



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

JUNIE 2018

FISIESE WETENSKAPPE V1

PUNTE: 150

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye, en 3 gegewensblaaie.

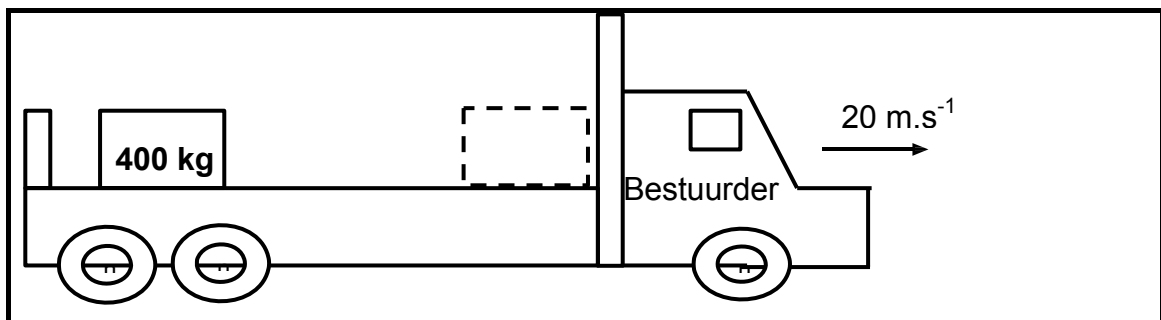
INSTRUKSIES EN INLIGTING

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

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 $\frac{1}{4} F$
- B $\frac{1}{2} F$
- 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 stilstande 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 stilstande waarnemer hoor, TOENEEM. Die frekwensie wat die stilstande luisteraar hoor, kan moontlik ... wees.

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

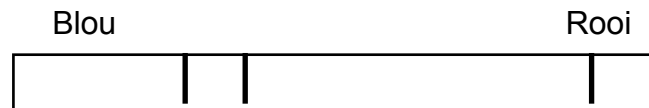
(2)

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

Spektrum van element in laboratorium:



Spektrum van element vanaf verafgeleë ster:

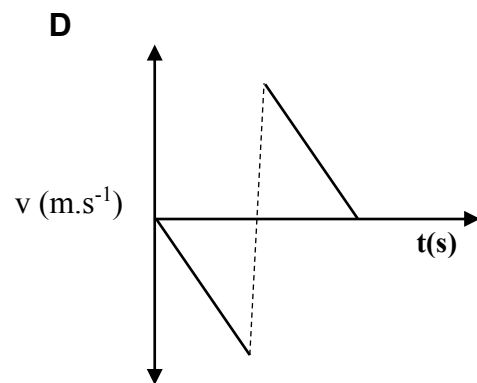
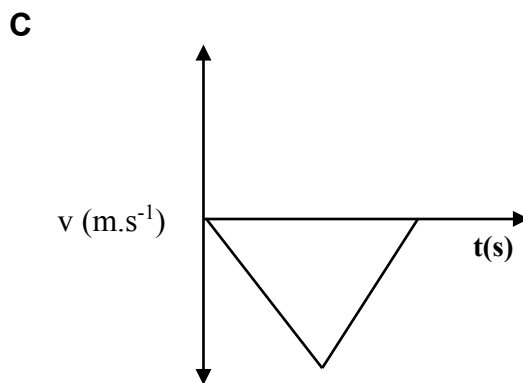
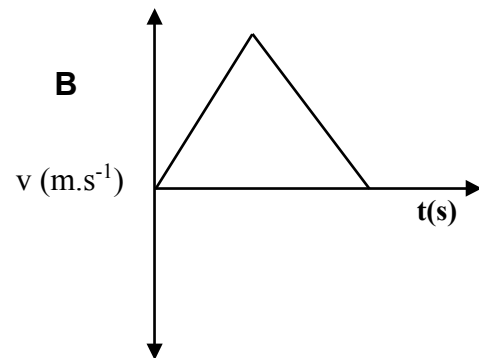
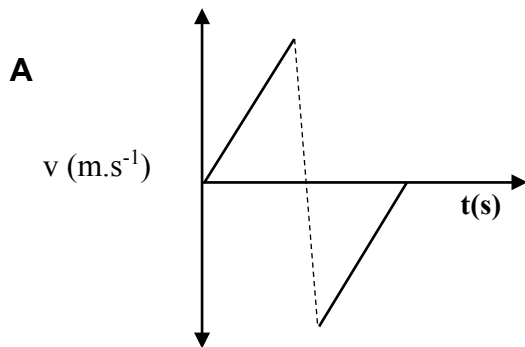


Hierdie waarneming bevestig dat die ...

- 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)

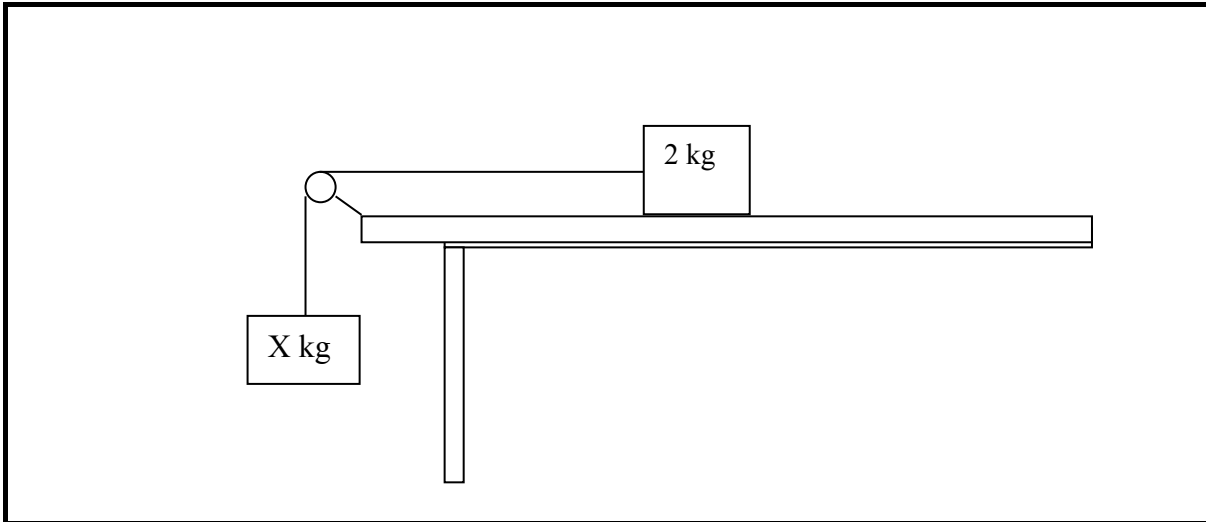
1.10 'n Bal word vanaf 'n sekere hoogte laat val en dit boms dan terug na dieselfde hoogte. Watter EEN van die volgende snelheid teenoor tyd grafieke verteenwoordig die beweging van die bal, indien afwaarts as positief geneem word?



(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.

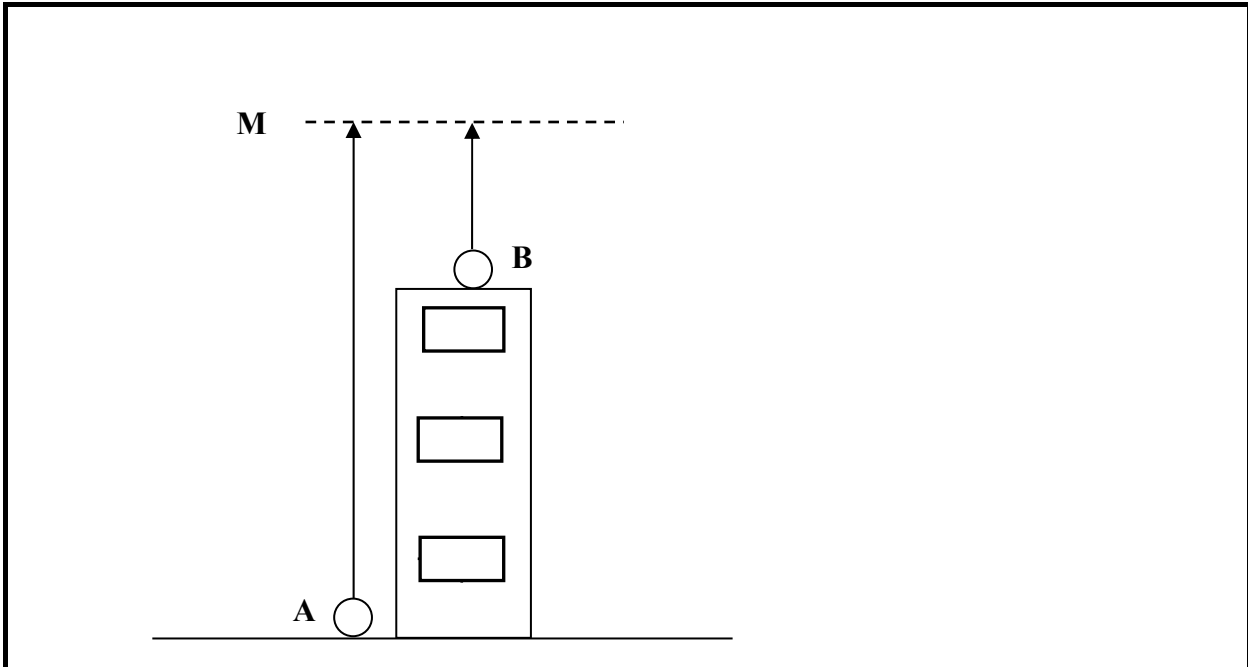


- 2.1 Skryf Newton se Tweede Bewegingswet in woorde neer. (2)
- 2.2 Teken 'n vrye liggaamdiagram van al die kragte wat inwerk op die 2 kg-blok. (4)
- 2.3 Die kinetiese wrywingskoeffisiënt (μ_k) tussen die blok en die oppervlak is 0,2. Bereken:
- 2.3.1 Die kinetiese wrywingskrag wat op die 2-kg blok inwerk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

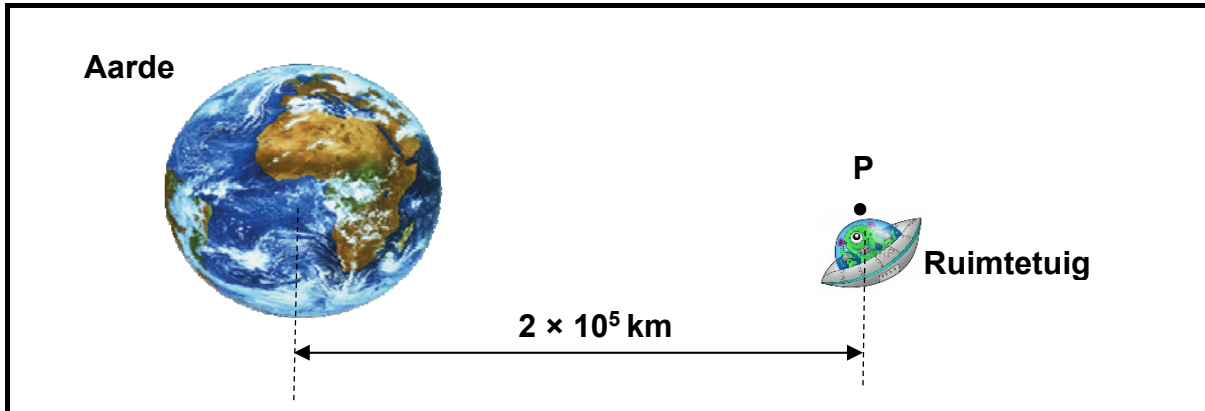
3.3 Skets die snelheid-tyd grafiek van die beweging van bal **A** van dat dit opwaarts gegooi word totdat dit die maksimum hoogte bereik.

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.)

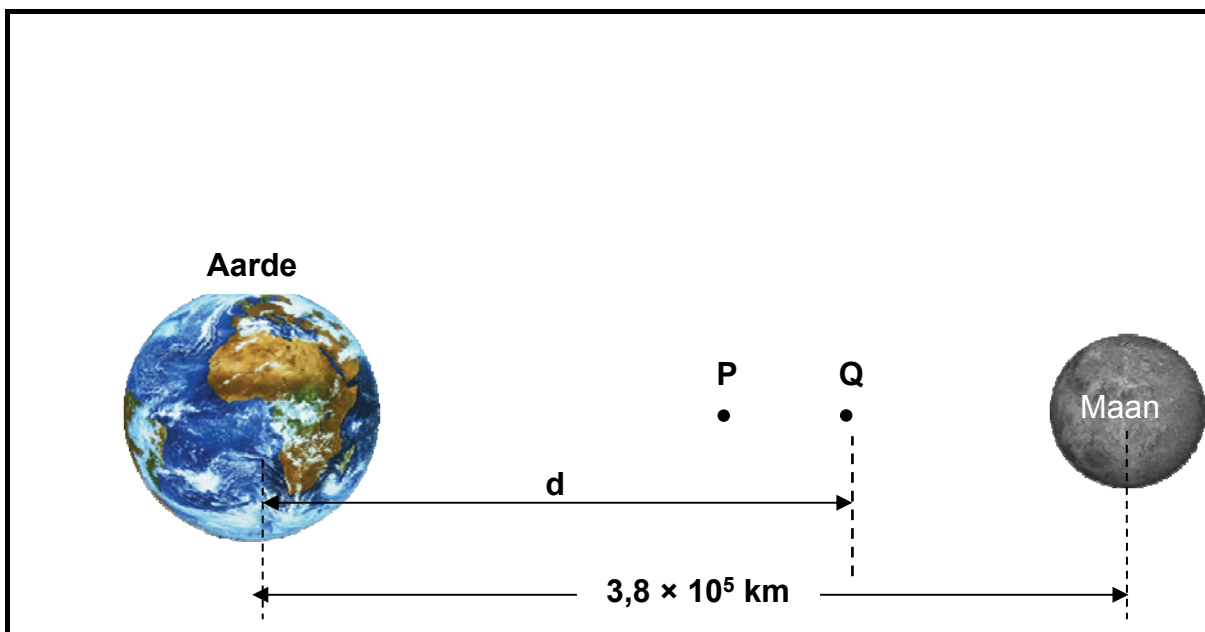
'n Ruimtetuig, massa m kg, is in rus by punt **P**, 2×10^5 km vanaf die middelpunt van die aarde. Die gravitasiekrag wat die ruimtetuig by punt **P** ondervind is 34,9 N.



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

4.2 Bereken die massa van die ruimtetuig. (4)

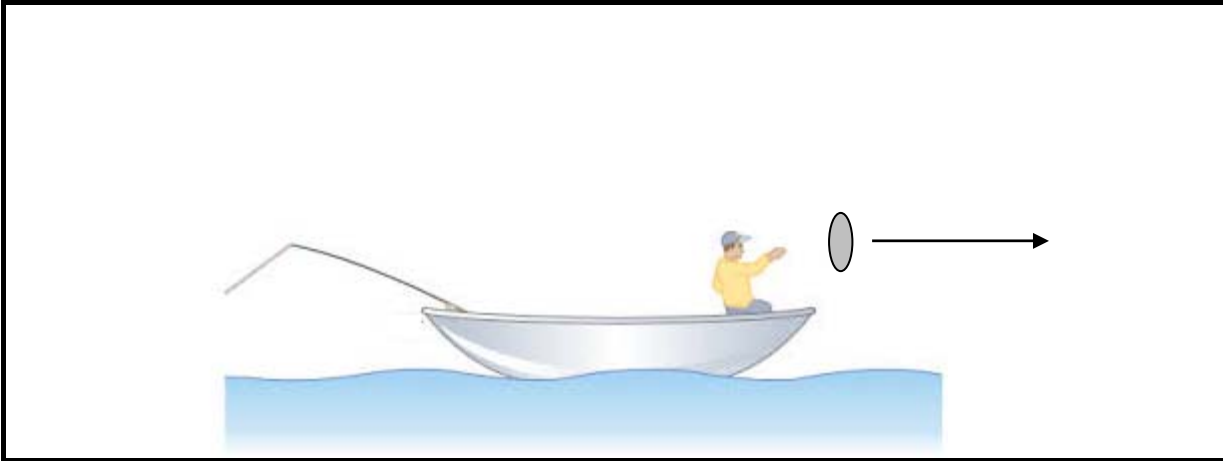
Punt **Q** is 'n punt op 'n reguitlyn tussen die middelpunte van die aarde en die maan. Punt **Q** is 'n afstand d vanaf die middelpunt van die aarde. Die ruimtetuig ondervind 'n NUL netto krag wanneer dit in rus is by punt **Q**. Die massa van die maan is $7,35 \times 10^{22}$ kg. Die afstand tussen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

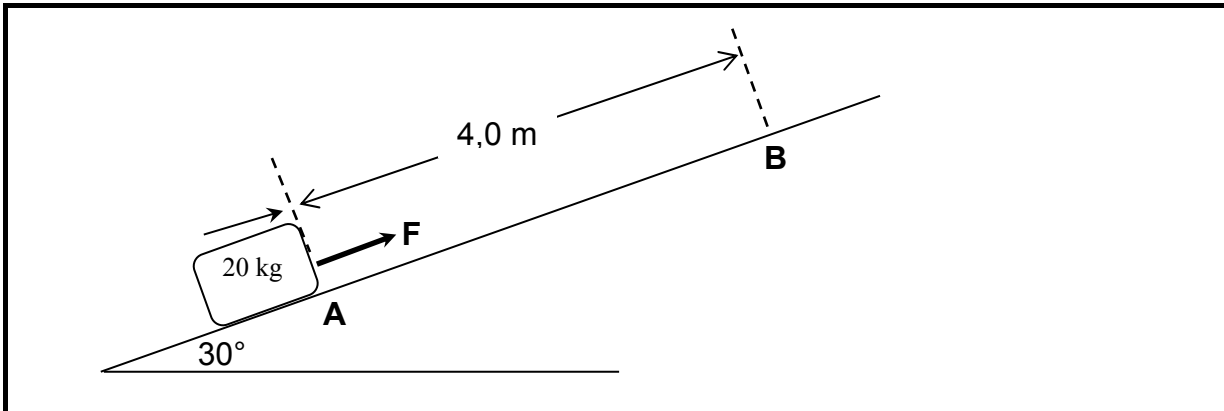
Die man se gooi-aksie om die voorwerp te gooi, neem 0,1 s.

- 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.

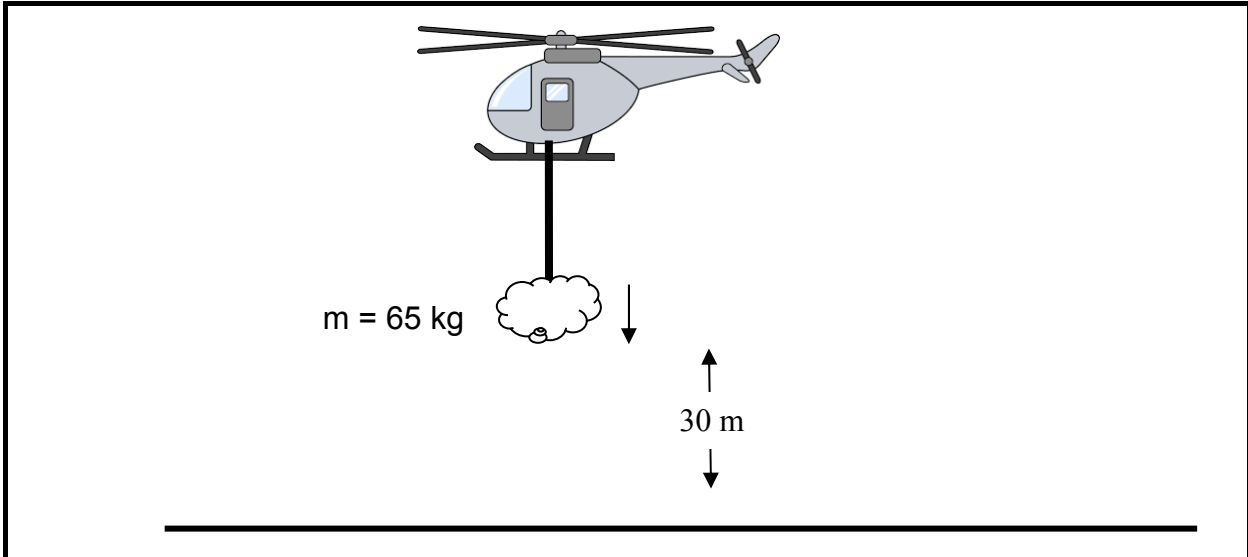


- 6.1 Teken 'n vrye liggaamdiagram om AL die kragte te toon wat op die krat inwerk terwyl dit teen die skuinsvlak opbeweeg. (3)
- 6.2 Definieer die term *konserwatiewe krag*. (2)
- 6.3 Skryf die NAAM van die konserwatiewe krag wat op die krat inwerk neer. (1)
- 6.4 Bereken die grootte van die normaalkrag 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.)

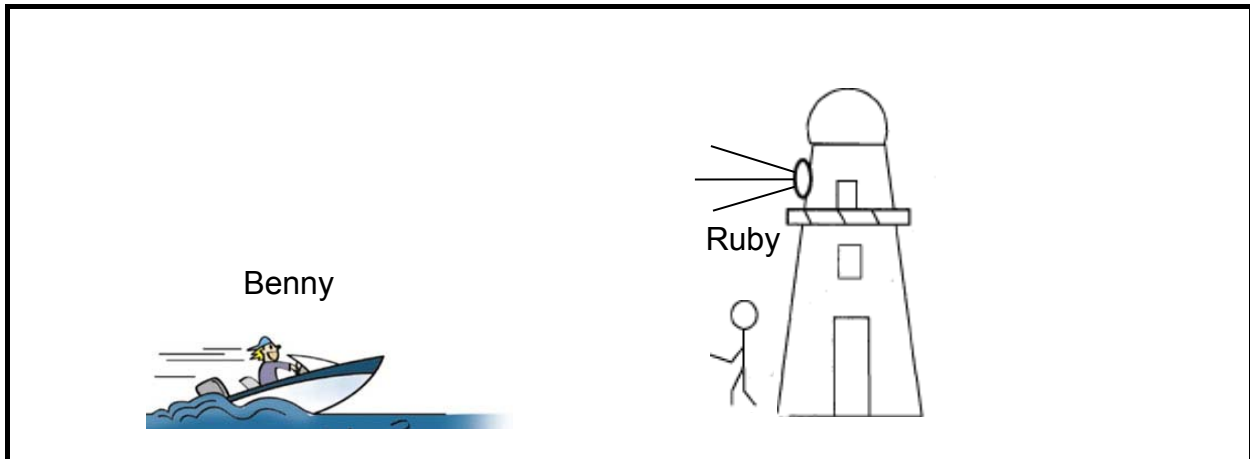
'n Helikopter hang in die lug bokant die grond met 'n baal wol, massa 65 kg, daaraan vasgeheg met 'n kabel soos in die skets. Die baal word vertikaal afwaarts laat sak teen 'n konstante versnelling. Wanneer dit 30 m bokant die grond is, is die snelheid van die baal $2,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en 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 $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

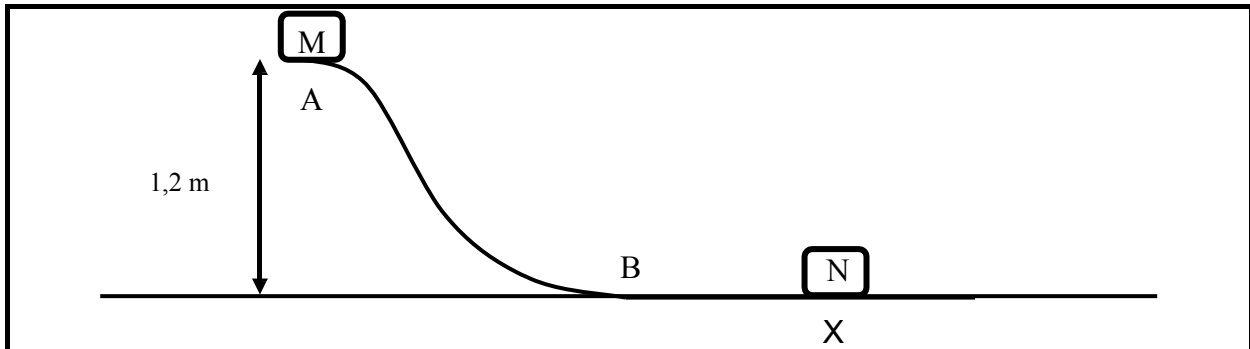


- 8.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)
- 8.2 Verduidelik waarom Ruby dieselfde frekwensie van 180 Hz hoor. (2)
- 8.3 Hoe verander die golflengte van die klankgolf indien die klankgolf wat die mishoring blaas, 'n frekwensie laer as 180 Hz is? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. (1)
- 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.



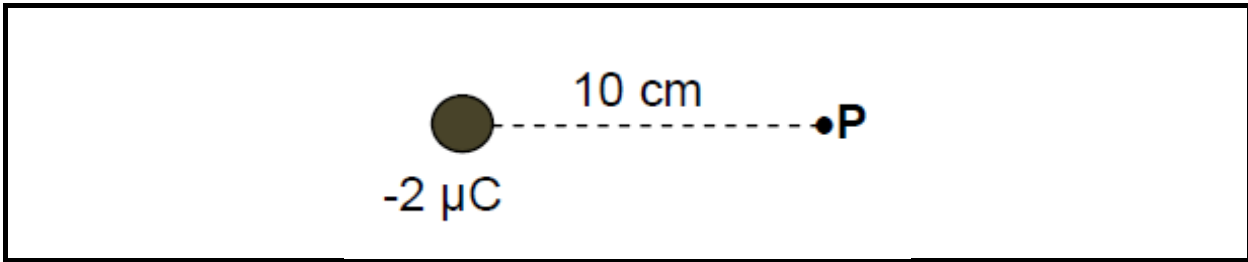
'n Blok **M**, massa 0,40 kg, is in rus by punt **A** terwyl 'n tweede blok **N**, met massa 0,30 kg, by punt **X** in rus is. Punt **A** is 1,20 m hoër as die horisontale gedeelte van die baan. Ignoreer die effek van lugweerstand op die blokke. Die blok by **A** begin nou vanuit rus beweeg.

- 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)

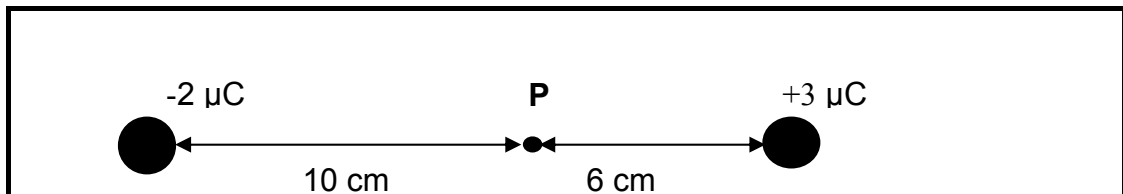
[15]

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

**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	$9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
Universal gravitational constant <i>Universelegravitasiekonstant</i>	G	$6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$
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	$9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Mass of earth <i>Massa op aarde</i>	M	$5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Radius of earth <i>Radius van aarde</i>	R_E	$6,38 \times 10^3 \text{ km}$

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 $E_k = \frac{1}{2} mv^2$	$W_{\text{net}} = \Delta K$ 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 $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{\text{av}} = Fv$	

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 $K_{\text{max}} = \frac{1}{2} mv_{\text{max}}^2$	

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

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

ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE

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

ALTERNATING CURRENT/WISSELSTROOM

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



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 12

JUNE/JUNIE 2018

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

MARKS/PUNTE: 150

This marking guideline consists of 15 pages./
Hierdie nasienriglyn bestaan uit 15 bladsye.

GENERAL GUIDELINES

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 begaan 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 verkeerd 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 formules 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 die kandidaat egter nie 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 gepeenaliseer 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 berekeninge 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 of 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 die 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 konseptuele 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 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]

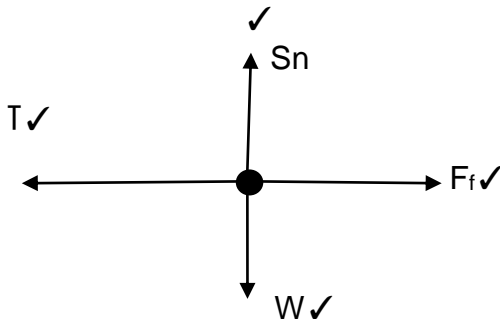
QUESTION/VRAAG 2

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

$f_k = 0,2 \times 2 \times 9,8$ ✓

$f_k = 3,92 \text{ N}$ ✓

(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
 $f - T = -ma$

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

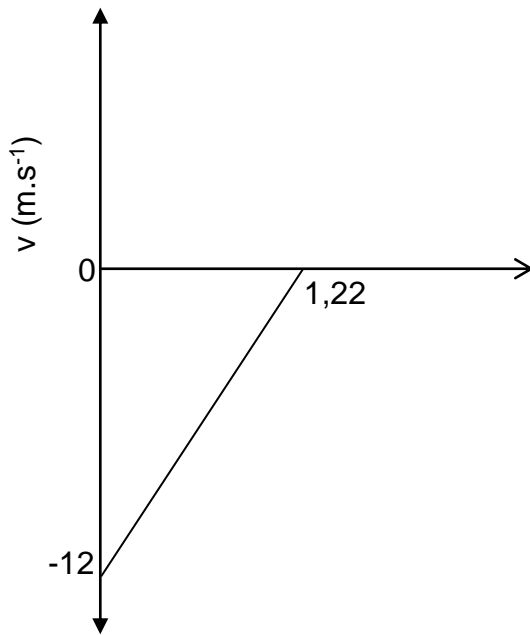
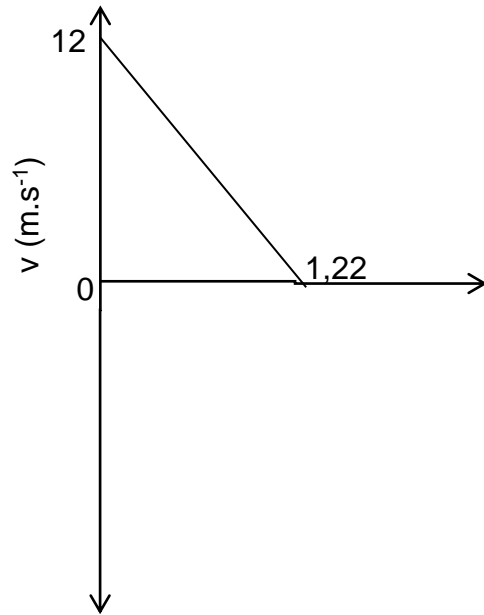
3.2.3

<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>
--	---

(6)

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

(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) ✓

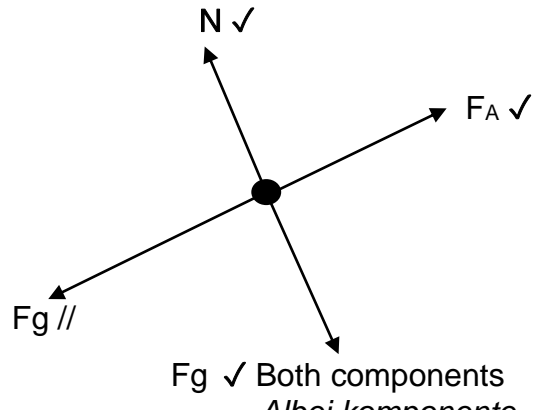
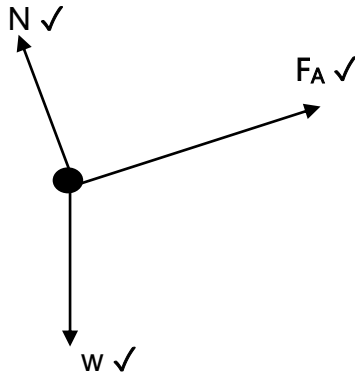
Yes, it takes 10 min/Ja, dit neem 10 min ✓

(5)

[15]

QUESTION/VRAAG 6

6.1



F_g 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 / *Gravitasiekrag of gewig* ✓ (1)

6.4 $F_{net} = ma = 0$
 $F_N + (- mg \cos 30) = 0$
 $F_N = mg \cos 30$ } any 1/ enige 1 ✓

$F_N - 20 \times 9.8 \times \cos 30^\circ = 0$ ✓
 $F_N = 169.74 \text{ N}$ ✓ (3)

6.5 From B TO A / *Van B na A* ✓ (1)

6.6 **Option 1/Opsie 1**

$W_{net} = \Delta E_K$
 $W_{FA} + W_{g//} = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2)$ } ✓ any one / enige 1

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

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

$4 F_A - 392 = -273.6$
 $F_A = 29.6 \text{ N}$ ✓ (5)

Option 2/ Opsie 2

$W_{nc} = \Delta E_p + \Delta E_K$ ✓

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

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

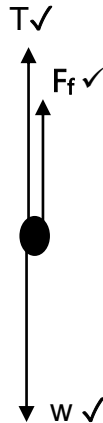
$F = 29.6 \text{ N}$ ✓

[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 $W_{\text{net}} = \Delta E_k$ ✓

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

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

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

$$ma = + 5,243333333$$

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

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

(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. ✓✓
 There 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) ✓
 $f_L = \frac{v + v_L}{v} f_s$ }

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

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

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

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

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

[16]

QUESTION/VRAAG 9

9.1 Option 1 / Opsie 1

E_{mech} at A = E_{mech} 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)
 $0 = 0,4 \times 9,8 \times 0 - 0,4 \times 9,8 \times 1,2 \checkmark + \frac{1}{2} \cdot 0,4 v_f^2 - 0 \checkmark$
 $v_f = 4,85 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark \quad (4)$

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)
 $0,4 \times 4,85 + 0,3 \times 0 \quad \checkmark = (0,4 + 0,3) v \quad \checkmark$
 $1,94 + 0 = 0,7 v$
 $v = 2,77 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (right/regs) \checkmark (4)

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

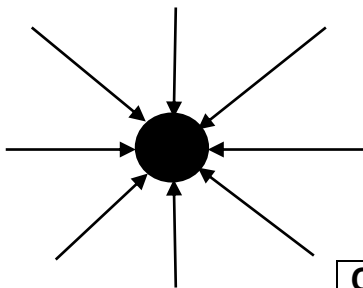
Energy lost / Verlore energie = $\sum E_{kf} - \sum E_{ki} \quad \checkmark$
 $= 2,01 \text{ J} \quad \checkmark$ (6)

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**