



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

JUNIE 2019

FISIESE WETENSKAPPE V1

PUNTE: 150

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye, en 2 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

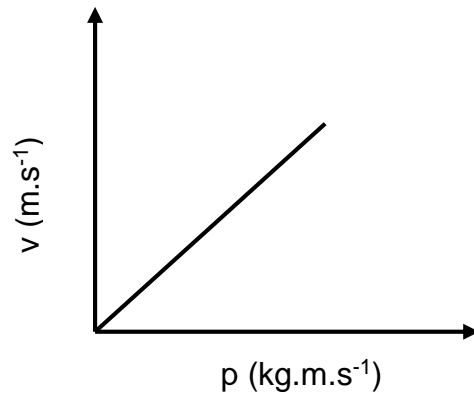
1. Hierdie vraestel bestaan uit 11 vrae.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Jy mag 'n nie programmeerbare sakrekenaar gebruik.
4. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
5. Nommer die vrae korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
6. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
7. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
8. Gee kort motiverings, besprekings, ensovoorts, waar nodig.
9. Rond jou finale numeriese antwoord tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
10. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy.
11. Alle diagramme is nie noodwendig volgens skaal geteken nie.

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.

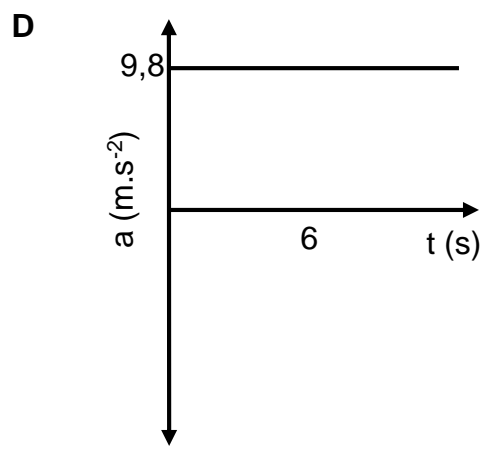
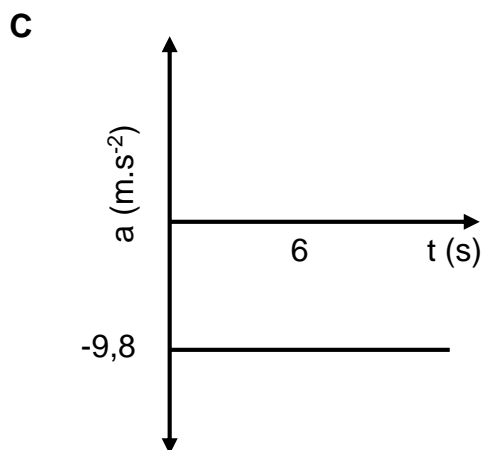
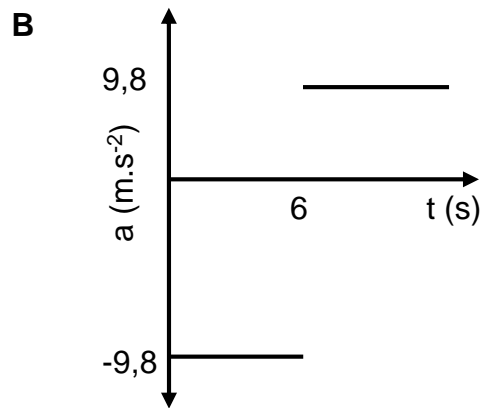
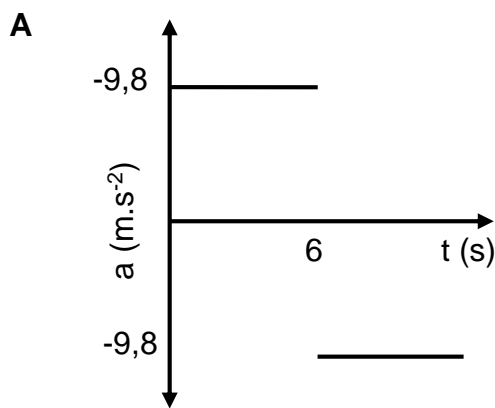
- 1.1 'n Dogter plaas haar potlood op die paneelbord van 'n motor terwyl die motor stilstaande is. Watter EEN van die volgende stellings is WAAR ten opsigte van die beweging van die potlood indien die motor begin om te beweeg?
- A Dit sal stilstaande bly.
 - B Dit sal vorentoe met die motor beweeg.
 - 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 $\frac{1}{4} r$.

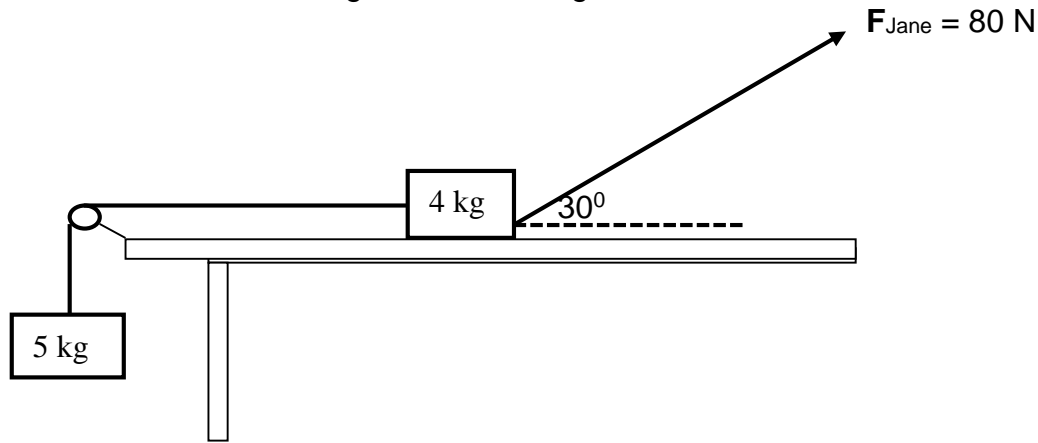
C $8 r$.

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]**

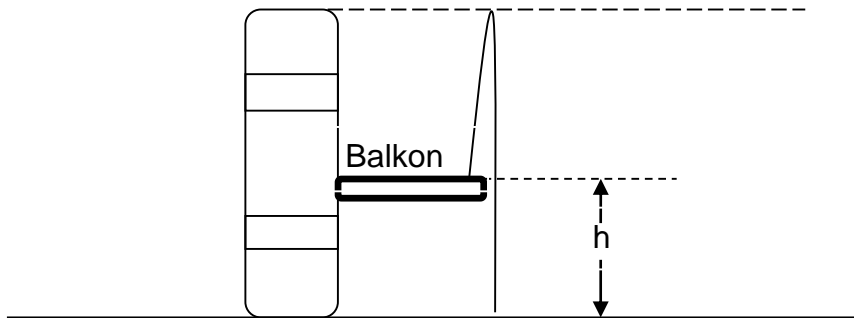
VRAAG 3 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'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 Gravitasiewet 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.)

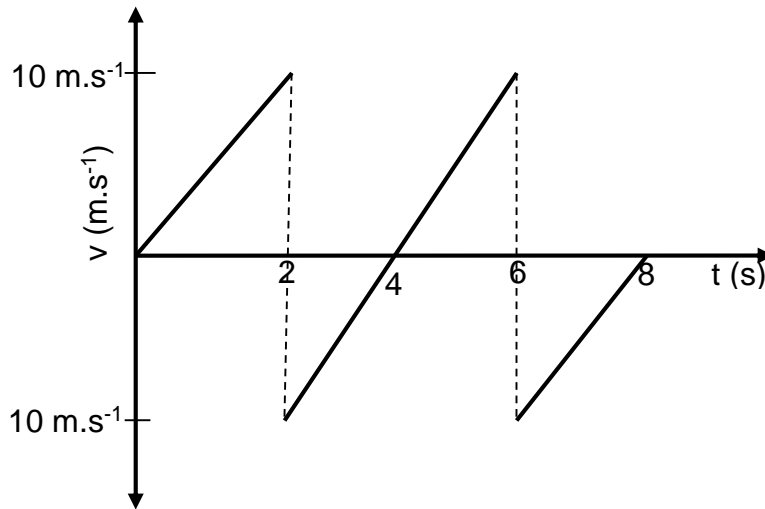
'n Seun lê op die balkon van 'n gebou wat 'n hoogte van h bokant dit grond is. Hy gooi 'n bal vertikaal opwaarts met 'n snelheid van $13 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Die bal bereik sy maksimum hoogte by die bopunt van die gebou. Ignoreer die effek van lugweerstand.



- 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.)

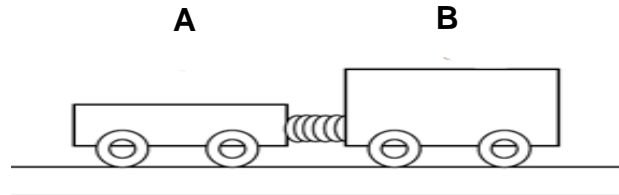
'n Verkeersbeampte bestuur 'n trok met massa 1 500 kg en ry teen 'n snelheid van $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Hy jaag 'n motor met massa 1 200 kg wat teen $80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ry en nie by 'n rooi verkeerslig stop nie. Die verkeersbeampte ry per ongeluk agter in die motor vas. Na die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

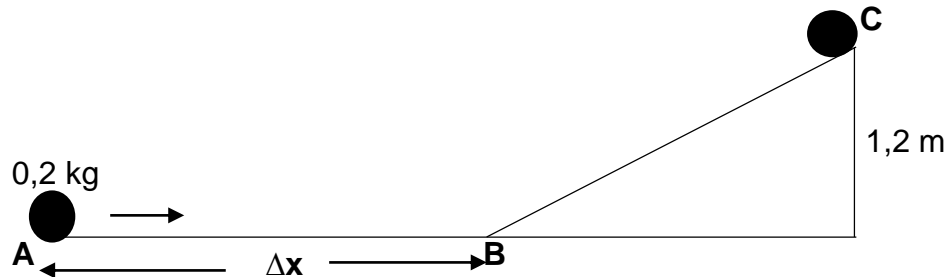


- 7.1 In watter rigting sal trollie **B** beweeg? Verduidelik jou antwoord. (3)
- 7.2 Bereken die grootte van die snelheid van trollie **B**. (4)
- 7.3 Trollie **A** hou aan om na links te beweeg teen 'n snelheid van $2,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ totdat dit 'n muur tref. Die muur oefen 'n netto krag 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.

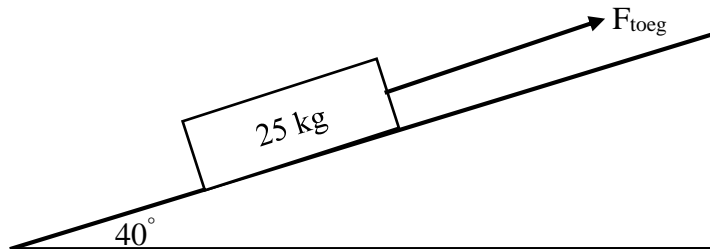


- 8.1 Stel die beginsel van die behoud van meganiese energie in woorde. (2)
- 8.2 Gebruik ENERGIEBEGINSELS om die snelheid van die bal by punt **B** te bereken. (4)
- 8.3 Indien die beginsnelheid van die bal by punt **A** $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ is en die bal neem 0,82 s om punt **B** te bereik,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

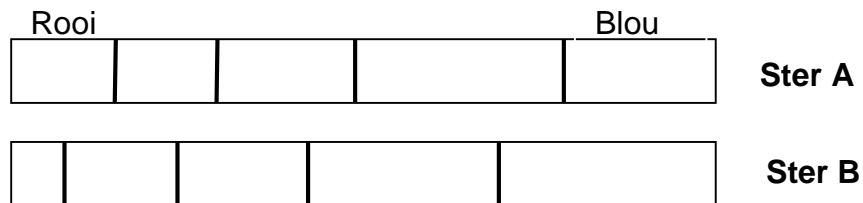
10.1.2 Watter EEN van die frekwensies is waargeneem terwyl Khosi na die ambulans toe beweeg het? (1)

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.



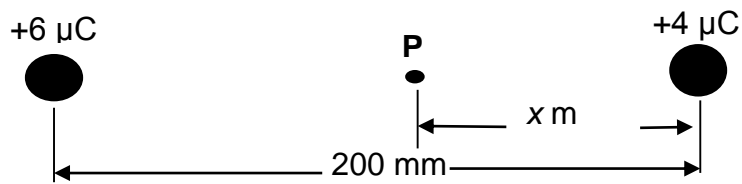
10.2.1 Beweeg **ster B** na of weg van **ster A**? Verduidelik jou antwoord in terme van verskuiwing, golflengte en frekwensie. (4)

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

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

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

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	g	9,8 m•s ⁻²
Universal gravitational constant <i>Universelegravitasiekonstant</i>	G	6,67 x 10 ⁻¹¹ N•m ² •kg ⁻²
Speed of light in a vacuum <i>Spoed van lig in 'n vakuum</i>	c	3,0 x 10 ⁸ m•s ⁻¹
Planck's constant <i>Planck se konstante</i>	h	6,63 x 10 ⁻³⁴ J•s
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	k	9,0 x 10 ⁹ N•m ² •C ⁻²
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	e	-1,6 x 10 ⁻¹⁹ C
Electron mass <i>Elektronmassa</i>	m _e	9,11 x 10 ⁻³¹ kg
Mass of earth <i>Massa op aarde</i>	M	5,98 x 10 ²⁴ kg
Radius of earth <i>Radius van aarde</i>	R _E	6,38 x 10 ³ km

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

MOTION/BEWEGING

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

FORCE/KRAG

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

WORK, ENERGY AND POWER/ARBEID, ENERGIE EN DRYWING

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

WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f \lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_b} f_b$	$E = hf$ or/of $E = h \frac{c}{\lambda}$
$E = W_o + E_k$ where/waar $E = hf$ and/en $W_o = hf_o$ and/en $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ or/ of $K_{max} = \frac{1}{2}mv_{max}^2$	

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

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

ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE

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

ALTERNATING CURRENT/WISSELSTROOM

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



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE/
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 12

JUNE/JUNIE 2019

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

MARKS/PUNTE: 150

*This marking guideline consists of 20 pages.
Hierdie nasienriglyn bestaan uit 20 bladsye.*

GENERAL GUIDELINES/ALGEMENE RIGLYNE**1. CALCULATIONS/BEREKENINGE**

- 1.1 **Marks will be awarded for:** correct formula, correct substitution, correct answer with unit.
Punte sal toegeken word vir: korrekte formule, korrekte substitusie, korrekte antwoord met eenheid.
- 1.2 **No marks** will be awarded if an **incorrect or inappropriate formula is used**, even though there are many relevant symbols and applicable substitutions.
Geen punte sal toegeken word waar 'n verkeerde of ontoepaslike formule gebruik word nie, selfs al is daar relevante simbole en relevante substitusies.
- 1.3 When an error is made during **substitution into a correct formula**, a mark will be awarded for the correct formula and for the correct substitutions, but **no further marks** will be given.
Wanneer 'n fout gedurende substitusie in 'n korrekte formule began word, sal 'n punt vir die korrekte formule en vir korrekte substitusies toegeken word, maar geen verdere punte sal toegeken word nie.
- 1.4 If **no formula** is given, but **all substitutions are correct**, a candidate will **forfeit one mark**.
Indien geen formule gegee is nie, maar al die substitusies is korrek, verloor die kandidaat een punt.
- 1.5 **No penalisation** if **zero substitutions are omitted** in calculations where **correct formula/principle** is correctly given.
Geen penalisering indien nulwaardes nie getoon word nie in berekeninge waar die formule/beginsel korrek gegee is nie.
- 1.6 Mathematical manipulations and change of subject of appropriate formulae carry no marks, but if a candidate starts off with the correct formula and then changes the subject of the formula incorrectly, marks will be awarded for the formula and correct substitutions. The mark for the incorrect numerical answer is forfeited.
Wiskundige manipulasies en verandering van die onderwerp van toepaslike formules tel geen punte nie, maar indien 'n kandidaat met die korrekte formule begin en dan die onderwerp van die formule verkeerde verander, sal die punte vir die formule en korrekte substitusies toegeken word. Die punt vir die verkeerde numeriese antwoord word verbeur.

- 1.7 Marks are only awarded for a formula if a **calculation has been attempted**, i.e. substitutions have been made or a numerical answer given.
Punte word slegs vir 'n formule toegeken indien 'n poging tot 'n berekening aangewend is, d.w.s. substitusies is gedoen of 'n numeriese antwoord is gegee.
- 1.8 Marks can only be allocated for substitutions when values are substituted into formulae and not when listed before a calculation starts.
Punte kan slegs toegeken word vir substitusies wanneer waardes in formule ingestel word en nie vir waardes wat voor 'n berekening gelys is nie.
- 1.9 All calculations, when not specified in the question, must be done to a minimum of two decimal places.
Alle berekenings, wanneer nie in die vraag gespesifiseer word nie, moet tot 'n minimum van twee desimale plekke gedoen word.
- 1.10 If a final answer to a calculation is correct, full marks will not automatically be awarded. Markers will always ensure that the correct/appropriate formula is used and that workings, including substitutions, are correct.
Indien 'n finale antwoord van 'n berekening korrek is, sal volpunte nie outomaties toegeken word nie. Nasieners sal altyd verseker dat die korrekte/toepaslike formule gebruik word en dat bewerkings, insluitende substitusies korrek is.
- 1.11 Questions where a series of calculations have to be made (e.g. a circuit diagram question) do not necessarily always have to follow the same order. FULL MARKS will be awarded provided it is a valid solution to the problem. However, any calculation that will not bring the candidate closer to the answer than the original data, will not count any marks.
Vrae waar 'n reeks berekeninge gedoen moet word (bv. 'n stroombaan-diagramvraag) hoef nie noodwendig dieselfde volgorde te hê nie. VOLPUNTE sal toegeken word op voorwaarde dat dit 'n geldige oplossing vir die probleem is. Enige berekening wat egter nie die kandidaat nader aan die antwoord as die oorspronklike data bring nie, sal geen punte tel nie.

2. UNITS/EENHEDE

- 2.1 Candidates will only be penalised once for the repeated use of an incorrect unit **within a question**.
Kandidate sal slegs een keer gepenaliseer word vir die herhaaldelike gebruik van 'n verkeerde eenheid in 'n vraag.
- 2.2 Units are only required in the final answer to a calculation.
Eenhede word slegs in die finale antwoord op 'n vraag verlang.
- 2.3 Marks are only awarded for an answer, and not for a unit *per se*. Candidates will therefore forfeit the mark allocated for the answer in each of the following situations:
- Correct answer + wrong unit
 - Wrong answer + correct unit
 - Correct answer + no unit
- Punte sal slegs vir 'n antwoord en nie vir 'n eenheid per se toegeken word nie. Kandidate sal die punt vir die antwoord in die volgende gevalle verbeur:*
- Korrekte antwoord + verkeerde eenheid
 - Verkeerde antwoord + korrekte eenheid
 - Korrekte antwoord + geen eenheid
- 2.4 SI units must be used except in certain cases, e.g. $V\cdot m^{-1}$ instead of $N\cdot C^{-1}$, and $cm\cdot s^{-1}$ or $km\cdot h^{-1}$ instead of $m\cdot s^{-1}$ where the question warrants this.
SI eenhede moet gebruik word, behalwe in sekere gevalle, bv. $V\cdot m^{-1}$ in plaas van $N\cdot C^{-1}$, en $cm\cdot s^{-1}$ of $km\cdot h^{-1}$ in plaas van $m\cdot s^{-1}$ waar die vraag dit regverdig.

3. GENERAL/ALGEMEEN

- 3.1 If one answer or calculation is required, but two are given by the candidate, only the first one will be marked, irrespective of which one is correct. If two answers are required, only the first two will be marked, etc.
Indien een antwoord of berekening verlang word, maar twee word deur die kandidaat gegee, sal slegs die eerste een nagesien word, ongeag watter een korrek is. Indien twee antwoorde verlang word, sal slegs die eerste twee nagesien word, ens.
- 3.2 For marking purposes, alternative symbols (s, u, t etc) will also be accepted.
Vir nasiendoeleindes sal alternatiewe simbole (s, u, t ens) ook aanvaar word.

- 3.3 Separate compound units with a multiplication dot, not a full stop, for example, $m \cdot s^{-1}$.
For marking purposes, $m \cdot s^{-1}$ and m/s will also be accepted.
Skei saamgestelde eenhede met 'n vermenigvuldigingspunt en nie met 'n punt nie, byvoorbeeld $m \cdot s^{-1}$. Vir nasiendoeleindes sal $m \cdot s^{-1}$ en m/s ook aanvaar word.

4. POSITIVE MARKING/POSITIEWE NASIEN

Positive marking regarding calculations will be followed in the following cases:
Positiewe nasien met betrekking tot berekening sal in die volgende gevalle geld:

- 4.1 **Subquestion to subquestion:** When a certain variable is calculated in one subquestion (e.g. 3.1) and needs to be substituted in another (3.2 or 3.3), e.g. if the answer for 3.1 is incorrect and is substituted correctly in 3.2 or 3.3, **full marks** are to be awarded for the subsequent subquestions.

***Subvraag na subvraag:** Wanneer 'n sekere veranderlike in een subvraag (bv. 3.1) bereken word en dan in 'n ander vervang moet word (3.2 of 3.3), bv. indien die antwoord vir 3.1 verkeerd is en word korrek in 3.2 of 3.3 vervang, word **volpunte** vir die daaropvolgende subvraag toegeken.*

- 4.2 **A multistep question in a subquestion:** If the candidate has to calculate, for example, current in the first step and gets it wrong due to a substitution error, the mark for the substitution and the final answer will be forfeited.

***'n Vraag met veelvuldige stappe in 'n subvraag:** Indien 'n kandidaat bv. die stroom verkeerd bereken in 'n eerste stap as gevolg van 'n substitusiefout, verloor die kandidaat die punt vir die substitusie sowel as die finale antwoord.*

5. NEGATIVE MARKING/NEGATIEWE NASIEN

Normally an incorrect answer cannot be correctly motivated if based on a conceptual mistake. If the candidate is therefore required to motivate in QUESTION 3.2 the answer given in QUESTION 3.1, and 3.1 is incorrect, no marks can be awarded for QUESTION 3.2. However, if the answer for e.g. 3.1 is based on a calculation, the motivation for the incorrect answer could be considered.

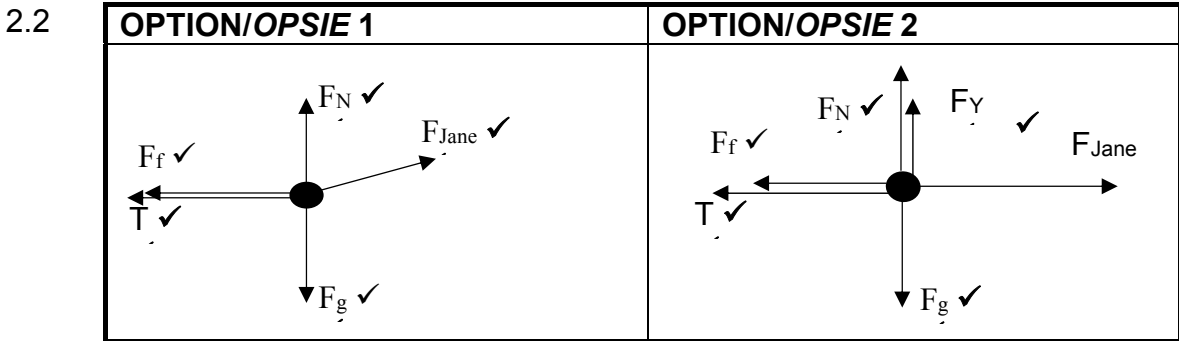
'n Verkeerde antwoord, indien dit op 'n konsepsuele fout gebaseer is, kan normaalweg nie korrek gemotiveer word nie. Indien 'n kandidaat gevra word om in VRAAG 3.2 die antwoord op VRAAG 3.1 te motiveer en 3.1 is verkeerd, kan geen punte vir VRAAG 3.2 toegeken word nie. Indien die antwoord op bv. 3.1 egter op 'n berekening gebaseer is, kan die motivering vir die verkeerde antwoord in 3.2 oorweeg word.

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)



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

(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> $= h + \Delta y$ $= 8,62 + 9,94 \checkmark$ $= 18,56 \text{ m} \checkmark$

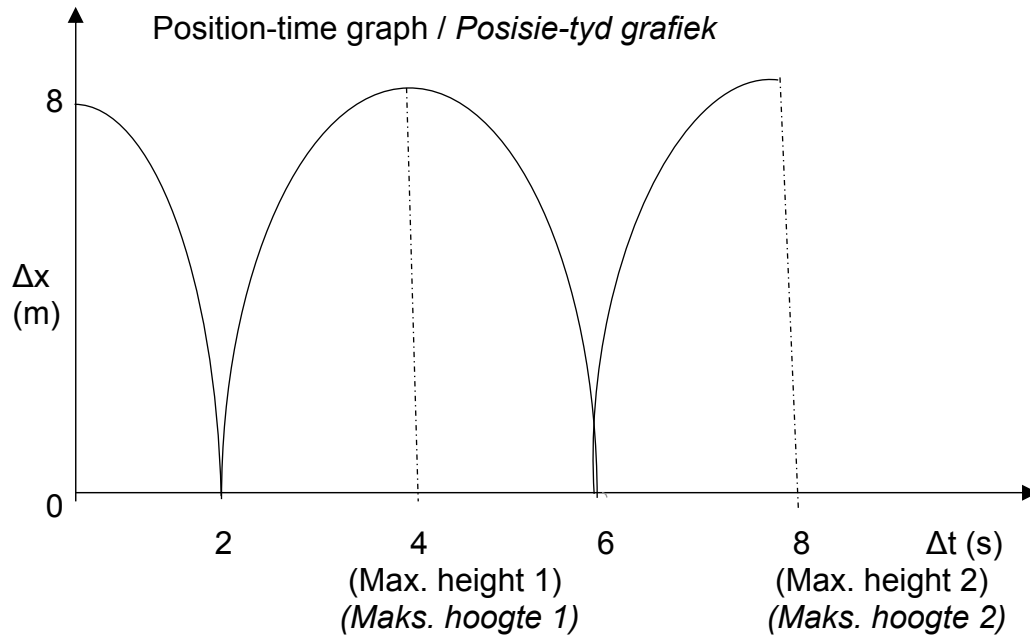
OPTION/OPSIE 2	
(upwards positive) (opwaarts positief)	(downwards positive) (afwaarts positief)
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $(-19,11)^2 \checkmark = (-13)^2 + 2(-9,8)(\Delta y_1) \checkmark$ $h = \Delta y = 10,01 \text{ m} \checkmark$ Height of building/ <i>Hoogte van gebou</i> $= \Delta y + h$ $= 8,62 + 10,01 \checkmark$ $= 18,62 \text{ m} \checkmark$	$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y \checkmark$ $(-19,11)^2 = (-13)^2 \checkmark + 2(-9,8)(\Delta y_1) \checkmark$ $h = \Delta y = 10,01 \text{ m} \checkmark$ 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
$ME_B = ME_C$ $(E_P + E_K)_B = (E_P + E_K)_C$ $(mgh + \frac{1}{2}m v^2)_B = (mgh + \frac{1}{2}m v^2)_C$ $0 + \frac{1}{2}(0,2)v_i^2 \checkmark = 0,2(9,8)(1,2) + 0 \checkmark$ $v_i = 4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$	$W_{nc} = \Delta E_k + \Delta E_p$ $0 = \frac{1}{2}m v_f^2 - \frac{1}{2}m v_i^2 + mgh_2 - mgh_1$ $0 \checkmark = 0 - \frac{1}{2}(0,2)v_i^2 + 0,2(9,8)(1,2) - 0 \checkmark$ $v_i = 4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$

(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

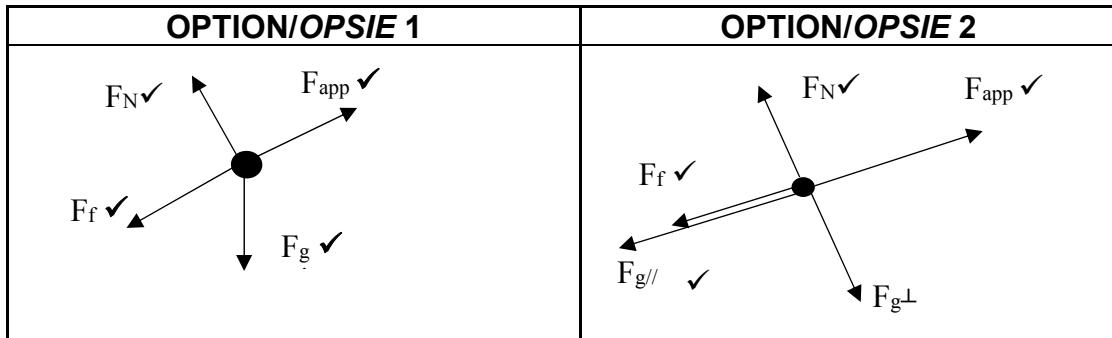
9.1 The net work done on an object is equal ✓ to the change in the kinetic energy of the object. ✓
 Die netto arbeid verrig op 'n voorwerp is gelyk aan ✓ die verandering in die kinetiese energie van die voorwerp. ✓

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 pylvunt 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**

$$\left. \begin{aligned} W_{net} &= \Delta E_K \\ W_{net} &= W_{App} + W_{//} + W_f \\ W_{App} + W_{//} + W_f &= \Delta E_K \end{aligned} \right\} \text{✓ Any one / Enige een}$$

$$\underline{260(8)\text{Cos}0^\circ} \checkmark + \underline{0,16(25)(9,8)(\text{Cos}40^\circ)(8)(\text{Cos}180^\circ)} \checkmark +$$

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

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

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

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

OPTION/OPSIE 2

$$\left. \begin{aligned} W_{nc} &= \Delta E_K + \Delta E_p \\ W_{app} + W_f &= \Delta E_K + W_{Fg} \end{aligned} \right\} \text{Any one / Enige een ✓}$$

$$\underline{260(8)(\text{cos}0^\circ)} \checkmark + \underline{0,16(25)(9,8)(\text{Cos}40^\circ)(8)(\text{cos}180^\circ)} \checkmark =$$

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

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

(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) :

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

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

$$1450v_L = 17000$$

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

(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

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

$$E_{\text{net}} = E_1 + E_2$$

✓ Any one/Enige een

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

$$x = 0,09 \text{ m}$$

(6)
[8]

TOTAL/TOTAAL: 150

