



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION



# **NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**JUNIE 2022**

**FISIESE WETENSKAPPE V1**

**PUNTE: 150**

**TYD: 3 uur**

---

Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye insluitend 2 gegewensblaaie.

---

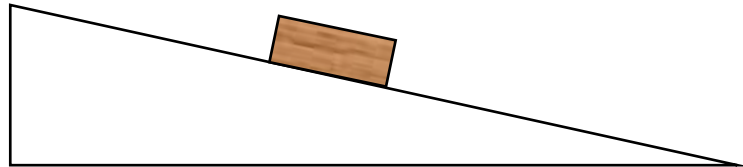
**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Skryf jou volle NAAM en VAN in die toepaslike spasie op die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
3. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
4. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
5. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel 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 (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
9. Rond jou finale numeriese antwoorde 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: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf SLEGS die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 B.

- 1.1 'n Houtblok rus op 'n skuinsvlak soos in die diagram hieronder getoon. Watter EEN van die volgende formules is die KORREKTE uitdrukking met betrekking tot die kragte wat op die blok inwerk?



A  $F_f = F_{\text{toegepas}}$

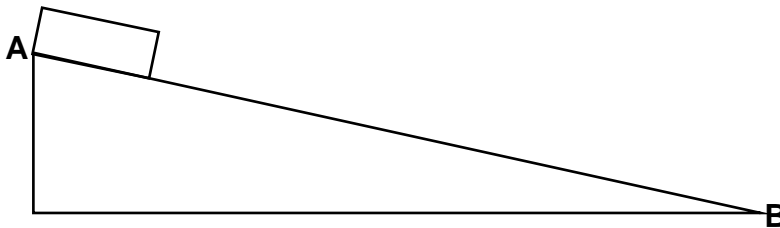
B  $F_N = F_{//}$

C  $F_N = F_{\perp}$

D  $F_{\perp} = F_{//}$

(2)

- 1.2 'n Glasblok beweeg vanaf punt **A** na punt **B** op 'n wrywinglose skuinsvlak soos getoon in die diagram hieronder. Watter EEN van die volgende stellings is WAAR vir die TOTALE Meganiese Energie ( $E_{\text{meg}}$ ) en Kinetiese Energie ( $E_k$ ) soos die blok vanaf punt **A** na **B** beweeg?



	TOTALE MEGANIESE ENERGIE $E_{\text{meg}}$	Kinetiese Energie $E_k$
A	$E_{\text{meg}}(A) = E_{\text{meg}}(B)$	$E_k(A) = E_k(B)$
B	$E_{\text{meg}}(A) < E_{\text{meg}}(B)$	$E_k(A) < E_k(B)$
C	$E_{\text{meg}}(A) = E_{\text{meg}}(B)$	$E_k(A) < E_k(B)$
D	$E_{\text{meg}}(A) > E_{\text{meg}}(B)$	$E_k(A) > E_k(B)$

(2)

- 1.3 'n Fisiese grootheid wat beskryf word as 'n maatstaf van die weerstand van 'n liggaam teen 'n verandering in sy bewegingstoestand is die ...

- A versnelling.  
 B traagheid.  
 C Newton se Tweede Bewegingswet.  
 D Newton se Derde Bewegingswet.

(2)

1.4 'n Voorwerp word vertikaal opwaarts gegooi.

Watter EEN van die volgende stellings is WAAR met betrekking tot die versnelling en snelheid van die voorwerp wanneer dit sy maksimum hoogte bereik?

	Versnelling	Snelheid
A	$9,8 \text{ m.s}^{-2}$ afwaarts	$9,8 \text{ m.s}^{-1}$ afwaarts
B	$0 \text{ m.s}^{-2}$	$9,8 \text{ m.s}^{-1}$ afwaarts
C	$0 \text{ m.s}^{-2}$	$0 \text{ m.s}^{-1}$
D	$9,8 \text{ m.s}^{-2}$ afwaarts	$0 \text{ m.s}^{-1}$

(2)

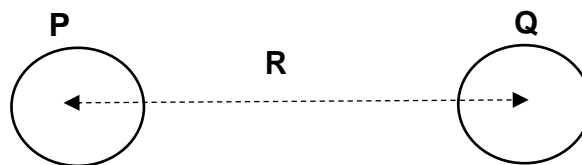
1.5 'n Bal rol vanaf punt **A** na **D** soos in die diagram hieronder getoon. Die afdelings **AB** en **CD** is wrywingloos, terwyl **BC** grof is. Watter EEN van die volgende stellings is waar?



- A Die totale meganiese energie verander wanneer die bal vanaf B na C rol.
- B Die bal het dieselfde kinetiese energie by A en C
- C Die totale meganiese energie van die bal neem af vanaf C na D
- D Kinetiese energie word behou tydens die volledige beweging vanaf A tot D

(2)

1.6 Twee voorwerpe met massas **P** en **Q** onderskeidelik, word so geplaas dat hul middelpunte 'n afstand **R** van mekaar is. Die krag wat hulle op mekaar uitoefen is **F**.

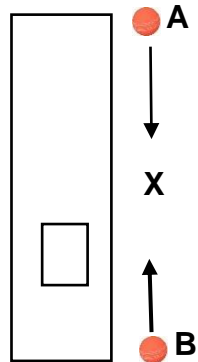


Wanneer die massa van **P** gehalveer word ( $\frac{1}{2} \text{ P}$ ) en die afstand tussen hul middelpunte verdubbel word na  $2\text{R}$ . Die nuwe krag wat hulle op mekaar uitoefen is ...

- A  $\frac{1}{2} \text{ F}$ .
- B  $\frac{1}{4} \text{ F}$ .
- C  $\frac{1}{8} \text{ F}$ .
- D  $4 \text{ F}$ .

(2)

1.7 Bal **A** word van die bokant van 'n gebou laat val. Bal **B** word 1 s later opwaarts vanaf die grond gegooi. Hulle beweeg verby mekaar by punt **X**. Ignoreer die effek van lugweerstand.



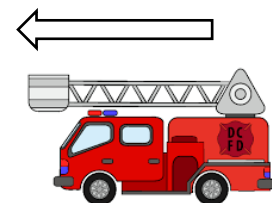
Watter EEN van die volgende stellings is WAAR wanneer die twee balle by punt **X** ontmoet?

- A die afstand wat elke bal afgelê het, sal gelyk wees.
- B die som van die afstand afgelê deur **A** en **B** sal gelyk wees aan die hoogte van die gebou.
- C bal **B** sal nie die bopunt van die gebou bereik nie.
- D die tyd wat dit neem vir bal **A** om punt **X** te bereik is minder as die tyd wat dit neem vir bal **B** om punt **X** te bereik. (2)

1.8 Watter EEN van die volgende fisiese hoeveelhede hieronder kan in die basiseenheid  $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$  gemeet word?

- A Kinetiese energie
- B Versnelling
- C Snelheid
- D Momentum (2)

1.9 'n Brandweerwa beweeg na 'n gebou wat aan die brand is. Die sirene van die brandweerwa het 'n frekwensie  $f$ . Die frekwensie wat die brandweermanne in die brandweerwa sal hoor wanneer hulle na die brandende gebou beweeg, sal ... wees.



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

1.10 Twee identiese geleidende sfere **P** met 'n lading van  $+3,2 \times 10^{-19}$  C en **Q**, met 'n lading van  $-6,4 \times 10^{-19}$  C, word in kontak gebring. Tydens kontak sal sfeer **P** ...

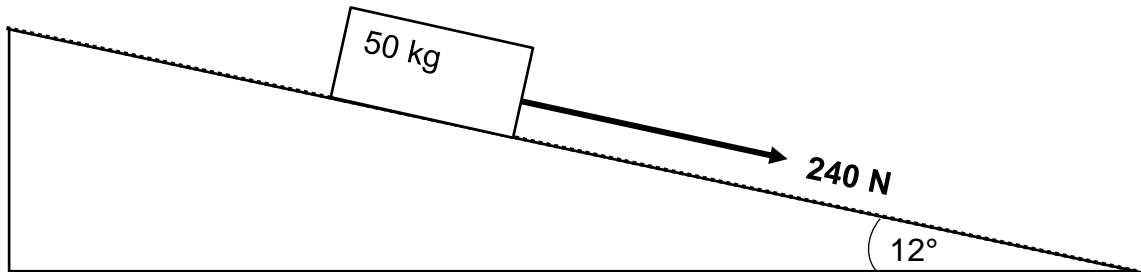
- A. 2 elektrone bykry.
- B. 3 elektrone bykry.
- C. 3 elektrone verloor.
- D. 3 protone verloor.

(2)

**[20]**

**VRAAG 2**

'n Tou word gebruik om 'n krag van 240 N op 'n 50 kg krat toe te pas om dit teen 'n KONSTANTE SNELHEID teen 'n ruwe skuins oppervlak af te trek. Die skuinsvlak maak 'n hoek van  $12^\circ$  met die horisontaal soos in die diagram hieronder getoon.



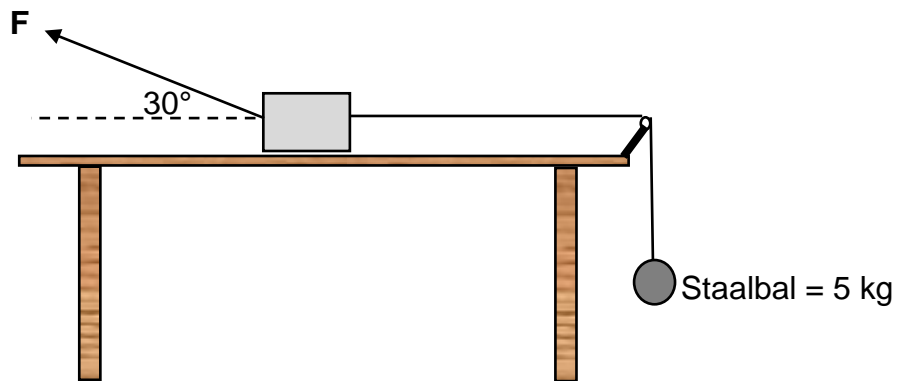
- 2.1 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)
- 2.2 Teken 'n benoemde vryliggaamdiagram van alle kragte wat op die krat inwerk. (4)
- 2.3 Definieer die term *kinetiese wrywingskrag*. (2)
- 2.4 Bereken die:
  - 2.4.1 Grootte van die kinetiese wrywingskrag tussen die krat en die oppervlak van die skuinsoppervlak (4)
  - 2.4.2 Waarde van die koëffisiënt van kinetiese wrywingskrag ( $\mu_k$ ) tussen die krat en die oppervlak van die skuinsvlak (4)

**[16]**

**VRAAG 3**

'n Metaalhouer word aan 'n staalbal met 'n massa van 5 kg verbind deur middel van 'n ligte, onrekbare tou wat oor 'n wrywinglose katrol beweeg soos in die diagram hieronder getoon. 'n Krag  $F$  word toegepas teen 'n hoek van  $30^\circ$  met die horisontaal op die metaalhouer. Die krag  $F$  word geleidelik verhoog en net voor  $F$  gelyk word aan 65 N, *begin die sisteem net te beweeg*.

Die normaalkrag wat die tafel op die metaalhouer uitoefen, is **36,1 N**.

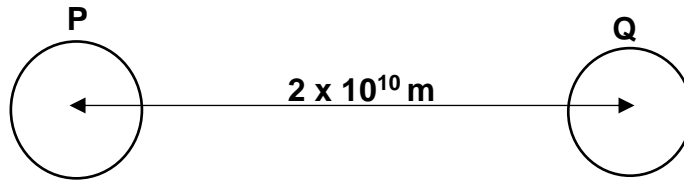


- 3.1 Gee die naam van die wrywingskrag wat deur die term verduidelik word *net voor die metaalhouer begin beweeg*. (1)
- 3.2 Teken 'n vryliggaamdiagram van ALLE kragte wat op die metaalhouer inwerk. (5)
- 3.3 Bereken die:
- 3.3.1 Grootte van die krag in VRAAG 3.1 genoem (5)
- 3.3.2 Massa van die metaalhouer (4)
- [15]**



**VRAAG 4**

Twee klein, sferiese planete P en Q met 'n massa van  $1,2 \times 10^{18}$  kg en  $3 \times 10^{18}$  kg onderskeidelik beweeg in die ruimte met hul middelpunte  $2 \times 10^{10}$  m uitmekaar, soos in die diagram hieronder getoon. Neem aan geen ander kragte werk op die planete in nie.



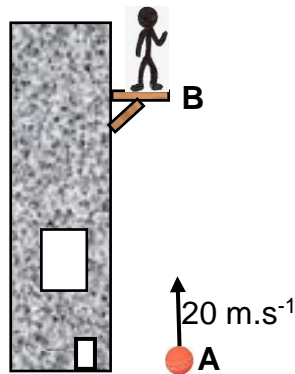
- 4.1 Stel *Newton se Universele Wet van Gravitاسie* in woorde. (2)
- 4.2 Bereken die gravitasiekrag tussen die twee planete. (5)
- 4.3 Die radiusse van die planete is gelyk. Hoe sal die versnelling as gevolg van gravitasie op die oppervlakte van planeet **P** ( $g_P$ ) vergelyk met die versnelling as gevolg van gravitasie op die oppervlakte van planeet **Q** ( $g_Q$ )?

Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of SOORTGELYK. Verduidelik jou antwoord kortliks.

(2)  
**[9]**

**VRAAG 5**

'n Krieketbal word opwaarts geprojekteer vanaf die onderkant van 'n gebou by punt **A** teen 'n snelheid van  $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Dit bereik 'n maksimum hoogte bokant die gebou en keer terug na punt **B** soos in diagram hieronder getoon. 'n Man wat op 'n balkon van die gebou by punt **B** staan, vang die bal  $1,66 \text{ s}$  nadat dit sy maksimum hoogte bereik het. Ignoreer die effek van lugweerstand.



5.1 Definieer die term *vryval*. (2)

5.2 Bereken die:

5.2.1 Tyd wat dit die krieketbal geneem het om sy maksimum hoogte te bereik (4)

5.2.2 Hoogte van die balkon bo die grond (5)

5.2.3 Snelheid waarmee die bal die man se hand tref wanneer hy dit vang (3)

5.3 Teken 'n snelheid-tyd-grafiek vir die beweging van die krieketbal vanaf die oomblik dat dit geprojekteer is totdat die man die bal by punt **B** vang.

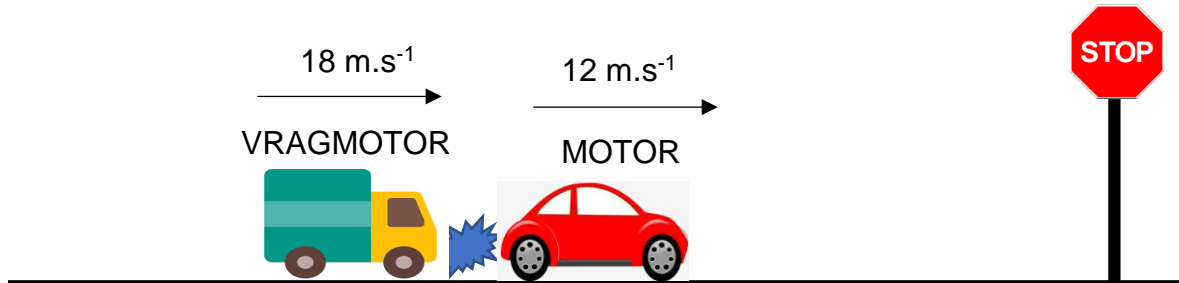
Die volgende moet duidelik op jou grafiek aangedui word:

- Beginsnelheid van die bal
- Tyd wanneer die bal op maksimum hoogte is.
- Tyd wanneer die man die bal vang.
- Snelheid van die bal net voor die man dit vang.

(5)  
[19]

**VRAAG 6**

'n Vragmotor met massa 3 200 kg wat teen 'n snelheid van  $18 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  oos ry, bots teen motor met massa 1 800 kg wat teen 'n snelheid van  $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  in dieselfde rigting ry, soos getoon in die diagram hieronder. Na die botsing, beweeg die vragmotor voort in dieselfde rigting teen 'n snelheid van  $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .



- 6.1 Definieer die term *momentum* in woorde. (2)
- 6.2 Bereken die:
- 6.2.1 Momentum van die vragmotor voor die botsing (3)
- 6.2.2 Snelheid van die motor na die botsing (5)
- 6.3 Is die botsing tussen die vragmotor en die motor elasties of onelasties? Verduidelik jou antwoord. (3)
- 6.4 Noem TWEE veiligheidskenmerke wat in voertuie gevind kan word sodat ernstige beserings tot die minimum beperk kan word wanneer botsings soos hierdie plaasvind. (2)

**[15]**

**VRAAG 7**

Tydens 'n gimnastiekroetine by die Olimpiese Spele, spring 'n gimnas in die lug en land vertikaal soos in die diagram getoon. Die massa van die gimnas is 45 kg. Vanaf haar maksimum hoogte neem dit 0,35 s voordat sy op 'n mat land. Sy buig haar knieë terwyl sy land. Dit het haar 0,69 s geneem om ná landing heeltemal tot stilstand te kom.

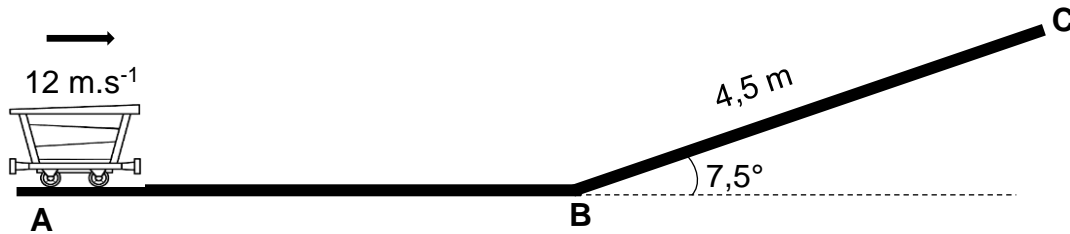


- 7.1 Bereken die snelheid waarteen die gimnas op die mat land. (4)
- 7.2 Definieer die term *impuls* in woorde. (2)
- 7.3 Bereken die krag van die mat op die gimnas nadat sy op dit beland het. (5)
- 7.4 Gebruik jou antwoord in VRAAG 7.3 en verduidelik waarom dit nodig is vir die gimnas om haar knieë by die landing te buig om ernstige beserings te vermy. (3)

**[14]**

**VRAAG 8**

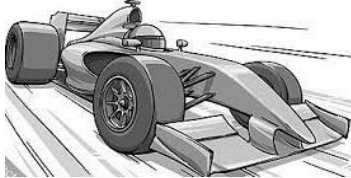
'n Myntrollie met massa 540 kg wat na regs beweeg, nader punt **A** met 'n snelheid van  $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  en kom tot stilstand by punt **C**. **AB** is 'n ruwe oppervlakte terwyl **BC** wrywingloos is. Die kinetiese wrywingskoeffisiënt tussen die trollie en die ruwe oppervlak **AB** is 0,8. **BC** is 4,5 m lank en maak 'n hoek van  $7,5^\circ$  met die horisontaal soos in die diagram hieronder getoon.



- 8.1 Stel die beginsel van BEHOUD VAN MEGANIESE ENERGIE in woorde. (2)
- 8.2 Gebruik die BEGINSEL VAN BEHOUD VAN MEGANIESE ENERGIE om die snelheid van die trollie by punt **B** te bereken. (4)
- 8.3 Bereken die kinetiese wrywingskrag tussen die trollie en die ruwe oppervlakte **AB** in die diagram hierbo. (3)
- 8.4 Stel die *arbeid-energie-stelling* in woorde. (2)
- 8.5 Gebruik SLEGS die energie-beginsels om die ... te bereken.
- 8.5.1 arbeid verrig deur wrywingskrag terwyl die trollie van punt **A** na punt **B** beweeg (4)
- 8.5.2 afstand vanaf punt **A** na punt **B** (4)
- [19]

**VRAAG 9**

'n Renmotor jaag na 'n videokamera soos in die diagram hieronder getoon. Die frekwensie wat die enjin van die renmotor produseer, is 680 Hz. Die videokamera neem die klank op teen 'n frekwensie van 875 Hz.  
Neem die spoed van klank as  $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

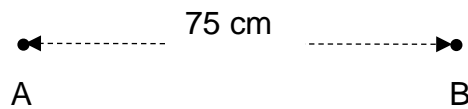


- 9.1 Noem die verskynsel wat die waargenome verandering in frekwensie veroorsaak. (2)
- 9.2 Bereken die snelheid van die renmotor soos dit die videokamera nader. Gee jou antwoord in  $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ . (6)
- 9.3 Die renmotor gaan verby die videokamera en ry verder weg. Hoe verander die frekwensie soos dit wegbeweeg?  
Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. Verduidelik jou antwoord kortliks. (3)
- 9.4 Noem TWEE gebruike van die verskynsel genoem in VRAAG 9.1 in die mediese veld. (2)

**[13]**

**VRAAG 10**

Twee identiese teenoorgestelde puntladings **A** en **B** dra 'n lading van grootte  $4 \times 10^{-6} \text{ C}$  elk en word 75 cm uitmekaar in 'n vakuum geplaas soos in die diagram hieronder getoon.



10.1 Teken die elektriese veldpatroon tussen ladings **A** en **B**. (3)

10.2 Bereken die: (4)

10.2.1 Krag wat op lading **A** inwerk as gevolg van lading **B**

10.2.2 Aantal elektrone in oormaat op lading **B** (3)  
[10]

**TOTAAL: 150**

**DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 12**  
**PAPER 1 (PHYSICS)**  
**GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE GRAAD 12**  
**VRAESTEL 1 (FISIKA)**

**TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES**

NAME/NAAM	SYMBOL/ SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity / <i>Swaartekragversnelling</i>	g	9,8 m•s <sup>-2</sup>
Universal gravitational constant / <i>Universelegravitasiekonstant</i>	G	6,67 × 10 <sup>-11</sup> N•m <sup>2</sup> •kg <sup>-2</sup>
Speed of light in a vacuum / <i>Spoed van lig in 'n vacuum</i>	c	3,0 × 10 <sup>8</sup> m•s <sup>-1</sup>
Planck's constant / <i>Planck se konstante</i>	h	6,63 × 10 <sup>-34</sup> J•s
Coulomb's constant / <i>Coulomb se konstante</i>	k	9,0 × 10 <sup>9</sup> N•m <sup>2</sup> •C <sup>-2</sup>
Charge on electron / <i>Lading op elektron</i>	e	-1,6 × 10 <sup>-19</sup> C
Electron mass / <i>Elektronmassa</i>	m <sub>e</sub>	9,11 × 10 <sup>-31</sup> kg
Mass of earth / <i>Massa op aarde</i>	M	5,98 × 10 <sup>24</sup> kg
Radius of earth / <i>Radius van aarde</i>	R <sub>E</sub>	6,38 × 10 <sup>3</sup> 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 $W_{nc} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{av} = Fv$	

**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**

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

**ALTERNATING CURRENT/WISSELSTROOM**

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



**NATIONAL  
SENIOR CERTIFICATE /  
NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRADE / GRAAD 12**

**JUNE / JUNIE 2022**

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

**MARKS/ PUNTE: 150**

---

This marking guideline consists of 14 pages./  
*Hierdie nasienriglyn bestaan uit 14 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 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 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, no 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 **Sub-question to sub-question:** When a certain variable is calculated in one sub-question (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 sub-questions.

***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 sub-question:** 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

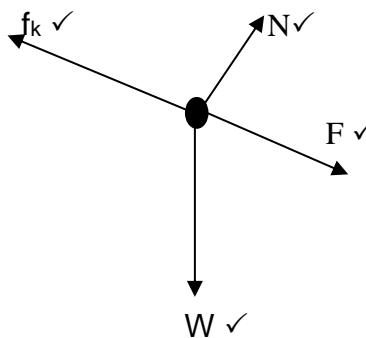
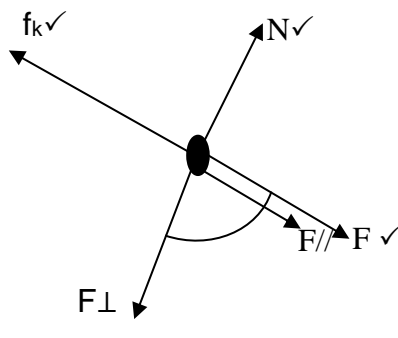
- 1.1 C ✓✓ (2)
- 1.2 C ✓✓ (2)
- 1.3 B ✓✓ (2)
- 1.4 D ✓✓ (2)
- 1.5 A ✓✓ (2)
- 1.6 C ✓✓ (2)
- 1.7 B ✓✓ (2)
- 1.8 A ✓✓ (2)
- 1.9 C ✓✓ (2)
- 1.10 A ✓✓ (2)

[20]

QUESTION/VRAAG 2

2.1 When a resultant/net force acts on an object, it accelerates in the direction of the force. The acceleration is directly proportional to the force ✓ and inversely proportional to the mass of the object. ✓

Wanneer 'n resulterende/netto krag op 'n voorwerp inwerk, versnel dit in die rigting van die krag. Die versnelling is direk eweredig aan die krag en omgekeerd eweredig aan die massa van die voorwerp. (2)

2.2	OPTION 1 / OPSIE 1	OPTION 2 / OPSIE 2
		 <p>F<sub>⊥</sub> and / en F<sub>//</sub> ✓</p>

Mark awarded for arrow and label / Punt vir beide pyl en byskrif toegeken. Do not penalise for length of arrows since drawing is not drawn to scale Moenie vir die lengte van die pyltjie penaliseer nie aangesien skets nie na skaal geteken is nie

Any other additional force(s) / Enige ander addisionele kragte <sup>3</sup>/<sub>4</sub>

If force(s) do not make contact with body. Max. <sup>3</sup>/<sub>4</sub>

Indien krag(te) nie met die voorwerp kontak maak nie. Maks. <sup>3</sup>/<sub>4</sub> (4)

- 2.3 The force that opposes the motion of an object and acts parallel to the surface. ✓✓

*Die krag wat die beweging van 'n voorwerp teenstaan en parallel met die oppervlak inwerk.*

(2)

- 2.4.1 **OPTION 1 (Upwards on the plane is positive) / OPSIE 1 (Teen die skuinsvlak op as positief)**

$$\left. \begin{array}{l} F_{\text{net}} = ma \\ F_{\text{net}} = 0 \text{ N} \\ f_k - F_R - F_{\parallel} = 0 \\ f_k - F_R - mg \sin \theta = 0 \end{array} \right\} \text{Any one/ Enige een } \checkmark$$

$$\left[ f_k - 240 - \frac{(50)(9,8)\sin 12^\circ}{\checkmark} \right] \checkmark = 0$$

$$f_k = 341,88 \text{ N } \checkmark$$

(4)

- 2.4.2 **Positive marking from QUESTION 2.3 / Positiewe nasien vanaf VRAAG 2.3**

**Marking criteria / Nasienkriteria**

$$\left. \begin{array}{l} \mu_k = \frac{f_k}{N} \\ \mu_k = \frac{f_k}{mg \cos \theta} \end{array} \right\} \text{Any one/ Enige een } \checkmark$$

$$\mu_k = \left[ \frac{341,88}{(50 \times 9,8) \cos 12^\circ} \right] \checkmark$$

$$\mu_k = \frac{341,88}{479,29}$$

$$\mu_k = 0,71 \checkmark$$

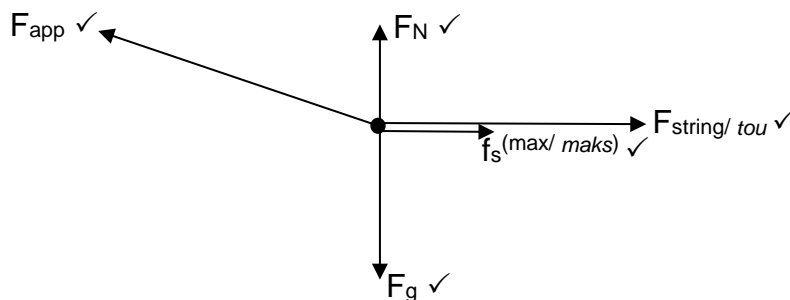
(4)  
[16]

### QUESTION/VRAAG 3

- 3.1 Maximum static force of friction. ✓  
*Maksimum statiese wrywingskrag.*

(1)

- 3.2



Mark awarded for arrow and label / *Punt vir beide pyl en byskrif.*

Do not penalise for length of arrows since drawing is not drawn to scale.  
*Moenie vir die lengte van die pyltjie penaliseer nie aangesien nie na skaal geteken nie*

Any other additional force(s) / *Enige ander addisionele krag(te)*  $\frac{4}{5}$

If force(s) do not make contact with body. Max.  $\frac{4}{5}$

*Indien krag(te) nie met die voorwerp kontak maak nie. Maks.  $\frac{4}{5}$*

(5)

3.3.1 **OPTION 1 / OPSIE 1**

$$\left. \begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \\ F_T - mg &= ma \\ F_x - F_T - f_s^{(\text{max})} &= ma \end{aligned} \right\} \text{Any one / Enige een } \checkmark$$

$$\underline{F_T - (5)(9,8) = 0} \checkmark$$

$$= 49 \text{ N}$$

$$F_x = F_{\text{app}} \cos 30^\circ$$

$$= \underline{65 \cos 30^\circ} \checkmark$$

$$= 56,29 \text{ N}$$

$$\underline{56,29 - 49 - f_s^{(\text{max})} = 0} \checkmark$$

$$f_s^{(\text{max})} = 7,29 \text{ N } \checkmark$$

**OPTION 2/OPSIE 2**

$$\left. \begin{aligned} F_{\text{net}} &= ma \\ F_T - mg &= ma \\ F_x - F_T - f_s^{(\text{max})} &= ma \end{aligned} \right\} \text{Any one/ Enige een } \checkmark$$

$$[\underline{65 \cos 30^\circ} \checkmark - \underline{(5)(9,8)} \checkmark - f_s^{(\text{max})} = 0] \checkmark$$

$$56,29 - 49 - f_s^{(\text{max})} = 0$$

$$f_s^{(\text{max})} = 7,29 \text{ N } \checkmark$$

(5)

3.3.2 **Vertical forces on metal box are in equilibrium / Vertikale kragte op metaalhouer is in ewewig:**

$$\left. \begin{aligned} F_g - F_v - F_N &= 0 \\ mg &= F_{\text{app}} \sin 30^\circ - F_N \end{aligned} \right\} \text{Any one / Enige een } \checkmark$$

$$mg = \underline{[65 \sin 30^\circ} \checkmark - 36,1] \checkmark$$

$$m \times 9,8 = 68,6$$

$$m = 7 \text{ kg } \checkmark$$

(4)

**[15]****QUESTION 4 / VRAAG 4**

- 4.1 There exists a force of attraction between any two masses in the universe. This force is directly proportional to the product of the masses  $\checkmark$  and inversely proportional to the square of the distance between their centres.  $\checkmark$

*Daar bestaan 'n aantrekkingskrag tussen enige twee massas in die heelal. Die krag is direk eweredig aan die produk van die massas en omgekeerd eweredig aan die kwadraat van die afstand tussen hul middelpunte.*

(2)

4.2  $F = \frac{Gm_1m_2}{d^2} \checkmark$

$$= \frac{(6,67 \times 10^{-11})(1,2 \times 10^{18})(3 \times 10^{18})}{(2 \times 10^{10})^2} \checkmark \checkmark$$

$$= 6,0 \times 10^6 \text{ N } \checkmark$$

(5)

- 4.3 LESS THAN  $\checkmark$   
Mass of planet P < Mass of planet Q  $\checkmark$   
 $g \propto \text{Mass}$

**KLEINER AS**

*Massa van planeet P < Massa van planeet Q*  
 $g \propto \text{Massa}$

(2)

**[9]**



**QUESTION/VRAAG 5**

- 5.1 Motion of an object upon which the only force acting on it is gravitational force. ✓✓

*Die beweging waartydens die enigste krag wat op 'n voorwerp inwerk, die gravitasiekrag is.*

(2)

5.2.1

<b>UPWARDS IS POSITIVE / OPWAARTS AS POSITIEF</b>	<b>DOWNWARDS IS POSITIVE / AFWAARTS AS POSITIEF</b>
$v_f = v_i + g\Delta t$ ✓ $0 = 20$ ✓ + $(-9,8)\Delta t$ ✓ $\Delta t = 2,04$ s ✓	$v_f = v_i + g\Delta t$ ✓ $0 = -20$ ✓ + $9,8\Delta t$ ✓ $\Delta t = 2,04$ s ✓

(4)

5.2.2

<b>OPTION 1 / OPSIE 1</b>	
<b>Positive marking from QUESTION 5.2.1 / Positiewe nasien vanaf VRAAG 5.2.1</b>	
<b>UPWARDS IS POSITIVE/ OPWAARTS AS POSITIEF</b>	<b>DOWNWARDS IS POSITIVE / AFWAARTS AS POSITIEF</b>
Total time / <i>Totale tyd</i> = 2,04 + 1,66 ✓ = 3,7 s $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}g\Delta t^2$ ✓ $\Delta y = (20)(3,7)$ ✓ + $\frac{1}{2}(-9,8)(3,7^2)$ ✓ $\Delta y = 6,92$ m ✓	Total time/ <i>Totale tyd</i> = 2,04 + 1,66 ✓ = 3,7 s $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}g\Delta t^2$ ✓ $\Delta y = (-20)(3,7)$ ✓ + $\frac{1}{2}(9,8)(3,7^2)$ ✓ $\Delta y = -6,919$ m $\Delta y = 6,92$ m ✓ (If answer left as negative, then loses last mark) (As antwoord as negatief gelaat word, verloor dan laaste punt)

<b>OPTION 2 / OPSIE 2</b>	
<b>Positive marking from QUESTION 5.2.1 / Positiewe nasien vanaf VRAAG 5.2.1</b>	
<b>UPWARDS IS POSITIVE/ OPWAARTS AS POSITIEF</b>	<b>DOWNWARDS IS POSITIVE / AFWAARTS AS POSITIEF</b>
Time taken from B to ground <i>Tyd geneem van B na grond</i> $\Delta t = 2,04 - 1,66$ ✓ = 0,38 s $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}g\Delta t^2$ ✓ $\Delta y = (20)(0,38)$ ✓ + $\frac{1}{2}(-9,8)(0,38^2)$ ✓ $\Delta y = 6,89$ m ✓	Time taken from B to the ground <i>Tyd geneem van B na grond</i> $\Delta t = 2,04 - 1,66$ ✓ = 0,38 s $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}g\Delta t^2$ ✓ $\Delta y = (-20)(0,38)$ ✓ + $\frac{1}{2}(9,8)(0,38^2)$ ✓ = -6,89 m Height / <i>Hoogte</i> = 6,89 m above the ground / <i>bo die grond</i> ✓

<b>OPTION 3 / OPSIE 3</b>	<b>OPTION 3 / OPSIE 3</b>
<b>Positive marking from QUESTION 5.2.1 / Positiewe nasien vanaf VRAAG 5.2.1</b>	
<b>UPWARDS IS POSITIVE / OPWAARTS AS POSITIEF</b>	<b>DOWNWARDS IS POSITIVE / AFWAARTS AS POSITIEF</b>
Calculate the maximum height:  <i>Bereken die maksimum hoogte:</i>  $v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta x$ $0^2 = 20^2 + 2(-9,8).\Delta x$ ✓ $\Delta x = 20,41$ m  Ball falls for 1,66 m / <i>Bal val vir 1,66 m</i> $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}g\Delta t^2$ $\Delta y = (0)(1,66) + \frac{1}{2}(-9,8)(1,66^2)$ ✓ $\Delta y = -13,05$ m  Height of the balcony / <i>Hoogte van die balkon = 20,41 - 13,51</i> ✓  Height of the balcony / <i>Hoogte van die balkon = 6,91 m</i> ✓	Calculate the maximum height:  <i>Bereken die maksimum hoogte:</i>  $v_f^2 = v_i^2 + 2g\Delta x$ $0^2 = (-20)^2 + 2(9,8).\Delta x$ ✓ $\Delta x = 20,41$ m  Ball falls for 1,66 m / <i>Bal val vir 1,66 m</i> $\Delta y = v_i\Delta t + \frac{1}{2}g\Delta t^2$ $\Delta y = (0)(1,66) + \frac{1}{2}(9,8)(1,66^2)$ ✓ $\Delta y = 13,05$ m  Height of the balcony / <i>Hoogte van die balkon = 20,41 - 13,51</i> ✓  Height of the balcony / <i>Hoogte van die balkon = 6,91 m</i> ✓

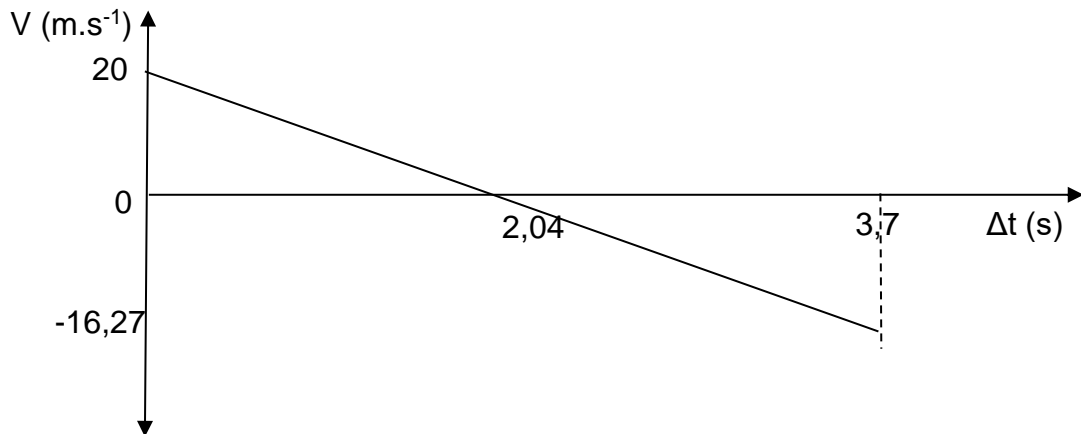
(5)

5.2.3

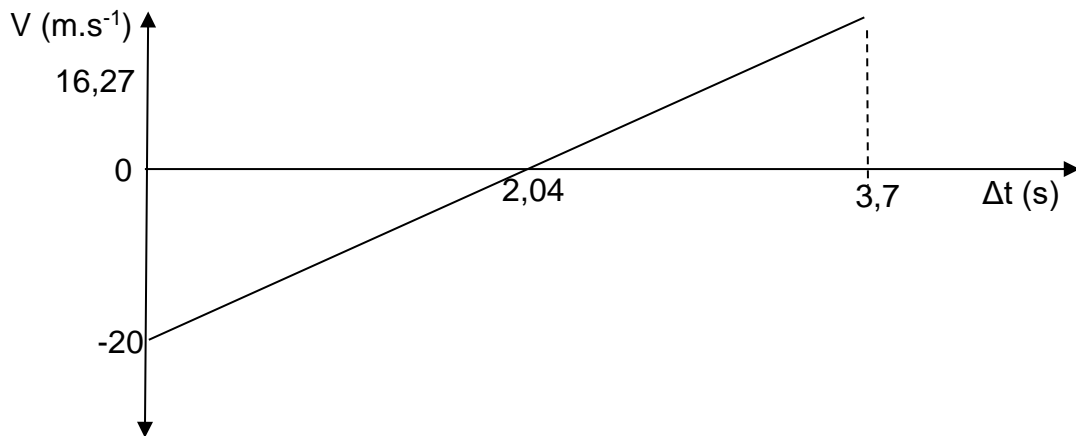
<b>OPTION 1 / OPSIE 1</b>	
<b>Positive marking from QUESTION 5.2.1 / Positiewe nasien vanaf VRAAG 5.2.1</b>	
<b>UPWARDS IS POSITIVE / OPWAARTS AS POSITIEF</b>	<b>DOWNWARDS IS POSITIVE / AFWAARTS AS POSITIEF</b>
$v_f = v_i + g\Delta t$ ✓ $v_f = 0 + (-9,8)(1,66)$ ✓ $v_f = 16,27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓	$v_f = v_i + g\Delta t$ ✓ $v_f = 0 + 9,8(1,66)$ ✓ $v_f = 16,27 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓
<b>OPTION 2 / OPSIE 2</b>	
<b>Positive marking from QUESTION 5.2.1 / Positiewe nasien vanaf VRAAG 5.2.1</b>	
<b>UPWARDS IS POSITIVE / OPWAARTS AS POSITIEF</b>	<b>DOWNWARDS IS POSITIVE / AFWAARTS AS POSITIEF</b>
$v_f = v_i + g\Delta t$ ✓ $v_f = 20 + (-9,8)(3,7)$ ✓ $v_f = -16,26$ $v_f = 16,26 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓	$v_f = v_i + g\Delta t$ ✓ $v_f = -20 + 9,8(3,7)$ ✓ $v_f = 16,26 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓

(3)

- 5.3 Positive marking from QUESTION 5.2.3 / *Positief nasien vanaf VRAAG 5.2.3*  
 UPWARDS IS POSITIVE / *OPWAARTS AS POSITIEF*



DOWNWARDS IS POSITIVE / *AFWAARTS AS POSITIEF*



<b>Marking criteria / Nasienkriteria</b>	
Shape / <i>Vorm</i>	✓
Initial velocity / <i>Begin snelheid</i>	✓
Time at maximum height / <i>Tyd by maksimum hoogte</i>	✓
Velocity when man catches the ball / <i>Snelheid wanneer man bal vang</i>	✓
Time when man catches the ball / <i>Tyd wanneer man bal vang</i>	✓

(5)  
 [19]

**QUESTION/VRAAG 6**

- 6.1 The momentum of an object is the product of its mass and velocity. ✓✓  
(2 or 0)

*Die momentum van 'n voorwerp is die produk van sy massa en snelheid.*  
(2 of 0)

(2)

- 6.2.1  $p = mv$  ✓  
 $p = 3200 \times 18$  ✓  
 $p = 56\,700 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  ✓

(3)

- 6.2.2  $\Sigma p_i = \Sigma p_f$  } Any one/Enige een ✓  
 $p_{Ti} + p_{Ci} = p_{Tf} + p_{Cf}$  }  
 $57600 + (12 \times 1800) \checkmark = (10 \times 3200) + 1800 v_{Cf} \checkmark$   
 $v_{Cf} = 26,22 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} \checkmark$  to the right / regs (or any indication of direction / of enige aanduiding van rigting) ✓

(5)

- 6.3 Inelastic. ✓ (Only momentum is conserved) Kinetic energy is not conserved. ✓✓  
*Onelasties (Slegs momentum word behoue) Kinetiese energie is nie behoue nie.*

(3)

- 6.4 Airbags/seatbelts/Crumble zones (Any two ✓✓)  
Accept headrests

*Lugsakke/veiligheidsgordel/frommelsone (Enige twee)*  
*Aanvaar hoofstutte*

(2)

**[15]****QUESTION/VRAAG 7**

7.1	<b>UPWARDS IS POSITIVE/ OPWAARTS AS POSITIEF</b>	<b>DOWNWARDS IS POSITIVE / AFWAARTS AS POSITIEF</b>
	$v_f = v_i + g\Delta t$ ✓ $v_f = 0 + -9,8(0,35)$ ✓ $v_f = -3,43 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $v_f = 3,43 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓ downwards/afwaarts ✓	$v_f = v_i + g\Delta t$ ✓ $v_f = 0 + -9,8(0,35)$ ✓ $v_f = 3,43 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓ downwards/afwaarts ✓

(4)

- 7.2 Impulse is the product of the net force acting on an object and the time for which the net force acts on the object. ✓✓

*Impuls is die produk van die netto krag wat op 'n voorwerp inwerk en die tyd wat die netto krag op die voorwerp inwerk.*

(2)

**Positive marking from QUESTION 7.1 / Positiewe nasien vanaf VRAAG 7.1**

- 7.3  $F_{\text{net}}\cdot\Delta t = \Delta p$  } Any one / Enige een ✓  
 $F_{\text{net}}\cdot\Delta t = mv_f - mv_i$  }  
 $F_{\text{net}} \times 0,69 \checkmark = 45 \times 0 - 45 \times 3,43 \checkmark$   
 $F_{\text{net}} = 223,7 \text{ N} \checkmark$  Upwards / Opwaarts ✓

(5)

$$7.4 \quad F_{\text{net}} = \frac{m\Delta v}{\Delta t}$$

$\Delta v$  remains the same. ✓

If the knees are not bent, the time to come to rest is very small ( $\Delta t$  decreases) ✓

$F_{\text{net}}$  increases and can cause injury. ✓

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

$\Delta v$  bly dieselfde

As die knieë nie gebuig is nie, is die tyd om tot rus te kom baie klein

( $\Delta t$  verminder)

$F_{\text{netto}}$  verhoog en kan beserings veroorsaak.

(3)

**[14]****QUESTION/VRAAG 8**

- 8.1 In an isolated system, the total mechanical energy remains constant. ✓✓  
*In 'n geïsoleerde sisteem bly die totale meganiese energie konstant.* (2)

8.2  $E_{\text{mec(B)}} = E_{\text{mec(C)}}$   
 $(E_p + E_k)_B = (E_p + E_k)_C$   
 $(mgh + \frac{1}{2}mv^2)_B = (mgh + \frac{1}{2}mv^2)_C$  } Any one / Enige een ✓  
 $(540)(9,8)(0) + \frac{1}{2}(540)v_B^2 = (540)(9,8)(4,5 \sin 7,5^\circ) + \frac{1}{2}(540)(0^2)$   
 $v_B = 3,39 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ✓ (4)

8.3  $f_k = \mu_k N$  ✓  
 $f_k = (0,8) \times (540)(9,8)$  ✓  
 $f_k = 4233,6 \text{ N}$  ✓ (3)

- 8.4 The net work done on an object is equal to the change in kinetic energy of the object. ✓✓

*Die netto werk verrig op 'n voorwerp is gelyk aan die verandering in kinetiese energie van die voorwerp.* (2)

- 8.5.1 **Positive marking from QUESTION 8.2 / Positiewe nasien van VRAAG 8.2.**  
**OPTION 1 / OPSIE 1**

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

$$W_f = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$W_f = \frac{1}{2} \times 540(3,39)^2 - \frac{1}{2} \times 540(12^2)$$

$$W_f = -35\,777,13 \text{ J}$$

**OPTION 2 / OPSIE 2**

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

$$W_f = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) + 0$$

$$W_f = \frac{1}{2} \times 540 \times 3,39^2 - \frac{1}{2} \times 540 \times 12^2$$

$$W_f = -35\,777,13 \text{ J}$$

- 8.5.2 **Positive marking from QUESTION 8.3 and 8.5.1**  
**Positiewe nasien vanaf VRAAG 8.3 en 8.5.1**

$$W_f = F_f \cdot \Delta x \cdot \cos \theta$$

$$-35777,13 = (4233,6) \cdot \Delta x \cdot \cos 180^\circ$$

$$\Delta x = 8,45 \text{ m}$$

(4)

**[19]**

**QUESTION/VRAAG 9**

- 9.1 The change in frequency or pitch detected by a listener because the listener and the sound source have different velocity relative to the medium of sound propagation. ✓✓

*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 waarin die klank voortgeplant word, het.* (2)

9.2  $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} \cdot f_s$  ✓

$$875 \checkmark = \frac{(340 + 0)}{(340 - v_s)} \cdot 680 \checkmark$$

$$v_s = 75,77 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v_s = 75,77 \times 3,6 \checkmark$$

$$v_s = 272,77 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1} \checkmark$$

(6)

- 9.3 Decreases ✓

As it moves away, wavelength increases ✓ but velocity remains constant. ✓  
Frequency decreases.

*Afneem*

*Soos dit wegbeweeg, verleng die golflengte maar die snelheid bly konstant.  
Frekwensie neem af.* (3)

- 9.4 Measuring foetal heartbeat ✓  
Monitoring and measuring of blood flow ✓

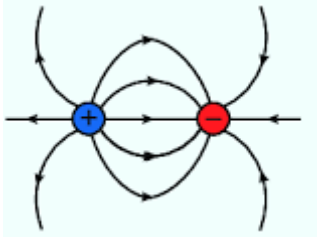
*Meet fetus se hartklop*

*Monitering en meting van bloedvloe.* (2)

(2)  
**[13]**

## QUESTION/VRAAG 10

10.1

**Marking criteria / Nasienkriteria**

Direction / Rigting ✓

Shape / Vorm ✓

Lines all touching charges and not crossing / Lyne raak aan ladings en kruis nie ✓

(3)

$$10.2 \quad F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2} \quad \checkmark$$

$$F = \frac{(9 \times 10^9)(4 \times 10^{-6})(4 \times 10^{-6})}{(0,75)^2} \quad \checkmark$$

$$F = 0,256 \text{ N right / regs} \quad \checkmark$$

(4)

$$10.2 \quad Q_e = nq_e \quad \checkmark$$

$$4 \times 10^{-6} = n \times (1,6 \times 10^{-19}) \quad \checkmark$$

$$n = 2,5 \times 10^{13} \text{ protons / protone} \quad \checkmark$$

(3)

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