



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.

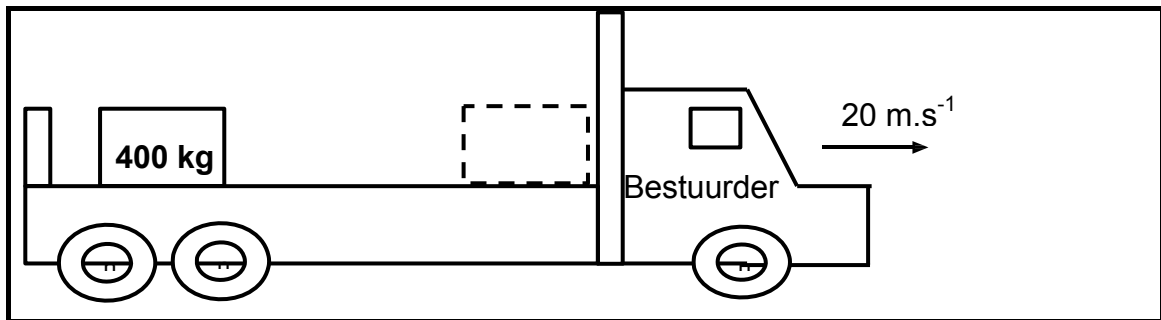
INSTRUKSIES EN INLIGTING

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

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

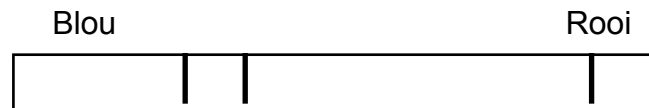
(2)

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

Spektrum van element in laboratorium:



Spektrum van element vanaf verafgeleë ster:

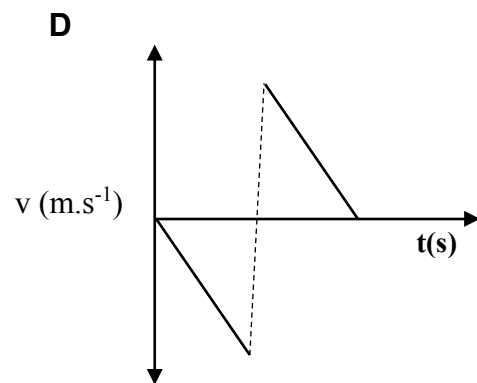
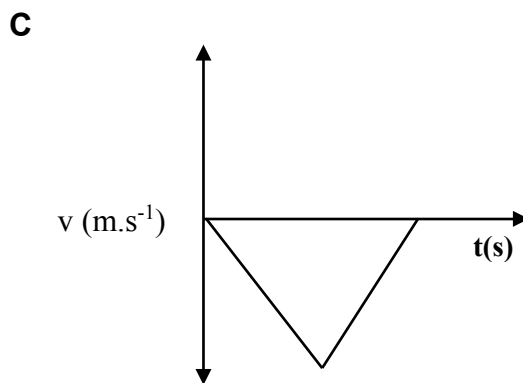
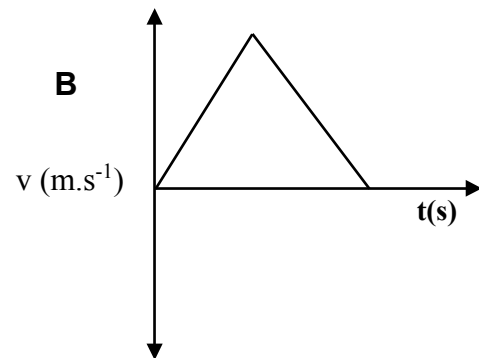
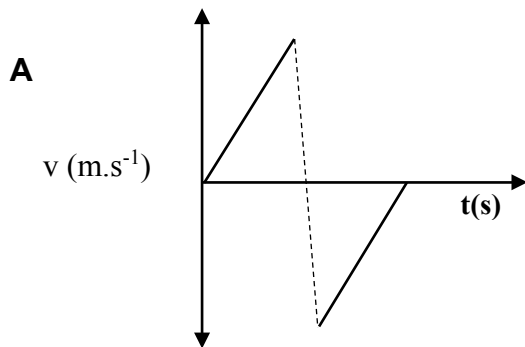


Hierdie waarneming bevestig dat die ...

- 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)

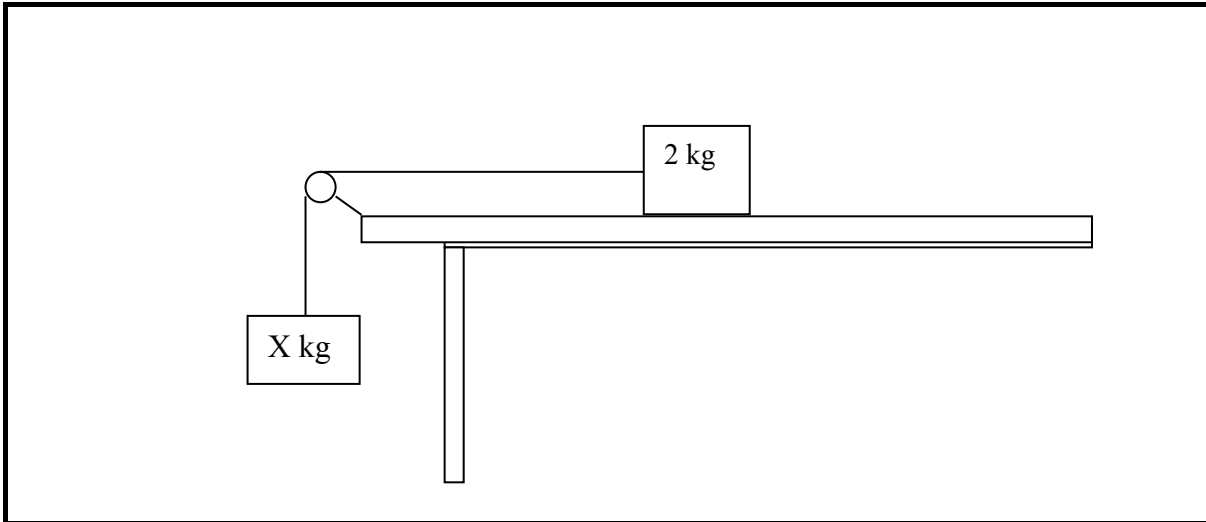
1.10 'n Bal word vanaf 'n sekere hoogte laat val en dit bons dan terug na dieselfde hoogte. Watter EEN van die volgende snelheid teenoor tyd grafieke verteenwoordig die beweging van die bal, indien afwaarts as positief geneem word?



(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.

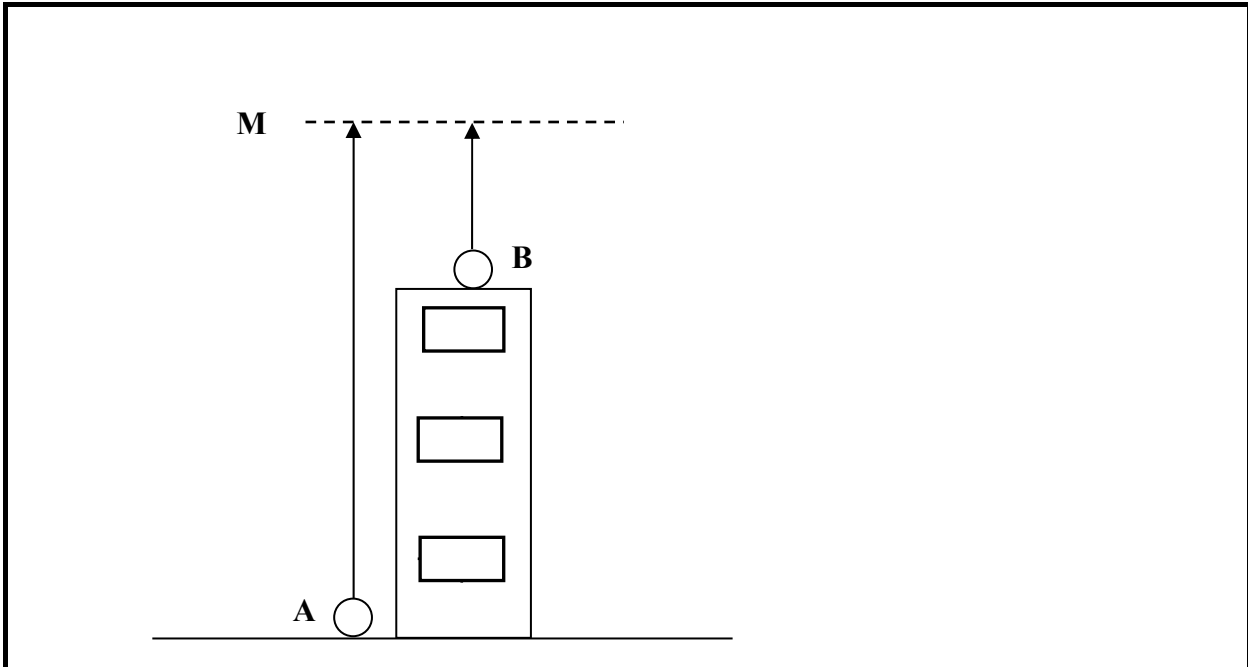


- 2.1 Skryf Newton se Tweede Bewegingswet in woorde neer. (2)
- 2.2 Teken 'n vrye liggaamdiagram van al die kragte wat inwerk op die 2 kg-blok. (4)
- 2.3 Die kinetiese wrywingskoeffisiënt (μ_k) tussen die blok en die oppervlak is 0,2. Bereken:
- 2.3.1 Die kinetiese wrywingskrag wat op die 2-kg blok inwerk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

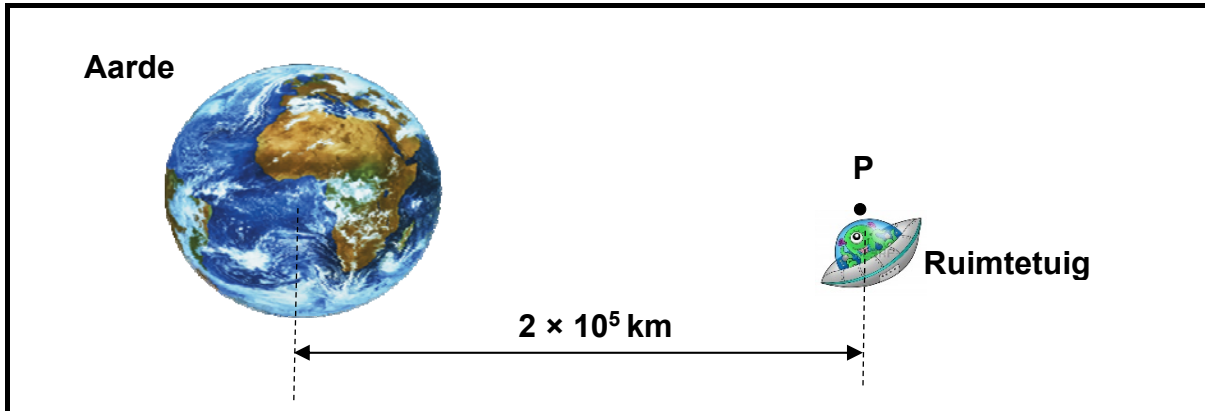
3.3 Skets die snelheid-tyd grafiek van die beweging van bal **A** van dat dit opwaarts gegooi word totdat dit die maksimum hoogte bereik.

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.)

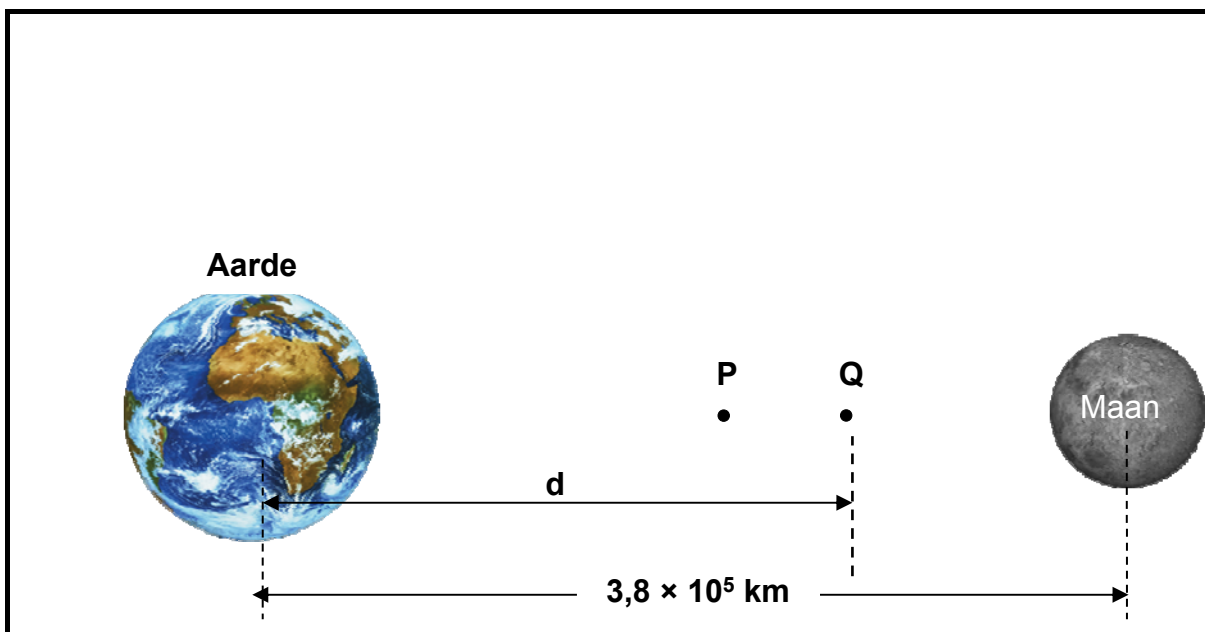
'n Ruimtetuig, massa m kg, is in rus by punt **P**, 2×10^5 km vanaf die middelpunt van die aarde. Die gravitasiekrag wat die ruimtetuig by punt **P** ondervind is 34,9 N.



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

4.2 Bereken die massa van die ruimtetuig. (4)

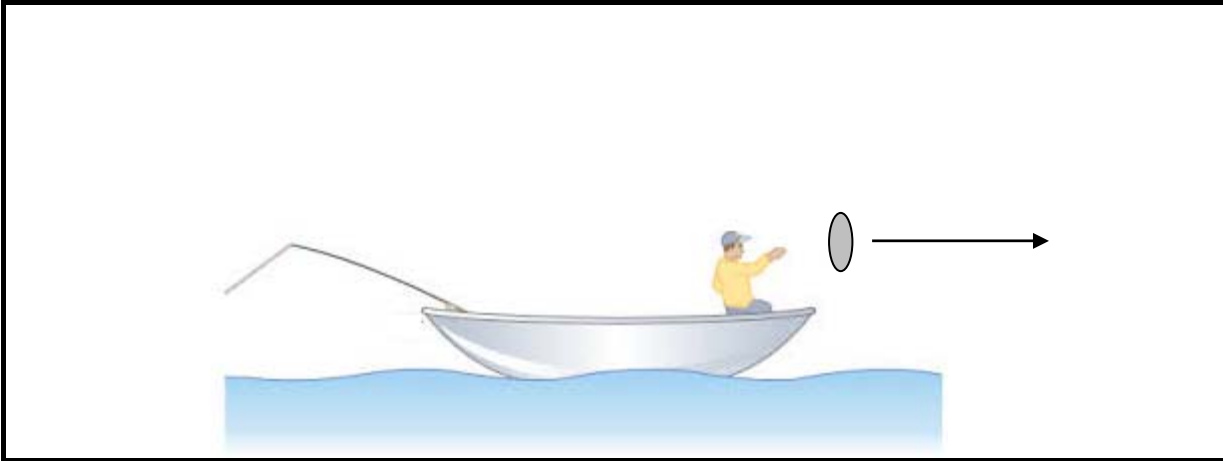
Punt **Q** is 'n punt op 'n reguitlyn tussen die middelpunte van die aarde en die maan. Punt **Q** is 'n afstand d vanaf die middelpunt van die aarde. Die ruimtetuig ondervind 'n NUL netto krag wanneer dit in rus is by punt **Q**. Die massa van die maan is $7,35 \times 10^{22}$ kg. Die afstand tussen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

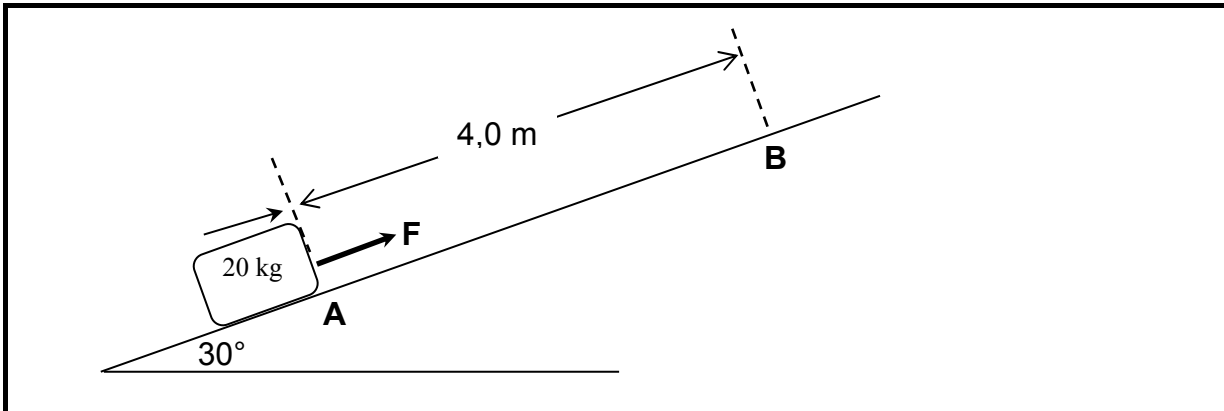
Die man se gooi-aksie om die voorwerp te gooi, neem 0,1 s.

- 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.

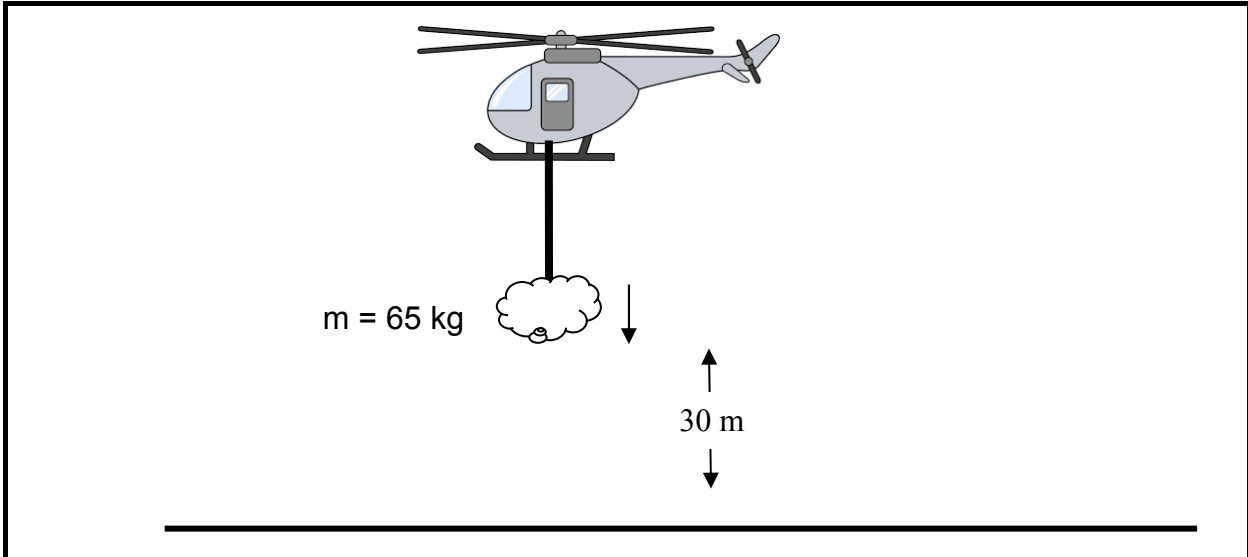


- 6.1 Teken 'n vrye liggaamdiagram om AL die kragte te toon wat op die krat inwerk terwyl dit teen die skuinsvlak opbeweeg. (3)
- 6.2 Definieer die term *konserwatiewe krag*. (2)
- 6.3 Skryf die NAAM van die konserwatiewe krag wat op die krat inwerk neer. (1)
- 6.4 Bereken die grootte van die normaalkrag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

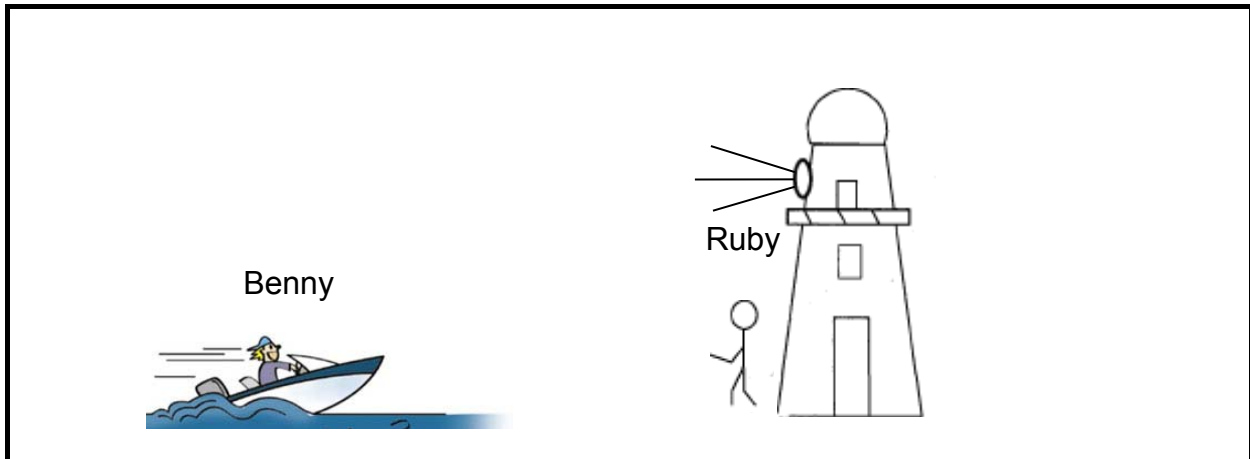
'n Helikopter hang in die lug bokant die grond met 'n baal wol, massa 65 kg, daaraan vasgeheg met 'n kabel soos in die skets. Die baal word vertikaal afwaarts laat sak teen 'n konstante versnelling. Wanneer dit 30 m bokant die grond is, is die snelheid van die baal $2,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en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

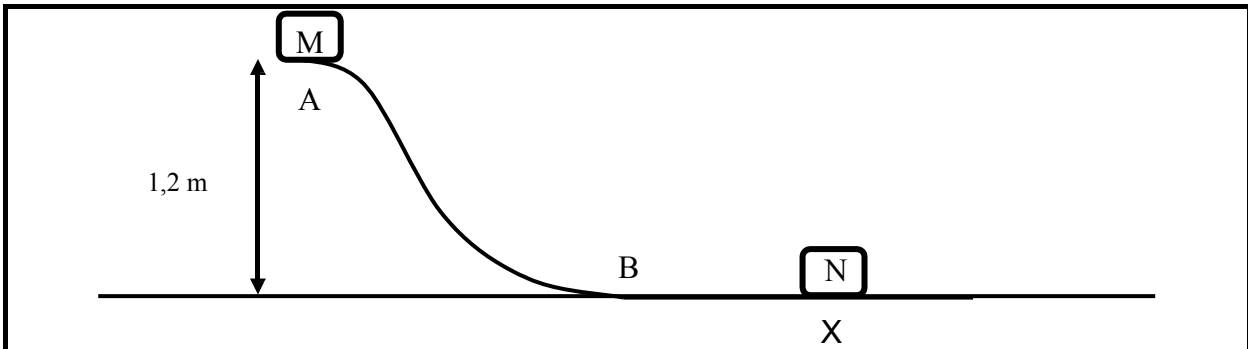


- 8.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)
- 8.2 Verduidelik waarom Ruby dieselfde frekwensie van 180 Hz hoor. (2)
- 8.3 Hoe verander die golflengte van die klankgolf indien die klankgolf wat die mishoring blaas, 'n frekwensie laer as 180 Hz is? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. (1)
-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



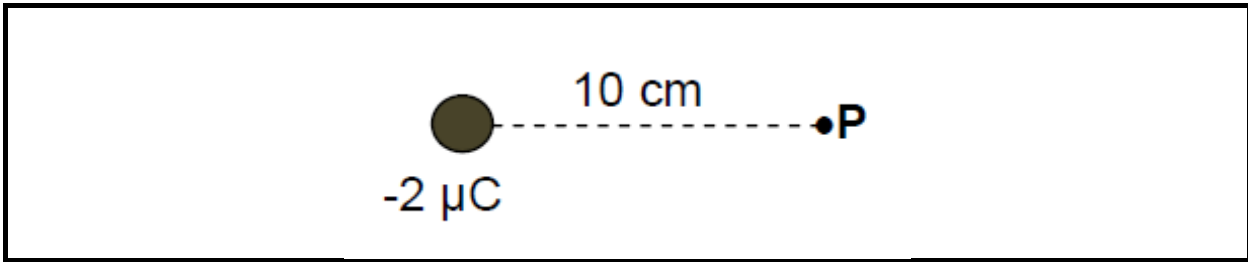
'n Blok **M**, massa 0,40 kg, is in rus by punt **A** terwyl 'n tweede blok **N**, met massa 0,30 kg, by punt **X** in rus is. Punt **A** is 1,20 m hoër as die horisontale gedeelte van die baan. Ignoreer die effek van lugweerstand op die blokke. Die blok by **A** begin nou vanuit rus beweeg.

- 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)

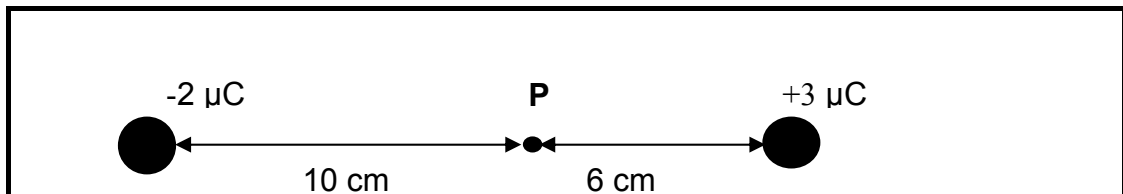
[15]

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

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

