v , maar bal **Q** bons terug met 'n spoed $\frac{1}{2}v$.

Verwys na die diagram hieronder. Ignoreer lugweerstand.



Watter EEN van die volgende stellings oor die botsing van ELKE bal met die betonvloer is KORREK?

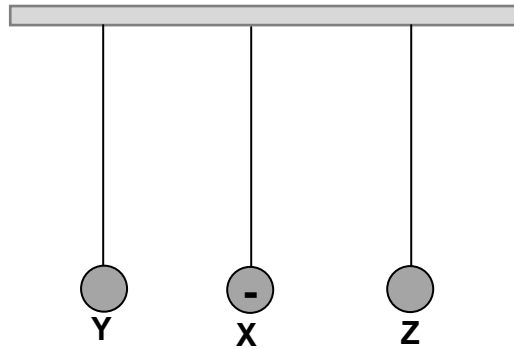
- A Kinetiese energie bly behoue vir beide balle **P** en **Q**.
- B Die verandering in momentum van bal **P** is groter as dié van bal **Q**.
- C Die kontaktyd met die vloer is dieselfde vir beide balle **P** en **Q**.
- D Momentum word behou vir die botsing van bal **P**, maar nie vir dit van bal **Q** nie. (2)
- 1.5 Indien die netto arbeid wat op 'n bewegende voorwerp verrig word, POSITIEF is, kan ons aflei dat die kinetiese energie van die voorwerp ...
- A nul is.
- B toeneem het.
- C afgeneem het.
- D nie verander het nie. (2)
- 1.6 Die spektrum wat deur 'n bewegende asteroïde gelewer is, soos vanaf die Aarde waargeneem, dui aan dat die lig na die blou kant van die spektrum geskuif het.

Watter EEN van die volgende frekwensiekombinasies van die waargenome lig en die afstand tussen die asteroïde en die Aarde is KORREK?

	FREKWENSIE VAN WAARGENOME LIG	AFSTAND TUSSEN ASTEROÏDE EN AARDE
A	Toeneem	Neem af
B	Toeneem	Neem toe
C	Afgeneem	Neem af
D	Afgeneem	Neem toe

(2)

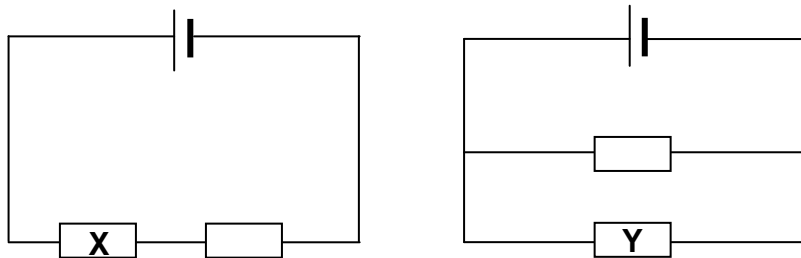
- 1.7 Drie gelaaiede sfere **X**, **Y** en **Z**, gesteun deur geïsoleerde garedraadjies wat ewe lank is, hang vanaf 'n balk, soos in die diagram hieronder getoon. Sfeer **X** is negatief gelaai. Sfeer **X** trek sfeer **Y** aan, maar stoot sfeer **Z** af.



Watter EEN van die volgende afleidings is KORREK?

- A Sfeer **Y** is positief gelaai en sfeer **Z** is negatief gelaai.
- B Sfeer **Y** is positief gelaai en sfeer **Z** is positief gelaai.
- C Sfeer **Y** is negatief gelaai en sfeer **Z** is negatief gelaai.
- D Sfeer **Y** is negatief gelaai en sfeer **Z** is positief gelaai. (2)

- 1.8 In die stroombaandiagramme hieronder is die selle en resistors identies. Die selle het weglaatbare interne weerstande.



Die drywing wat in resistor **X** verkwis word, is **P**. Die drywing wat in resistor **Y** verkwis word, is ...

- A $\frac{1}{4}P$.
- B $\frac{1}{2}P$.
- C $2P$.
- D $4P$. (2)

1.9 Watter EEN van die volgende aksies sal NIE 'n **verhoging** in die geïnduseerde emk in 'n spoel veroorsaak as die spoel in 'n eenvormige magneetveld geroteer word NIE?

A Roteer die spoel vinniger

B Vergroot die sterkte van die magneetveld

C Vermeerder die aantal windinge op die spoel

D Vervang die spoel met 'n spoel wat 'n laer weerstand het

(2)

1.10 'n Leerder skryf die volgende stellings oor die emissiespektrum van lig in 'n notaboek neer:

(i) 'n Emissiespektrum word gevorm wanneer sekere frekwensies van elektromagnetiese straling deur 'n koue gas beweeg.

(ii) Die lyne in die emissiespektrum van 'n atoom het dieselfde frekwensie as die ooreenstemmende lyne in die atoom se absorpsiespektrum.

(iii) 'n Emissiespektrum word gevorm wanneer die atoom oorgange vanaf 'n hoë-energietoestand na 'n laer energietoestand maak.

Watter EEN van die volgende kombinasies van die stellings hierbo is KORREK?

A Slegs (i)

B Slegs (ii)

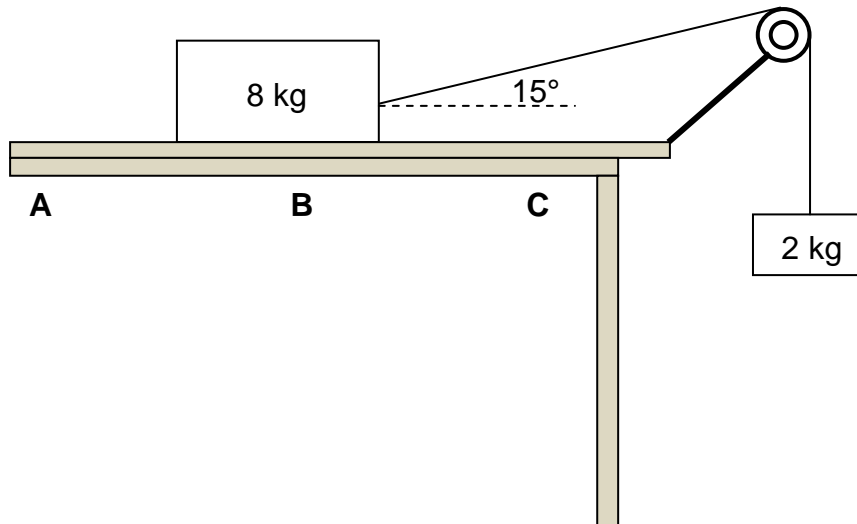
C Slegs (ii) en (iii)

D Slegs (i) en (iii)

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Blok, met 'n massa van 8 kg, word op 'n ruwe horisontale oppervlak geplaas. Die 8 kg-blok wat deur middel van 'n ligte, onrekbare toutjie oor 'n ligte, wrywinglose katrol beweeg, is aan 'n 2 kg-blok verbind en begin vanaf punt **A** gly, soos hieronder getoon.

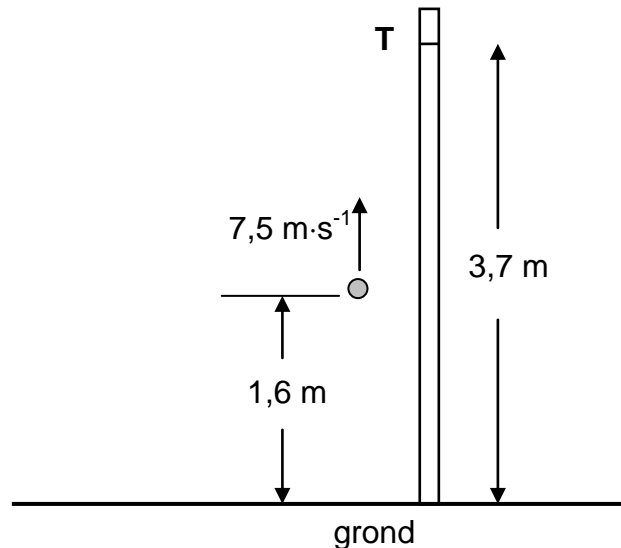


- 2.1 Stel Newton se Tweede Wet in woorde. (2)
- 2.2 Teken 'n benoemde vrye kragdiagram (vrye liggaamdiagram) vir die 8 kg-blok. (4)
- 2.3 Wanneer die 8 kg-blok punt **B** bereik, is die hoek tussen die toutjie en die horisontaal 15° en die versnelling van die stelsel is $1,32 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.
- 2.3.1 Gee 'n rede waarom die stelsel NIE in ewewig is NIE. (1)
- 2.3.2 Gebruik die 2 kg-massa om die spanning in die toutjie te bereken. (3)
- 2.3.3 Bereken die kinetiese wrywingskrag tussen die 8 kg-blok en die horisontale oppervlak. (4)
- 2.4 Soos die 8 kg-blok vanaf **B** na **C** beweeg, is die kinetiese wrywingskrag tussen die 8 kg-blok en die horisontale oppervlak nie konstant nie.
- Gee 'n rede vir hierdie stelling. (1)
- Die horisontale oppervlak waarop die 8 kg-blok beweeg, word vervang deur 'n ander horisontale oppervlak wat van 'n ander materiaal gemaak is.
- 2.5 Sal die kinetiese wrywingskrag, in VRAAG 2.3.3 hierbo bereken, verander? Kies uit: JA of NEE. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Deelnemers aan 'n kompetisie moet probeer om 'n bal vertikaal opwaarts verby punt **T**, wat op 'n hoë, vertikale paal gemerk is, te gooi. Punt **T** is 3,7 m bo die grond. Punt **T** kan die hoogste punt tydens die beweging van die bal wees, of nie.

Een deelnemer gooi die bal vertikaal opwaarts teen 'n snelheid van $7,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ vanaf 'n punt wat 1,6 m bo die grond is, soos in die diagram hieronder getoon. Ignoreer die effekte van lugweerstand.



- 3.1 In watter rigting is die netto krag wat op die bal inwerk, terwyl dit na punt **T** beweeg?
Kies uit: OPWAARTS of AFWAARTS. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 3.2 Bereken die tyd wat dit die bal neem om sy hoogste punt te bereik. (3)
- 3.3 Bepaal, deur middel van 'n berekening, of die bal verby punt **T** sal beweeg, of nie. (6)
- 3.4 Teken 'n snelheid-tyd-grafiek vir die beweging van die bal vanaf die oomblik dat dit opwaarts gegooi word totdat dit sy hoogste punt bereik.

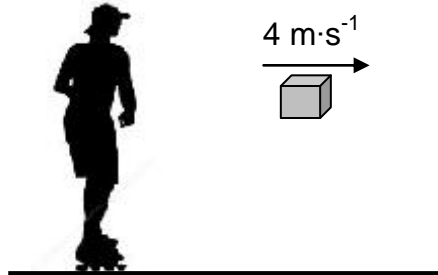
Dui die volgende op die grafiek aan:

- Die beginsnelheid en eindsnelheid
- Tyd geneem om die hoogste punt te bereik

(2)
[13]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Meisie op rolskaatse is aanvanklik in rus op 'n gladde horisontale sypaadjie. Die meisie gooi 'n pakkie, met 'n massa van 8 kg, horisontaal na regs teen 'n spoed van $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Onmiddellik nadat die pakkie gegooi is, beweeg die meisie-rolskaats-kombinasie teen 'n spoed van $0,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Ignoreer die effekte van wrywing en rotasie.

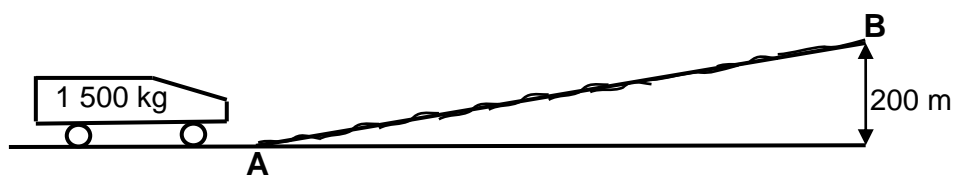


- 4.1 Definieer die term *momentum* in woorde. (2)
- 4.2 Sal die meisie-rolskaats-kombinasie NA REGS of NA LINKS beweeg nadat die pakkie gegooi is?
NOEM die wet in fisika wat gebruik kan word om jou keuse van rigting te verduidelik. (2)
- Die totale massa van die rolskaatse is 2 kg.
- 4.3 Bereken die massa van die meisie. (5)
- 4.4 Bereken die grootte van die impuls wat die meisie-rolskaats-kombinasie ondervind terwyl die pakkie gegooi word. (3)
- 4.5 Sonder enige verdere berekening, skryf die verandering in momentum neer wat deur die pakkie ondervind word terwyl dit gegooi word. (2)

[14]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder, nie volgens skaal geteken nie, toon 'n voertuig met 'n massa van 1 500 kg, wat vanuit rus by punt **A** aan die onderpunt van 'n ruwe helling begin. Punt **B** is 200 m vertikaal bokant die horisontaal.



Die totale arbeid verrig deur krag **F** wat die voertuig binne 90 s vanaf punt **A** na punt **B** beweeg, is $4,80 \times 10^6$ J.

5.1 Definieer die term *nie-konserwatiewe krag*. (2)

5.2 Is krag **F** 'n konserwatiewe krag? Kies uit: JA of NEE. (1)

5.3 Bereken die gemiddelde drywing wat deur krag **F** gelewer word. (3)

Die spoed van die voertuig wanneer dit punt **B** bereik, is $25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

5.4 Stel die arbeid-energie-stelling in woorde. (2)

5.5 Gebruik **energiebeginsels** om die totale arbeid wat deur die wrywingskragte op die voertuig verrig word, te bereken. (5)
[13]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die alarm van 'n voertuig wat langs 'n reguit horisontale pad geparkeer is, gaan af en stel klank met 'n golflengte van 0,34 m vry. 'n Patroliemotor beweeg teen 'n konstante spoed op dieselfde pad. Die bestuurder van die patroliemotor hoor 'n klank met 'n frekwensie van 50 Hz **laer as** die klank wat deur die alarm vrygestel word. Neem die spoed van klank in lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

6.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)

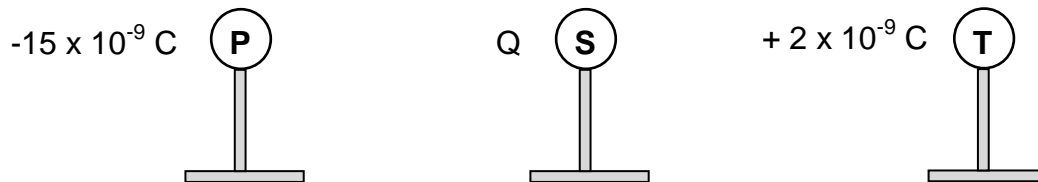
6.2 Is die patroliemotor besig om NA of WEG VAN die geparkeerde voertuig te ry? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

6.3 Bereken die frekwensie van die klank wat deur die alarm vrygestel word. (3)

6.4 Die patroliemotor beweeg 'n afstand van x meter in 10 sekondes. Bereken die afstand x . (6)
[13]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Drie klein identiese metaalsfere, **P**, **S** en **T**, op geïsoleerde standers, is **aanvanklik neutraal**. Hulle word dan gelaai om ladings van onderskeidelik $-15 \times 10^{-9} \text{ C}$, **Q** en $+2 \times 10^{-9} \text{ C}$ te dra, soos hieronder getoon.

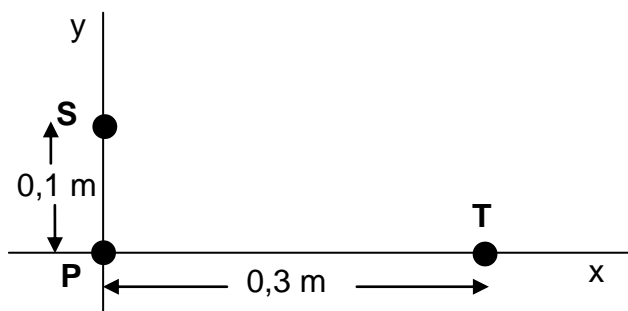


Die gelaaiede sfere word na mekaar gebring, sodat al drie sfere op dieselfde tyd aan mekaar raak, en word dan van mekaar geskei. Die lading op elke sfere, na die skeiding, is $-3 \times 10^{-9} \text{ C}$.

7.1 Bepaal die waarde van lading **Q**. (2)

7.2 Teken die elektrieseveld-patroon wat met die gelaaiede sfere, **S** en **T**, geassosieer word **nadat hulle van mekaar geskei** en na hul oorspronklike posisies terugneem is. (3)

Die sfere, elk met die **nuwe lading** van $-3 \times 10^{-9} \text{ C}$, word nou by punte op die x -as en die y -as geplaas, soos in die diagram hieronder getoon, met sfere **P** op die oorsprong.



7.3 Stel Coulomb se wet in woorde. (2)

Bereken die grootte van die:

7.4 Netto elektrostatiese krag wat op sfere **P** inwerk (5)

7.5 Netto elektriese veld by die oorsprong as gevolg van ladings **S** en **T** (3)

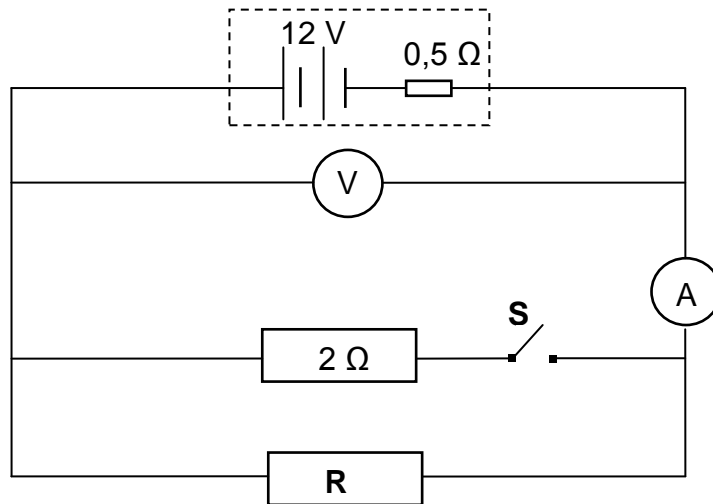
7.6 EEN van die gelaaiede sfere, **P** en **T**, het 'n baie klein toename in massa ondervind **nadat dit aanvanklik gelaai is**.

7.6.1 Watter sfere, **P** of **T**, het hierdie baie klein toename in massa ondervind? (1)

7.6.2 Bereken die toename in massa van die sfere in VRAAG 7.6.1. (3)

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die battery in die stroombaandiagram hieronder het 'n emk van 12 V en 'n interne weerstand van $0,5 \Omega$. Resistor **R** het 'n onbekende weerstand.



8.1 Wat is die betekenis van die volgende stelling?

Die emk van die battery is 12 V.

(2)

Die lesing op die ammeter is 2 A wanneer skakelaar **S** OOP is.

8.2 Bereken die:

8.2.1 Lesing op die voltmeter

(3)

8.2.2 Weerstand van resistor **R**

(2)

Skakelaar **S** word nou GESLUIT.

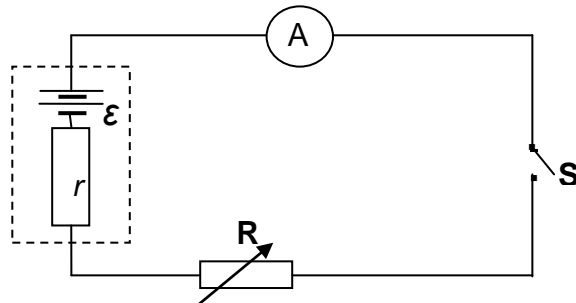
8.3 Hoe sal hierdie verandering die lesing op die voltmeter beïnvloed? Kies uit: TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.

Verduidelik die antwoord.

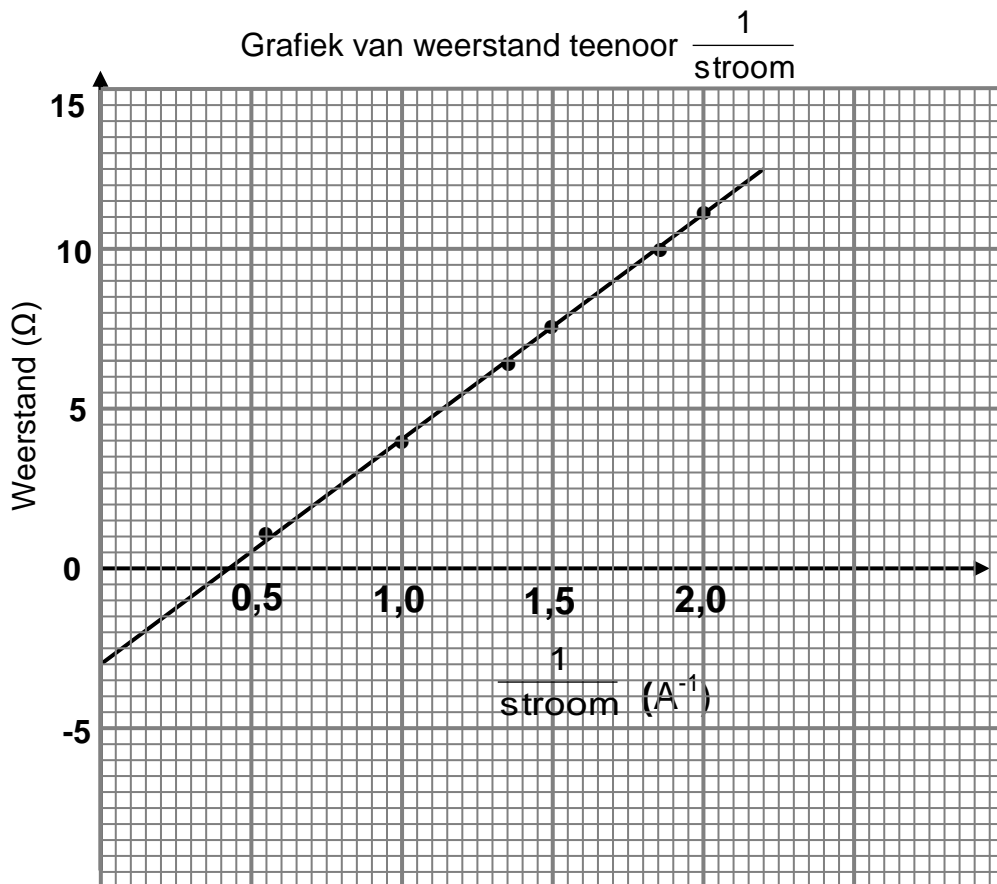
(4)
[11]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders doen 'n eksperiment om die emk (ϵ) en die interne weerstand (r) van 'n battery te bepaal deur die stroombaan hieronder te gebruik.



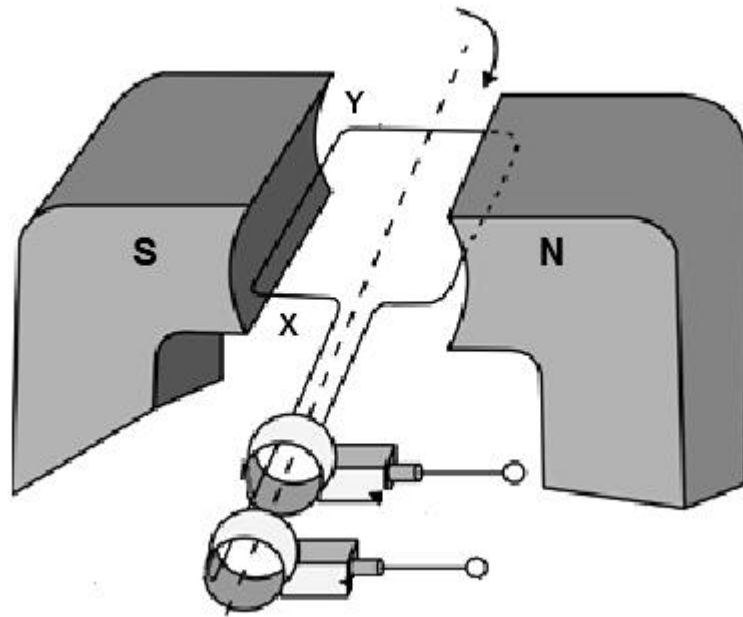
Die leerders gebruik hul opgetekende lesings van stroom en weerstand, saam met die vergelyking $R = \frac{\epsilon}{I} - r$, om die grafiek hieronder te verkry.



- 9.1 Watter veranderlike moet tydens die eksperiment konstant gehou word? (1)
- 9.2 Verwys na die **grafiek**.
- 9.2.1 Skryf die waarde van die interne weerstand van die sel neer. (2)
- 9.2.2 Bereken die emk van die battery. (3)
- [6]**

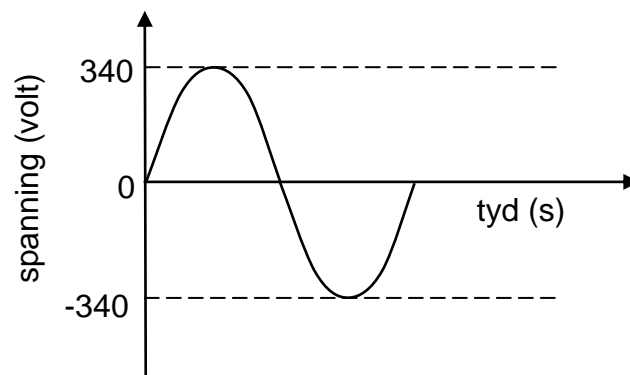
VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

10.1 In die vereenvoudigde WS-generator hieronder word die spoel kloksgewys geroteer.



- 10.1.1 In watter rigting vloei die geïnduseerde stroom in die spoel?
Kies uit: **X na Y** of **Y na X**. (1)
- 10.1.2 Op watter beginsel of wet is die werking van die generator gebaseer? (1)
- 10.1.3 Noem die energie-omskakeling wat plaasvind terwyl die generator in werking is. (2)

10.2 Die spanninguitset vir 'n WS-generator word hieronder getoon.



- 10.2.1 Skryf die maksimum (piek-) uitsetspanning van die generator neer. (1)
- 'n Stoom word aan die generator hierbo gekoppel en lewer 'n gemiddelde drywing van 1 600 W.
- 10.2.2 Bereken die wgk-spanning wat aan die stoom gelewer word. (3)
- 10.2.3 Bereken die weerstand van die stoom. (3)

VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

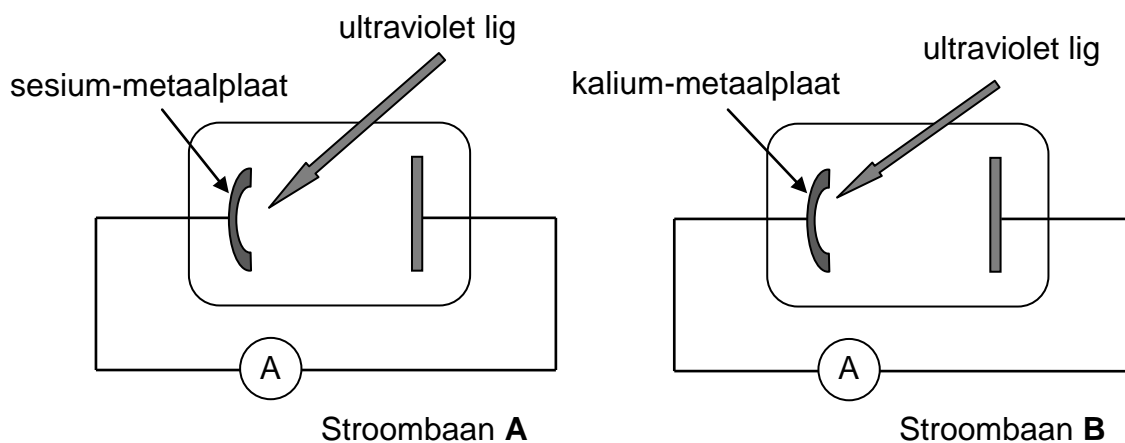
Die drumpelfrekwensies van sesium- en kaliummetale word in die tabel hieronder gegee.

METAAL	DRUMPELFREKWENSIE
Sesium	$5,07 \times 10^{14}$ Hz
Kalium	$5,55 \times 10^{14}$ Hz

11.1 Definieer die term *arbeidsfunksie* in woorde. (2)

11.2 Watter EEN van die twee metale in die tabel het die hoogste arbeidsfunksie? Gee 'n rede vir die antwoord deur na die inligting in die tabel te verwys. (2)

Die vereenvoudigde diagramme hieronder toon twee stroombane, **A** en **B**, wat fotoselle bevat. Die fotosel in stroombaan **A** bevat 'n sesium-metaalplaat, terwyl die fotosel in stroombaan **B** 'n kalium-metaalplaat bevat.



Ultraviolet lig met dieselfde intensiteit en golflengte van $5,5 \times 10^{-7}$ m val in op die metaalplaat in ELK van die fotoselle en die ammeter in stroombaan **A** registreer 'n stroom.

11.3 Deur middel van 'n berekening, bepaal of die ammeter in stroombaan **B** ook 'n stroom sal registreer. (3)

11.4 Bereken die maksimum kinetiese energie van 'n vrygestelde elektron in stroombaan **A**. (5)

11.5 Hoe sal die maksimum kinetiese energie van die vrygestelde elektron, in VRAAG 11.4 bereken, verander wanneer die intensiteit van die invallende lig toeneem?

Kies uit: TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1) [13]

TOTAAL: 150

Memo

QUESTION 1/VRAAG 1

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

QUESTION 2/VRAAG 2

2.1

When a (non-zero) resultant/net force acts on an object, the object will accelerate in the direction of the force with an acceleration that is directly proportional to the force and inversely proportional to the mass of the object.
 ✓✓
Wanneer 'n (nie-nul) resultante/netto krag op 'n voorwerp inwerk, sal die voorwerp in die rigting van die krag versnel teen 'n versnelling wat direk eweredig is aan die (netto) krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp.

OR/OF
 The (non-zero) resultant/net force acting on an object is equal to the rate of change of momentum of the object in the direction of the resultant/net force.
 ✓✓ (2 or 0)
Die (nie-nul) netto krag wat op 'n voorwerp inwerk is gelyk aan die tempo van verandering van momentum.

ACCEPT/AANVAAR
Acceleration is directly proportional to the net force and inversely proportional to the mass of the object.
Versnelling direk eweredig is aan die netto krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp.

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

(2)

2.2



Notes/Aantekeninge

- Mark is awarded for label and arrow
Punt word toegeken vir byskrif en pyltjie
- Do not penalise for length of arrows
Moenie vir die lengte van die pyltjies penaliseer nie.
- If T is not shown but $T_{||}$ and T_{\perp} are shown, give 1 mark for both
Indien T nie aangetoon is nie maat $T_{||}$ en T_{\perp} is getoon. Ken 1 punt toe vir beide.
- 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 any additional force /*Trek 1 punt af vir enige addisionele krag*

(4)

	Accept the following symbols /Aanvaar die volgende simbole.
N	F_N ; Normal; Normal force / <i>Normaal; Normaalkrag</i> ✓
f	F_f / f_k / frictional force/ <i>wrywingskrag</i> /kinetic frictional force/ <i>kinetiese wrywingskrag</i> ✓
w	F_g ; mg; Weight; $F_{\text{Earth on block}}$; F_w / <i>Gewig</i> ;Gravitational force / <i>Gravitasiekrag</i> / 78,4 N ✓
T	Tension/ <i>Spanning</i> ; F_T / F_A , F /16,96 N ✓

2.3.1 The 2/8 kg block /system is accelerating/*Die 2/8 kg blok / sisteem is besig om te versnel* ✓

OR/OF

The acceleration is not zero / $a \neq 0$ ($\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$) / $a = 1,32 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ / *Die versnelling is nie nul nie* ✓

OR/OF

Velocity is /increasing/changing/not constant/*Snelheid neem toe/ verander/is nie konstant nie* ✓

OR/OF

F_{net} is not equal to zero / F_{net} is nie gelyk aan nul nie / $F_{\text{net}} \neq 0$ (N) ✓

OR/OF

The acceleration is changing / *Die versnelling verander* ✓

Accept/Aanvaar

An unbalanced force is acting on it / *'n Ongebalanseerde krag werk in op die liggaam* ✓

(1)

2.3.2 **For 2 kg/Vir die 2 kg massa**

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

1 mark for any
1 punt vir

$$(2)(9,8) - T = 2(1,32) \checkmark$$

$$T = 16,96 \text{ N} \checkmark$$

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

$$mg + T = ma$$

$$(2)(-9,8) + T = 2(-1,32) \checkmark$$

$$T = 16,96 \text{ N} \checkmark$$

(3)

2.3.3 **POSITIVE MARKING FROM 2.3.2/POSITIEWE NASIEN VANAF 2.3.2**

$$\left. \begin{array}{l} F_{\text{net}} = ma \\ T \cos 15^\circ - f = ma \end{array} \right\} \checkmark$$

$$T_x = T \cos 15^\circ$$

$$= 16,96 \cos 15^\circ$$

$$= 16,38 \text{ N} (16,382 \text{ N}) \rightarrow$$

$$16,382 - f \checkmark = (8)(1,32) \checkmark$$

$$f = 5,82 \text{ N (to the left/na links)} \checkmark$$

OR/OF

$$\left. \begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \\ T \cos 15^\circ + f &= ma \end{aligned} \right\} \checkmark$$

$$\begin{aligned} T_x &= T \cos 15^\circ \\ &= 16,96 \cos 15^\circ \\ &= 16,38 \text{ N (16,382 N)} \end{aligned} \rightarrow$$

$$\begin{aligned} -16,382 + f &= (8)(-1,32) \checkmark \\ f &= 5,82 \text{ N (to the left/na links)} \checkmark \end{aligned}$$

(4)

2.4


ANY ONE/ENIGE EEN

Normal force changes/decreases \checkmark / *Normaalkrag verander/neem af*

The angle (between string and horizontal) changes/increases. / *Die hoek (tussen die toutjie en die horisontaal) verander/neem toe*

The vertical component of the tension changes/increases / *Die vertikale komponent van die spanning verander / neem toe.*

(1)

2.5 

Yes \checkmark / *Ja*

The frictional force (coefficient of friction) depends on the nature of the surfaces in contact. \checkmark

Die wrywingskrag (wrywingskoëffisiënt) is afhanklik van die aard van die oppervlaktes in kontak met mekaar.

ACCEPT/AANVAAR


The nature of the surface changes / μ_k changes

Die aard van die oppervlakte verander / μ_k verander

(2)

[17]

QUESTION 3/VRAAG 3

3.1 

Downwards/Afwaarts ✓

The only force acting on the object is the gravitational force/weight which acts downwards. ✓ / Die enigste krag wat op die voorwerp inwerk is die gravitasiekrag/gewig wat afwaarts inwerk.

ACCEPT/AANVAAR:
The only force acting is gravitational/weight. ✓ / Die enigste krag wat inwerk is gravitasie/gewig

OR/OF
Gravitational force/weight acts downwards. ✓ / Gravitasiekrag/gewig werk afwaarts

OR/OF
The ball is in free-fall / Die bal in vry-val ✓

OR/OF
(Gravitational) acceleration is downwards / (Gravitasionele) versnelling is afwaarts

(2)

3.2

OPTION 1/OPSIE 1
Upward positive/Opwaarts positief
 $v_f = v_i + a\Delta t$ ✓
 $0 = 7,5 + (-9,8)\Delta t$ ✓
 $\Delta t = 0,77$ s ✓

Downward positive/Afwaarts positief
 $v_f = v_i + a\Delta t$ ✓
 $0 = -7,5 + (9,8)\Delta t$ ✓
 $\Delta t = 0,77$ s ✓

<p>OPTION 2/OPSIE 2 Upward positive Opwaarts positief At highest point v_f is zero By hoogste punt is v_f nul $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ $0 = (7,5)^2 + (2)(-9,8)\Delta y$ $\Delta y = 2,87$ (2,869) m</p> $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$ $2,87 = \frac{7,5 + 0}{2} \Delta t$ <p>$\Delta t = 0,77$ s ✓</p>	<p>OPTION 2/OPSIE 2 Downward positive Afwaarts positief At highest point v_f is zero By hoogste punt is v_f nul $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ $0 = (-7,5)^2 + (2)(9,8)\Delta y$ $\Delta y = -2,87$ (-2,869) m</p> $\Delta y = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t$ $-2,87 = \frac{-7,5 + 0}{2} \Delta t$ <p>$\Delta t = 0,77$ s ✓</p>
---	---

<p><u>OPTION 3/OPSIE 3</u> Upward positive Opwaarts positief $F_{\text{net}}\Delta t = m(v_f - v_i) \checkmark$ $mg\Delta t = m(v_f - v_i)$ $(-9,8)\Delta t = 0 - 7,5 \checkmark$ $\therefore \Delta t = 0,76531 \text{ s } (0,77 \text{ s}) \checkmark$</p>	<p><u>OPTION 3/OPSIE 3</u> Downward positive Afwaarts positief $F_{\text{net}}\Delta t = m(v_f - v_i) \checkmark$ $mg\Delta t = m(v_f - v_i)$ $(9,8)\Delta t = 0 - (-7,5) \checkmark$ $\therefore \Delta t = 0,76531 \text{ s } (0,77 \text{ s}) \checkmark$</p>
<p><u>OPTION 4/OPSIE 4</u> Upward positive Opwaarts positief <u>(Top to Bottom / Bo na onder)</u> $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $-7,5 = 0 + (-9,8)\Delta t \checkmark$ $\therefore \Delta t = 0,76531 \text{ s } (0,77 \text{ s}) \checkmark$</p>	<p><u>OPTION 4/OPSIE 4</u> Downward positive Afwaarts positief <u>(Top to Bottom / Bo na onder)</u> $v_f = v_i + \Delta t \checkmark$ $7,5 = 0 + (9,8)\Delta t \checkmark$ $\therefore \Delta t = 0,76531 \text{ s } (0,77 \text{ s}) \checkmark$</p>
<p><u>OPTION 5/OPSIE 5</u> Upward positive Opwaarts positief <u>(Top to Bottom / Bo na onder)</u> $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ $(7,5)^2 = (0)^2 + 2(-9,8)\Delta y$ $\Delta y = -2,87 \text{ m}$ $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2} a\Delta t^2 \checkmark$ $-2,87 = (0)\Delta t + \frac{1}{2} (-9,8)(\Delta t)^2 \checkmark$ $\Delta t = 0,765 \text{ s } \checkmark$</p>	<p><u>OPTION 5/OPSIE 5</u> Downward positive Afwaarts positief <u>(Top to Bottom / Bo na onder)</u> $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ $(7,5)^2 = (0)^2 + 2(9,8)\Delta y$ $\Delta y = 2,87 \text{ m}$ $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2} a\Delta t^2 \checkmark$ $2,87 = (0)\Delta t + \frac{1}{2} (9,8)\Delta t^2 \checkmark$ $\Delta t = 0,765 \text{ s } \checkmark$</p>

(3)

NOTES for marking QUESTION 3.3 AANTEKENINGE vir merk van VRAAG 3.3	
Formula mark/ <i>Formule punt</i>	✓
Substitution mark / <i>Vervangingspunt</i>	✓✓
Mark for height/distance / <i>Punt vir hoogte/afstand</i>	✓
Mark for comparison/ <i>Punt vir vergelyking</i>	✓
Mark for conclusion/ <i>Punt vir gevolgtrekking</i>	✓

3.3

OPTION 1/OPSIE 1

Upward positive/Opwaarts positief

At highest point v_f is zero/By hoogste punt is v_f nul

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

$$0 \checkmark = (7,5)^2 + (2)(-9,8)\Delta y \quad \checkmark$$

$$\Delta y = 2,87 \text{ (2,869) m} \quad \checkmark$$

This is higher than height needed to reach point T (2,1 m) ✓ therefore the ball will pass point T. ✓

Dit is hoer as die hoogte benodig om punt T (2,1 m) te bereik dus sal die bal punt T verbygaan.

Downward positive/Afwaarts positief

At highest point v_f is zero/By hoogste punt is v_f nul

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

$$0 \checkmark = (-7,5)^2 + (2)(9,8)\Delta y \quad \checkmark$$

$$\Delta y = -2,87 \text{ (-2,869) m} \quad \checkmark$$

This is higher than height needed to reach point T (2,1 m) ✓ therefore the ball will pass the target. ✓

Dit is hoer as die hoogte benodig om punt T (2,1 m) te bereik dus sal die bal punt T verbygaan.

OPTION 2/OPSIE 2 (POSITIVE MARKING FROM 3.2)

Upward positive/Opwaarts positief

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

$$\Delta y = (7,5)(0,77) \quad \checkmark + \frac{1}{2} (-9,8)(0,77)^2 \quad \checkmark$$

$$\Delta y = 2,87 \text{ m (2,86 m)} \quad \checkmark$$

This is higher than height needed to reach point T (2,1 m) ✓ therefore the ball will pass point T. ✓

Dit is hoer as die hoogte benodig om punt T (2,1 m) te bereik dus sal die bal punt T verbygaan.

Downward positive/Afwaarts positief

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

$$\Delta y = (-7,5)(0,77) \quad \checkmark + \frac{1}{2} (9,8)(0,77)^2 \quad \checkmark$$

$$\Delta y = -2,87 \text{ m (2,869 m)} \quad \checkmark$$

This is higher than the height needed to reach point T (2,1 m) ✓ therefore the ball will pass point T. ✓

Dit is hoer as die hoogte benodig om punt T (2,1 m) te bereik dus sal die bal punt T verbygaan.

OPTION 3/OPSIE 3

$$(E_{\text{mech}})_{\text{Top/Bo}} = (E_{\text{mech}})_{\text{Ground/Grond}}$$

$$(E_P + E_K)_{\text{Top}} = (E_P + E_K)_{\text{Bottom/Onder}}$$

$$(mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{Top/Bo}} = (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_{\text{Bottom/Onder}}$$

$$(9,8)(h) + 0 \checkmark = 0 + (\frac{1}{2})(7,5)^2 \checkmark$$

$$h = 2,87 \text{ m (2,869 m)} \checkmark$$

1 mark for any 1 punt vir enige

This is higher than height needed to pass the target (2,1 m) therefore the ball will pass the target. ✓

Dit is hoer as die hoogte benodig om punt T (2,1 m) verby te gaan dus sal die bal punt T verbygaan.

OPTION 4/OPSIE 4

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

$$mg\Delta x \cos\theta = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 \checkmark$$

$$(9,8)\Delta x \cos 180^\circ \checkmark = 0 - \frac{1}{2}(7,5)^2 \checkmark$$

$$\Delta x = 2,87 \text{ m (2,869 m)} \checkmark$$

This is higher than point height needed to pass point T (2,1 m) therefore the ball will pass point T. ✓

Dit is hoer as die hoogte benodig om punt T (2,1 m) verby te gaan dus sal die bal punt T verbygaan.

OPTION 5/OPSIE 5**Upward positive/Opwaarts positief**

If the highest point is y_f then $\Delta y = (y_f - y_{1,6})$ At highest point v_f is zero
Indien die hoogste punt y_f is, dan is $\Delta y = (y_f - y_{1,6})$. By hoogste punt is v_f nul
 $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$
 $0 \checkmark = [(7,5)^2 + (2)(-9,8)(y_f - 1,6)] \checkmark$
 $y_f = 4,47 \text{ (4,469) m} \checkmark$

Yes ✓✓

OR/OF

This point (4,47m) is higher than point T ✓✓ (or even the required height of 2,1 m) therefore the ball will pass point T.

Ja ✓✓

Dit is hoer as die hoogte benodig om punt T (2,1 m) te bereik dus sal die bal punt T verbygaan.

Downward positive/Afwaarts positief

If the highest point is y_f then $\Delta y = (y_f - y_{1,6})$ At highest point v_f is zero
Indien die hoogste punt y_f is, dan is $\Delta y = (y_f - y_{1,6})$. By hoogste punt is v_f nul
 $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$
 $0 \checkmark = [(-7,5)^2 + (2)(9,8)\{y_f - (-1,6)\}] \checkmark$
 $y_f = -4,47 \text{ (-4,469) m} \checkmark$

height is/hoogte is 4,47 m.

This point (4,47 m) is higher than point T ✓✓ (or even the required height of 2,1 m) therefore the ball will pass point T.

Hierdie punt (4,47 m) is hoer as punt T (of selfs die benodigde hoogte van 2,1 m) dus sal die bal punt T verbygaan.

OPTION 6/OPSIE 6 (POSITIVE MARKING FROM 3.2)**Upward positive/Opwaarts positief**

If the highest point is y_f then $\Delta y = (y_f - y_{1,6})$ At highest point v_f is zero
Indien die hoogste punt y_f is, dan is $\Delta y = (y_f - y_{1,6})$. By hoogste punt is v_f nul

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

$$(y_f - 1,6) = (7,5)(0,77) \checkmark + \frac{1}{2} (-9,8)(0,77)^2 \checkmark$$

$$y_f = 4,47 \text{ m (4,469 m)} \checkmark$$

This point (4,47m) is higher than point **T** $\checkmark \checkmark$ (or even the required height of 2,1 m) therefore the ball will pass point T.

Hierdie punt (4,47 m) is hoer as punt T (of selfs die benodigde hoogte van 2,1 m) dus sal die bal punt T verbygaan.

Downward positive/Afwaarts positief

If the highest point is y_f then $\Delta y = (y_f - y_{1,6})$ At highest point v_f is zero
Indien die hoogste punt y_f is, dan is $\Delta y = (y_f - y_{1,6})$. By hoogste punt is v_f nul

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

$$\{y_f - (-1,6)\} = (-7,5)(0,765) \checkmark + \frac{1}{2} (9,8)(0,765)^2 \checkmark$$

$$y_f = -4,47 \text{ m (-4,469 m)} \checkmark$$

This point (4,47m) is higher than point **T** $\checkmark \checkmark$ (or even the required height of (2,1m) therefore the ball will pass point T.

Hierdie punt (4,47 m) is hoer as punt T (of selfs die benodigde hoogte van 2,1 m) dus sal die bal punt T verbygaan.

OPTION 7/OPSIE 7 (POSITIVE MARKING FROM 3.2)**Upward positive/Opwaarts positief**

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

$$= \left(\frac{0 + 7,5}{2} \right) (0,77) \checkmark \checkmark$$

$$= 2,89 \text{ m} \checkmark$$

This is higher than height needed to pass the target (2,1 m) therefore the ball will pass the target. \checkmark

Dit is hoer as die hoogte benodig om die teiken verby te gaan (2,1 m) dus sal die bal die teiken verbygaan.

OPTION 7/OPSIE 7 (POSITIVE**MARKING FROM 3.2****Downward positive/Afwaarts positief**

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

$$= \frac{0 - 7,5}{2} (0,77) \checkmark \checkmark$$

$$= -2,89 \text{ m} \checkmark$$

Height /Hoogte is 2,89m

This is higher than height needed to pass the target (2,1 m) therefore the ball will pass the target. \checkmark

Dit is hoer as die hoogte benodig om die teiken verby te gaan (2,1 m) dus sal die bal die teiken verbygaan.

OPTION 8/OPSIE 8**Upward positive/Opwaarts positief**

At highest point v_f is zero/By hoogste punt is v_f nul

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

$$0 \checkmark = v_i^2 - (2)(9,8)(2,1) \checkmark$$

$$v_i = 6,42 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

This is the actual velocity needed to reach the target.

The given velocity is greater than the actual velocity needed. \checkmark

The ball will pass the target. \checkmark

Dit is die werklike snelheid benodig is om die teiken te bereik

Die gegewe snelheid is groter as die werklike snelheid benodig

Die bal sal die teiken verbygaan.

Downward positive/Afwaarts positief

At highest point v_f is zero

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

$$0 \checkmark = v_i^2 + (2)(9,8)(-2,1) \checkmark$$

$$v_i = 6,42 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

This is the actual velocity needed to pass the target.

The given velocity is greater than the actual velocity needed. \checkmark

The ball will reach the target. \checkmark

Dit is die werklike snelheid benodig is om die teiken te verby te gaan.

Die gegewe snelheid is groter as die werklike snelheid benodig

Die bal sal die teiken verbygaan.

OPTION 9/OPSIE 9

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

$$0 = mgh_f - mgh_i + \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$0 \checkmark = (9,8)h_f - (9,8)(1,6) + \frac{1}{2}(0)^2 - \frac{1}{2}(7,5)^2 \checkmark$$

$$0 = (9,8)h_f - 43,805$$

$$\therefore h_f = 4,47 \text{ m} \checkmark$$

\therefore The ball will pass point **T** $\checkmark\checkmark$

Die bal sal punt T verbygaan.

OPTION 10/OPSIE 10**POSITIVE MARKING FROM 3.2 / POSITIEWE NASIEN VANAF 3.2****Upward positive/Opwaarts positief**

$$\Delta t(\text{max. height/maks. hoogte}) = 0,77 \text{ s}$$

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

$$2,1 \checkmark = (7,5) \Delta t + \frac{1}{2} (-9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\therefore \Delta t = 0,36 \text{ s} \checkmark$$

$\therefore \Delta t$ (max height/maks. hoogte, 0,77 s) > Δt (to pass point T/ om T verby te gaan, 0,36 s) \checkmark

\therefore The ball passed point T \checkmark

Die bal het punt T verbygegaan.

Downward positive/Afwaarts positief

$$\Delta t (\text{max height}) = 0,77 \text{ s}$$

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

$$2,1 \checkmark = (7,5) \Delta t + \frac{1}{2} (-9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\therefore \Delta t = 0,36 \text{ s} \checkmark$$

$\therefore \Delta t$ (max height, 0,77 s) > Δt (to reach point T, 0,36 s) \checkmark

\therefore The ball passed point T \checkmark

Die bal het punt T verbygegaan

OPTION 11/OPSIE 11**Upward positive/Opwaarts positief**

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

$$(3,7 - 1,6) \checkmark = 7,5 \Delta t + \frac{1}{2} (-9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 0,375 \text{ s} \checkmark$$

The time to pass point T is less than time to reach maximum height \checkmark . Ball will pass point T. \checkmark

Die tyd om punt T verby te gaan, is minder as tyd om maksimum hoogte te bereik.. Bal sal punt T verbygaan

Downward positive/Afwaarts positief

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

$$(3,7 - 1,6) \checkmark = -7,5 \Delta t + \frac{1}{2} (9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 0,375 \text{ s} \checkmark$$

The time to reach point T is less than time to reach maximum height \checkmark . Ball will pass point T. \checkmark

Die tyd om punt T verby te gaan, is minder as tyd om maksimum hoogte te bereik.. Bal sal punt T verbygaan

OPTION 12/OPSIE 12

Upward positive/Opwaarts positief

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

$$v_f^2 = (7,5)^2 \checkmark + 2(-9,8)(2,1) \checkmark$$

$$v_f = 3,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

Velocity at **T** is $3,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ therefore the ball still moving towards its maximum height $\checkmark\checkmark$

Snelheid by T is $3,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dus beweeg die bal steeds opwaarts na maksimum hoogte

Downward positive/Afwaarts positief

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

$$v_f^2 = (-7,5)^2 \checkmark + 2(9,8)(-2,1) \checkmark$$

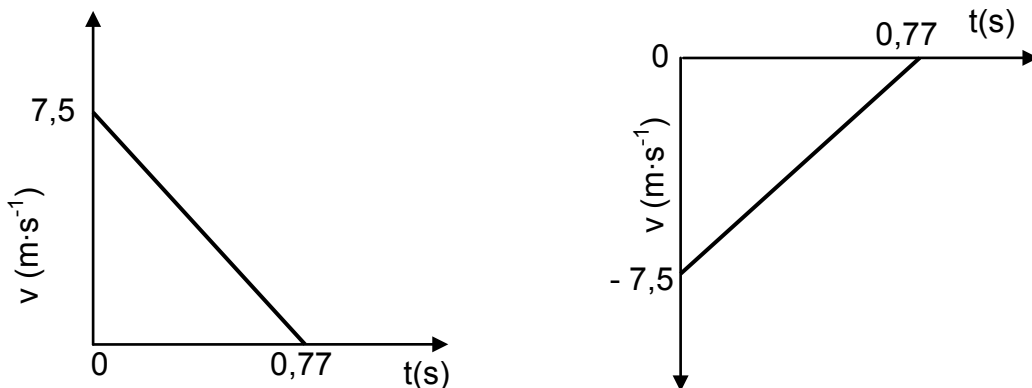
$$v_f = -3,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

Velocity at **T** is $-3,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ therefore the ball is still moving towards its maximum height $\checkmark\checkmark$

Snelheid by T is $-3,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ dus beweeg die bal steeds opwaarts na maksimum hoogte

(6)

3.4 POSITIVE MARKING FROM 3.2 / POSITIEWE NASIEN VANAF 3.2




Notes/Notas:	
Initial velocity and time for final velocity shown <i>Beginsnelheid en tyd vir finale snelheid aangedui.</i>	\checkmark
Correct straight line (including orientation) drawn <i>Korrekte reguitlyn (insluitend oriëntasie) geteken.</i>	\checkmark

(2)
[13]

QUESTION 4/VRAAG 4

4.1 Momentum is the product of the mass of an object and its velocity $\checkmark\checkmark$
Momentum is die produk van die massa van 'n voorwerp en sy snelheid.
[NOTE/LET WEL: 2 or/of 0]

(2)

4.2  To the left/*Na links* \checkmark
Newton's third law/*Newton se derde wet* \checkmark

ACCEPT/AANVAAR:

Principle of conservation of linear momentum / law of action-reaction
Beginsel van behoud van lineêre momentum/wet van aksie-reaksie
Newton's third law **and** Newton's second law/*Newton se derde wet en Newton se tweede wet*

(2)

NOTE: For QUESTION 4.3 and 4.4 motion to the right has been taken as positive. Candidates may use the opposite direction.

LET WEL: Vir VRAAG 4.3 en 4.4 word beweging na regs as positief geneem. Kandidate mag die teenoorgestelde rigting gebruik.

4.3

	<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $\sum p_i = \sum p_f \quad \checkmark$ $m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{2f} + m_2 v_{2f} \quad \checkmark$ <p>mass of girl is m / <i>massa van meisie is m</i></p>	<p>Allocate mark if 0 is substituted on left hand side/<i>Ken punt toe indien 0 aan linkerkant vervang is.</i></p>
	$\{(m + 2)(0)\} + \{8(0)\} \checkmark = \{(m + 2)(-0,6)\} \checkmark + (8)(4) \checkmark$ $m = 51,33 \text{ kg} \checkmark$	
	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $\sum p_i = \sum p_f \quad \checkmark$ $m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = m_1 v_{2f} + m_2 v_{2f} \quad \checkmark$ $0 = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$ $0 \checkmark = (8)(4) \checkmark + m_2(-0,6) \checkmark$ $\therefore m_2 = 53,33 \text{ kg}$ $\therefore m_{\text{girl}} = 53,33 - 2$ $\therefore m_{\text{girl}} = 51,33 \text{ kg} \checkmark$	<p>NOTE: Penalise only once for the incorrect sign of the 0,6. LET WEL: <i>Penaliseer slegs eenmaal die die inkorrekte teken van 0,6</i></p>
	<p>OPTION 3/OPSIE 3</p> $\Delta p_{\text{girl}} = -\Delta p_{\text{parcel}} \checkmark$ $m(v_f - v_i) = -m(v_f - v_i)$ $(m + 2)(-0,6 - 0) \checkmark = -8(4 - 0) \checkmark$ $m = 51,33 \text{ kg} \checkmark$	

(5)

4.4

	<p>POSITIVE MARKING FROM 4.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 4.3</p> $\text{Impulse} = \Delta p = m(v_f - v_i) \checkmark$ $= (51,33 + 2)(-0,6 - 0) \checkmark$ $= -32 \text{ N}\cdot\text{s} / \text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ <p>Magnitude of impulse/<i>Grootte van die impuls</i> is $32 \text{ N}\cdot\text{s} / 32 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$</p> <p>OR/OF</p> $\text{Impulse} = \Delta p_{\text{parcel/pakket}} = m(v_f - v_i) \checkmark$ $\Delta p = (8)(4 - 0) \checkmark = 32 \text{ kg m}\cdot\text{s}^{-1}$ $\therefore \Delta p_{\text{girl/meisie}} = 32 \text{ kg m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$
--	---

(3)

4.5

	<p>POSITIVE MARKING FROM 4.4 /POSITIEWE NASIEN VANAF 4.4</p> $32 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1} / \text{N}\cdot\text{s} \checkmark \text{ to the right/opposite direction /na regs /teenoorgestelde rigting} \checkmark$
--	--

(2)

[14]

QUESTION 5/VRAAG 5

- 5.1 A force is non-conservative if the work it does on an object which is moving between two points depends on the path taken. ✓✓
'n Krag is nie-konserwatief indien die arbeid wat dit verrig op 'n voorwerp wat tussen twee punte beweeg van die pad afhang.

OR/OF

A force is non-conservative if the work it does on an object depends on the path taken. ✓✓

'n Krag is nie-konserwatief indien die arbeid wat dit verrig afhang van die pad wat dit neem.

OR/OF

A force is non-conservative if the work it does in moving an object around a closed path is non-zero. ✓✓

'n Krag is nie-konserwatief indien die arbeid wat dit verrig om 'n voorwerp op 'n geslote pad te beweeg nie-nul is.

(2)

NOTE/LET WEL

If any of the underlined key words/phrases in the **correct context** is omitted deduct 1 mark. If the word work is omitted 0 marks

*Indien enige van die onderstreepte sleutel woorde/frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af. Indien die woord arbeid uitgelaat is 0 punte.*

- 5.2 No/Nee ✓

(1)

- 5.3

OPTION 1/ OPSIE 1

$$\begin{aligned} P &= \frac{W}{\Delta t} \checkmark \\ &= \frac{4,8 \times 10^6}{(90)} \checkmark \\ &= 53\,333,33 \text{ W} \\ &= 5,33 \times 10^4 \text{ W (53,33 kW)} \checkmark \end{aligned}$$

OPTION 2/ OPSIE 2

$$\begin{aligned} \Delta x &= \left(\frac{v_f + v_i}{2} \right) \Delta t \\ &= \left(\frac{0 + 25}{2} \right) (90) \\ &= 1\,125 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_F &= F \Delta x \cos \theta \\ 4,80 \times 10^6 &= F(1\,125) \cos 0^\circ \\ F &= 4\,266,667 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{\text{ave}} &= F v_{\text{ave}} \checkmark \\ &= (4\,266,667)(12,5) \checkmark \\ &= 53\,333,33 \text{ W} \checkmark \end{aligned}$$

(3)

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

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

OR/OF

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

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

(2)

NOTE/LET WEL

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

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

5.5

OPTION 1/OPSIE 1

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

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

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

$$(1\,500)(9,8)200\cos 180^\circ \checkmark + W_f + 4,8 \times 10^6 \checkmark = \frac{1}{2} (1\,500)(25^2 - 0) \checkmark$$

$$-2\,940\,000 + W_f + 4,8 \times 10^6 = 468\,750$$

$$W_f = -1\,391\,250 \text{ J}$$

$$= -1,39 \times 10^6 \text{ J} \checkmark$$

OR/OF

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

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

$$-\Delta E_p + W_f + W_F = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$-(1\,500)(9,8)(200 - 0) \checkmark + W_f + 4,8 \times 10^6 \checkmark = \frac{1}{2} (1\,500)(25^2 - 0) \checkmark$$

$$-2\,940\,000 + W_f + 4,8 \times 10^6 = 468\,750$$

$$W_f = -1\,391\,250 \text{ J}$$

$$= -1,39 \times 10^6 \text{ J} \checkmark$$

(5)

NOTE/LET WEL

0 can be omitted in above substitutions.

0 kan in bogenoemde vervangings weggelaat word.

OPTION 2/OPSIE 2

$$W_{nc} = \Delta K + \Delta U$$

$$W_{nc} = \frac{1}{2} mv_f^2 - \frac{1}{2} mv_i^2 + mgh_f - mgh_i$$

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

$$W_{nc} = \frac{1}{2} mv_f^2 + mgh_f - \frac{1}{2} mv_i^2 - mgh_i$$

$$W_f + W_F = \frac{1}{2} mv_f^2 - \frac{1}{2} mv_i^2 + mgh_f - mgh_i$$

$$W_f + 4,8 \times 10^6 \checkmark = \left[\frac{1}{2} (1\,500)(25)^2 + -0 \right] \checkmark + \left[(1\,500)(9,8)(200) - 0 \right] \checkmark$$

$$W_f = -1,39 \times 10^6 \text{ J } (-1,40 \times 10^6 \text{ J}) \checkmark$$

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

OR/OF

$$W_{nc} = \Delta K + \Delta U$$

$$W_{nc} = \frac{1}{2} mv_f^2 - \frac{1}{2} mv_i^2 + mgh_f - mgh_i$$

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

$$W_{nc} = \frac{1}{2} mv_f^2 + mgh_f - \frac{1}{2} mv_i^2 - mgh_i$$

$$W_f + 4,8 \times 10^6 \checkmark = \left[\frac{1}{2} (1\,500)(25)^2 \checkmark + (1\,500)(9,8)(200) \checkmark \right] - [0 + 0]$$

$$W_f = -4,8 \times 10^6 + 3,4 \times 10^6$$

$$= -1,39 \times 10^6 \text{ J } (-1,40 \times 10^6 \text{ J}) \checkmark$$

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

(5)

ACCEPT THE FOLLOWING FOR: /AANVAAR DIE VOLGENDE VIR: $\left(\frac{3}{5}\right)$ **POSITIVE MARKING FROM 5.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 5.3**

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

$$25 = 0 + a(90)$$

$$a = 0,277... \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$F_{net} = ma$$

$$= (1\,500)(0,2777...) = 416,66... \text{ N}$$

$$F + (w_{||}) + (-f_k) = 416,666...$$

$$4\,266,6667 - 1\,500(9,8)\sin\theta - f_k = 416,666...$$

$$f_k = 1\,236,6667 \text{ N}$$

$$W_f = f_k \Delta x \cos\theta \checkmark$$

$$= (1\,236,6667)(1\,125)(\cos 180^\circ) \checkmark$$

$$= -1\,391\,250 \text{ J } \checkmark$$

(5)
[13]

QUESTION 6/VRAAG 6

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

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

OR/OF

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

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

(2)

NOTE/LET WEL

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

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

6.2 Away from/Weg vanaf ✓

Observed frequency lower/Waargenome frekwensie is laer ✓

(2)

6.3

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

$$340 = f(0,34) \quad \checkmark$$

$$f = 1\,000 \text{ Hz} \quad \checkmark$$

(3)

6.4

POSITIVE MARKING FROM 6.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 6.3

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

OR/OF $f_L = \frac{v - v_L}{v} f_s$

$$950 = \frac{340 - v_L}{340 + 0} 1\,000 \quad \checkmark$$

$$v_L = 17 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

distance/afstand $x = v\Delta t$
 $= (17)(10) \quad \checkmark$
 $= 170 \text{ m} \quad \checkmark$

OR/OF

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

$$950 = \frac{340 - \frac{x}{10}}{340 + 0} (1000) \quad \checkmark$$

distance/afstand $x = 170 \text{ m} \quad \checkmark$

ACCEPT/AANVAAR

$$v_L = \Delta f \lambda \checkmark$$

$$= (50) \checkmark \checkmark (0,34) \checkmark$$

$$= 17 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\text{distance/afstand } x = v \Delta t$$

$$= (17)(10) \checkmark$$

$$= 170 \text{ m} \checkmark$$

(6)
[13]**QUESTION 7/VRAAG 7**

7.1

$$Q_{\text{net/netto}} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{3}$$

$$-3 \times 10^{-9} = \frac{-15 \times 10^{-9} + Q + 2 \times 10^{-9}}{3} \checkmark$$

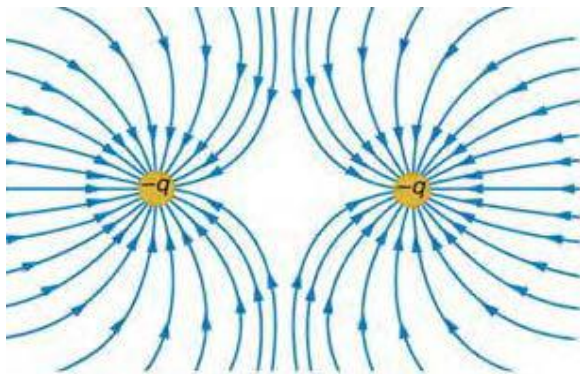
$$Q = +4 \times 10^{-9} \text{ C} \checkmark$$

NOTE/LET WEL

- ✓ for addition of the three correct charges
- ✓ correct answer

(2)

7.2

**NOTES/NOTAS**

- Correct shape /Korrekte vorm ✓
- Correct direction /Korrekte rigting ✓
- Lines must not cross and must touch spheres ✓
- Lyne moet nie kruis nie en moet die sfere raak*

(3)

7.3

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

Die grootte van die elektrostatische krag uitgeoefen deur een puntlading (Q_1) op 'n ander puntlading (Q_2) is direk eweredig aan die produk van die (groottes) van die ladings en omgekeerde eweredig aan die kwadraat van die afstand (r) tussen hulle.

(2)

NOTE/LET WEL

If any of the underlined key words/phrases in the **correct context** is omitted deduct 1 mark. If masses used (0/2)

*Indien enige van die onderstreepte sleutel woorde/frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af. Indien massas gebruik word, (0/2)*

7.4

OPTION 1/OPSIE 1

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

$$F_{SP} = \frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-9})(3 \times 10^{-9})}{(0,1)^2} \checkmark$$

$$= 8,1 \times 10^{-6} \text{ N downwards/afwaarts}$$

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

$$= 9 \times 10^{-7} \text{ N left/links (} 0,9 \times 10^{-6} \text{ N to the left/na links)}$$

$$F_{\text{net}}^2 = (F_{SP})^2 + (F_{TP})^2$$

$$F_{\text{net}} = \sqrt{(F_{SP})^2 + (F_{TP})^2} \quad \left. \vphantom{F_{\text{net}}} \right\} \checkmark \text{ for either}$$

$$F_{\text{net}} = \sqrt{(8,1 \times 10^{-6})^2 + (0,9 \times 10^{-6})^2}$$

$$F_{\text{net}} = 8,15 \times 10^{-6} \text{ N } \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

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

$$= \frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-9})}{(0,1)^2}$$

$$= 2700 \text{ N.C}^{-1}$$

$$E_T = \frac{kQ}{r^2}$$

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

$$= 300 \text{ N.C}^{-1}$$

✓ both substitutions
beide vervangings

$$E_{\text{net}} = \sqrt{E_s^2 + E_T^2}$$

$$= \sqrt{(2700)^2 + (30)^2} \checkmark$$

$$= 2716,62 \text{ N.C}^{-1}$$

$$F = Eq$$

$$= (2716,62)(3 \times 10^{-9}) \checkmark$$

$$= 8,15 \times 10^{-6} \text{ N } \checkmark$$

(5)

7.5

POSITIVE MARKING FROM 7.4 / POSITIEWE NASIEN VANAF 7.4**OPTION 1/OPSIE 1**

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

$$= \frac{8,15 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-9}} \checkmark$$

$$= 2,72 \times 10^3 \text{ N.C}^{-1} \checkmark$$

(3)

OPTION 2/OPSIE 2

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

$$= \frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-9})}{(0,1)^2} \checkmark$$

$$= 2700 \text{ N.C}^{-1}$$

$$E_T = \frac{kQ}{r^2}$$

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

$$= 300 \text{ N.C}^{-1}$$

$$E_{\text{net}} = \sqrt{E_s^2 + E_T^2}$$

$$= \sqrt{(2700)^2 + (30)^2}$$

$$= 2716,62 \text{ N.C}^{-1} \checkmark$$

NOTE/LET WEL**Mark Allocation/Puntetoekenning**

- ✓ correct formula/korrekte formula
- ✓ both substitutions/beide vervangings
- ✓ correct answer/korrekte antwoord

If calculation done in 7.4 award full marks for answer written here. / Indien berekening in 7.4 gedoen is, moet volle punte vir die antwoord wat hier geskryf is, toegeken word.

7.6.1 Sphere/Sfeer P or/of T ✓

(1)

7.6.2 **SPHERE P/SFEER P**

$$n_e = \frac{Q}{q_e} \text{ or/of } n_e = \frac{Q}{e}$$

$$= \frac{-15 \times 10^{-9}}{-1,6 \times 10^{-19}} \checkmark = 9,38 \times 10^{10}$$

mass gained/massa gewin = $n_e m_e$
 m gained /gewin = $(9,38 \times 10^{10})(9,11 \times 10^{-31}) \checkmark$
 $= 8,55 \times 10^{-20} \text{ kg} \checkmark$

SPHERE T/SFEER T

$$n_e = \frac{Q}{q_e} \text{ or/of } n_e = \frac{Q}{e}$$

$$= \frac{-5 \times 10^{-9}}{-1,6 \times 10^{-19}} \checkmark = 3,125 \times 10^{10}$$

mass gained/massa gewin = $n_e m_e$
 m gained /gewin = $(3,125 \times 10^{10})(9,11 \times 10^{-31}) \checkmark$
 $= 2,85 \times 10^{-20} \text{ kg} \checkmark$

(3)
[19]

QUESTION 8/VRAAG 8

- 8.1 The battery supplies 12 J per coulomb/12 J per unit charge. ✓✓
Die battery verskaf 12 J per coulomb lading

OR /OF

The potential difference of the battery in an open circuit is 12 V. ✓✓
Die potensiaal verskil van die battery in 'n oop stroombaan is 12 V

OR/OF

The battery does 12 J of work per coulomb of charge. ✓✓
Die battery verrig 12 J arbeid per coulomb lading

OR/OF

Maximum work done by the battery per unit charge is 12 J
Maksimum arbeid verrig deur die battery per eenheidslading is 12 J

OR/OF

Maximum energy supplied by the battery per unit charge is 12 J
Maksimum energie verskaf deur die battery per eenheidslading is 12 J

OR/OF

The battery supplies 12 J of energy per coulomb/ 12 J of energy per unit charge
Die battery verskaf 12 J energie per coulomb/12 J energie per eenheidslading

OR/OF

The greatest potential difference that can be generated by a battery is 12V
Die grootste potensiaalverskil wat deur 'n battery gelewer word, is 12 V

OR/OF

The total energy transferred by a battery to a unit electric charge is 12 J
Die totale energie oorgedra deur die battery aan 'n eenheid elektriese lading is 12 J

OR/OF

The total amount of electric energy supplied by the battery per coulomb/per unit charge is 12 J
Die totale hoeveelheid elektriese energie verskaf deur die battery per coulomb/per eenheid lading is 12 J

NOTE/LET WEL

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

*Indien enige van die onderstreepte sleutel woorde/frases in die **korrekte konteks** uitgelaat is, trek 1 punt af*

8.2.1

OPTION 1/OPSIE 1

$$\begin{aligned}V_{\text{lost/verlore}} &= I r \checkmark \\ &= (2) (0,5) \\ &= 1 V\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_{\text{ext/eks}} &= \text{Emf/emk} - V_{\text{lost/verlore}} \\ &= (12 - 1) \checkmark \\ &= 11 V \checkmark\end{aligned}$$

(2)

OPTION 2/OPSIE 2

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

$$12 = V_{\text{ext/eks}} + (2)(0,5) \checkmark$$

$$V_{\text{ext/eks}} = 11 \text{ V} \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3

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

$$12 = 2(R + 0,5)$$

$$R = 5,5 \Omega$$

$$V = IR$$

$$= 2(5,5) \checkmark$$

$$= 11 \text{ V} \checkmark$$

(3)

8.2.2

POSITIVE MARKING FROM 8.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF 8.2.1**OPTION 1/OPSIE 1**

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

$$= \frac{11}{2} \checkmark$$

$$= 5,5 \Omega \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\left. \begin{array}{l} 0,5:R \\ 1:11 \end{array} \right\} \checkmark$$

$$R = 5,5 \Omega \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$\frac{1}{0,5} = \frac{11}{R} \checkmark$$

$$R = 5,5 \Omega \checkmark$$

OPTION 4/OPSIE 4

$$V_{\text{total}} = IR_{\text{total}}$$

$$12 = (2)R_{\text{total}}$$

$$R_{\text{total}} = 6 \Omega$$

$$R = 6 - 0,5 \checkmark$$

$$= 5,5 \Omega \checkmark$$


OPTION 5/OPSIE 5

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

$$12 = 2(R + 0,5) \checkmark$$

$$R = 5,5 \Omega \checkmark$$

(2)

- 8.3  Decreases / *Neem af* ✓
 Total resistance decreases / *Totale weerstand neem af* ✓
 Current increases / *Stroom neem toe* ✓
 "Lost volts" increases, ✓ (emf the same) / *"Verlore volts" neem toe, (emk dieselfde)*
 External potential difference decreases / *eksterne potensiaal verskil neem af*

OR/OF

- Decreases / *Neem af* ✓
 Total resistance decreases / *Totale weerstand neem af* ✓
 Current increases / *Stroom neem toe* ✓
 $\epsilon = V_{\text{ext/eks}} + Ir$
 Ir increases / *Ir neem toe* ✓
 ϵ is constant / *is konstant*
 $\therefore V_{\text{ext/eks}}$ decreases / *neem af*

(4)
[11]

QUESTION 9/VRAAG 9

- 9.1 Temperature / *Temperatuur* ✓ (1)

- 9.2.1 $r = 3 \Omega$ or/of $1,5 \Omega$ ✓✓

Accept for one mark only: /Aanvaar vir slegs een punt

- $r = -3 \Omega$ ✓ or/of $-1,5 \Omega$ (2)

- 9.2.2 $\epsilon = \text{slope (gradient) of the graph/helling(gradient) van die grafiek}$ ✓

$$\epsilon = \frac{7,5 - (-3)}{1,5 - 0} \checkmark$$

$$= 7 \text{ V} \checkmark$$

Accept any correct values from the graph
Aanvaar enige korrekte waardes vanaf die grafiek

OR/OF

POSITIVE MARKING FROM 9.2.1 / POSITIEWE NASIEN VANAF 9.2.1

$$R = \frac{\epsilon}{I} - r \checkmark$$

$$7,5 = 1,5\epsilon - 3 \checkmark$$

$$\epsilon = 7 \text{ V} \checkmark$$

Accept any correct values on the line from the graph
Aanvaar enige korrekte waardes op die lyn vanaf die grafiek

OR/OF

$$\epsilon = I(R + r) \checkmark$$

$$= 0,5(11 + 3) \checkmark$$

$$\epsilon = 7 \text{ V} \checkmark$$

(3)
[6]

QUESTION 10/VRAAG 10

10.1.1 Y to/na X ✓ (1)

10.1.2 Faraday's Law Electromagnetic Induction ✓
Faraday se wet van Elektromagnetiese Induksie

OR/OF

Electromagnetic induction/Faraday's Law ✓
Elektromagnetiese induksie/Faraday se wet (1)

10.1.3 Mechanical (kinetic) energy ✓ to electrical energy ✓
Meganiese (kinetiese) energie na elektriese energie (2)

10.2.1 340 V ✓

Accept / Aanvaar

-340 V

(1)

10.2.2 **POSITIVE MARKING FROM 10.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF 10.2.1**

$$V_{\text{rms/wgk}} = \frac{V_{\text{max/maks}}}{\sqrt{2}} \checkmark$$
$$= \frac{340}{\sqrt{2}} \checkmark$$
$$V_{\text{rms/wgk}} = 240,42 \text{ V} \checkmark$$

(3)

10.2.3 **POSITIVE MARKING FROM 10.2.2 / POSITIEWE NASIEN VANAF 10.2.3**

OPTION 1/OPSIE 1

$$P_{\text{ave/gemid}} = \frac{V_{\text{rms/wgk}}^2}{R} \checkmark$$
$$1\,600 = \frac{(240,42)^2}{R} \checkmark$$
$$R = 36,13 \, \Omega \text{ (36,126 } \Omega) \checkmark$$

OR/OF

$$R = 36,12 \, \Omega \text{ (36,124 } \Omega)$$

OPTION 2/ OPSIE 2

$$P_{\text{ave/gemid}} = \frac{V_{\text{rms/wgk}}^2}{R} = \frac{V_{\text{max/maks}}^2}{2R} = \frac{V_{\text{max/maks}}^2}{2R} \checkmark$$
$$1\,600 = \frac{(340)^2}{2R} \checkmark$$
$$R = 36,13 \, \Omega \text{ (36,125 } \Omega) \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3	OPTION 4/OPSIE 4
$P_{\text{ave/gemid}} = V_{\text{rms/wgk}} I_{\text{rms/wgk}}$ $1600 = (240,416) I_{\text{rms/wgk}}$ $I_{\text{rms/wgk}} = 6,66 \text{ A}$ $R = \frac{V_{\text{rms}}}{I_{\text{rms}}} \checkmark$ $= \frac{240,416}{6,66} \checkmark$ $= 36,1 \Omega (36,09 \Omega) \checkmark$	$P_{\text{ave/gemid}} = \frac{V_{\text{max/maks}} I_{\text{max/maks}}}{2}$ $1600 = \frac{340 I_{\text{max/maks}}}{2}$ $I_{\text{max/maks}} = 9,412 \text{ A}$ $R = \frac{V_{\text{max}}}{I_{\text{max}}} \checkmark$ $= \frac{340}{9,412} \checkmark$ $= 36,12 \Omega \checkmark$
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(Do not penalise if rms is omitted in $R = \frac{V_{\text{rms}}}{I_{\text{rms}}}$ / Moenie penaliseer indien wgk uitgelaat is nie.)</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(Do not penalise if max is omitted in $R = \frac{V_{\text{max}}}{I_{\text{max}}}$ / Moenie penaliseer indien maks uitgelaat</p> </div>

(3)
[11]

QUESTION 11/VRAAG 11


- 11.1 Work function of a metal is the minimum energy needed to eject an electron from the metal surface $\checkmark \checkmark$
Arbeidsfunksie van 'n metaal is die minimum energie benodig om 'n elektron uit die oppervlakte van 'n metaal vry te stel.

(2)

NOTE/LET WEL

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

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

- 11.2  Potassium / Kalium / K \checkmark

f_0 for potassium is greater than f_0 for caesium \checkmark
 f_0 vir kalium is groter as f_0 vir sesium

OR/OF

Work function is directly proportional to threshold frequency \checkmark
Arbeidsfunksie is direk eweredig aan die drumpel frekwensie

ACCEPT/AANVAAR

$$W_0 = hf_0$$

$$W_0 \propto f_0$$

(2)

- 11.3 **OPTION 1/OPSIE 1**

$$c = f\lambda \checkmark$$

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

$$f = 5,45 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$f_{\text{uv}} < f_0 \text{ of K(potassium)}$$

\therefore Ammeter in circuit **B** will not show a reading \checkmark

\therefore Ammeter in stroombaan B sal nie 'n lesing toon nie.

OPTION 2/OPSIE 2

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{5,5 \times 10^{-7}}$$

$$= 3,6164 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$W_o = hf_o = (6,63 \times 10^{-34})(5,55 \times 10^{14}) = 3,68 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$W_o > E$ or/of $hf_o > hf$

\therefore The ammeter will not register a current / *ammeter sal nie lesing registreer* ✓

Mark allocation / Punttoekening

- ✓ both correct formulae/*beide korrekte formules*: $E = \frac{hc}{\lambda}$ and $W_o = hf_o$
- ✓ both substitutions/*beide vervangings*: $\frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{5,5 \times 10^{-7}}$ and/en $(6,63 \times 10^{-34})(5,55 \times 10^{14})$
- ✓ correct conclusion

OPTION 3/OPSIE 3

$$c = f_o \lambda_o \checkmark$$

$$3 \times 10^8 = (5,55 \times 10^{14}) \lambda \checkmark$$

$$\lambda_o = 5,41 \times 10^{-7} \text{ m}$$

λ_o (threshold wavelength) $< \lambda$ (incident wavelength)
 λ_o (*drumpelgolflengte*) $< \lambda$ (*invalende golflengte*)

\therefore the ammeter will not register a current / *ammeter sal nie lesing registreer* ✓

(3)

11.4

OPTION 1/OPSIE 1

$$\left. \begin{aligned} E &= W_o + E_{k(max)} \\ hf &= hf_o + \frac{1}{2} m v_{max}^2 \\ h \frac{c}{\lambda} &= h \frac{c}{\lambda_o} + E_{k(max)} \end{aligned} \right\} \checkmark$$

NOTE: If E_K of the incorrect photocell is calculated, candidate forfeit the mark for the final answer.
LET WEL: Indien E_k van verkeerde fotosel bereken is, verbeur kandidaat die punt vir finale antwoord

$$\frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{5,5 \times 10^{-7}} \checkmark = (6,63 \times 10^{-34})(5,07 \times 10^{14}) + E_{k(max)} \checkmark$$

$$E_K = 2,55 \times 10^{-20} \text{ J} \checkmark \quad (\text{Range/Gebied: } 2,52 \times 10^{-20} - 2,6 \times 10^{-20} \text{ J})$$

OPTION 2/OPSIE 2

POSITIVE MARKING FROM 11.3/POSITIEWE NASIEN VANAF 11.3

$$\left. \begin{aligned} E &= W_0 + E_{k(\max)} \\ hf &= hf_0 + \frac{1}{2}mv_{\max}^2 \\ h\frac{c}{\lambda} &= h\frac{c}{\lambda_0} + E_{k(\max)} \end{aligned} \right\} \checkmark$$

NOTE: If E_K of the incorrect photocell is calculated, candidate forfeit the mark for the final answer.

LET WEL: Indien E_k van verkeerde fotosel bereken is, verbeur kandidaat die punt vir finale antwoord

$$(6,63 \times 10^{-34})(5,45 \times 10^{14}) \checkmark\checkmark = (6,63 \times 10^{-34})(5,07 \times 10^{14}) + E_{k(\max)} \checkmark$$

$$E_K = 2,52 \times 10^{-20} \text{ J } \checkmark \quad (\text{Range/Gebied: } 2,52 \times 10^{-20} - 2,6 \times 10^{-20} \text{ J})$$

(5)

11.5 Remains the same/Bly dieselfde \checkmark

(1)

[13]

TOTAL/TOTAAL:

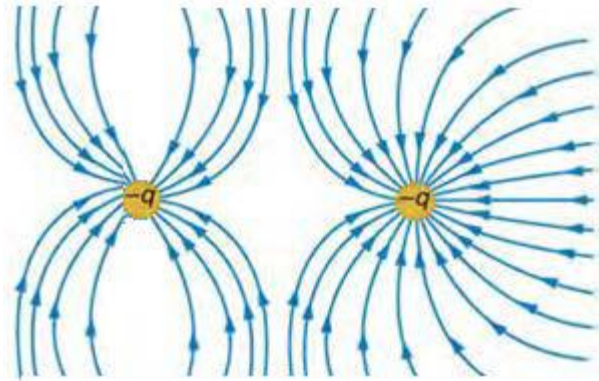
150

ADDENDUM

QUESTION 7.2

Accept the following electric field diagram which would be formed if the effect of the third charge is considered.

Aanvaar die volgende elektrieseveld diagram wat gevorm sal word indien die effek van die derde lading in ag geneem is.



PolyMathic

Vraestel 8

Okt/Nov

Eksamen

PolyMathic

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.

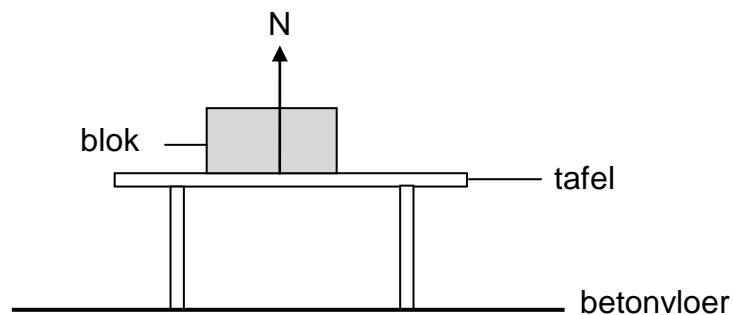
Watter EEN van die volgende stellings oor krag **F** is KORREK?

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.

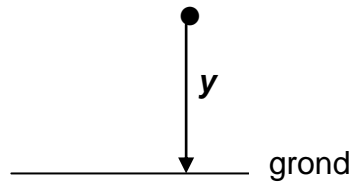


Watter EEN van die volgende kragte sal 'n aksie-reaksiepaar met die normaalkrag (**N**) vorm?

- 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

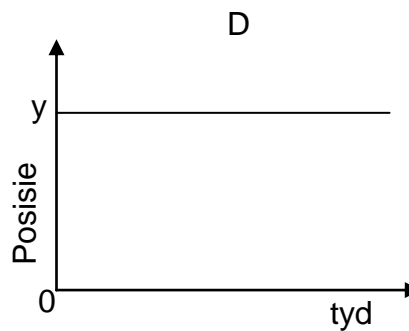
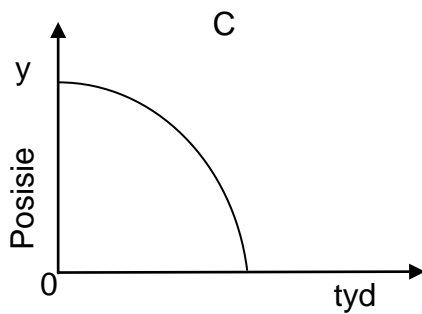
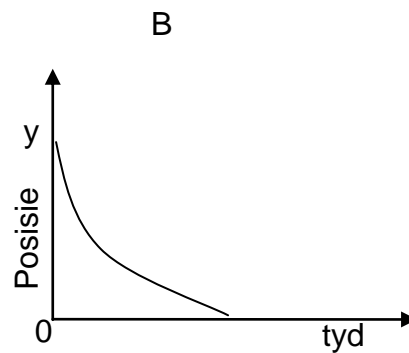
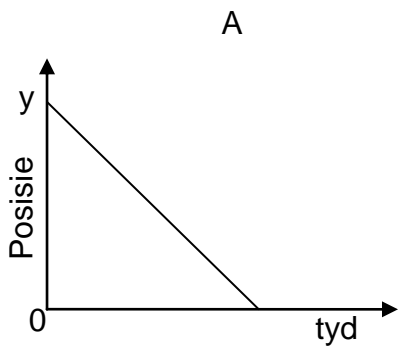
(2)

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.



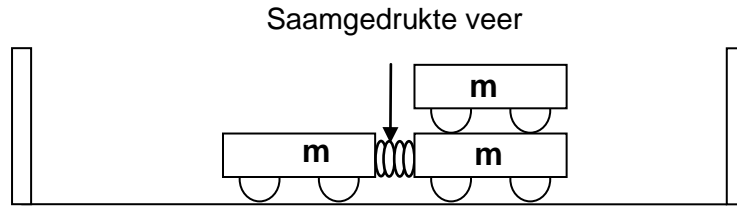
Neem opwaarts as die positiewe rigting en die grond as nulverwysing. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

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.

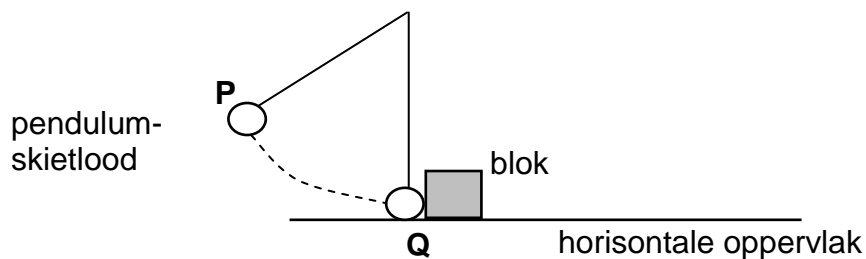


Wanneer die veer losgelaat word, val dit vertikaal afwaarts en die enkel trollie beweeg met momentum p na links. Die grootte van die momentum van die twee trollies wat na regs beweeg, sal ... wees.

- 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)

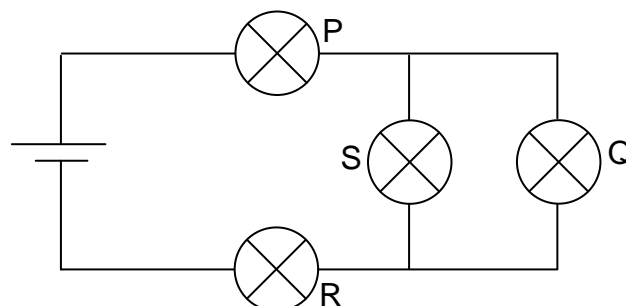
1.7 Die grootte van die elektrostatiese krag op 'n lading Q_1 as gevolg van 'n ander lading Q_2 is F . Beide ladings word nou verdubbel sonder om die afstand tussen hulle te verander.

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.

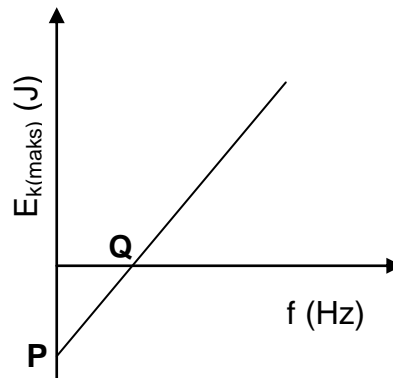
(2)

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 ...

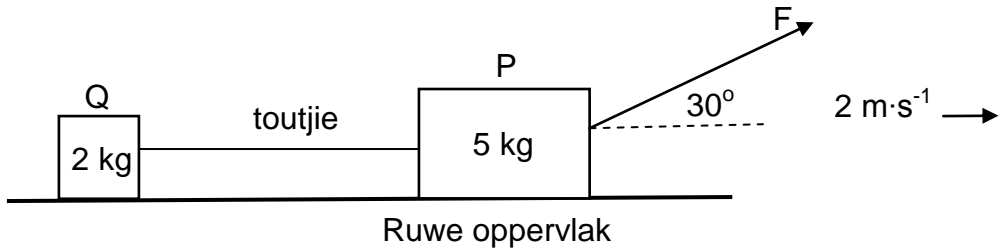
- A Planck se konstante en drumpelfrekwensie.
- B arbeidsfunksie en drumpelfrekwensie.
- C drumpelfrekwensie en arbeidsfunksie.
- D drumpelfrekwensie en Planck se konstante.

(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)

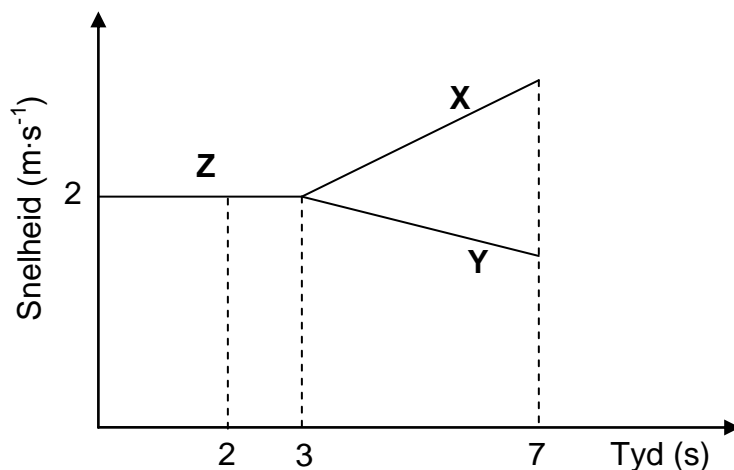
2.2 Teken 'n benoemde vrye kragdiagram vir houer **Q**. (4)

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.



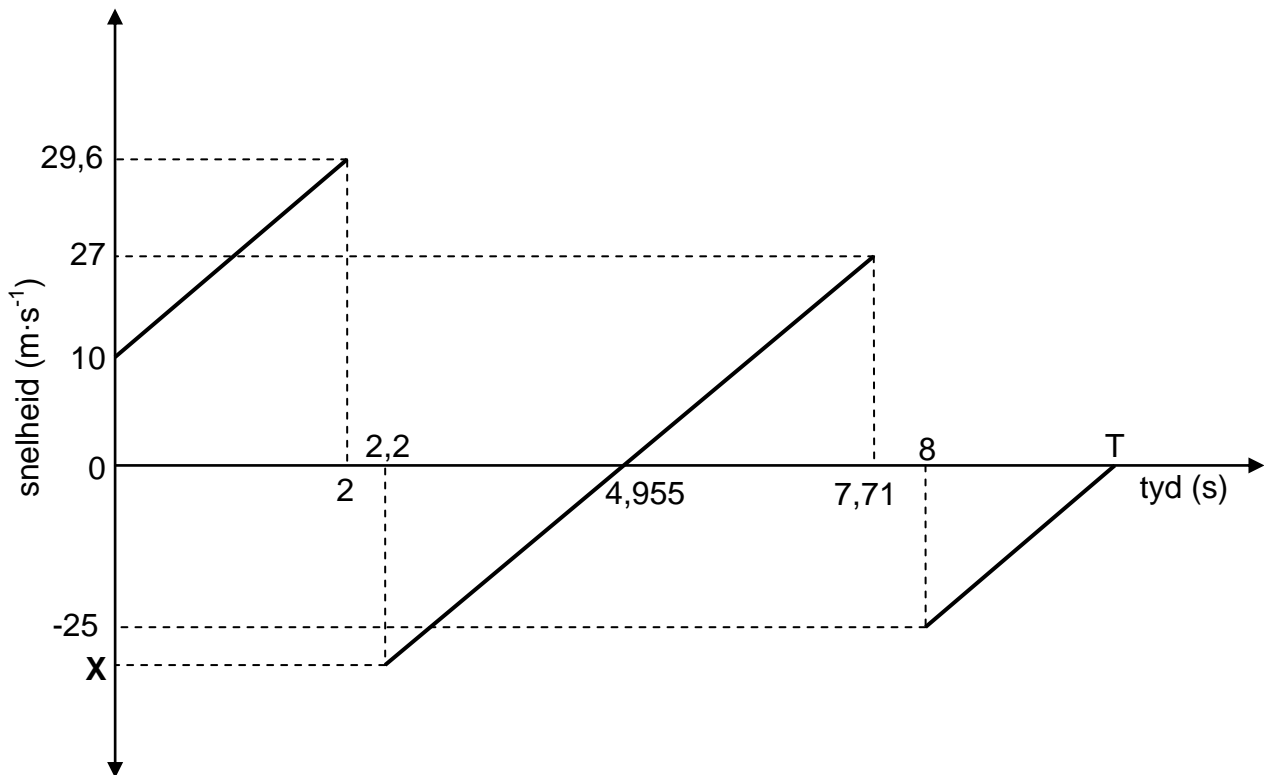
2.4 Skryf die tyd toe die toutjie gebreek het, neer. (1)

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)

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)

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

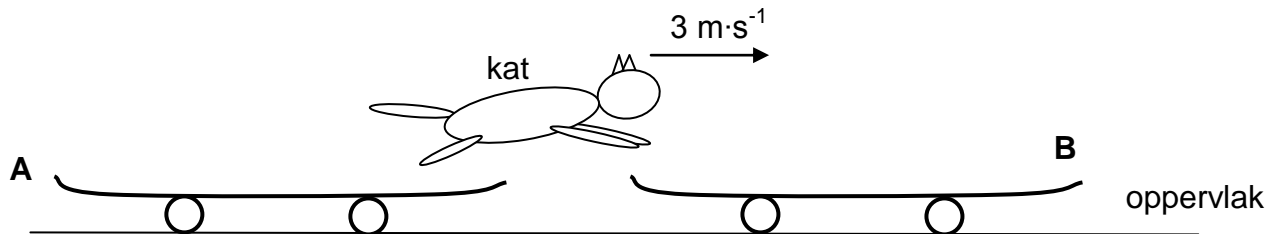
Die diagram hieronder toon twee skaatsplanke, **A** en **B**, aanvanklik in rus, met 'n kat wat op skaatsplank **A** staan. Die skaatsplanke is in 'n reguitlyn, een voor die ander en 'n kort afstand van mekaar af. Die oppervlak is plat, wrywingloos en horisontaal.



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 $1,28 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

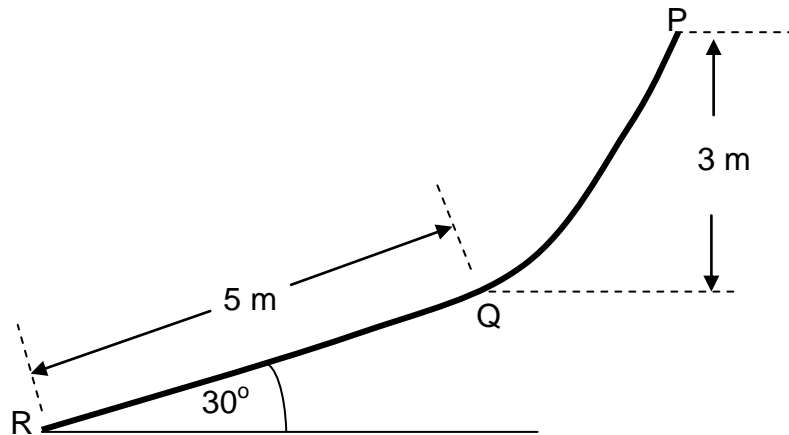
4.3 Bereken die grootte van die impuls op skaatsplank **B** as gevolg van die kat se landing. (3)

[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 kragdiagram 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)

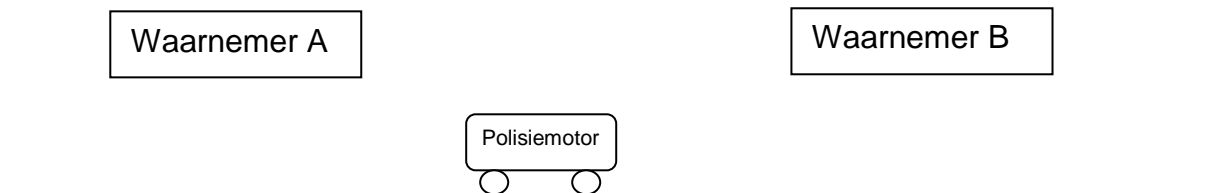
[17]

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.



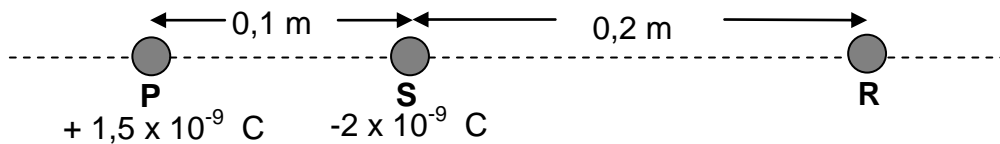
- 6.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)
- 6.2 In watter rigting beweeg die motor? Kies uit NA A of WEG VAN A. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 6.3 Bepaal die spoed van die polisiemotor. Neem die spoed van klank in lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (6)
- 6.4 Noem EEN toepassing van die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

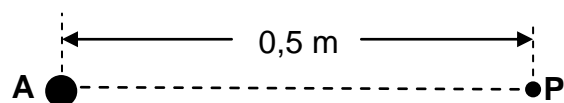
'n Derde puntlading, **R**, met 'n onbekende positiewe lading, word 0,2 m na regs van puntlading **S** geplaas, soos in die diagram hieronder getoon.



- 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.



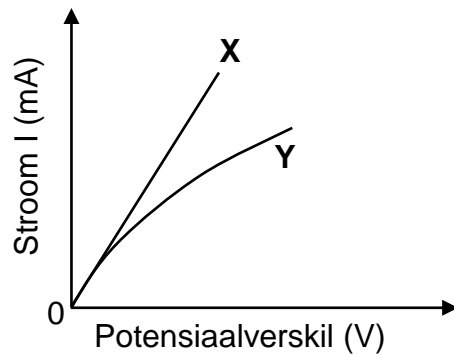
- 8.1 Teken die elektrieseveld-patroon as gevolg van gelaaide sfeer **A**. Dui die teken van die lading op die sfeer in jou diagram aan. (2)
- 8.2 Bereken die grootte van die lading op sfeer **A**. (3)
- Nog 'n gelaaide sfeer, **B**, met 'n oormaat van 10^5 -elektrone, word nou by punt **P** geplaas.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

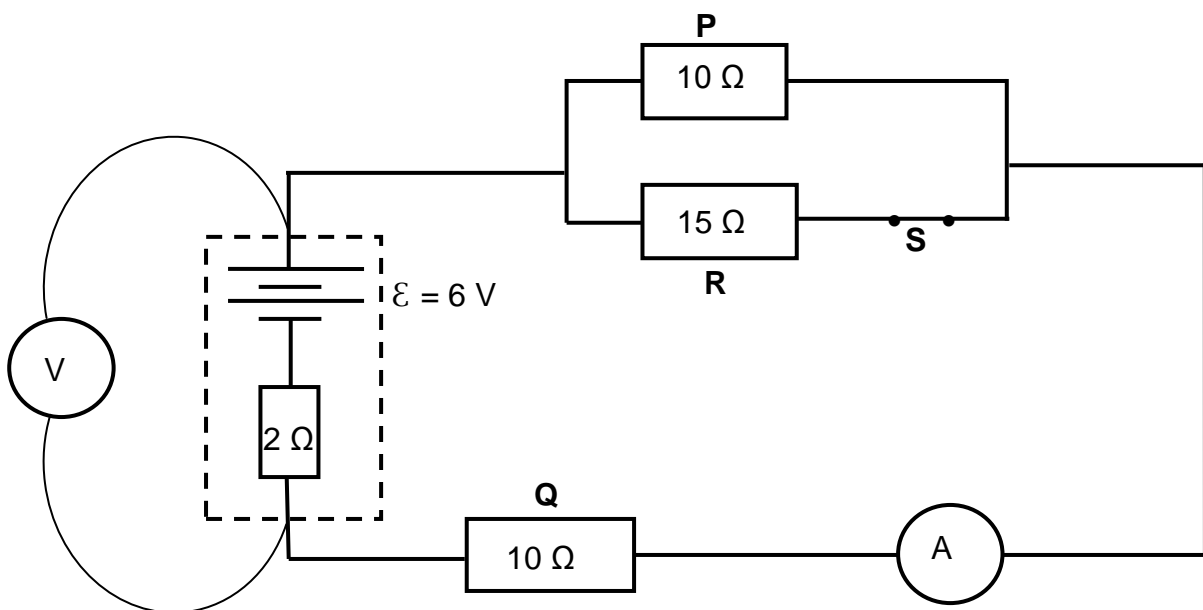


9.1.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)

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.

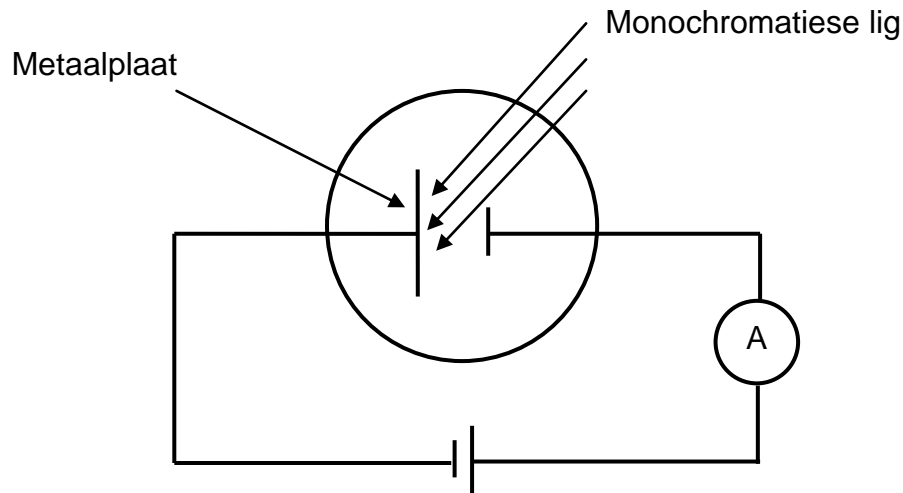
- 9.2.2 Sal die ammeterlesing in VRAAG 9.2.1 TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 9.2.3 Hoe sal die voltmeterlesing nou met die voltmeterlesing vergelyk wanneer die skakelaar gesluit is? Kies uit: TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY. (1)
- 9.2.4 Verduidelik die antwoord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

Memo

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]**

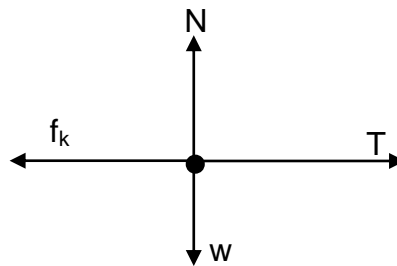
QUESTION 2/VRAAG 2

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

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

$$T + (f_k) = ma$$

$$\underline{T - 3} \checkmark = 0 \checkmark$$

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

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 } Hoogte = Area onder die grafiek } Any one/Enige een ✓ = Area of/van □ + Area of/van △ = (10)(2) + (1/2)(2)(19,6) ✓ = 39,6 m ✓	
OPTION 5/OPSIE 5 Height = Area of trapezium = Hoogte = Area van trapesium ✓ = 1/2 (10 + 29,6) x 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 (m·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**
 $(3,5)(0) + (2,6)(0)$ ✓ = $(3,5)v_{\text{skateboard/skaatsplank}} + (2,6)(3)$ ✓

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

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

(5)

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

OR/OF

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

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

(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 meganiiese 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)

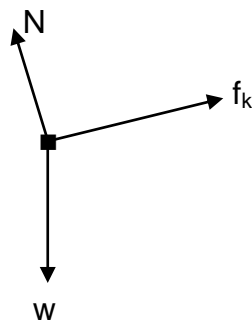
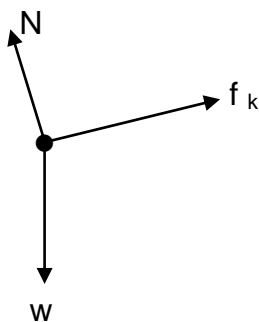
5.2 $E_{MECH P} = E_{MECH Q}$
 $(E_P + E_K)_P = (E_P + E_K)_Q$
 $W_{net} = \Delta E_K$
 $W_{con} = \Delta E_K$
 $\Delta E_K + \Delta E_P = 0$
 $(mgh + \frac{1}{2}mv^2)_P = (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_Q$
 $50(9,8)(3) + 0 \checkmark = 0 + \frac{1}{2}(50)v^2 \checkmark$
 $v = 7,67 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark (7,668 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1})$ (4)

✓1 mark for any of the three/
 1 punt vir enige van die drie

5.3

Accepted labels/Aanvaarde benoemings		
w	$F_g / F_w / \text{weight} / mg / \text{gravitational force}$ $F_g / F_w / \text{gewig} / mg / \text{gravitasiekr}$	✓
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

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

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

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

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

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

✓ 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

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

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

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

OPTION 3/OPSIE

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

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

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

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

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

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

(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]

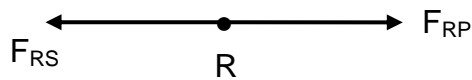
QUESTION 7/VRAAG 7

- 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

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

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

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

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

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

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

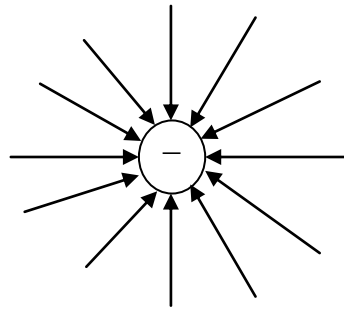
Accept answers where left is taken as positive.

(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

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

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

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

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

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

$$= 6 \Omega$$

∴ R = (10 + 6 + 2) ✓ (for the addition/vir optelling)
 = 18 Ω

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

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

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

$$\underline{6 = I(16 + 2)} \checkmark$$

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

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

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

(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 2/OPSIE 2

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

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

$$= 339,41$$

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

$$I_{max} = \frac{339,41}{11} \checkmark$$

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

OPTION 3/OPSIE 3

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

(4)

[9]

QUESTION 11/VRAAG 11

11.1.1 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 deeltjie aard*

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)

[13]

150

TOTAL/TOTAAL:

PolyMathic

Vraestel 9

Okt/Nov

Eksamen

PolyMathic

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

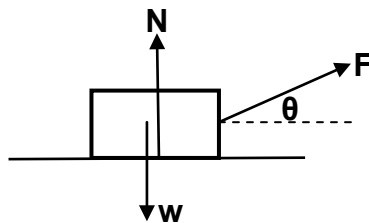
Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

- 1.1 Die versnelling as gevolg van gravitasie op Aarde is groter as dié op die maan.

Watter EEN van die volgende stellings is KORREK?

- A Die gewig van 'n voorwerp op die Aarde is dieselfde as dié op die maan.
- B Die massa van 'n voorwerp op die Aarde is dieselfde as dié op die maan.
- C Die massa van 'n voorwerp op die Aarde is groter as dié op die maan.
- D Die gewig van 'n voorwerp op die Aarde is minder as dié op die maan. (2)

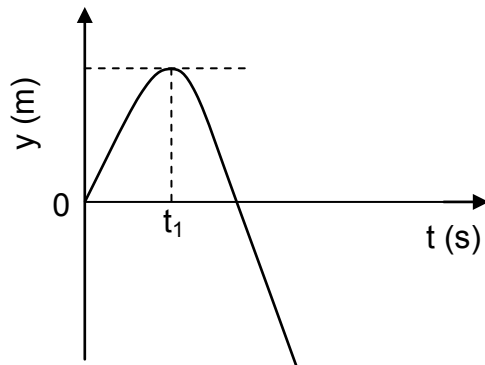
- 1.2 Die kragtediagram hieronder toon die kragte wat op 'n houer inwerk.



Watter EEN van die volgende vergelykings is KORREK vir die grootte van die normaalkrag (N)?

- A $N = w + F\cos\theta$
- B $N = w + F\sin\theta$
- C $N = w - F\cos\theta$
- D $N = w - F\sin\theta$ (2)

- 1.3 'n Klip word vertikaal opwaarts teen 'n spoed van $v \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ vanaf die bopunt van 'n gebou geprojekteer. Die posisie-tyd-grafiek hieronder verteenwoordig die beweging van die klip. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

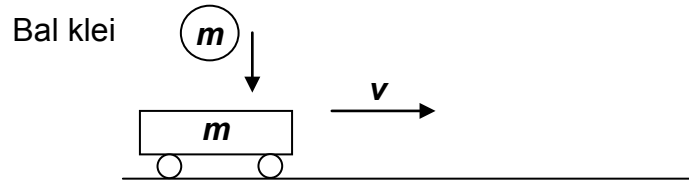


Watter EEN van die kombinasies hieronder oor die groottes van die klip se snelheid en versnelling, by tyd t_1 , is KORREK?

	GROOTTE VAN SNELHEID ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)	GROOTTE VAN VERSNELLING ($\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$)
A	0	9,8
B	0	0
C	v	0
D	v	9,8

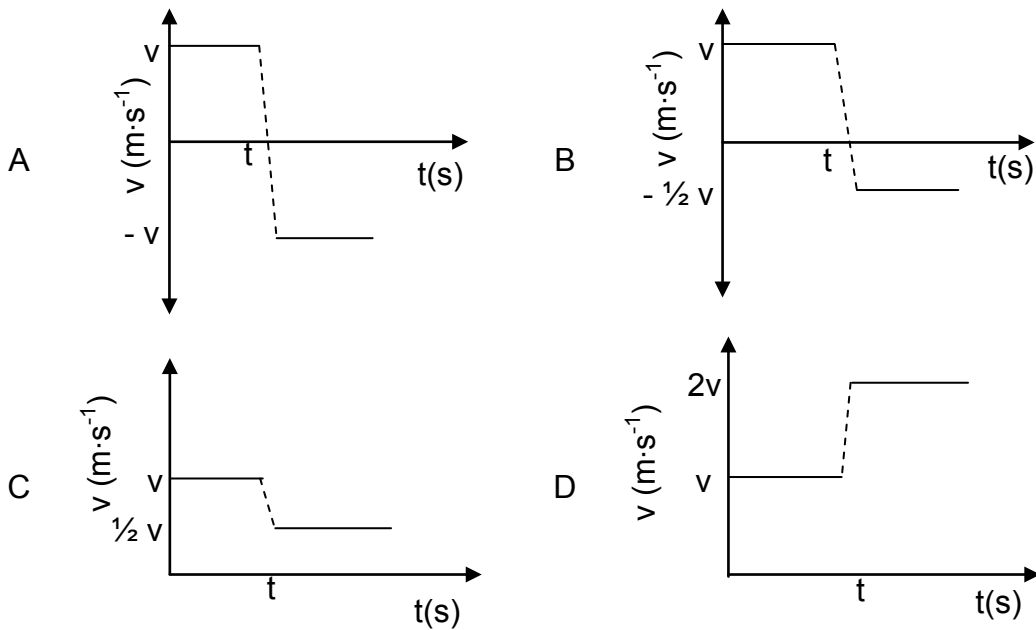
(2)

- 1.4 'n Trolle met massa m beweeg teen konstante snelheid v na regs op 'n wrywinglose horisontale oppervlak. 'n Bal klei, ook met massa m , wat vertikaal laat val word, val op die trolle by tyd t , soos in die diagram hieronder getoon word.



Die bal klei sit aan die trolle vas.

Watter EEN van die snelheid-tyd-grafieke hieronder is die KORREKTE voorstelling van die snelheid van die trolle voor en na tyd t ?



(2)

- 1.5 'n Persoon lig 'n krat teen konstante snelheid vertikaal opwaarts deur 'n afstand h . Die persoon verrig in tyd t arbeid x op die krat.

Die persoon tel nou dieselfde krat teen konstante snelheid vertikaal opwaarts deur dieselfde afstand, maar in tyd $2t$.

Die arbeid wat die persoon op die krat verrig, sal nou ... wees.

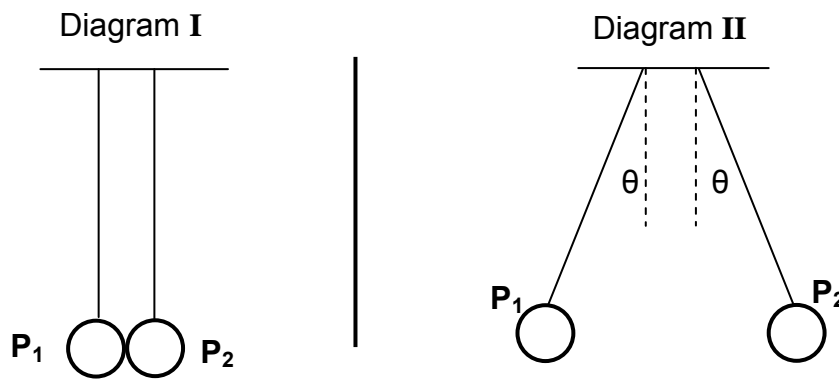
- A $\frac{1}{2}x$
- B x
- C $2x$
- D $4x$

(2)

1.6 Die golflengtes van lig wat deur 'n afgeleë ster uitgestraal word, lyk korter wanneer dit vanaf die Aarde waargeneem word. Hieruit kan ons aflei dat die ster ...

- A na die Aarde toe beweeg en die lig blouverskuiwing ondergaan.
- B na die Aarde toe beweeg en die lig rooiverskuiwing ondergaan.
- C weg van die Aarde af beweeg en die lig rooiverskuiwing ondergaan.
- D weg van die Aarde af beweeg en die lig blouverskuiwing ondergaan. (2)

1.7 Twee identiese ligte grafielbedekte sfere, P_1 en P_2 , word met gebruik van identiese dun geïsoleerde draadjies laat hang. P_1 is gelaai, maar P_2 is neutraal. Die sfere word dan met mekaar in kontak gebring, soos in diagram I getoon. Daarna neem die sfere die posisies in, soos in diagram II getoon.



Watter EEN van die volgende stellings oor die ladings op die sfere verduidelik moontlik waarom die sfere weg van mekaar beweeg nadat hulle geraak het, soos in diagram II getoon?

	TEKEN VAN LADING OP P_1	TEKEN VAN LADING OP P_2	GROOTTE VAN LADINGS OP P_1 EN P_2
A	+	+	Ongelyk
B	-	-	Ongelyk
C	+	-	Gelyk
D	+	+	Gelyk

(2)

1.8 Wanneer 'n resistor met weerstand R aan 'n battery met emk \mathcal{E} en weglaatbare interne weerstand, verbind word, is die drywing wat in die resistor gelewer word, P .

Indien die resistor vervang word met 'n resistor met weerstand $2R$, sonder om die battery te verander, sal die drywing wat verbruik word ... wees.

A $\frac{1}{4}P$

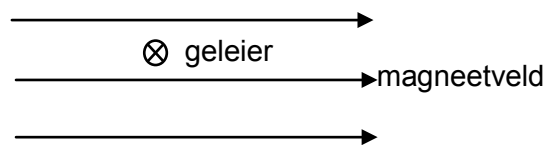
B $\frac{1}{2}P$

C $2P$

D $4P$

(2)

1.9 Die diagram hieronder toon 'n stroomdraende geleier wat in 'n uniforme magneetveld lê wat na regs wys. Die stroom vloei in die bladsy in.



Watter EEN van die volgende pyle toon die rigting van die krag wat deur die geleier ondervind word as gevolg van die magneetveld?

A \rightarrow

B \uparrow

C \downarrow

D \leftarrow

(2)

1.10 Lig met 'n sekere frekwensie word op 'n metaal **M** geskyn en elektrone word vanaf die oppervlak vrygestel. Dieselfde ligbron word op 'n ander metaal **N** geskyn.

Die elektrone wat vanaf die oppervlak van metaal **N** vrygestel word, het 'n baie hoër kinetiese energie as dié vanaf metaal **M**.

Dit beteken dat ...

A metaal **N** dieselfde arbeidsfunksie as metaal **M** het.

B metaal **N** 'n groter arbeidsfunksie as metaal **M** het.

C die drumpelfrekwensie van metaal **N** hoër is as dié van metaal **M**.

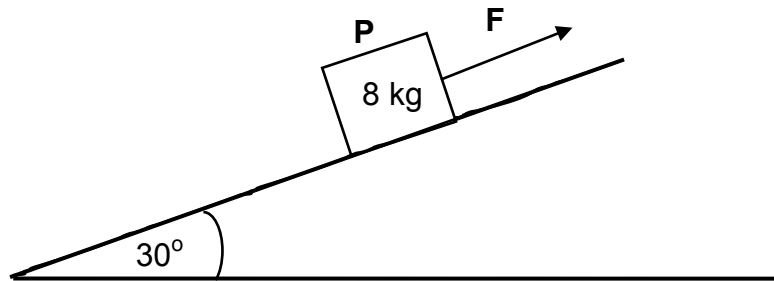
D die drumpelfrekwensie van metaal **N** laer is as dié van metaal **M**.

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 2.1 'n 8 kg-blok, **P**, word teen KONSTANTE SPOED deur konstante krag **F** teen 'n hoek van 30° met die horisontaal teen 'n ruwe skuinsvlak opgetrek.

Krag **F** is parallel aan die skuinsvlak, soos in die diagram hieronder getoon.



- 2.1.1 Stel Newton se Eerste Wet in woorde. (2)

- 2.1.2 Teken 'n benoemde vrye kragediagram vir blok **P**. (4)

Die kinetiese wrywingskrag tussen die blok en die oppervlak van die skuinsvlak is 20,37 N.

- 2.1.3 Bereken die grootte van krag **F**. (5)

Krag **F** word nou verwyder en die blok VERSNEL teen die helling af. Die kinetiese wrywingskrag bly 20,37 N.

- 2.1.4 Bereken die grootte van die versnelling van die blok. (4)

- 2.2 'n 200 kg-rots lê op die oppervlak van 'n planeet. Die versnelling as gevolg van gravitasie op die oppervlak van die planeet is $6,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

- 2.2.1 Stel Newton se Universele Gravitasielawet in woorde. (2)

- 2.2.2 Bereken die massa van die planeet indien sy radius 700 km is. (4)

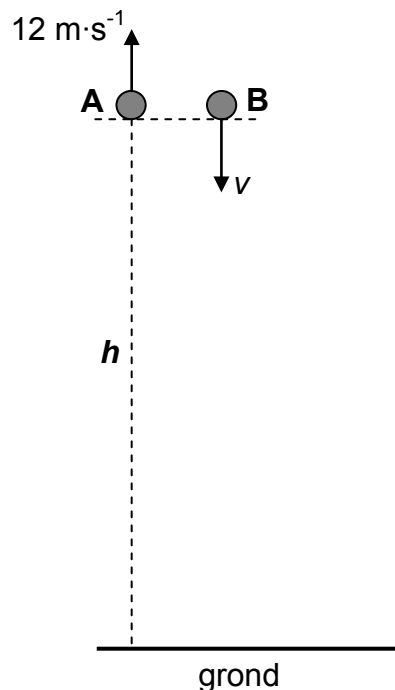
[21]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Klip **A** word vertikaal opwaarts geprojekteer teen 'n spoed van $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ vanaf 'n hoogte h bokant die grond. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

3.1 Bereken die tyd wat klip **A** neem om sy maksimum hoogte te bereik. (3)

Op dieselfde oomblik wat klip **A** opwaarts geprojekteer word, word klip **B** vanaf dieselfde hoogte met 'n *onbekende spoed*, v , vertikaal afwaarts gegooi. Verwys na die diagram hieronder.



Wanneer klip **A** sy maksimum hoogte bereik, is die spoed van klip **B** $3v$.

3.2 Bereken die spoed, v , waarmee klip **B** afwaarts gegooi word. (4)

Die oomblik wat klip **A** sy aanvanklike posisie op sy pad afwaarts verbysteek, tref klip **B** die grond.

3.3 Bereken die hoogte h . (3)

3.4 Skets snelheid-tyd-grafieke vir die volledige bewegings van klip **A** en **B** op dieselfde assestelsel. Benoem jou grafieke vir klip **A** en **B** duidelik.

Toon die volgende op die grafieke:

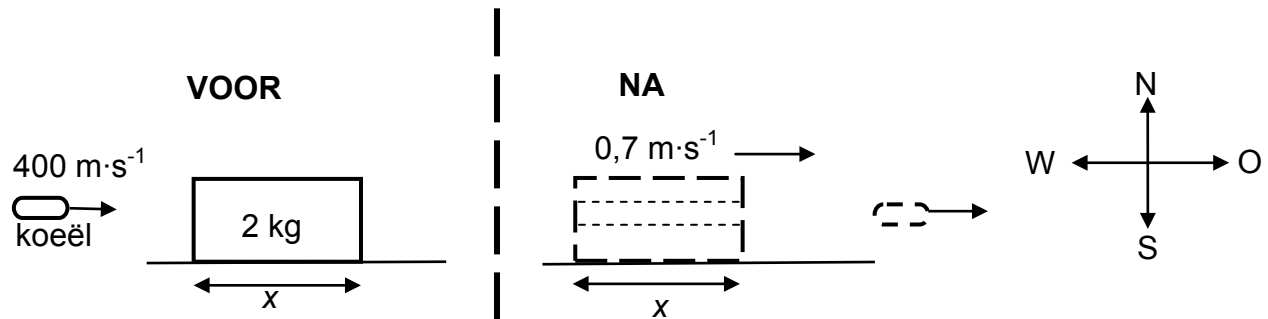
- Die tyd wat dit klip **A** neem om sy maksimum hoogte te bereik
- Die snelheid waarmee klip **B** afwaarts gegooi word

(4)
[14]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n 2 kg-blok in rus op 'n gladde, wrywinglose, horisontale tafel. Die lengte van die blok is x .

'n Koeël met massa 0,015 kg, wat ooswaarts teen $400 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ beweeg, tref die blok en beweeg regdeur met konstante versnelling. Verwys na die diagram hieronder. Ignoreer enige verlies van massa van die koeël en die blok.



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

Die blok beweeg ooswaarts teen $0,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ nadat die koeël daaruit te voorskyn gekom het.

4.2 Bereken die grootte van die snelheid van die koeël onmiddellik nadat dit uit die blok te voorskyn kom. (4)

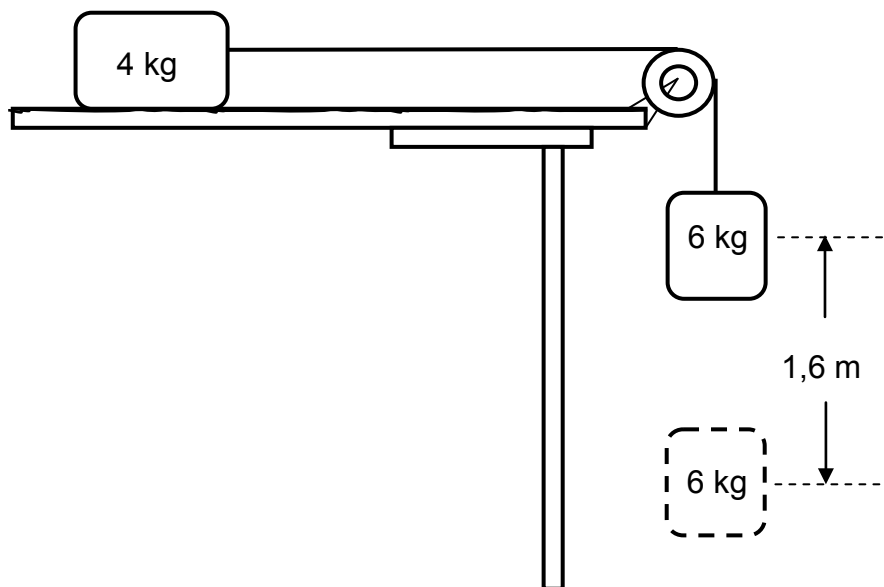
4.3 Indien dit die koeël $0,002 \text{ s}$ neem om deur die blok te beweeg, bereken die lengte, x , van die blok. (5)

[11]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die diagram hieronder word 'n 4 kg-blok wat op 'n ruwe, horisontale oppervlak lê, aan 'n 6 kg-blok verbind met 'n ligte, onrekbare toutjie wat oor 'n ligte, wrywinglose katrol hang.

Aanvanklik word die blokke IN RUS GEHOU.



5.1 Stel die arbeid-energie-stelling in woorde. (2)

Wanneer die blokke losgelaat word, val die 6 kg-blok deur 'n vertikale afstand van 1,6 m.

5.2 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram vir die 6 kg-blok. (2)

5.3 Bereken die arbeid wat deur die gravitasiekrag op die 6 kg-blok verrig word. (3)

Die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die 4 kg-blok en die horisontale oppervlak is 0,4. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

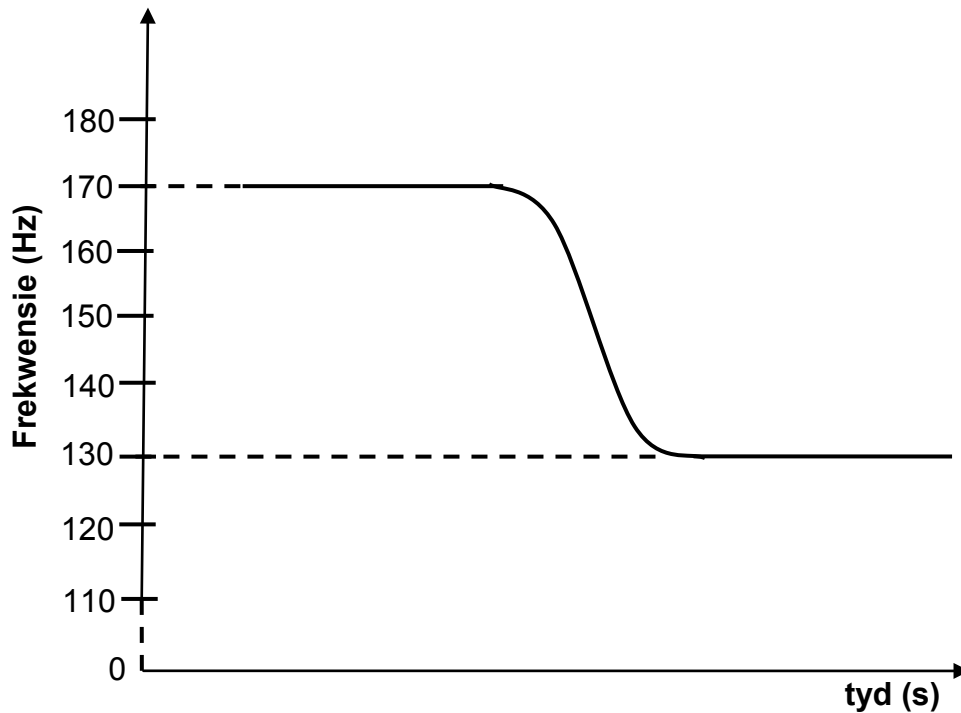
5.4 Gebruik **energiebeginsels** om die spoed van die 6 kg-blok te bereken wanneer dit deur 1,6 m val, terwyl dit steeds aan die 4 kg-blok verbind is. (5)

[12]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Polisiemotor wat teen 'n konstante snelheid beweeg met sy sirene aan, ry verby 'n stilstaande luisteraar.

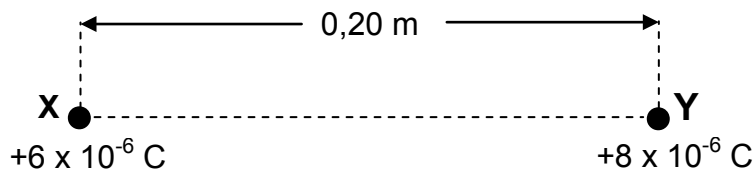
Die grafiek hieronder toon die veranderinge in die frekwensie van die sirene se klank wat deur die luisteraar waargeneem word.



- 6.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)
 - 6.2 Skryf die frekwensie van die klank neer wat deur die luisteraar waargeneem word soos die polisiemotor:
 - 6.2.1 Die luisteraar nader (1)
 - 6.2.2 Weg van die luisteraar af beweeg (1)
 - 6.3 Bereken die spoed van die polisiemotor. Neem die spoed van klank in lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (6)
- [10]**

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

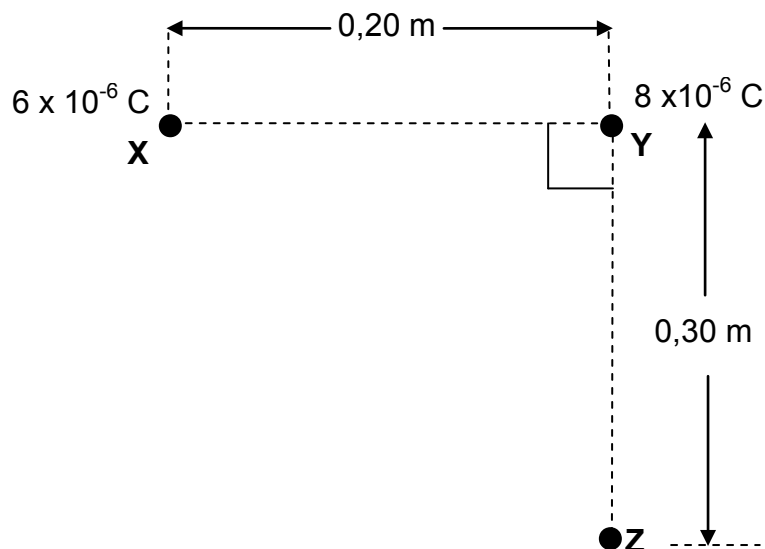
Twee klein sfere, **X** en **Y**, wat ladings van $+6 \times 10^{-6} \text{ C}$ en $+8 \times 10^{-6} \text{ C}$ onderskeidelik dra, word 0,20 m van mekaar af in lug geplaas.



7.1 Stel Coulomb se wet in woorde. (2)

7.2 Bereken die grootte van die elektrostatiese krag wat deur gelaaide sfeer **X** ondervind word. (4)

'n Derde sfeer, **Z**, met 'n onbekende **negatiewe** lading, word nou op 'n afstand van 0,30 m onderkant sfeer **Y** op só 'n manier geplaas dat die lyn wat gelaaide sfeer **X** en **Y** verbind, loodreg is op die lyn wat die gelaaide sfeer **Y** en **Z** verbind, soos in die diagram hieronder getoon.

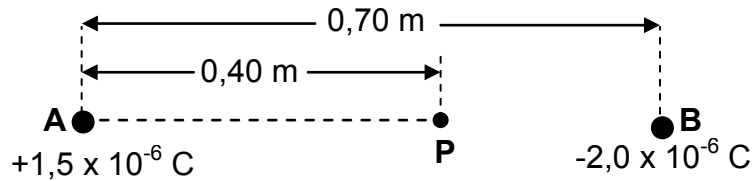


7.3 Teken 'n vektordiagram wat die rigtings van die elektrostatiese kragte en die netto krag toon wat deur gelaaide sfeer **Y** ondervind word as gevolg van die teenwoordigheid van gelaaide sfeer **X** en **Z** onderskeidelik. (3)

7.4 Die grootte van die netto elektrostatiese krag wat deur gelaaide sfeer **Y** ondervind word, is 15,20 N. Bereken die lading op sfeer **Z**. (4) [13]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

A en **B** is twee klein sfere wat deur 'n afstand van 0,70 m van mekaar geskei word. Sfeer **A** dra 'n lading van $+1,5 \times 10^{-6} \text{ C}$ en sfeer **B** dra 'n lading van $-2,0 \times 10^{-6} \text{ C}$.



P is 'n punt tussen sfeer **A** en **B** en is 0,40 m vanaf sfeer **A**, soos in die diagram hierbo getoon.

8.1 Definieer die term *elektriese veld by 'n punt*. (2)

8.2 Bereken die grootte van die netto elektriese veld by punt **P**. (4)

8.3 'n Puntlading van grootte $3,0 \times 10^{-9} \text{ C}$ word nou by punt **P** geplaas.

Bereken die grootte van die elektrostatische krag wat deur hierdie lading ondervind word.

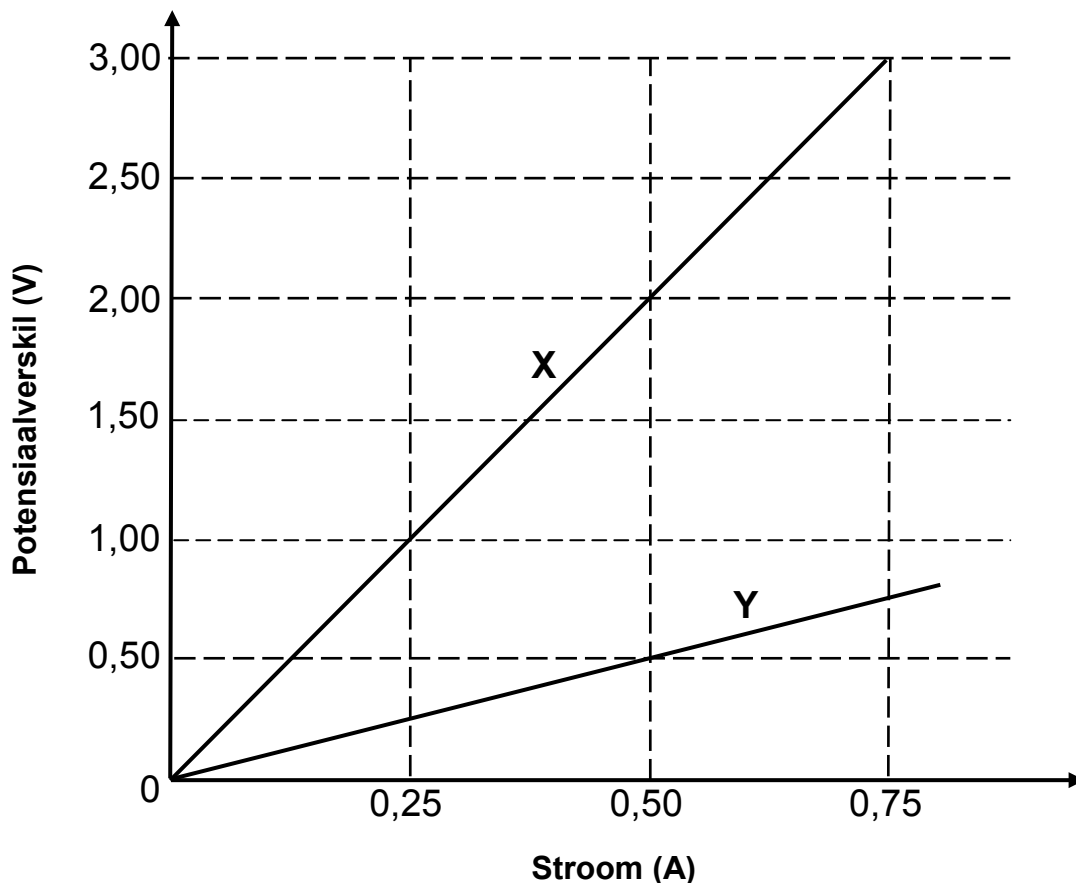
(3)
[9]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 9.1 Leerders het die verhouding tussen potensiaalverskil (V) en stroom (I) vir die kombinasie van twee resistors, R_1 en R_2 , ondersoek. In een eksperiment is resistor R_1 en R_2 in parallel verbind. In 'n tweede eksperiment is resistor R_1 en R_2 in serie verbind.

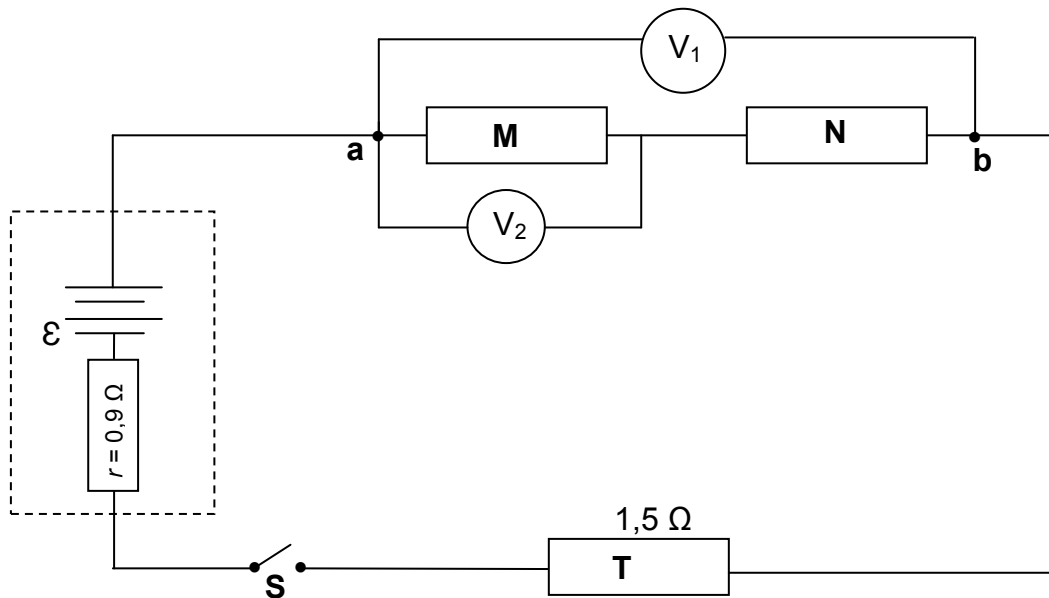
Die leerders het toe grafiek X, die resultate van een van die eksperimente, en grafiek Y, die resultate van die ander eksperiment gestip, soos hieronder getoon.

GRAFIEKE VAN POTENSIAALVERSKIL TEENoor STROOM VIR DIE KOMBINASIE VAN TWEE RESISTORS IN SERIE EN IN PARALLEL



- 9.1.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)
- 9.1.2 Watter fisiese hoeveelheid word deur die gradiënt (helling) van die V-I-grafiek verteenwoordig? (1)
- 9.1.3 Bereken die gradiënt (helling) van grafiek X. (2)
- 9.1.4 Bepaal die weerstand van resistor R_1 . (4)

- 9.2 Die stroombaan hieronder bestaan uit drie resistors, **M**, **N** en **T**, 'n battery met emk \mathcal{E} en 'n interne weerstand van $0,9 \Omega$. Die effektiewe weerstand tussen punt **a** en **b** in die stroombaan is 6Ω . Die weerstand van resistor **T** is $1,5 \Omega$.



Wanneer skakelaar **S** gesluit is, is die lesing van 'n hoëweerstand-voltmeter, V_1 , oor **a** en **b**, 5 V .

Bereken die:

9.2.1 Stroom wat deur die battery gelewer word (3)

9.2.2 Emk (\mathcal{E}) van die battery (4)

Voltmeter V_2 se lesing is $2,5 \text{ V}$ wanneer die skakelaar gesluit is.

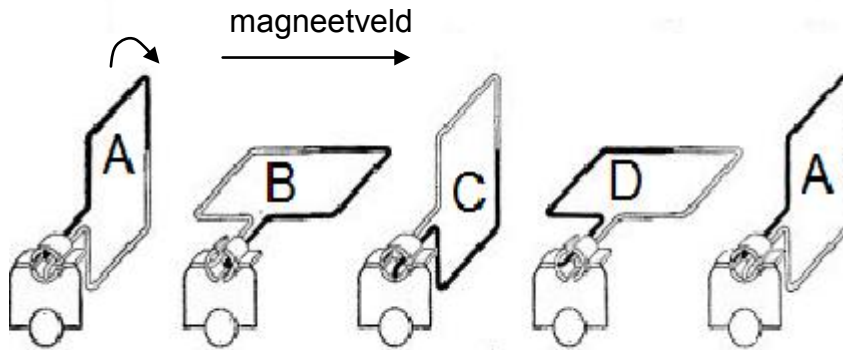
9.2.3 Skryf die weerstand van **N** neer. (Geen berekening is nodig nie.)
Gee 'n rede vir die antwoord.

(2)
[18]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

10.1 Die diagram hieronder toon verskillende posisies (**ABCD**) van die lus in 'n **GS**-generator vir 'n volledige omwenteling. Die lus word kloksgewys in 'n uniforme magneetveld teen 'n konstante spoed gedraai.

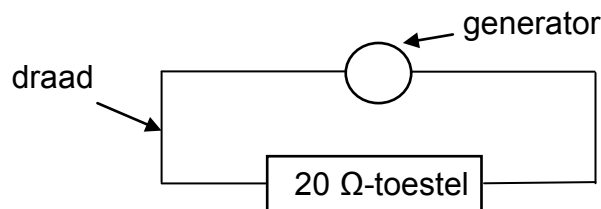
Die rigting van die magneetveld word in die diagram hieronder getoon.



10.1.1 Skryf die energie-omskakeling neer wat tydens die werking van die GS-generator plaasvind. (1)

10.1.2 Skets 'n grafiek om te toon hoe die geïnduseerde emk van die generator met tyd varieer. Dui posisies **A**, **B**, **C**, **D** en **A** duidelik op die grafiek aan. (2)

10.2 'n Klein WS-generator, wat 'n wgk-spanning van 25 V verskaf, word oor 'n toestel met 'n weerstand van 20Ω verbind. Die drade wat die generator aan die toestel verbind, het 'n totale weerstand van $0,5 \Omega$. Verwys na die diagram hieronder.



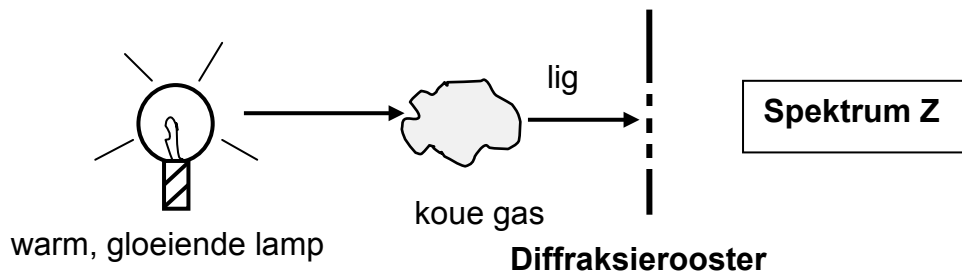
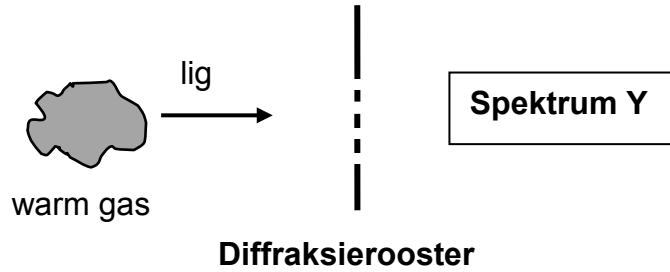
10.2.1 Skryf die totale weerstand van die stroombaan neer. (1)

10.2.2 Bereken die gemiddelde drywing wat aan die *toestel* gelewer word. (5)

[9]

VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

11.1 'n Onderwyser in 'n wetenskapklas verduidelik hoe verskillende soorte spektra verkry word. Die onderwyser gebruik die vereenvoudigde diagramme wat hieronder getoon word vir die verduideliking.



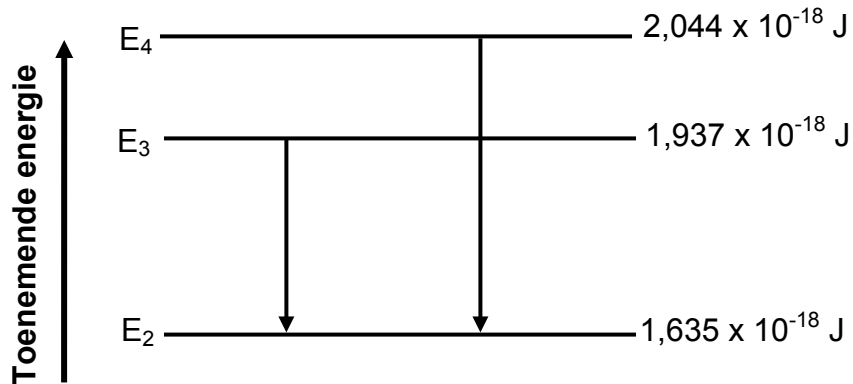
Benoem die soort spektrum by:

11.1.1 **Y** (1)

11.1.2 **Z** (1)

11.2 In 'n opgewekte atoom kan elektrone vanaf laer energievlakke na hoër energievlakke 'spring'. Hulle kan ook vanaf hoër energievlakke na laer energievlakke 'val'.

Die diagram hieronder (nie volgens skaal geteken nie) toon enkele oorgange vir elektrone in 'n opgewekte atoom.



11.2.1 Lei die oorgange in die diagram aangedui tot ABSORPSIE- of EMISSIE-spektra? (1)

11.2.2 Bereken die frekwensie van die foton wat gevorm word wanneer 'n elektron in 'n opgewekte atoom 'n oorgang vanaf E_4 na E_2 maak, soos in die diagram getoon. (4)

Die drumpelfrekwensie van 'n metaal, Q, is $4,4 \times 10^{14} \text{ Hz}$.

11.2.3 Bereken die kinetiese energie van die mees energieke elektron wat vrygestel word wanneer die foton, wat in VRAAG 11.2.2 gevorm is, op die oppervlak van metaal Q inval. (4)

'n Ander metaal, R, het 'n drumpelfrekwensie van $7,5 \times 10^{14} \text{ Hz}$.

11.2.4 Sal die foton, wat in VRAAG 11.2.2 gevorm is, elektrone vanaf die oppervlak van metaal R kan vrystel? Skryf slegs JA of NEE.

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
[13]

TOTAAL: 150

Memo

QUESTION 1 / VRAAG 1

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

QUESTION 2 / VRAAG 2

2.1.1 An object continues in its state of rest or uniform motion (moving with constant velocity) unless it is acted upon by an unbalanced (resultant/net) force.✓✓

OR

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

OR

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

'n Liggaam sal in sy toestand van rus of uniforme beweging (teen konstante snelheid) volhard tensy 'n ongebalanseerde (resulterende/netto) krag daarop inwerk.

OF

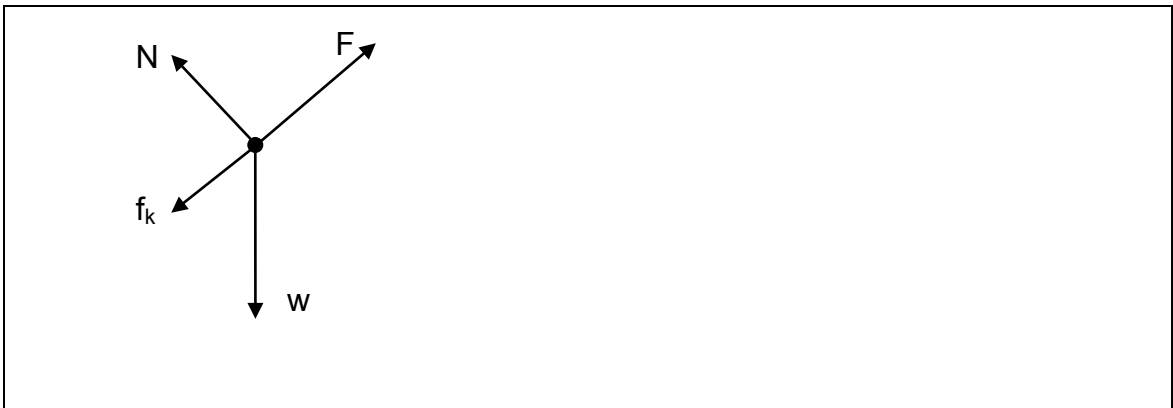
'n Liggaam sal in sy toestand van rus of beweging teen konstante snelheid bly tensy 'n resulterende/netto krag daarop inwerk

OF

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

(2)

2.1.3



Accepted Labels/Aanvaarde benoemings	
w	F_g / F_w /weight/mg /78,4 N/gravitational force F_g / F_w /gewig/mg/78,4 N/gravitasiekrag
F	F_{app}/F_A / applied force (Accept T / tension) $F_{toegepas} / F_T$ / toegepaste krag (Aanvaar T / spanning)
f_k	(kinetic) Friction/ F_f/f /(kineties) wrywing/ F_w
N	F_N /Normal (force)/Normaal(krag)/ 67,9 N

(4)

2.1.3

$F_{\text{net}} = ma \checkmark$ $F_{\text{net}} = 0$ $F + (-f_k) + (-F_{\text{gll}}) = ma$ $F - (f_k + F_{\text{gll}}) = ma$ $F - 20,37 \checkmark - (8)(9,8)\sin 30^\circ \checkmark = 0$ $F = 59,57 \text{ N} \checkmark$
--

(5)

2.1.4

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
$F_{\text{net}} = ma \checkmark$ $(F_{\text{gll}} - f_k) = ma \checkmark$ $(8)(9,8)\sin 30^\circ - 20,37 \checkmark = 8a \checkmark$ $\therefore \text{magnitude/grootte: } a = 2,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$	$F_{\text{net}} = ma \checkmark$ $(f_k - F_{\text{gll}}) = ma \checkmark$ $20,37 + [-(8)(9,8)\sin 30^\circ] \checkmark = 8a \checkmark$ $\therefore a = -2,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ $\therefore \text{magnitude/grootte: } a = 2,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \checkmark$

(4)

2.2.1

Each body in the universe attracts every other body with a force that is directly proportional to the product of their masses \checkmark and inversely proportional to the square of the distance between their centres. \checkmark
Elke liggaam in die heelal trek elke ander liggaam aan met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van hul massas en omgekeerd eweredig is aan die kwadraat van die afstand tussen hul middelpunte.

OR/OF

Every particle in the universe attracts every other particle with a force along a line joining them. The force is directly proportional to the product of the masses \checkmark of the particles and inversely proportional to the square of the distance between them. \checkmark
Elke partikel in die heelal trek elke ander partikel aan met 'n krag wat direk eweredig is aan die produk van hul massas en omgekeerd eweredig is aan die kwadraat van die afstand tussen hulle.

(2)

2.2.2

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
$g = \frac{GM}{r^2} \checkmark$ $\checkmark \frac{(6,67 \times 10^{-11})M}{(700 \times 10^3)^2} \checkmark$ $M = 4,41 \times 10^{22} \text{ kg} \checkmark$	$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ $mg = \frac{GmM}{r^2} \checkmark$ $(200)(6) = \frac{(6,67 \times 10^{-11})(200)M}{(700 \times 10^3)^2} \checkmark$ $M = 4,41 \times 10^{22} \text{ kg} \checkmark$

(4)

[21]

QUESTION 3 / VRAAG 3

3.1

OPTION 1/OPSIE 1	
<p>Upwards positive Opwaarts positief: $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $0 = (12) + (-9,8)(\Delta t) \checkmark$ $\Delta t = 1,22 \text{ s} \checkmark$</p>	<p>Downwards positive Afwaarts positief: $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $0 = (-12) + (9,8)(\Delta t) \checkmark$ $\Delta t = 1,22 \text{ s} \checkmark$</p>

OPTION 2/OPSIE 2	
<p>Upwards positive Opwaarts positief: $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ $0 = 12^2 + 2(-9,8)\Delta y \checkmark$ $\Delta y = 7,35$ $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2} a\Delta t^2 \checkmark$ $7,35 = 12\Delta t + \frac{1}{2} (-9,8)\Delta t^2$ $\Delta t = 1,22 \text{ s} \checkmark$</p>	<p>Downwards positive Afwaarts positief: $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ $0 = (-12)^2 + 2(9,8)\Delta y \checkmark$ $\Delta y = -7,35$ $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2} a\Delta t^2 \checkmark$ $-7,35 = -12\Delta t + \frac{1}{2} (9,8) \Delta t^2$ $\Delta t = 1,22 \text{ s} \checkmark$</p>

OPTION 3/OPSIE 3	
<p>Upwards positive Opwaarts positief: $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ $0 = 12^2 + 2(-9,8)\Delta y \checkmark$ $\Delta y = 7,35 \text{ m}$ $\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark$ $7,35 = \frac{(12 + 0)}{2} \Delta t$ $\Delta t = 1,22 \text{ s} \checkmark$</p>	<p>Downwards positive Afwaarts positief: $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$ $0 = (-12)^2 + 2(9,8)\Delta y \checkmark$ $\Delta y = -7,35 \text{ m}$ $\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark$ $-7,35 = \frac{(-12 + 0)}{2} \Delta t$ $\Delta t = 1,22 \text{ s} \checkmark$</p>

OPTION 4/OPSIE 4	
<p>$(E_{\text{mech}})_A = (E_{\text{mech}})_{\text{top}}$ $(\frac{1}{2} mv^2 + mgh)_A = (\frac{1}{2} mv^2 + mgh)_{\text{top}}$ $\frac{1}{2}m(12)^2 + 0 = 0 + m(9,8)(h) \checkmark$ $\therefore h = \Delta y = 7,35 \text{ m}$</p>	$\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark$ $7,35 = \frac{(12 + 0)}{2} \Delta t$ $\Delta t = 1,22 \text{ s} \checkmark$
<p>OR/OF $W_{\text{net}} = \Delta E_k$ $F_{\text{net}}\Delta y \cos\theta = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2)$ $m(9,8)\Delta y \cos 180^\circ = \frac{1}{2} m(0^2 - (12)^2) \checkmark$ $\Delta y = 7,35 \text{ m}$</p>	
<p>OR/OF $\Delta E_p + \Delta E_k = 0$ $mg(h_f - h_i) + \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2) = 0$ $m(9,8)(h - 0) + \frac{1}{2}(m)(0 - 12^2) = 0 \checkmark$ $\therefore h = \Delta y = 7,35 \text{ m}$</p>	

OPTION 5/OPSIE 5	
Upwards positive Opwaarts positief: $F_{\text{net}}\Delta t = m(v_f - v_i) \checkmark$ $mg\Delta t = m(v_f - v_i)$ $(-9,8)\Delta t = (0 - 12) \checkmark$ $\Delta t = 1,2245 \text{ s} \checkmark$	Downwards positive Afwaarts positief: $F_{\text{net}}\Delta t = m(v_f - v_i) \checkmark$ $mg\Delta t = m(v_f - v_i)$ $(9,8)\Delta t = (0 - (-12)) \checkmark$ $\Delta t = 1,2245 \text{ s} \checkmark$

OPTION 6/OPSIE 6	
Upwards positive Opwaarts positief: $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $0 = 12\Delta t + \frac{1}{2}(-9,8)\Delta t^2$ $\Delta t = 2,4490 \text{ s}$ $\Delta t = \frac{1}{2}(2,4490) \checkmark$ $= 1,2245 \text{ s} \checkmark$	Downwards positive Afwaarts positief: $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $0 = -12\Delta t + \frac{1}{2}(9,8)\Delta t^2$ $\Delta t = 2,4490 \text{ s}$ $\Delta t = \frac{1}{2}(2,4490) \checkmark$ $= 1,2245 \text{ s} \checkmark$

(3)

3.2

OPTION 1/OPSIE 1

Upwards positive Opwaarts positief: $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $-3v = -v \checkmark + (-9,8)(1,22) \checkmark$ $v = 5,98 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark (5,978 - 6,03 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1})$	Downwards positive Afwaarts positief: $v_f = v_i + a\Delta t \checkmark$ $3v = v \checkmark + (9,8)(1,22) \checkmark$ $v = 5,98 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark (5,978 - 6,03 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1})$
---	--

OPTION 2/OPSIE 2

Upwards positive Opwaarts positief: $F_{\text{net}}\Delta t = m(v_f - v_i) \checkmark$ $mg\Delta t = m(v_f - v_i)$ $(-9,8)(1,2245) \checkmark = \underline{-3v - (-v)} \checkmark$ $v = 6,00 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$	Downwards positive Afwaarts positief: $F_{\text{net}}\Delta t = m(v_f - v_i) \checkmark$ $mg\Delta t = m(v_f - v_i)$ $(9,8)(1,2245) \checkmark = 3v - v \checkmark$ $v = 6,00 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$
---	--

(4)

3.3

OPTION 1/OPSIE 1

Upwards positive Opwaarts positief: $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $= \underline{(-5,98)(2,44) + \frac{1}{2}(-9,8)(2,44)^2} \checkmark$ $= -43,764$ $\therefore h = 43,76 \text{ m} \checkmark (43,764 - 44,08 \text{ m})$	Downwards positive Afwaarts positief: $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $= \underline{(5,98)(2,44) + \frac{1}{2}(9,8)(2,44)^2} \checkmark$ $= 43,764$ $\therefore h = 43,76 \text{ m} \checkmark (43,764 - 44,08)$
---	--

OPTION 2/OPSIE 2	
<p>Upwards positive Opwaarts positief</p> $v_f = v_i + a\Delta t$ $v_f = -5,98 + (-9,8)(2,44)$ $v_f = -29,892 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $\underline{(-29,892)^2 = (-5,98)^2 + 2(-9,8)\Delta y \checkmark}$ $\Delta y = -43,763 \text{ m}$ $\therefore h = 43,76 \text{ m} \checkmark (43,764 - 44,08)$	<p>Downwards positive Afwaarts positief:</p> $v_f = v_i + a\Delta t$ $v_f = 5,98 + 9,8(2,44)$ $= 29,892 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $\underline{(29,892)^2 = (5,98)^2 + 2(9,8)\Delta y \checkmark}$ $\Delta y = 43,76 \text{ m}$ $\therefore h = 43,76 \text{ m} \checkmark (43,764 - 44,08)$

OPTION 3/OPSIE 3	
<p>Upwards positive Opwaarts positief</p> $v_f = v_i + a\Delta t$ $v_f = -5,98 + (-9,8)(2,44)$ $v_f = -29,892 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark$ $= \left(\left(\frac{-30 + (-6,00)}{2} \right) (2,4490) \right) \checkmark$ $\Delta x = -44,082 \text{ m}$ $h = 44,082 \text{ m} \checkmark$	<p>Downwards positive Afwaarts positief:</p> $v_f = v_i + a\Delta t$ $v_f = 5,98 + 9,8(2,44)$ $= 29,892 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $\Delta x = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark$ $= \left(\left(\frac{30 + 6,00}{2} \right) (2,4490) \right) \checkmark$ $\Delta x = 44,082 \text{ m}$ $h = 44,082 \text{ m} \checkmark$

OPTION 4/OPSIE 4	
<p>Upwards positive Opwaarts positief</p> <p>For A/ Vir A</p> $v_f = v_i + a\Delta t$ $-12 = 12 + (-9,8)\Delta t$ $\Delta t = 2,45 \text{ s}$ <p>For B/ Vir B</p> $\Delta x = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $= \underline{(-5,98)(2,45) + \frac{1}{2}(-9,8)(2,45)^2} \checkmark$ $= -44,06 \text{ m}$ $h = 44,06 \text{ m} \checkmark$	<p>Downwards positive Afwaarts positief:</p> <p>For A/ Vir A</p> $v_f = v_i + a\Delta t$ $12 = -12 + (9,8)\Delta t$ $\Delta t = 2,45 \text{ s}$ <p>For B/ Vir B</p> $\Delta x = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $= \underline{(5,98)(2,45) + \frac{1}{2}(9,8)(2,45)^2} \checkmark$ $= 44,06 \text{ m}$ $h = 44,06 \text{ m} \checkmark$

(3)

OPTION 5/OPSIE 5	
<p>Upwards positive Opwaarts positief</p> $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $\Delta y_A = 12\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $\Delta y_B = -6\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $\Delta y_A - \Delta y_B = 12\Delta t - (-6\Delta t)$ $0 - \Delta y_B = 18\Delta t \checkmark$ $= 18(2,44)$ $= 43,92 \text{ m}$ $h = 43,92 \text{ m} \checkmark$	<p>Downwards positive Afwaarts positief:</p> $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 \checkmark$ $\Delta y_A = -12\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $\Delta y_B = 6\Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2$ $\Delta y_A - \Delta y_B = 12\Delta t - (-6\Delta t)$ $0 - \Delta y_B = -18\Delta t \checkmark$ $= -18(2,44)$ $= 43,92 \text{ m}$ $h = 43,92 \text{ m} \checkmark$

(3)

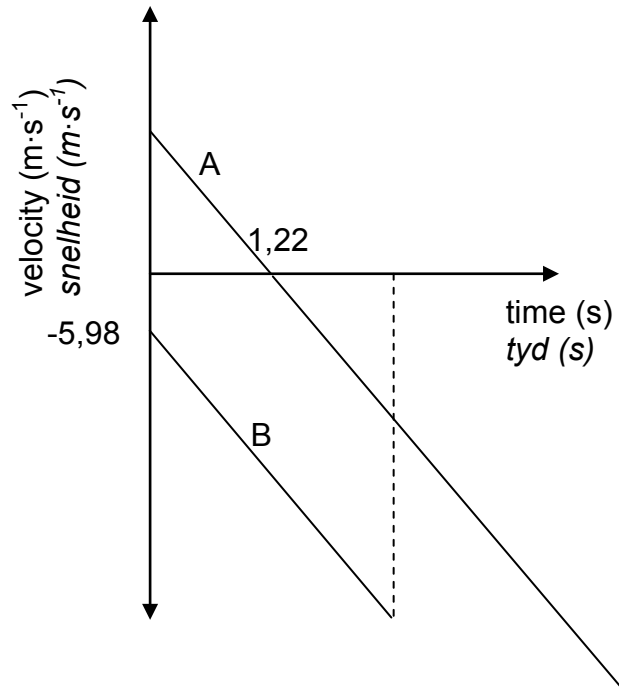
OPTION 6/OPSIE 6	
<p>Upwards positive Opwaarts positief</p> $W_{\text{net}} = \Delta E_k \checkmark$ $mg\Delta y \cos\theta = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2)$ $(-9,8)h \cos 0^\circ = \frac{1}{2} (-20)^2 - \frac{1}{2} (-6)^2 \checkmark$ $h = 44,082 \text{ m } \checkmark$	<p>Downwards positive Afwaarts positief:</p> $W_{\text{net}} = \Delta E_k \checkmark$ $mg\Delta y \cos\theta = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2)$ $(9,8)h \cos 0^\circ = \frac{1}{2} (20)^2 - \frac{1}{2} (6)^2 \checkmark$ $h = 44,082 \text{ m } \checkmark$

OPTION 7/OPSIE 7	
$(E_p + E_k)_{\text{top/bo}} = (E_p + E_k)_{\text{bottom/onder}} \checkmark$ $mgh_i + \frac{1}{2} mv_i^2 = mgh_f + \frac{1}{2} mv_f^2 \checkmark$ $(9,8)h + \frac{1}{2} (6)^2 = (9,8)(0) + \frac{1}{2} (30)^2 \checkmark$ $h = 44,082 \text{ m } \checkmark$	

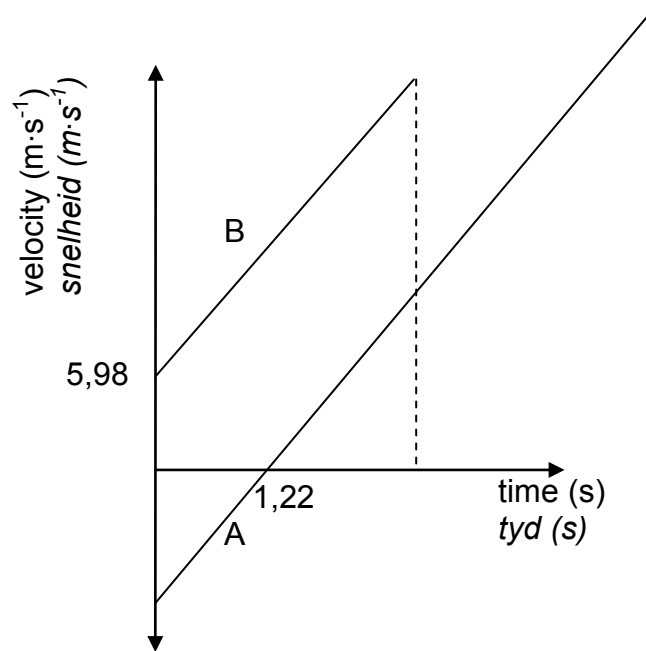
(3)

3.4

UPWARDS AS POSITIVE/OPWAARTS AS POSITIEF



DOWNWARDS AS POSITIVE/AFWAARTS AS POSITIEF



Criteria for graph/Kriteria vir grafiek	Marks/Punte
Time 1,22 s shown correctly /Tyd 1,22 s korrek getoon	✓
Initial velocity for stone B at time t = 0 correctly shown with correct signs / Aanvanklike snelheid vir klip B korrek met korrekte tekens getoon	✓
Two sloping parallel lines with A crossing the time axis / Twee skuins parallelle lyne met A wat die tyd-as kruis	✓
Straight line graph for A parallel to graph B, extending beyond the time when B hits the ground/ Reguitlyn grafiek A parallel aan grafiek B verleng verby die tyd wanneer B die grond tref	✓

(4)
[14]

QUESTION 4 /VRAAG 4

- 4.1 The total linear momentum in an isolated/closed system is constant. ✓✓
Die totale liniêre momentum in 'n geïsoleerde (geslote) sisteem is konstant

OR/OF

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

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

(2)

4.2 $\Sigma p_i = \Sigma p_f$ ✓

$$m_B v_{Bi} + m_b v_{bi} = m_B v_{Bf} + m_b v_{bf}$$

$$\Delta p_{\text{bullet}} = -\Delta p_{\text{block}}$$

$$(0,015)(400)✓ + 0 = (0,015)v_{Bf} + 2(0,7)✓$$

$$V_{Bf} = 306,67 \text{ (306,666) m}\cdot\text{s}^{-1}✓$$

(4)

4.3

OPTION 1/OPSIE 1

$$\left. \begin{aligned} F_{\text{net}}\Delta t &= \Delta p \\ \Delta p &= mv_f - mv_i \end{aligned} \right\} \checkmark$$

For bullet / Vir koeël

$$\begin{aligned} \Delta p &= (0,015)(306,666 - 400) \checkmark \\ &= -1,4 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1} \\ F_{\text{net}}(0,002) &= -1,4 \\ F_{\text{net}} &= -700 \text{ N} \end{aligned}$$

For block / Vir blok

$$\begin{aligned} \Delta p &= (2)(0,7 - 0) \checkmark \\ &= 1,4 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1} \\ F_{\text{net}}(0,002) &= 1,4 \\ F_{\text{net}} &= 700 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{\text{net}} &= \Delta E_k \\ F_{\text{net}}\Delta x \cos\theta &= \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2) \\ (700)\Delta x \cos 180^\circ &\checkmark = \frac{1}{2} (0,015)(306,67^2 - 400^2) \checkmark \\ \Delta x &= 0,71 \text{ m} \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \\ -700 &= (0,015)a \\ \text{OR/OF} \\ F_{\text{net}} &= ma \\ 700 &= (0,015)a \\ a &= -46\,666,67 \\ \text{or/of } &46\,665 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta x &= v_i\Delta t + \frac{1}{2} a\Delta t^2 \\ &= (400)(0,002) \checkmark + \frac{1}{2}(-46\,666,67)(0,002)^2 \checkmark \\ &= 0,71 \text{ m } (0,70667) \text{ m} \checkmark \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{OR/OF} \\ v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta x \\ (306,67)^2 &\checkmark = \frac{(400)^2}{2} + 2(-46\,666,67)\Delta x \checkmark \\ \Delta x &= 0,71 \text{ m } (0,70667) \text{ m} \checkmark \end{aligned}$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\begin{aligned} v_f &= v_i + a\Delta t \checkmark \\ 306,666 &= 400 + a(0,002) \checkmark \\ a &= -46\,667 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_f^2 &= v_i^2 + 2a\Delta x \\ (306,666)^2 &\checkmark = \frac{400^2}{2} + 2(-46667)\Delta x \checkmark \\ \Delta x &= 0,71 \text{ m } (0,706 \text{ m}) \checkmark \end{aligned}$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$\begin{aligned} \Delta x &= \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) \Delta t \checkmark \\ &= \left(\frac{400 + 306,666}{2} \right) (0,002) \checkmark \\ &= 0,71 \text{ m } (0,707) \text{ m} \checkmark \end{aligned}$$

OPTION 4/OPSIE 4

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

$$F_{\text{net}} \Delta x \cos \theta = ma \Delta x \cos \theta = \Delta K / \Delta E_k$$

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

$$306,666 = 400 + a (0,002) \checkmark$$

$$a = -46\,667 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

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

$$F_{\text{net}} \Delta x \cos \theta = ma \Delta x \cos \theta = \Delta K / \Delta E_k$$

$$(0,015)(46\,667) \Delta x \cos 180^\circ \checkmark = \frac{1}{2}(0,015)(306,666^2 - 400^2) \checkmark$$

$$\Delta x = 0,71 \text{ m} (0,707) \checkmark$$

OR/OF

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

$$(0,015)(46\,667) \Delta x \cos 180^\circ \checkmark = \frac{1}{2}(0,015)(306,666^2 - 400^2) \checkmark$$

$$\Delta x = 0,71 \text{ m} (0,707) \checkmark$$

(5)
[11]

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1 The net/total work done (on an object) is equal to the change in the object's kinetic energy. ✓✓

Die netto/totale arbeid wat (op 'n voorwerp) verrig is is gelyk aan die verandering in die voorwerp se kinetiese energie.

OR/OF

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

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

(2)

5.2



Accepted labels/Aanvaarde benoemings	
w	$F_g / F_w / \text{weight} / mg / 58,8 \text{ N} / \text{gravitational force} / F_{\text{earth on block}}$ $F_g / F_w / \text{gewig} / mg / 58,8 \text{ N} / \text{gravitasiekrag} / F_{\text{aarde op blok}}$
T	$F_T / \text{Tension} / \text{spanning}$

5.3

$$\begin{aligned}
 W_w &= w \Delta x \cos \theta \checkmark \\
 &= mg \Delta x \cos \theta \\
 &= (6)(9,8)(1,6) \cos 0^\circ \checkmark \\
 \therefore W &= 94,08 \text{ J} \checkmark
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_w &= -\Delta E_p \checkmark \\
 &= -mg(h_f - h_i) \\
 &= -(6)(9,8)(0 - 1,6) \checkmark \\
 &= 94,08 \text{ J} \checkmark
 \end{aligned}$$

(3)

5.4

OPTION 1/OPSIE 1

$$W_{\text{net}} = \Delta E_K / \Delta K \checkmark = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

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

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

$$= \mu_k N \Delta x \cos\theta + W_g + W_N$$

$$W_{\text{net}} = (0,4)(4)(9,8)(1,6)\cos 180^\circ \checkmark + 94,08 + 0$$

$$= 68,992 \text{ J}$$

$$W_{\text{net}} = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$68,992 \checkmark = \frac{1}{2}(4)(v_f^2 - 0) + \frac{1}{2}(6)(v_f^2 - 0) \checkmark$$

$$v_f = 3,71 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

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

$$f\Delta x \cos\theta = (m_1gh_f - m_1gh_i) + (\frac{1}{2}m_1v_f^2 - \frac{1}{2}m_1v_i^2) + (\frac{1}{2}m_2v_f^2 - \frac{1}{2}m_2v_i^2)$$

$$(0,4)(4)(9,8)(1,6)\cos 180^\circ \checkmark = [0 - (6)(9,8)(1,6)] \checkmark + (\frac{1}{2}(6)v_f^2 + \frac{1}{2}(4)v_f^2 - 0) \checkmark$$

$$68,992 = 5v_f^2$$

$$v_f = 3,71 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

<p>OPTION 3/OPSIE 3</p> $f_k = \mu_k N = (0,4)(4)(9,8) = 15,68 \text{ N}$ $T - f_k = ma$ $w - T = ma$ $T - 15,68 = 4a \dots \text{ (i)}$ $(6)(9,8) - T = 6a \dots \text{ (ii)}$ $\therefore a = 4,312 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ $\therefore T = 32,928 \text{ N}$	$F_{\text{net}} = ma$ $= (6)(4,312)$ $= 25,872$ $W_{\text{net}} = F_{\text{net}}\Delta x \cos\theta$ $= (25,872)(1,6)\cos 0^\circ \checkmark$ $= 41,3952 \text{ J}$ $W_{\text{net}} = \Delta E_k \checkmark$ $41,3952 = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$ $41,3952 = \frac{1}{2}(6)(v_f^2 - 0) \checkmark$ $v_f = 3,7146 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$ <p>Above calculations can be done with 4 kg or 10 kg / <i>Bostaande berekening kan met 4 kg of 10 kg gedoen word</i></p>
---	--

4 kg block

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

$$W_f + W_T = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$f\Delta x \cos 180^\circ + T\Delta x \cos 0^\circ = \frac{1}{2}(4)(v_f^2 - 0)$$

$$(15,68)(1,6)(-1) \checkmark + (32,928)(1,6)(1) \checkmark = 2v_f^2$$

$$v_f = 3,72 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

6 kg block

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

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

$$mg\Delta x \cos 0^\circ + T\Delta x \cos 180^\circ = \frac{1}{2}(6)(v_f^2 - 0)$$

$$(6)(9,8)(1,6)(1) \checkmark + (32,928)(1,6)(-1) \checkmark = 3v_f^2$$

$$v_f = 3,72 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

OPTION 4/OPSIE 4

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

For the 4 kg mass / Vir die 4 kg massa

$$T(1,6)\cos 0^\circ + [(0,4)(9,8)(4)](1,6)\cos 180^\circ \checkmark = \frac{1}{2}(4)v^2 - 0)$$

For the 6 kg mass/Vir die 6 kg massa

$$(6)(9,8)(1,6)\cos 0^\circ + T(1,6)\cos 180^\circ \checkmark = \frac{1}{2}(6)(v^2 - 0)$$

Adding the two equations / Optel van twee vergelykings

$$68,992 = \frac{1}{2}(4)v^2 + \frac{1}{2}(6)v^2 \checkmark$$

$$5v^2 = 68,992$$

$$v = 3,71 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

OPTION 5/OPSIE 5

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

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

$$(F_g - f)\Delta x \cos \theta = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$[(6)(9,8) - (0,4)(4)(9,8)] \checkmark (1,6)\cos 0^\circ \checkmark = \frac{1}{2}(10)(v_f^2 - 0) \checkmark$$

$$v_f = 3,71 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$$

(5)
[12]

QUESTION 6 / VRAAG 6

- 6.1 It is the (apparent) change in frequency (or pitch) of the sound (detected by a listener) ✓ because the sound source and the listener have different velocities relative to the medium of sound propagation. ✓

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

OR/OF

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

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

(2)

6.2.1 170 Hz ✓

(1)

6.2.2 130 Hz ✓

(1)

6.3

POSITIVE MARKING FROM QUESTIONS 6.2.1 and 6.2.2/

POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 6.2.1 en 6.2.2

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

$$170 = \frac{(340 + 0)}{(340 - v_s)} \times f_s \text{-----} \textcircled{1}$$

$$130 = \frac{(340 - 0)}{(340 + v_s)} \times f_s \text{-----} \textcircled{2}$$

$$v_s = 45,33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark (45,33 - 45,45 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1})$$

(6)
[10]

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 (r) between them. ✓

Die grootte van die elektrostatiese krag uitgeoefen deur een puntlading op 'n ander puntlading is direk eweredig aan die produk van die (groottes van die) ladings en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand (r) tussen hulle.

OR/OF

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

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

(2)

- 7.2

OPTION 1/ OPSIE 1

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \checkmark$$
$$= \frac{(9 \times 10^9)(6 \times 10^{-6})(8 \times 10^{-6})}{(0,2)^2} \checkmark$$
$$= 10,8 \text{ N} \checkmark$$

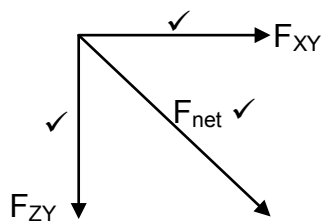
OPTION 2/ OPSIE 2

$$E = \frac{kQ}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9)(8 \times 10^{-6})}{(0,2)^2} \checkmark = 1,8 \times 10^4 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$F = Eq = (1,8 \times 10^4)(6 \times 10^{-6}) \checkmark = 10,8 \text{ N} \checkmark$$

(4)

- 7.3



(3)

7.4

OPTION 1 / OPSIE 1

$$F_{\text{net}}^2 = F_{\text{XY}}^2 + F_{\text{ZY}}^2$$

$$15,20^2 = 10,8^2 + F_{\text{ZY}}^2$$

$$F_{\text{ZY}} = 10,696 \text{ N}$$

$$F_{\text{ZY}} = k \frac{Q_Z Q_Y}{r^2}$$

$$10,696 \checkmark = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6} \times Q_Z \checkmark}{(0,30)^2}$$

$$Q_Z = 1,34 \times 10^{-5} \text{ C} \checkmark$$

OPTION 2 / OPSIE 2

$$\cos \theta = \frac{10,8}{15,2}$$

$$\theta = 44,72^\circ$$

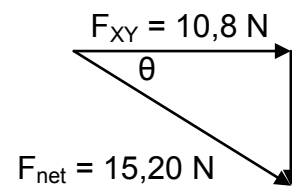
$$\sin 44,72 = \frac{F_{\text{ZY}}}{15,2} \checkmark \quad \text{OR/OF} \quad \tan 44,72 = \frac{F_{\text{ZY}}}{F_{\text{XY}}}$$

$$F_{\text{ZY}} = 10,696 \text{ N}$$

$$F_{\text{ZY}} = k \frac{Q_Z Q_Y}{r^2}$$

$$10,696 \checkmark = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6} \times Q_Z \checkmark}{(0,30)^2}$$

$$Q_Z = 1,34 \times 10^{-5} \text{ C} \checkmark$$

(4)
[13]**QUESTION 8 / VRAAG 8**

8.1 Electric field at a point is the force per unit positive charge placed at that point. $\checkmark \checkmark$

Elektriese veld by 'n punt is die krag per eenheids positiewe lading geplaas by daardie punt.

(2)

8.2

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

$$E_{\text{net}} = (E_A + E_B)$$

$$= 9 \times 10^9 \frac{(1,5 \times 10^{-6}) \checkmark}{(0,4)^2} + 9 \times 10^9 \frac{(2,0 \times 10^{-6}) \checkmark}{(0,3)^2}$$

$$= 2,84 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1} \checkmark$$

(4)

8.3

OPTION 1 / OPSIE 1

$$F_E = qE \checkmark$$

$$= (3,0 \times 10^{-9})(2,84 \times 10^5) \checkmark$$

$$= 8,52 \times 10^{-4} \text{ N} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

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

$$F_{\text{net}} = (F_A + F_B)$$

$$= \left(\frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-6})(1,5 \times 10^{-6})}{(0,4)^2} + \frac{(9 \times 10^9)(3 \times 10^{-6})(2,0 \times 10^{-6})}{(0,3)^2} \right) \checkmark$$

$$= 8,53 \times 10^{-4} \text{ N } \checkmark$$

(3)
[9]

QUESTION 9 / VRAAG 9

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

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

OR/OF

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

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

(2)

9.1.2 (Equivalent) resistance/ (Ekwivalente) weerstand \checkmark

(1)

9.1.3

$$\begin{aligned} \text{Gradient/Helling} &= \frac{\Delta V}{\Delta I} \\ &= \frac{2-0}{0,5-0} \checkmark = 4 \text{ } (\Omega) \checkmark \end{aligned}$$

(2)

9.1.4 **OPTION 1/OPSIE 1**

In series $R_1 + R_2 = 4 \text{ } \Omega \checkmark \dots\dots\dots(1)$

In parallel $\frac{R_1R_2}{R_1 + R_2} = 1 \text{ } \Omega \checkmark\checkmark \dots\dots\dots(2)$

$$R_1R_2 = 4 \text{ } \Omega$$

$$\therefore R_1 = R_2 = 2 \text{ } \Omega \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

For graph X/Vir grafiek X:

$$R_1 + R_2 = 4 \dots\dots\dots(1) \checkmark$$

For graph Y/Vir grafiek Y

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

$$\left\{ \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \left(\frac{1}{1} \right) \right\} \checkmark\checkmark \dots\dots\dots(2)$$

$$R_1^2 - 4R_1 + 4 = 0$$

$$R_1 = 2 \text{ } \Omega \checkmark$$

(4)

9.2.1

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

$$= \frac{5}{(R_M + R_N)}$$

$$= \frac{5}{(6)} \checkmark$$

$$= 0,83 \text{ A} \checkmark$$

(3)

9.2.2

OPTION 1/OPSIE 1

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

$$= 0,83[(6 + 1,5) \checkmark + 0,9 \checkmark]$$

$$= 6,997 \text{ V}$$

$$= 7,(00) \text{ V} \checkmark \quad (6,972 - 7,00 \text{ V})$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\mathcal{E} = (V_s + V_{//} + V_r) \checkmark / V_{\text{ext/eks}} + V_{\text{int}}$$

$$= [5 + (0,833 \times 1,5) \checkmark + (0,9 \times 0,833)] \checkmark$$

$$= 6,999 \text{ V}$$

$$= 7,(00) \text{ V} \checkmark \quad (6,972 - 7,00 \text{ V})$$

9.2.3

The resistance R_N will be $3 \Omega \checkmark$

The voltage divides (proportionately) in a series circuit. Since the voltage across **M** is half the total voltage, it means the resistances of **M** and **N** are equal. \checkmark

Die weerstand R_N sal 3Ω wees.

*Die potensiaalverskil verdeel (eweredig) in 'n serie stroombaan. Aangesien die potensiaalverskil oor **M** die helfte is van die totale potensiaalverskil, beteken dit dat die weerstande van **M** en **N** gelyk is.*

(2)

[18]

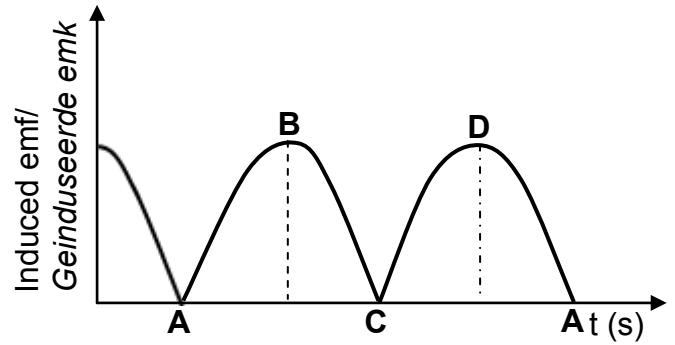
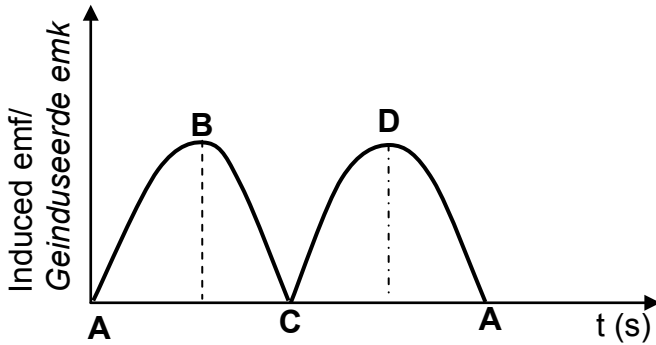
QUESTION 10 / VRAAG10

10.1

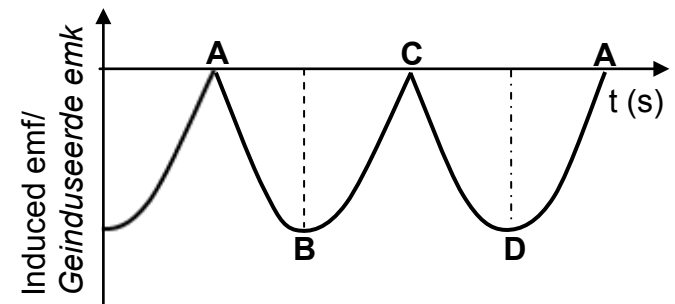
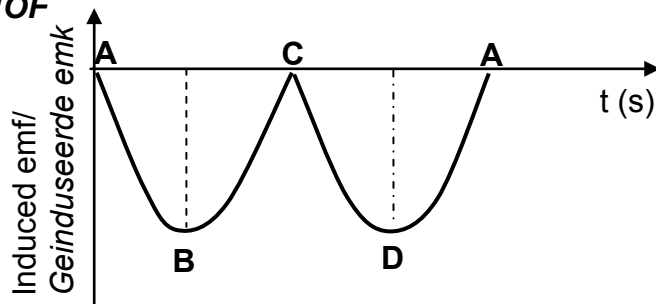
10.1.1 Mechanical to electrical / Meganies na elektries ✓

(1)

10.1.2



OR/OF



Criteria for graph/Kriteria vir grafiek	Marks/Punte
Correct DC shape, starting from zero/Korrekte GS vorm wat by nul begin	✓
Positions ABCDA correctly indicated on the graph/Posisies ABCDA of grafiek aangedui	✓

(2)

10.2.1 20,5 Ω ✓

(1)

10.2.2

OPTION 1/OPSIE 1

$$I_{\text{rms}} = \frac{V_{\text{rms}}}{R} = \frac{25}{20,5} \checkmark$$

$$= 1,22 \text{ (1,2195) A}$$

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

$$= (1,22)^2 (0,5)$$

$$= 0,74 \text{ W}$$

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

$$P_{\text{ave}} = \frac{(25)^2}{20,5} \checkmark$$

$$P_{\text{ave}} = 30,49 \text{ W}$$

Actual energy delivered per second(power) / *Energie aan toestel gelewer per sekonde (drywing)*

$$= (30,49 - 0,74)$$

$$= 29,75 \text{ W} \checkmark$$

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

$$= (1,22)^2 (20) \checkmark$$

$$= 29,77 \text{ W} \checkmark$$

OR/OF

$$V_{\text{rms/wgk device/toestel}} = \frac{20}{20,5} \checkmark \times 25 = 24,39 \text{ V}$$

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

$$= (24,39)(1,22)$$

$$= 29,76 \text{ W} \checkmark$$

$$W = I_{\text{rms}}^2 R \Delta t$$

$$= (1,22)^2 (0,5)(1)$$

$$= 0,74 \text{ J}$$

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

$$P_{\text{ave}} = \frac{(25)^2}{20,5} \checkmark$$

$$P_{\text{ave}} = 30,49 \text{ W}$$

Actual energy delivered per second(power) / *Energie aan toestel gelewer per sekonde (drywing)*

$$= (30,49 - 0,74)$$

$$= 29,75 \text{ W} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$V_{\text{rms/wgk device/toestel}} = \frac{20}{20,5} \checkmark \times 25 = 24,39 \text{ V}$$

$$P_{\text{ave}} = \frac{V_{\text{rms}}^2}{R} = \frac{(24,39)^2}{20} \checkmark = 29,74 \text{ W} \checkmark$$

(5)
[9]**QUESTION 11 / VRAAG 11**11.1.1 (Line) emission (spectrum) / *(Lyn) emissiespektrum* ✓ (1)11.1.2 (Line) absorption (spectrum) / *(Lyn) absorpsiespektrum* ✓ (1)11.2.1 Emission ✓ / *Emissie* (1)

11.2.2 Energy released in the transition from E_4 to $E_2 = E_4 - E_2$
Energie vrygestel in die oorgang vanaf E_4 na $E_2 = E_4 - E_2$
 $E_4 - E_2 = (2,044 \times 10^{-18} - 1,635 \times 10^{-18}) \checkmark = 4,09 \times 10^{-19} \text{ J}$

$$E = hf \checkmark$$

$$4,09 \times 10^{-19} = (6,63 \times 10^{-34}) f \checkmark$$

$$f = 6,17 \times 10^{14} \text{ Hz} \checkmark$$

(4)

11.2.3

$E = W_0 + E_{k(max)}$ $hf = hf_0 + E_{k(max)}$ $hf = hf_0 + \frac{1}{2} m v_{max}^2$ $E = W_0 + \frac{1}{2} m v_{max}^2$	}	✓ Any one/Enige een
$4,09 \times 10^{-19} \checkmark = \underline{(6,63 \times 10^{-34})(4,4 \times 10^{14})} \checkmark + E_{k(max)}$		
$E_{k(max)} = 1,17 \times 10^{-19} \text{ J} \checkmark$		
<p>OR/OF</p>		
$E_{k(max)} = E_{light/lig} - W_0$ $= hf_{light/lig} - hf_0$	}	✓ Any one/Enige een
$= \underline{(6,63 \times 10^{-34})(6,17 \times 10^{14})} \checkmark - \underline{(6,63 \times 10^{-34})(4,4 \times 10^{14})} \checkmark$ $= 1,17 \times 10^{-19} \text{ J} \checkmark$		

(4)

11.2.4

No✓ / Nee
 The threshold frequency is greater than the frequency of the photon. ✓
Die drumpelfrekwensie is groter as die frekwensie van die foton
OR/OF
 The frequency of the photon is less than the threshold frequency ✓
Die frekwensie van die foton is minder as die drumpelfrekwensie
OR/OF
 Energy of the photon is less than the work function of the metal ✓
Energie van foton is minder as die van die arbeidsfunksie van die metaal

(2)

[13]

TOTAL/TOTAAL: 150

PolyMathic

Vraestel 10

Okt/Nov

Eksamen

PolyMathic

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Skryf die vraagnommer (1.1–1.10) neer, kies die antwoord en maak 'n kruisie (X) oor die letter (A–D) van jou keuse in die ANTWOORDEBOEK.

VOORBEELD:

1.11

A

B

C

D

1.1 Volgens Newton se Tweede Bewegingswet is die versnelling van 'n liggaam ...

A onafhanklik van sy massa.

B altyd gelyk aan sy massa.

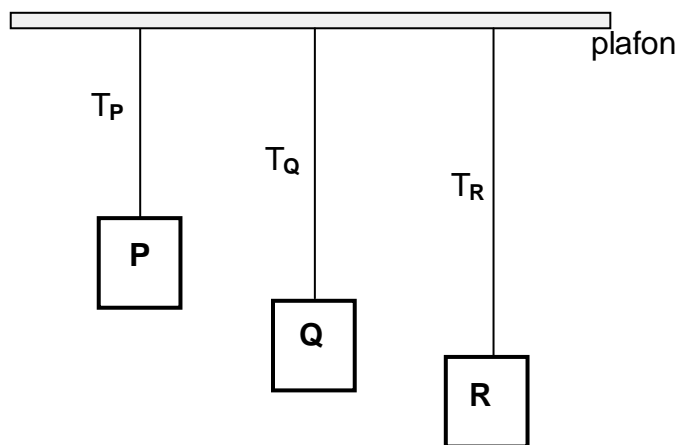
C direk eweredig aan sy massa.

D omgekeerd eweredig aan sy massa.

(2)

1.2 Die diagram hieronder toon drie blokke, **P**, **Q** en **R**, wat vanaf 'n plafon gesuspendeer is. Die blokke is *identies*, *stilstaande* en het *dieselfde massa*, maar is op verskillende hoogtes bo die grond.

Die verbindingstoutjies is massaloos en onrekbaar. Die spannings in die toutjies wat met blok **P**, **Q** en **R** verbind is, is onderskeidelik T_P , T_Q en T_R .



grond

Watter EEN van die volgende stellings oor die spannings is KORREK?

A $T_P > T_Q > T_R$

B $T_P < T_Q < T_R$

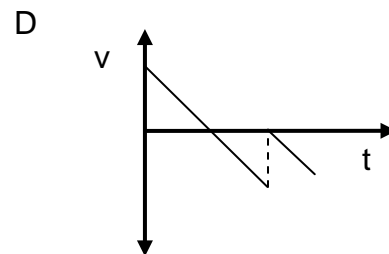
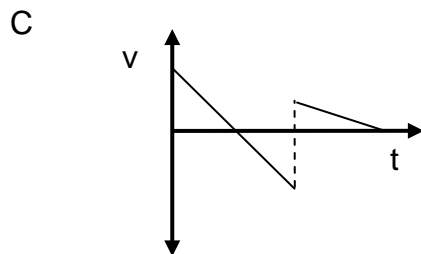
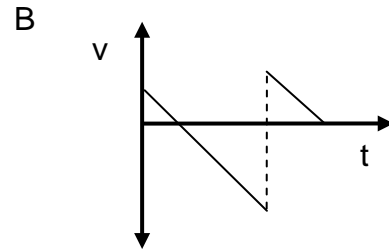
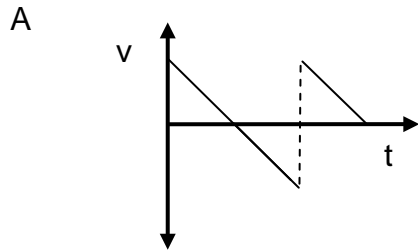
C $T_P = T_Q = T_R$

D $T_P > T_Q$ en $T_Q < T_R$

(2)

- 1.3 'n Bal word vertikaal opwaarts vanaf die grond geprojekteer. Dit keer na die grond terug, maak 'n elastiese botsing met die grond en bons dan tot 'n maksimum hoogte. Ignoreer lugweerstand.

Watter EEN van die volgende snelheid-tyd-grafieke beskryf die beweging van die bal KORREK?



(2)

- 1.4 Wanneer die snelheid van 'n bewegende voorwerp *verdubbel*, sal die ...

- A netto arbeid wat deur die voorwerp verrig word, verdubbel.
- B voorwerp se kinetiese energie verdubbel.
- C voorwerp se potensiële energie verdubbel.
- D voorwerp se lineêre momentum verdubbel.

(2)

- 1.5 Die netto arbeid benodig om 'n bewegende voorwerp tot stilstand te bring, is gelyk aan die ...

- A traagheid van die voorwerp.
- B verandering in kinetiese energie van die voorwerp.
- C verandering in momentum van die voorwerp.
- D verandering in impuls van die voorwerp.

(2)

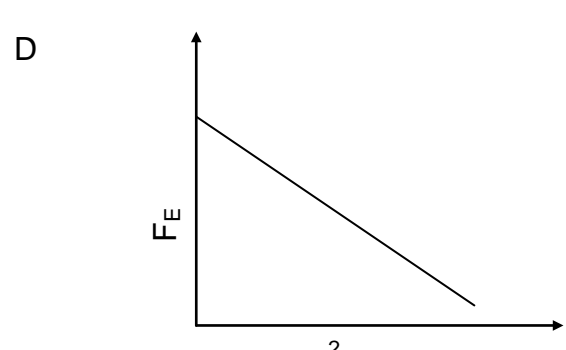
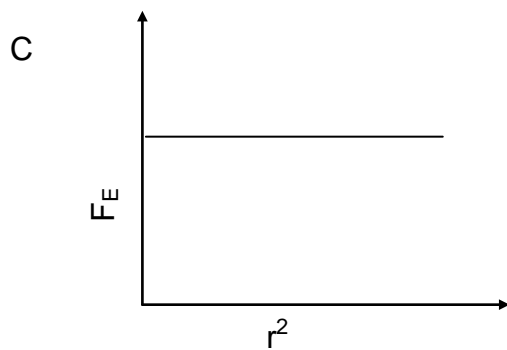
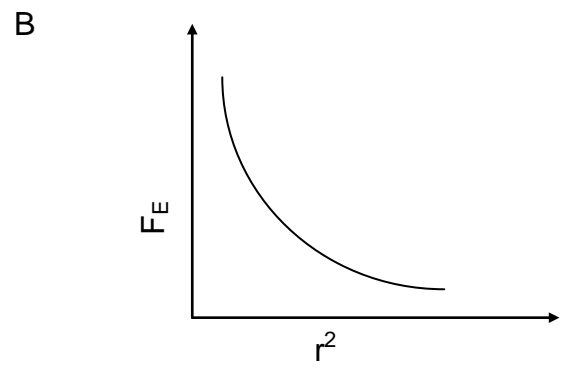
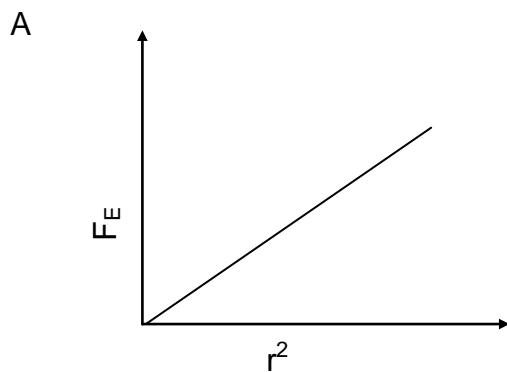
1.6 'n Stilstaande waarnemer luister na die klank vanaf 'n klankbron. Die luisteraar hoor 'n klank met 'n laer toonhoogte wanneer dit vergelyk word met die klank wat deur die bron voortgebring word.

Wat kan jy oor die bron uit hierdie waarneming aflei?

- A Die bron is in rus.
- B Die bron beweeg na die luisteraar toe.
- C Die bron beweeg weg van die luisteraar af.
- D Daar is 'n hindernis tussen die bron en die luisteraar. (2)

1.7 Twee gelaaide deeltjies word op 'n afstand, r , weg van mekaar geplaas. Die elektrostatische krag wat die een gelaaide deeltjie op die ander uitoefen, is F_E .

Watter EEN van die grafieke hieronder dui die verwantskap tussen die elektrostatische krag, F_E , en die kwadraat van die afstand, r^2 , tussen die twee ladings KORREK aan?

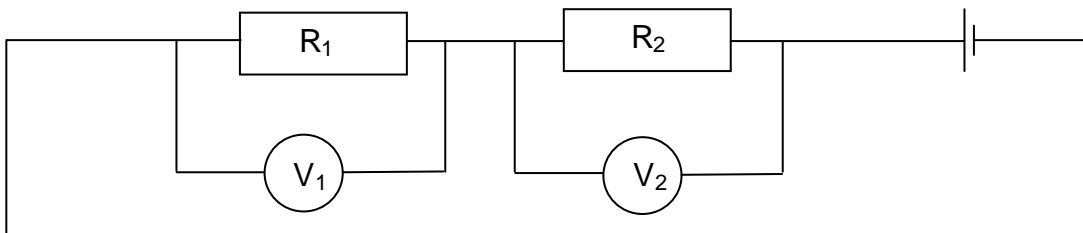


(2)

- 1.8 In die stroombaandiagram hieronder is die weerstand van resistor R_1 TWEE KEER die weerstand van resistor R_2 .

Die twee resistors word in serie verbind en identiese hoëweerstand-voltmeters word oor elke resistor geskakel.

Die lesings op die voltmeters is onderskeidelik V_1 en V_2 .

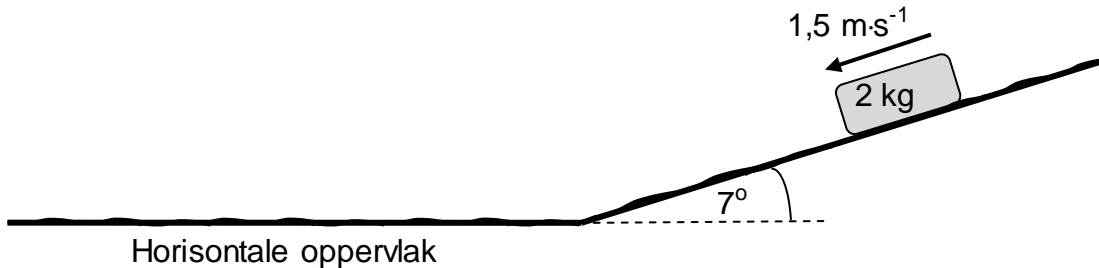


Watter EEN van die volgende stellings oor die voltmeterlesings is KORREK?

- A $V_1 = 2V_2$
- B $V_1 = \frac{1}{2}V_2$
- C $V_1 = \frac{1}{4}V_2$
- D $2V_1 = V_2$ (2)
- 1.9 In 'n GS-generator word die stroom na die eksterne stroombaan deur die ... gelewer.
- A spoele
- B battery
- C sleepringe
- D splitringe (kommutators) (2)
- 1.10 In 'n eksperiment oor die foto-elektriese effek is die frekwensie van die invallende lig hoog genoeg om die verwydering van elektrone vanaf die oppervlak van die metaal te veroorsaak.
- Die aantal elektrone wat vanaf die metaaloppervlak vrygestel word, is eweredig aan die ...
- A kinetiese energie van die elektrone.
- B aantal invallende fotone.
- C arbeidsfunksie van die metaal.
- D frekwensie van die invallende lig. (2)

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die diagram hieronder gly 'n klein voorwerp met massa 2 kg teen 'n konstante snelheid van $1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ teen 'n ruwe skuinsvlak af wat 'n hoek van 7° met die horisontale oppervlak maak.



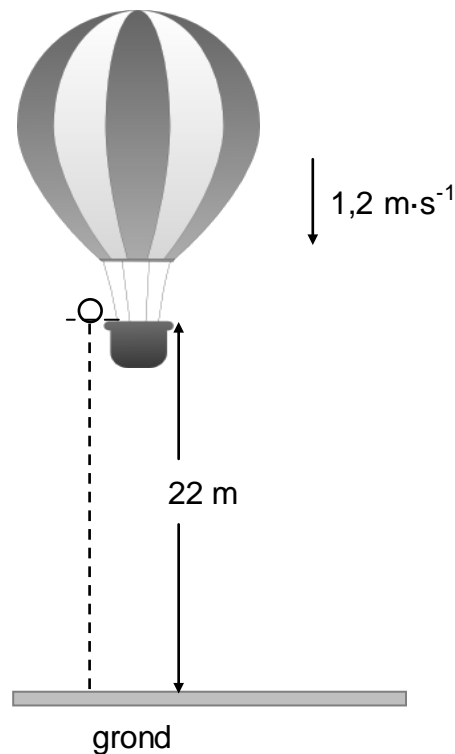
By die onderpunt van die vlak hou die voorwerp aan met gly op die ruwe horisontale oppervlak *en kom uiteindelik tot stilstand*.

Die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die voorwerp en die oppervlak is *dieselfde vir beide die skuinsvlak en die horisontale oppervlak*.

- 2.1 Skryf die grootte van die netto krag neer wat op die voorwerp inwerk. (1)
- 2.2 Teken 'n benoemde vrye kragediagram vir die voorwerp terwyl dit op die skuinsvlak is. (3)
- 2.3 Bereken die:
- 2.3.1 Grootte van die wrywingskrag wat op die voorwerp inwerk terwyl dit teen die skuinsvlak afgly (3)
- 2.3.2 Kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die voorwerp en die oppervlakke (3)
- 2.3.3 Afstand wat die voorwerp op die horisontale oppervlak aflê voordat dit tot stilstand kom (5)
- [15]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Warmlugballon beweeg vertikaal afwaarts teen 'n konstante snelheid van $1,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Wanneer dit 'n hoogte van 22 m vanaf die grond bereik, word 'n bal uit die ballon laat val. Verwys na die diagram hieronder.



Aanvaar dat die laat val van die bal geen effek op die spoed van die warmlugballon het nie. Ignoreer lugwrywing vir die beweging van die bal.

- 3.1 Verduidelik die term *projektielbeweging*. (2)
- 3.2 Is die warmlugballon in vryval? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 3.3 Bereken die tyd wat dit die bal neem om die grond te bereik nadat dit laat val is. (4)

Wanneer die bal op die grond land, is dit vir $0,3 \text{ s}$ met die grond in kontak en bors dan vertikaal opwaarts teen 'n spoed van $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

- 3.4 Bereken hoe hoog die ballon vanaf die grond is wanneer die bal sy maksimum hoogte na die eerste bors bereik. (6)

[14]

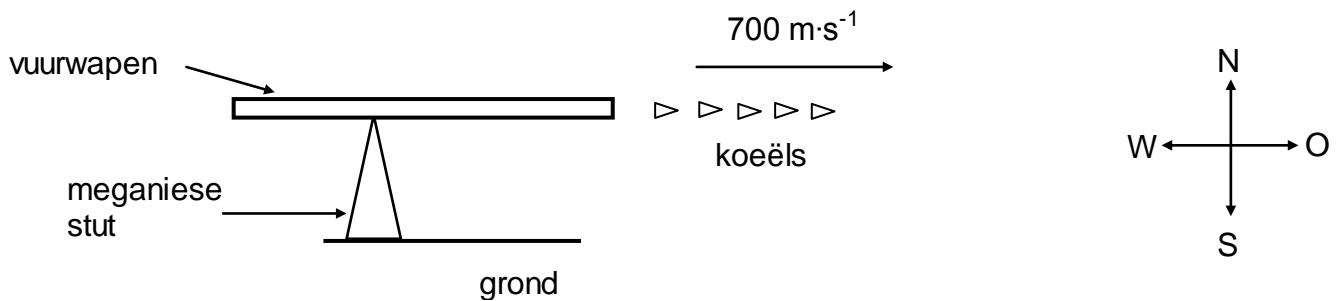
VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

4.1 Definieer die term *impuls* in woorde. (2)

4.2 Die diagram hieronder toon 'n vuurwapen wat op 'n meganiese stut gemonteer is wat aan die grond vasgemaak is. Die vuurwapen is in staat om koeëls baie vinnig in 'n horisontale rigting af te vuur.

Elke koeël beweeg teen 'n spoed van $700 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ in 'n oostelike rigting wanneer dit die vuurwapen verlaat.

(Neem die beginsnelheid van 'n koeël, voordat dit afgevuur word, as nul.)



Die vuurwapen vuur 220 koeëls per minuut af. Die massa van elke koeël is $0,03 \text{ kg}$.

Bereken die:

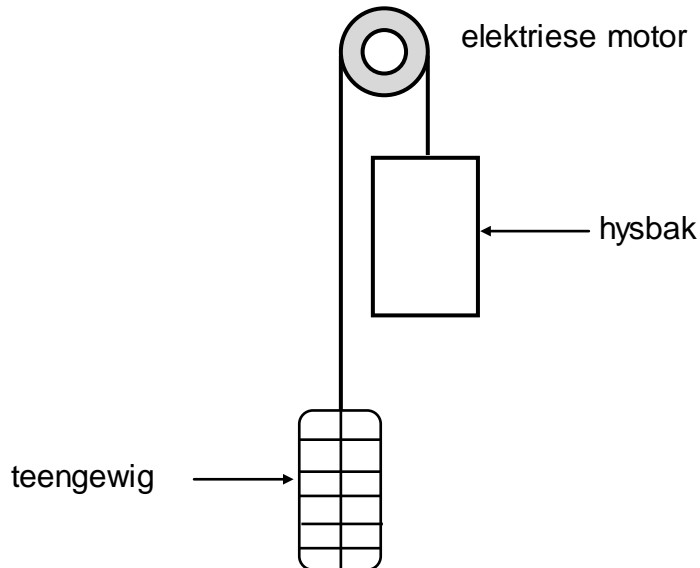
4.2.1 Grootte van die momentum van elke koeël wanneer dit die vuurwapen verlaat (3)

4.2.2 Die netto gemiddelde krag wat elke koeël op die vuurwapen uitoefen (5)

4.3 Sonder enige verdere berekening, skryf die netto gemiddelde horisontale krag neer wat die meganiese stut op die vuurwapen uitoefen. (2)
[12]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Hyserrangskikking bestaan uit 'n elektriese motor, 'n hysbak en sy teengewig. Die teengewig beweeg vertikaal afwaarts soos wat die bak opwaarts beweeg. Die hysbak en teengewig beweeg teen dieselfde konstante snelheid. Verwys na die diagram hieronder.



Die hysbak, met passasiers, beweeg vertikaal opwaarts teen konstante snelheid en dek 55 m in 3 minute. Die teengewig het 'n massa van 950 kg. Die totale massa van die hysbak en passasiers is 1 200 kg. Die elektriese motor verskaf die drywing wat benodig word om die hysstelsel te laat werk. Ignoreer die effekte van wrywing.

- 5.1 Definieer die term *drywing* in woorde. (2)
- 5.2 Bereken die arbeid verrig deur die:
- 5.2.1 Gravitasiëkrag op die hysbak (3)
- 5.2.2 Teengewig op die hysbak (2)
- 5.3 Bereken die gemiddelde drywing wat die motor benodig om die hysstelsel in 3 minute te laat werk. Aanvaar dat daar geen energieverliese as gevolg van hitte en klank is nie. (6)

[13]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

6.1 'n Klankbron beweeg teen konstante snelheid verby 'n stilstaande waarnemer. Die frekwensie waargeneem deur die waarnemer soos die bron nader kom, is 2 600 Hz. Die frekwensie waargeneem soos die bron weg van die waarnemer beweeg, is 1 750 Hz.

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

6.1.1 Noem die verskynsel wat die waarskynlike verandering in frekwensie, waargeneem deur die waarnemer, beskryf. (1)

6.1.2 Noem EEN praktiese toepassing van die verskynsel in VRAAG 6.1.1 in die mediese veld. (1)

6.1.3 Bereken die spoed van die bewegende bron. (6)

6.1.4 Sal die waargenome frekwensie VERHOOG, VERLAAG of DIESELFDE BLY indien die snelheid van die bron verhoog word soos dit:

(a) Na die waarnemer toe beweeg (1)

(b) Weg van die waarnemer af beweeg (1)

6.2 Spektraallyne van ster **X** by 'n sterrewag is waargeneem om *rooiverskuiwing* te ondergaan.

6.2.1 Verduidelik die term *rooiverskuiwing* ten opsigte van golflengte. (2)

6.2.2 Sal die frekwensie van die lig wat vanaf die ster waargeneem word, VERHOOG, VERLAAG of DIESELFDE BLY? (1)

[13]

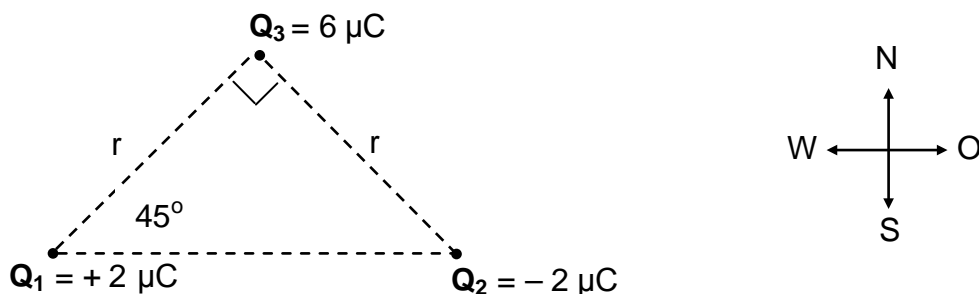
VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 'n Metaalsfeer A met 'n lading van $+6 \mu\text{C}$ word deur middel van 'n nie-geleidende toutjie vanaf 'n houtbalk laat hang.

7.1.1 Is elektrone by die sfeer BYGEOVOEG of vanaf die sfeer VERWYDER om hierdie lading te verkry? Aanvaar dat die sfeer aanvanklik neutraal was. (1)

7.1.2 Bereken die getal elektrone wat by die sfeer bygevoeg of vanaf die sfeer verwyder is. (3)

7.2 Puntlading Q_1 , Q_2 en Q_3 word by die hoeke van 'n reghoekige driehoek gerangskik, soos in die diagram hieronder getoon.



Die ladings op Q_1 en Q_2 is onderskeidelik $+2 \mu\text{C}$ en $-2 \mu\text{C}$ en die grootte van die lading op Q_3 is $6 \mu\text{C}$.

Die afstand tussen Q_1 en Q_3 is r . Die afstand tussen Q_2 en Q_3 is ook r .

Die lading Q_3 ondervind 'n resulterende elektrostatiese krag van $0,12 \text{ N}$ na wes.

7.2.1 Identifiseer die teken (positief of negatief) op die lading Q_3 , sonder 'n berekening. (1)

7.2.2 Teken 'n vektordiagram om die elektrostatiese kragte te toon wat as gevolg van lading Q_1 en Q_2 onderskeidelik op Q_3 inwerk. (2)

7.2.3 Skryf 'n uitdrukking neer, in terme van r , vir die horisontale komponent van die elektrostatiese krag wat deur Q_1 op Q_3 uitgeoefen word. (3)

7.2.4 Bereken die afstand r . (4)

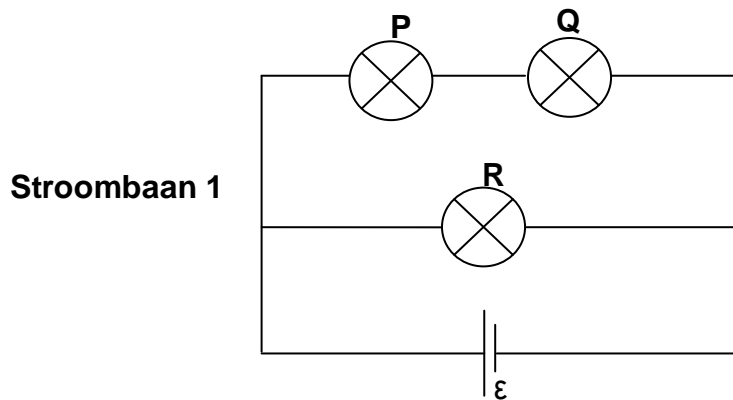
7.3 Die grootte van die elektriese veld is $100 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ by 'n punt wat $0,6 \text{ m}$ vanaf 'n puntlading Q is.

7.3.1 Definieer die term *elektriese veld by 'n punt* in woorde. (2)

7.3.2 Bereken die afstand vanaf puntlading Q waar die grootte van die elektriese veld $50 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ is. (5)

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 8.1 In Stroombaan 1 hieronder word drie identiese gloeilampe, **P**, **Q** en **R**, met dieselfde weerstand, aan 'n battery met emk ϵ en weglaatbare interne weerstand verbind.



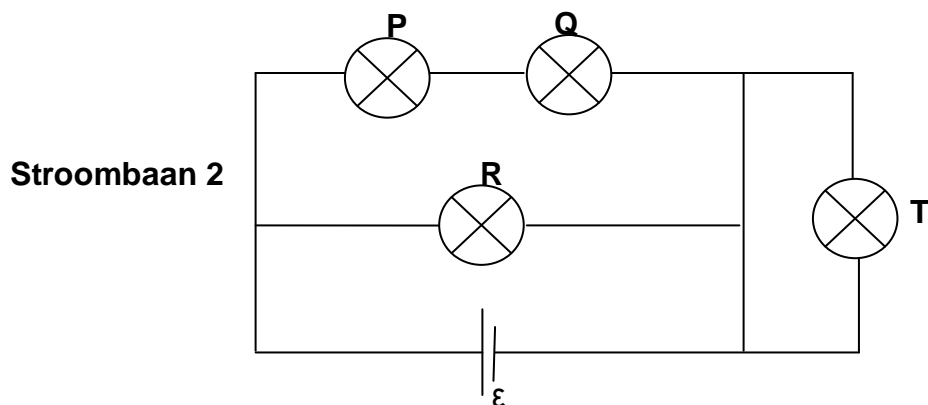
- 8.1.1 Hoe vergelyk die helderheid van gloeilamp **P** met dié van gloeilamp **Q**?

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

- 8.1.2 Hoe vergelyk die helderheid van gloeilamp **P** met dié van gloeilamp **R**?

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

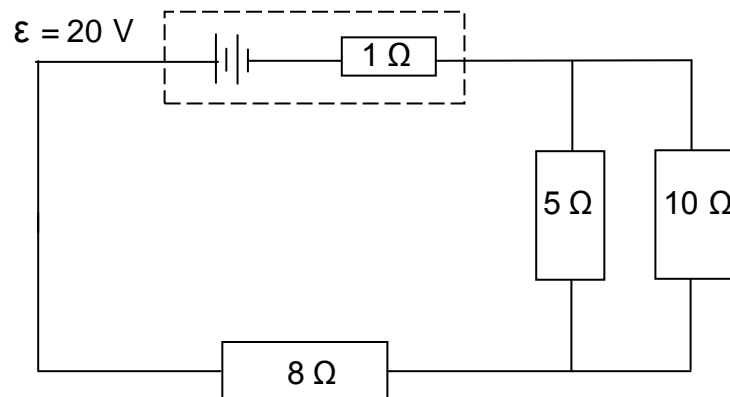
'n Vierde, identiese gloeilamp **T**, met dieselfde weerstand as die ander drie, word aan die stroombaan verbind deur middel van 'n gewone draad met weglaatbare weerstand, soos in Stroombaan 2 hieronder getoon.



- 8.1.3 Hoe vergelyk die helderheid van gloeilamp **T** met dié van gloeilamp **R**?

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

- 8.2 'n Battery met 'n emk van 20 V en 'n interne weerstand van 1Ω word aan drie resistors verbind, soos in die stroombaan hieronder getoon.

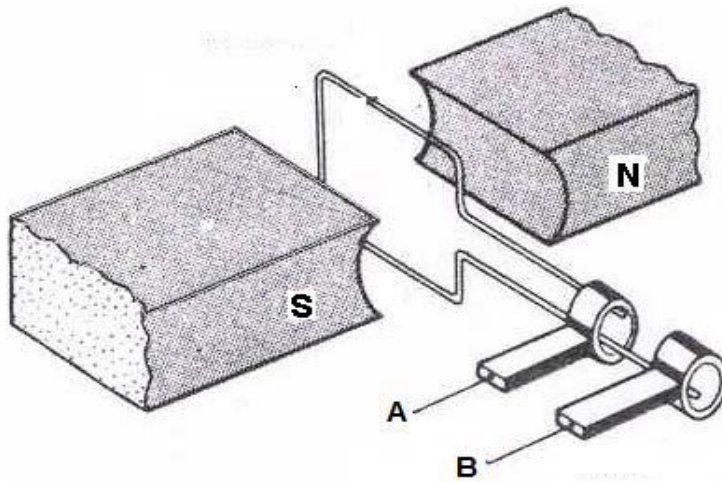


Bereken die:

- 8.2.1 Stroom in die 8Ω -resistor (6)
- 8.2.2 Potensiaalverskil oor die 5Ω -resistor (4)
- 8.2.3 Totale drywing deur die battery gelewer (3)
- [19]**

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

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



9.1 Noem die komponent in hierdie opstelling wat dit anders as 'n GS-generator maak. (1)

9.2 Skets 'n grafiek van geïnduseerde emk teenoor tyd vir TWEE volledige rotasies van die spoel. (2)

'n Praktiese weergawe van die generator hierbo het 'n groot aantal windings van die spoel en dit lewer 'n wgk-potensiaalverskil van 240 V.

9.3 Noem TWEE maniere waarop die geïnduseerde emk verhoog kan word. (2)

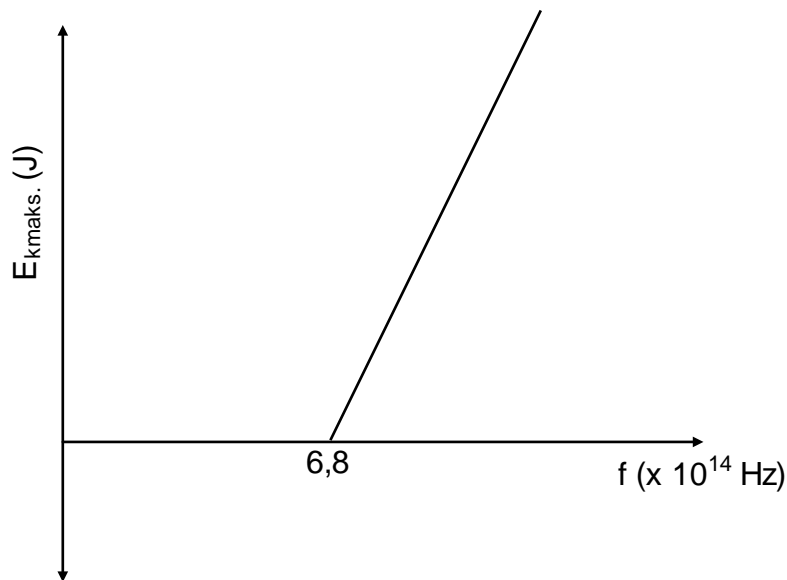
9.4 Definieer die term *wortelgemiddeldekwadraat(wgk)-waarde* van 'n WS-potensiaalverskil. (2)

9.5 Die praktiese weergawe van die generator hierbo is verbind aan 'n toestel wat op 1 500 W bepaal is.

Bereken die wgk-stroom wat deur die toestel vloei. (3)
[10]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die grafiek hieronder is vir 'n eksperiment op die foto-elektriese effek verkry deur verskillende frekwensies van lig en 'n gegewe metaalplaat te gebruik.



Die drumpelfrekwensie vir die metaal is $6,8 \times 10^{14}$ Hz.

10.1 Definieer die term *drumpelfrekwensie*. (2)

In die eksperiment word die helderheid van die invallende lig op die metaaloppervlak verhoog.

10.2 Noem hoe hierdie verandering die spoed van die vrygestelde foto-elektrone sal beïnvloed.

Kies uit VERHOOG, VERLAAG of BLY ONVERANDERD. (1)

10.3 Toon deur middel van 'n berekening of die foto-elektriese effek WAARGENEEM sal word of NIE WAARGENEEM sal word NIE, indien monochromatiese lig met 'n golflengte van 6×10^{-7} m in hierdie eksperiment gebruik word. (5)

Een van die stralings wat in hierdie eksperiment gebruik word, het 'n frekwensie van $7,8 \times 10^{14}$ Hz.

10.4 Bereken die maksimum spoed van 'n vrygestelde foto-elektron. (5)
[13]

TOTAAL: 150

Memo

QUESTION 1/VRAAG 1

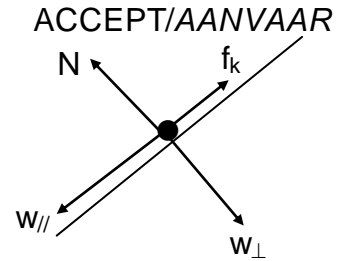
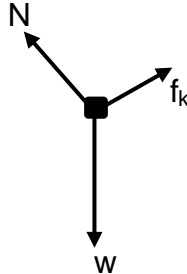
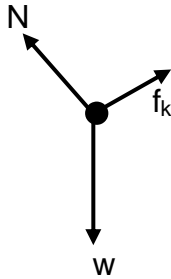
1.1	D✓✓	(2)
1.2	C✓✓	(2)
1.3	A✓✓	(2)
1.4	D✓✓	(2)
1.5	B✓✓	(2)
1.6	C✓✓	(2)
1.7	D✓✓	(2)
1.8	A✓✓	(2)
1.9	D✓✓	(2)
1.10	B✓✓	(2)
		[20]

QUESTION 2/VRAAG 2

2.1 0 N/zero/nul ✓

(1)

2.2



Accepted labels/Aanvaarde benoemings	
w	F_g/F_w /weight/mg/gravitational force/N/19,6 N F_g/F_w /gewig/mg/gravitasiekrag/19,6 N
f	$F_{friction}/F_f$ /friction/ f_k $F_{wrywing}/F_w$ /wrywing/ f_k
N	F_N/F_{normal} /normal force $F_N/F_{normaal}$ /normaalkrag
	Deduct 1 mark for any additional force. Trek een punt af vir enige addisionel krag
	Mark is given for both arrow and label Punt word toegeken vir beide pypunt en benoeming

1 mark if BOTH components of weight are shown.
All other rules in the table apply.
1 punt indien BEIDE komponente van die gewig getoon is
Al die ander reëls in die tabel geld

(3)

2.3.1 $F_{net} = ma$
 $f_k - mg\sin\theta = 0$
 $f_k = mg\sin\theta$ } ✓

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

$f_k = (2)(9,8) \sin 7^\circ$ ✓
 $f_k = 2,39 \text{ N}$ ✓ (2,389) N

(3)

2.3.2 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.3.1/POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.3.1**

$f_k = \mu_k N$
 $= \mu_k mg\cos 7^\circ$ } ✓

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

$2,389 = \mu_k (2)(9,8)\cos 7^\circ$ ✓
 $\mu_k = 0,12$ ✓

(3)

2.3.3 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 2.3.2/POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 2.3.2**
OPTION 1/OPSIE 1

$$\left. \begin{array}{l} F_{\text{net}} = ma \\ - f_k = ma \\ - \mu_k N = ma \\ - \mu_k(mg) = ma \end{array} \right\} \checkmark \quad \boxed{1 \text{ mark for any of these/1 punt vir enige van hierdie}}$$

$$\frac{- (0,12)(2)(9,8)}{(-1,18)} \checkmark = 2a \checkmark$$

$$a = -1,176 \text{ m.s}^{-2} \quad (-1,18)$$

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

$$0 = (1,5)^2 + 2(-1,176)\Delta x \checkmark$$

$$\Delta x = 0,96 \text{ m}$$

Distance is/Afstand is 0,96 m ✓

OPTION 2/OPSIE 2

$$\left. \begin{array}{l} W_{\text{net}} = \Delta K \\ W_{\text{net}} = \Delta E_K \\ W_{\text{nc}} = \Delta K + \Delta U \\ W_{\text{nc}} = \Delta E_K + \Delta E_P \\ \mu_k N \Delta x \cos \theta = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 \end{array} \right\} \quad \boxed{1 \text{ mark for any of these/ 1 punt vir enige van hierdie}}$$

NOTE: substituting into any of the above equations will lead to the following:
LET WEL: *vervanging in enige van hierdie vergelyking sal lei to die volgende*

$$(0,12)(2)(9,8) \checkmark \Delta x \cos 180^\circ \checkmark = 0 - \frac{1}{2} (2)(1,5)^2 \checkmark$$

$$\Delta x = 0,957 \text{ m} \checkmark$$

(5)
[15]

QUESTION 3/VRAAG 3

3.1 (Motion of) an object in which the only force acting is the gravitational force. ✓✓

Beweging van 'n voorwerp waarop die gravitasiekrag die enigste krag is wat op die voorwerp inwerk.

OR/OF

(Motion of)an object which has been given an initial velocity and which follows a path *entirely* determined by the effects of gravitational acceleration/force. ✓✓

Beweging van 'n voorwerp waaraan 'n beginsnelheid gegee is en wat 'n baan volg wat deur die effekte van gravitasionele versnelling bepaal word/ gravitasiekrag.

OR/OF

The (motion of)an object that is projected, thrown or shot either upwards or downwards into the air and on which the only force considered/acting is gravitational. ✓✓

Die beweging van 'n voorwerp wat geprojekteer word, gegooi word of wat opwaarts geskiet is of afwaarts geskiet is in die lug en waar die enigste krag op die voorwerp inwerk, gravitasie is.

(2)

Note: Let Wel 2 or/of 0

3.2

No/Nee ✓

The balloon is not accelerating at the rate of 9,8 m·s⁻²/moving with constant velocity/acceleration is 0 m·s⁻²✓

Die ballon versnel nie teen 9,8 m·s⁻² nie/beweeg teen konstante snelheid dus is versnelling 0 m·s⁻²

(2)

OR/OF

There are other forces (e.g.,friction) acting on the balloon besides gravity./*Daar is ander kragte wat op die ballon inwerk behalwe (buiten) gravitasie*✓

Net force acting on the balloon is zero/*Die nettokrag (resultante krag) op die ballon is nul*

3.3

OPTION 1/OPSIE 1

Upward positive/Opwaarts positief

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

$$-22 \checkmark = (-1,2) \Delta t + \frac{1}{2} (-9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 2 \text{ s} \checkmark$$

Downward positive/Afwaarts positief

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

$$22 \checkmark = (1,2) \Delta t + \frac{1}{2} (9,8) \Delta t^2 \checkmark$$

$$\Delta t = 2 \text{ s} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2**Upward positive/Opwaarts positief**

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

$$v_f^2 = (-1,2)^2 + (2)(-9,8)(-22) \checkmark$$

$$v_f = -20,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

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

$$-20,8 = -1,2 + -9,8\Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 2 \text{ s} \checkmark$$

For both equations/vir beide vergelykings✓

Downward positive/Afwaarts positief

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

$$v_f^2 = (1,2)^2 + (2)(9,8)(22) \checkmark$$

$$v_f = 20,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

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

$$20,8 = 1,2 + 9,8\Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 2 \text{ s} \checkmark$$

For both equations/vir beide vergelykings✓

OPTION 3/OPSIE 3**Upward positive/Opwaarts positief**

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

$$v_f^2 = [(-1,2)^2 + (2)(-9,8)(-22)] \checkmark$$

$$v_f = -20,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

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

$$-22 = \left(\frac{-1,2 + -20,8}{2} \right) \Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 2 \text{ s} \checkmark$$

Downward positive/Afwaarts positief

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

$$v_f^2 = [1,2^2 + (2)(9,8)(22)] \checkmark$$

$$v_f = 20,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

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

$$22 = \left(\frac{1,2 + 20,8}{2} \right) \Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 2 \text{ s} \checkmark$$

For both equations/vir beide vergelykings✓

For both equations/vir beide vergelykings✓

OPTION 4/ OPSIE 4

$$(E_{\text{mech}})_{\text{Top/Bo}} = (E_{\text{mech}})_{\text{Ground/Grond}}$$

$$(E_P + E_K)_{\text{Top}} = (E_P + E_K)_{\text{Bottom/Onder}}$$

$$(mgh + \frac{1}{2} mv^2)_{\text{Top/Bo}} = (mgh + \frac{1}{2} mv^2)_{\text{Bottom/Onder}}$$

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

1 mark for any
1 punt vir enige

$$(9,8)(22) + \frac{1}{2} (1,2)^2 = 0 + (\frac{1}{2})(v_f^2) \checkmark$$

$$v_f = 20,80 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

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

$$20,8 = 1,2 + 9,8\Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 2 \text{ s} \checkmark$$

NOTES/AANTEKENINGE:

Each substitution must include the correct values of 22 m and the velocity of $1,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Elke vervanging moet die korrekte waardes van 22 m en die snelheid van $1,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ insluit.

The values of v_f and v_i can also be used with $F_{\text{net}}\Delta t = \Delta p = (p_f - p_i) = (mv_f - mv_i)$ Die waardes van v_f en v_i kan ook met $F_{\text{net}}\Delta t = \Delta p = (p_f - p_i) = (mv_f - mv_i)$ gebruik word.

(4)

3.4

Upward positive/Opwaarts positief**POSITIVE MARKING FROM QUESTION 3.3/POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 3.3**

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

$$0 = 15 + (-9,8)\Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,53 \text{ s}$$

$$\text{Total time elapsed} = 2 + 1,53 + 0,3 \checkmark$$

$$\text{Totale tyd verstryk} = 3,83 \text{ s}$$

For addition/vir optelling

OR/OF

OR/OF

Displacement of the balloon/
Verplasing van ballon:

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

$$= -(1,2)(3,83) \checkmark$$

$$= -4,6 \text{ m}$$

Height /Hoogte:

$$= 22 - 4,6 \checkmark$$

$$= 17,4 \text{ m} \checkmark$$

$$y_f = y_i + \Delta y$$

$$= [22 - (1,2)(3,83)] \checkmark \checkmark$$

$$= 17,4 \text{ m}$$

Height/Hoogte = 17,4 m \checkmark

Downward Positive/Afwaarts positief
POSITIVE MARKING FROM QUESTION 3.3/POSITIEWE NASIEN VANAF
VRAAG 3.3

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

$$0 = -15 + (9,8)\Delta t \checkmark$$

$$\Delta t = 1,53 \text{ s}$$

$$\text{Total time elapsed} = 2 + 1,53 + 0,3 \checkmark$$

$$\text{Totale tyd verstryk} = 3,83 \text{ s}$$

For addition/vir optelling

OR/OF

OR/OF

Displacement of the balloon/
 Verplasing van ballon:

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

$$= (1,2)(3,83) \checkmark$$

$$= 4,6 \text{ m}$$

Height /Hoogte:

$$= 22 - 4,6 \checkmark$$

$$= 17,4 \text{ m} \checkmark$$

$$y_f = y_i + \Delta y$$

$$= [-22 + (1,2)(3,83)] \checkmark \checkmark$$

$$= -17,4 \text{ m}$$

$$\text{Height/Hoogte} = 17,4 \text{ m} \checkmark$$

(6)
 [14]

QUESTION 4/VRAAG 4

4.1 It is the product of the resultant/net force acting on an object ✓ and the time the resultant/net force acts on the object. ✓

Dit is die produk van die resulterende/netto krag wat op die voorwerp inwerk en die tyd wat die resulterende/netto krag op die voorwerp inwerk.

(2)

NOTE: ONLY 1 MARK FOR "CHANGE IN MOMENTUM"/SLEGS 1 PUNT VIR VERANDERING IN MOMENTUM

4.2.1

$$p = mv \checkmark$$

$$= (0,03)(700) \checkmark$$

$$= 21 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$$

Note: 2/3 if $\Delta p = (p_f - p_i) = (mv_f - mv_i)$ is used.

Let Wel: 2/3 indien $\Delta p = (p_f - p_i) = (mv_f - mv_i)$ gebruik is.

(3)

4.2.2

OPTION 1/OPSIE 1**POSITIVE MARKING FROM 4.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF 4.2.1**

$$\Delta t \text{ for a bullet} = \frac{60}{220} \checkmark = 0,27 \text{ s}$$

$$F_{\text{net}}\Delta t = \Delta p = (p_f - p_i) = (mv_f - mv_i)$$

$$F_{\text{ave gun on bullet/gem gew eer op koeël}} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

$$= \frac{21-0}{0,27} \checkmark$$

$$= 77,01 \text{ N} \checkmark (77,78 \text{ N})$$

}

1 mark for any one/1 punt vir enige een

∴ average force of bullet on gun/gemiddelde krag van koeël op geweer

= 77,01 N / 77,8 N to the west/na wes ✓ OR/OF

-77,01 N / - 77,78 N

OPTION 2/OPSIE 2**POSITIVE MARKING FROM 4.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF 4.2.1**

$$F_{\text{net}}\Delta t = \Delta p = (p_f - p_i) = (mv_f - mv_i)$$

$$F_{\text{av}} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

$$\Delta p_{\text{tot}} = (21)(220) \checkmark = 4\,620 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$F_{\text{ave gun on bullet/gem gew eer op koeël}} = \frac{4\,620 - 0}{60} \checkmark$$

$$= 77,00 \text{ N} \checkmark$$

}

1 mark for any one/1 punt vir enige een

∴ average force of bullet on gun/gemiddelde krag van koeël op geweer

= 77,01 N / 77,78 N to the west/na wes ✓

OR/OF

- 77,01 N / -77,78 N

OPTION 3/OPSIE 3

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

$$a = \frac{700 - 0}{(60/220)} \checkmark$$

$$a = 2592,59 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$$

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

$$F_{\text{net}} = (0,03)(2592,59) \checkmark$$

$$F_{\text{av}} = 77,78 \text{ N} \checkmark$$

∴ average force of bullet on gun/gemiddelde krag van koeël op geweer

= 77,01 N / 77,78 N to the west/na wes ✓ OR

= - 77,01 N / -77,78

NOTE: ACCEPT RANGE: 77 N - 77,78 N

(5)

4.3

POSITIVE MARKING FROM 4.2.2/POSITIEWE NASIEN VANAF 4.2.2

77 N/77,78 N ✓ to the east/na oos ✓

(2)
[12]

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1 The rate at which work is done/ Rate at which energy is expended. ✓✓
 Die tempo waarteen arbeid verrig word / Die tempo waarteen energie verbruik is. (2)

5.2.1 **OPTION 1/OPSIE 1**
 $W = F\Delta x \cos\theta$ ✓
 $W_{\text{gravity/gravitasie}} = mg\Delta y \cos\theta$
 $= (1\,200)(9,8)(55)\cos 180^\circ$ ✓
 $= -646\,800\text{ J } (6,47 \times 10^5\text{ J})$ ✓

<p>OPTION 2/OPSIE 2 $W = -\Delta E_p$ ✓ $= -(1200)(9,8)(55 - 0)$ ✓ $= -646800\text{ J}$ ✓</p>	<p>-1 if either negative is omitted or $E_p = mgh$ is used instead of W / -1 indien negatief weggelaat is of indien $E_p = mgh$ gebruik is in plaas van W</p>
--	---

(3)

5.2.2 $W_{\text{counterweight}} = mg\Delta y \cos\theta$
 $= (950)(9,8)(55)\cos 0^\circ$ ✓
 $= 512\,050\text{ J } (5,12 \times 10^5\text{ J})$ ✓

(2)

5.3 **OPTION 1/OPSIE 1**
POSITIVE MARKING FROM QUESTIONS 5.2.1 AND 5.2.2
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 5.2.1 en 5.2.2
 $W_{\text{net}} = \Delta E_K$
 $W_{\text{gravity}} + W_{\text{counterweight}} + W_{\text{motor}} = 0$
 $W_{\text{motor}} = -(W_{\text{gravity}} + W_{\text{counterweight}})$
 $W_{\text{nc}} = \Delta E_K + \Delta E_p$

1 mark for any one/ 1 punt vir enige een

NOTE: Substituting into any of the above equations will lead to:
 LET WEL: Vervanging in enige van die bogenoemde vergelykings sal lei tot

-646800 ✓ + 512050 ✓ + $W_{\text{motor}} = 0$
 $\therefore W_{\text{motor}} = 134\,750\text{ J}$
 $P_{\text{ave motor}} = \frac{W}{\Delta t}$ ✓
 $= \frac{134750}{180}$ ✓
 $= 748,61\text{ W}$ ✓

OPTION 2/OPSIE 2

$$\left. \begin{aligned} F_{\text{net}} &= 0 \\ F_{\text{gcage}} + F_{\text{gcount}} + F_{\text{motor}} &= F_{\text{net}} \end{aligned} \right\}$$

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

$$-117600 \checkmark + 9310 \checkmark + F_{\text{motor}} = 0$$

$$F_{\text{motor}} = 2450 \text{ N}$$

$$P_{\text{ave}} = F v_{\text{ave}} \checkmark$$

$$= 2450 \frac{55}{180} \checkmark$$

$$= 748,61 \text{ W}$$

OPTION 3/OPSIE 3

$$P_{\text{ave}} = F v_{\text{ave}} \checkmark \checkmark$$

$$= [1200(9,8) - 950(9,8)] \frac{55}{180} \checkmark$$

$$= 748,61 \text{ W} \checkmark$$

(6)
[13]**QUESTION 6/VRAAG 6**

6.1.1 The Doppler effect./Die Doppler-effek ✓

(1)

6.1.2 Measuring the rate of blood flow/Meet die tempo van bloedvloei

OR/OF

Ultrasound (scanning)/Ultraklank (skandering) ✓

(1)

6.1.3

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

$$2600 \checkmark = \frac{340 \checkmark}{(340 - v_s) \checkmark} f_s$$

$$1750 = \frac{340}{(340 + v_s) \checkmark} f_s$$

$$2600(340 - v_s) = 1750(340 + v_s)$$

$$v_s = 66,44 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$$

(6)

6.1.4 (a) Increase/Toeneem ✓

(1)

(b) Decrease/Afneem ✓

(1)

6.2.1 The spectral lines (light) from the star are shifted towards longer wavelengths. ✓ ✓

(2)

Die spektraallyne van die ster (lig) is na ander golflengtes toe verskuif.

6.2.2 Decrease/Neem af ✓

(1)

[13]

QUESTION 7/VRAAG 7

7.1.1 Removed/Verwyder ✓

(1)

7.1.2

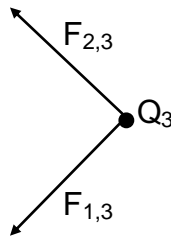
$n = \frac{Q}{e} \checkmark$ $= \frac{6 \times 10^{-6}}{1,6 \times 10^{-19}} \checkmark$ $= 3,75 \times 10^{13} \checkmark \text{electrons/elektrone}$	Do not penalise for negative sign of charge used in calculation
--	---

(3)

7.2.1 Negative/Negatief ✓

(1)

7.2.2



<p>NOTE/LET WEL: Vectors not drawn to scale/Vektore nie volgens skaal geteken nie. Learners forfeit 1 mark for:/Kandidate sal 1 punt verbeur vir: (i) Wrong directions/verkeerde rigtings</p> <p>OR/OF (ii) Arrows not shown/Pyltjies nie aangedui nie</p> <p>Give credit to the required forces even if a triangle of forces is drawn./Gee krediet vir die vereiste kragte</p> <p>ACCEPT/AANVAAR: two separate diagrams /twee aparte diagramme ACCEPT/AANVAAR: correctly drawn vector but no labels/korrek getekende vektore sonder byskifte</p>
--

(2)

7.2.3

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \checkmark$ $F_{1,3x} = \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-6})(6 \times 10^{-6})}{r^2} (\cos 45^\circ) \checkmark = \frac{(0,0764)}{r^2} \checkmark$ <p>ACCEPT/AANVAAR</p> $F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$ $F_{1,3x} = \frac{k(Q_1)(Q_3)}{r^2} (\cos 45^\circ)$
--

(3)

7.2.4

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 7.2.3/POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 7.2.3

OPTION 1/OPSIE 1

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

$$F_{2,3x} = \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-6})(6 \times 10^{-6})}{r^2} (\cos 45^\circ) \checkmark = \frac{0,0764}{r^2}$$

$$F_x = F_{1,3x} + F_{2,3x}$$

$$F_x = \frac{0,0764}{r^2} + \frac{0,0764}{r^2} = 2 \frac{0,0764}{r^2}$$

1 mark for the addition
1 punt vir optelling

$$(0,12) \checkmark = \frac{0,1528}{r^2}$$

$$r = 1,128 \text{ m} \checkmark$$

NOTE/LET WEL: $F_{y \text{ net}} = 0$

OPTION 2/OPSIE 2

$$F_{\text{net}}^2 = (F_{1,3})^2 + (F_{2,3})^2$$

$$= \left(k \frac{Q_1Q_3}{r^2} \right)^2 + \left(k \frac{Q_2Q_3}{r^2} \right)^2$$

$$= 2 \left(k \frac{Q_1Q_3}{r^2} \right)^2$$

1 mark for any of the three
1 punt vir enige van die vier

$$= 2 \left[(9 \times 10^9) \frac{(2 \times 10^{-6})(6 \times 10^{-6})}{r^2} \right]^2 \checkmark$$

$$= 2 \frac{(0,108)^2}{r^4}$$

$$(0,12)^2 \checkmark = 2 \frac{(0,108)^2}{r^4}$$

$$\therefore r = 1,128 \text{ m} \checkmark$$

NOTE/LET WEL

$F_{\text{net}} = F_{\text{net}(x)}$ since/aangesien $F_{\text{net}(y)} = 0$

(4)

7.3.1

The electric field at a point is the (electrostatic) force experienced \checkmark per unit positive charge \checkmark placed at that point

Die elektriese veld by 'n punt is die (elektrostatiese) krag \checkmark wat per eenheid positiewe lading \checkmark wat by daardie punt \checkmark geplaas word, ervaar word.

(2)

7.3.2

OPTION 1/OPSIE 1

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

$$100 = \frac{(9 \times 10^9)Q}{(0,6)^2} \checkmark$$

$$Q = 4 \times 10^{-9} \text{ C}$$

When the electric field strength 50 is $\text{N}\cdot\text{C}^{-1}$ /
 Waar die elektrieseveld sterkte $50 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ is

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

$$50 = \frac{(9 \times 10^9)(4 \times 10^{-9})}{r^2} \checkmark$$

$$r = 0,85 \text{ m (0,845) m} \checkmark$$

For the equation/vir die vergelyking

OPTION 2/OPSIE 2

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

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

$$\frac{100}{50} \checkmark = \frac{r^2}{(0,6)^2} \checkmark$$

$$\therefore r = 0,85 \text{ m (0,849 m)} \checkmark$$

(5)
 [21]

QUESTION 8/VRAAG 8

NEGATIVE MARKING FOR 8.1.1,8.1.2 AND 8.1.3/NEGATIEWE NASIEN VIR VRAAG 8.1.1, 8.1.2 EN 8.1.3

8.1.1 P and Q burn with the same brightness ✓ same potential difference/same current ✓
P en Q brand met dieselfde helderheid ✓ dieselfde potensiaalverskil / dieselfde stroom ✓ (2)

8.1.2 P is dimmer (less bright) than R/P is minder helder as P

OR/OF

R is brighter than P/R is helderder as P ✓

R is connected across the battery alone therefore the voltage (terminal pd) is the same as the emf source (energy delivered by the source). ✓

R is alleen aan die battery gekoppel ✓ dus is die potensiaalverskil (terminale potensiaalverskil) dieselfde as die emk bron (energie gelewer deur die bron). ✓

OR/OF

The potential difference across **R** is twice (larger/greater than) that of **P**./The current through **R** is twice (larger/greater than) that of **P**.

Die potensiaalverskil oor R is twee maal dié van P./Die stroom deur R is twee maal dié van P.

OR/OF

P and Q are in series and are both connected across the same battery, ✓ hence the voltage (terminal pd) is shared equally ✓ (P and Q are potential dividers) Therefore R is brighter.

P en Q is in serie en beide is oor dieselfde battery gekoppel, ✓ dus word die potensiaalverskil gelyk verdeel ✓ (P en Q is potensiaal verdelers) Dus is R helderder.

OR/OF

Potential difference across **P** is half that across **R**/Die potensiaalverskil oor **P** is die helfte die oor **R** (2)

8.1.3 T does not light up at all ✓
T brand glad nie

ACCEPT/AANVAAR

T is dimmer (less bright) than R/T *is minder helder as R* ✓

R is brighter than T ✓
R is helderder as T

Reason/Rede

The wire acts as a short circuit. ✓
Die draad dien as 'n kortsluiting

OR/OF

The potential difference across T / current in T is zero. ✓
Die potensiaalverskil oor T/stroom in T is nul.

(2)

8.2.1

OPTION 1/OPSIE 1

$$\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_{10}} \checkmark$$

$$\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} \checkmark$$

$$\therefore R_{//} = 3,33 \Omega (3,333 \Omega)$$

$$R_{//} = \frac{R_5 R_{10}}{R_5 + R_{10}} \checkmark$$

$$= \frac{(5)(10)}{(5+10)} \checkmark = 3,33 (3,333) \Omega$$

$$R_{\text{tot}} = R_8 + R_{//} + r$$

$$= (8 + 3,33 + 1) \checkmark$$

$$= 12,33 \Omega$$

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

$$I_{\text{tot}} = \frac{20}{12,33} \checkmark = 1,62 \text{ A}$$

$$\therefore I_8 = 1,62 \text{ A} \checkmark$$

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

$$20 = I[(11,33 + 1) \checkmark] \checkmark$$

$$I = 1,62 \text{ A} \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_{10}} \checkmark$$

$$\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} \checkmark$$

$$\therefore R_{//} = 3,33 \Omega \text{ (3,333 } \Omega)$$

$$R_{//} = \frac{R_5 R_{10}}{R_5 + R_{10}} \checkmark$$

$$= \frac{(5)(10)}{(5+10)} \checkmark = 3,33 \text{ (3,333 } \Omega)$$

$$R_{\text{tot}} = R_8 + R_{//} + r$$

$$= (8 + 3,33 + 1) \checkmark$$

$$= 12,33 \Omega$$

$$V_8 = \frac{8}{12,33} \times 20 = 12,973 \text{ V}$$

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

$$\therefore I_{\text{tot}} = I_8 = \frac{12,973}{8} \checkmark$$

$$= 1,62 \text{ A} \checkmark$$

(6)

8.2.2

OPTION 1/OPSIE 1

$$V = IR$$

$$V_5 = \mathcal{E} - (V_8 + V_1)$$

$$= 20 \checkmark - [1,62(8 + 1)] \checkmark$$

$$= 5,42 \text{ V} \checkmark$$

} Any one/Enige een ✓

OPTION 2/OPSIE 2**POSITIVE MARKING FROM 8.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF 8.2.1**

$$R_{//} = \frac{(5)(10)}{(5+10)} = 3,33 \Omega$$

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

$$= (1,62)(3,33) \checkmark \checkmark$$

$$= 5,39 \text{ V} \checkmark$$

$$V_{R_{//}} = \frac{R_{//}}{R_{\text{tot}}} \times V_{\text{tot}} \checkmark$$

$$V_{R_{//}} = \frac{(3,33)}{(12,33)} (20) \checkmark \checkmark$$

$$= 5,41 \text{ V} \checkmark$$

OPTION 3/OPSIE 3**POSITIVE MARKING FROM 8.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF 8.2.1**

$$I_5 R_5 = I_{10} R_{10} \checkmark$$

$$5I_5 = 10(1,62 - I_5) \checkmark$$

$$I_5 = 1,08 \text{ A}$$

$$V_5 = (1,08)(5) \checkmark$$

$$= 5,4 \text{ V} \checkmark$$

(4)

**POSITIVE MARKING FROM 8.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF 8.2.1
OPTION 4/OPSIE 4**

$$I_5 = \frac{10}{15} \times I_{\text{tot}} \checkmark$$

$$= \frac{2}{3}(1,62)$$

$$= 1,08 \text{ A}$$

$$V_5 = I_5 R_5 \checkmark$$

$$V_5 = (1,08)(5) \checkmark$$

$$= 5,4 \text{ V} \checkmark$$

(4)

8.2.3

POSITIVE MARKING FROM 8.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF 8.2.1

OPTION 1/OPSIE 1

$$P = IV = I\mathcal{E} \checkmark$$

$$= (1,62)(20) \checkmark$$

$$= 32,4 \text{ W} \checkmark$$

POSITIVE MARKING FROM 8.2.1/POSITIEWE NASIEN VANAF 8.2.1

OPTION 2/OPSIE 2

$$P = IV \checkmark$$

$$P_{\text{tot}} = P_{8\Omega} + P_{//} + P_{1\Omega}$$

$$= IV_8 + IV_{//} + IV_1$$

$$= I^2(R_8 + R_{//} + R_1)$$

$$= (1,62)^2[8 + 3,33 + 1] \checkmark$$

$$= 32,36 \text{ W} \checkmark$$

POSITIVE MARKING FROM 8.2.1 AND 8.2.2/POSITIEWE NASIEN VANAF

OPTION 3/OPSIE 3

8.2.1 EN 8.2.2

$$P = I^2R \checkmark$$

$$I_5 = \frac{V_5}{R_5} = \frac{5,4}{5} = 1,08 \text{ A}$$

$$\therefore I_{10} = 0,54 \text{ A}$$

$$P_{\text{tot}} = I_8^2 R_8 + I_1^2 R_1 + I_5^2 R_5 + I_{10}^2 R_{10}$$

$$= (1,62)^2[8 + 1] + (1,08)^2(5) + (0,54)^2(10) \checkmark = 32,37 \text{ W} \checkmark$$

OPTION 4/OPSIE 4

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

$$P = \frac{20^2}{(8+1+3,33)} \checkmark$$

$$= 32,44 \text{ W} \checkmark$$

$$P = I^2 R_{\text{tot}} \checkmark$$

$$= (1,62)^2(12,33) \checkmark$$

$$= 32,36 \text{ W} \checkmark$$

(3)

NOTE/LET WEL: Range/Gebied 32,35- 32,45

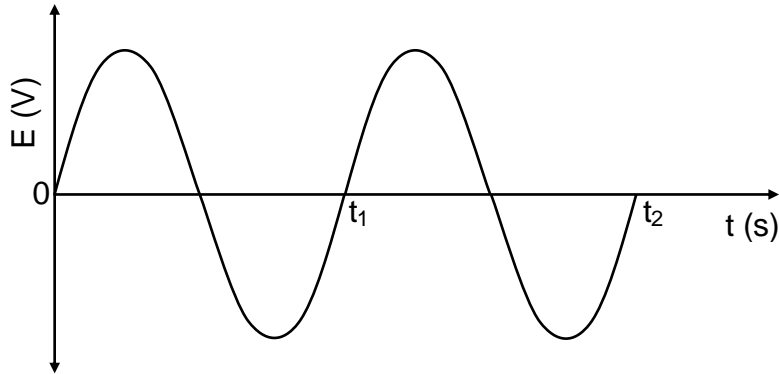
[19]

QUESTION 9/VRAAG 9

9.1 Slip rings/Sleepringe ✓

(1)

9.2



Marking criteria/Nasienriglyne	
Sine graph starts from 0. <i>Sinusgrafiek begin by 0</i>	✓
Two complete waves (between t_0 and t_2) <i>Twee volledige golwe tussen (t_0 en t_2)</i>	✓

(2)

9.3 Any TWO/Enige TWEE

Increase the speed of rotation/Verhoog die rotasie spoed ✓

Increase the number of coils (turns)/Verhoog die getal spoele ✓

Use stronger magnets/Gebruik sterker magnete

ACCEPT/AANVAAR: Increase surface area/Verhoog die oppervlakarea

(2)

9.4 The rms value of an AC voltage is that value of the AC voltage which will dissipate the same amount of energy as DC.

Die vrgk waarde van WS potensiaalverskil/stroom hoeveelheid energie as GS verkws

OR/OF

The rms value of an AC voltage is that value of the AC voltage which will produce the same joule heating effect as DC.

Die vrgk waarde van WS potensiaalverskil is die waarde van die WS potensiaalverskil wat dieselfde joule verhittingseffek as GS lewer.

(2)

9.5

OPTION 1/OPSIE 1	OPTION 2/OPSIE 2
$P_{\text{ave/gem}} = I_{\text{rms/w gk}} V_{\text{rms/w gk}} \checkmark$ $1500 = I_{\text{rms/w gk}}(240) \checkmark$ $I_{\text{rms/w gk}} = \frac{1500}{240}$ $= 6,25 \text{ A} \checkmark$	$P_{\text{ave}} = \frac{V^2}{R} \checkmark$ $1500 = \frac{240^2}{R}$ $R = 38,4 \Omega$ $I_{\text{rms}} = \frac{V}{R}$ $= \frac{240}{38,4} \checkmark$ $= 6,25 \text{ A} \checkmark$

(3)
[10]

QUESTION 10/VRAAG 10

10.1 The minimum frequency of light ✓ needed to emit electrons from a certain metal surface. ✓

Die minimum frekwensie van lig benodig om elektrone vanaf die oppervlak van 'n sekere metaal vry te stel.

OR/OF

The minimum frequency of light ✓ below which electrons will not be emitted from the surface of a certain metal. ✓

Die minimum frekwensie van lig waaronder elektrone nie vanaf die oppervlak van 'n sekere metaal vrygestel sal word nie.

(2)

10.2 The speed remains unchanged. ✓

Die spoed bly onveranderd.

(1)

10.3

OPTION 1/OPSIE 1

$$c = f\lambda \checkmark,$$

$$3 \times 10^8 = f(6 \times 10^{-7}) \checkmark$$

$$\therefore f = 5 \times 10^{14} \text{ Hz} \checkmark$$

The value of f is less than the threshold frequency of the metal, ✓ therefore photoelectric effect is not observed. ✓

Die waarde van f is laer as die drumpelfrekwensie van die metaal, ✓ en gevolglik sal foto-nie waargeneem word nie. ✓

OPTION 2/OPSIE 2

For the given metal/*Vir die gegewe metaal*

$$W_0 = hf_0 \checkmark$$

$$= (6,63 \times 10^{-34})(6,8 \times 10^{14}) \checkmark$$

$$= 4,51 \times 10^{-19} \text{ J}$$

For the given wavelength/*Vir die gegewe golflengte*

$$E_{\text{photon/foton}} = \frac{hc}{\lambda}$$

$$= \frac{(6,63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{6 \times 10^{-7}} \checkmark$$

$$= 3,32 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_{\text{photon/foton}} = hf$$

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

$$= 3,32 \times 10^{-19} \text{ J}$$

This energy is less than the work function ✓ of the metal, therefore photoelectric effect is not observed. ✓

Hierdie energie is minder as die werksfunksie ✓ of die metaal, en gevolglik sal foto-elektriese nie waargeneeme word nie. ✓

(5)

OPTION 3/OPSIE 3

$$c = f_0 \lambda_0 \checkmark$$

$$3 \times 10^8 = 6,8 \times 10^{14} (\lambda_0) \checkmark$$

$$\lambda_0 = 4,41 \times 10^{-7} \text{ m} \checkmark$$

The threshold wavelength (λ_0) is smaller than $6 \times 10^{-7} \text{ m}$ \checkmark therefore photoelectric effect is not observed. \checkmark

Die drumpelgolflengte (λ_0) is kleiner as $6 \times 10^{-7} \text{ m}$ \checkmark en gevolglik sal foto-elektriese effek nie waargeneem word nie. \checkmark

10.4

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

$$E = W_0 + \frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2$$

$$h \frac{c}{\lambda} = h f_0 + \frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2$$

$$h f = h f_0 + \frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2$$

Any one of the three/Enige van die drie \checkmark

$$(6,63 \times 10^{-34})(7,8 \times 10^{14}) \checkmark = (6,63 \times 10^{-34})(6,8 \times 10^{14}) + \frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2$$

$$\frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2 = 6,63 \times 10^{-20} \text{ J}$$

$$\frac{1}{2} (9,11 \times 10^{-31}) v_{\text{max/maks}}^2 \checkmark = 6,63 \times 10^{-20}$$

$$v_{\text{max/maks}} = 3,82 \times 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \checkmark$$

(5)
[13]

TOTAL/TOTAAL: 150