



GAUTENG PROVINCE

EDUCATION

REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

JUNIE EKSAMEN GRAAD 12

2023

FISIESE WETENSKAPPE (FISIKA)

(VRAESTEL 1)

TYD: 3 uur

PUNTE: 150

16 bladsye en 4 datavelle

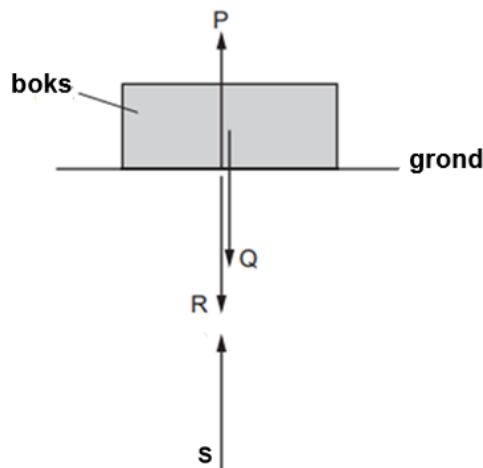
INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Hierdie vraestel bestaan uit 9 vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDBOEK.
2. Begin die antwoorde op elke vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDBOEK.
3. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
4. Laat EEN reël oop tussen twee subvrae oop, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
5. Jy mag 'n nie-programmeerbare sakrekenaar gebruik.
6. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
7. Jy word aangeraai om die aangehegte DATAVELLE te gebruik.
8. Toon ALLE formules en vervangings in ALLE berekeninge.
9. Rond al jou FINALE numeriese antwoorde af tot TWEE desimale plekke.
10. Gee kort motiverings, beskrywings, ens. waar nodig.
11. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

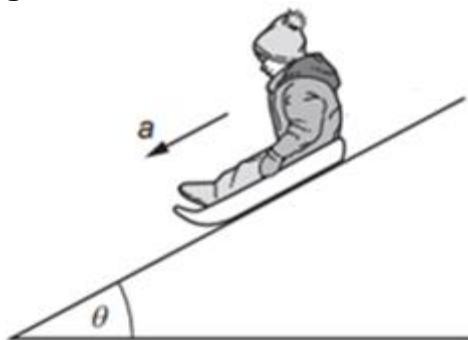
Verskeie opsies word voorsien as moontlike antwoorde vir die volgende vrae. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A – D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDBOEK neer, bv. 1.11 E.

- 1.1 'n Boks rus op die grond soos getoon. Newton se Derde Wet impliseer dat vier kragte van gelyke grootte betrokke is. Hierdie kragte word benoem **P**, **Q**, **R** en **S**. Kragte **P** en **Q** werk in op die boks. Kragte **R** en **S** werk in op die Aarde. Vir duidelikheid word die kragte effens apart geteken.



Watter stelling rakende die kragte is korrek?

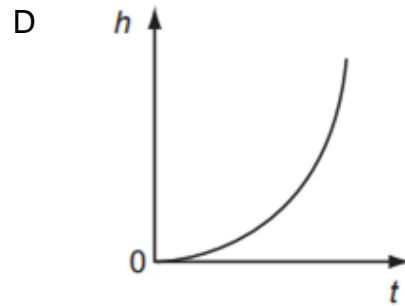
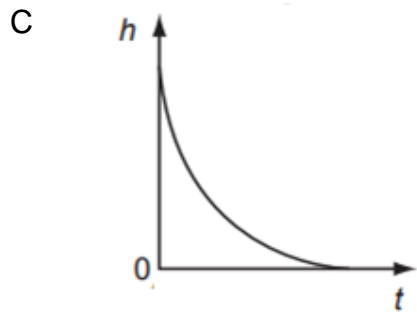
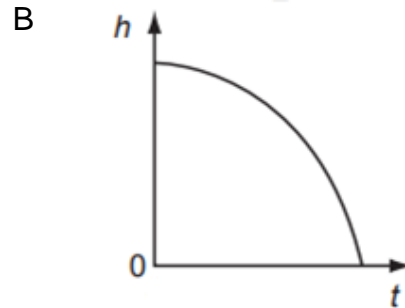
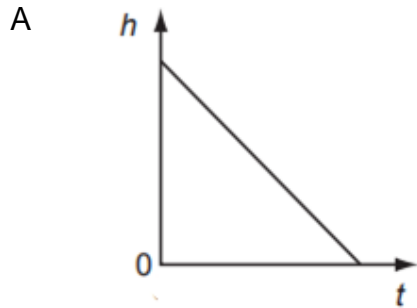
- A Krag **P** is gelyk en teenoorgesteld aan krag **Q** en beide is kontakkrigte.
 - B Krag **Q** is gelyk en teenoorgesteld aan krag **P** en beide is gravitasiekrigte.
 - C Krag **R** is gelyk en teenoorgesteld aan krag **S** en beide is kontakkrigte.
 - D Krag **S** is gelyk en teenoorgesteld aan krag **Q** en beide is gravitasiekrigte. (2)
- 1.2 'n Kind op 'n sleë gly teen 'n heuwel af teen 'n versnelling **a**. Die heuwel maak 'n hoek θ met die horisontaal. Die totale massa van die kind en die sleë is **m**. Die versnelling van vryval is **g**.



Die wrywingskrag **F** word verteenwoordig deur:

- A $m(g \cos \theta - a)$
- B $m(g \cos \theta + a)$
- C $m(g \sin \theta - a)$
- D $m(g \sin \theta + a)$ (2)

- 1.3 'n Klein staalbal val vrylik onder gravitasie nadat dit uit rus losgelaat word. Watter grafiek is die beste verteenwoordiging van die verandering van hoogte h van die bal met tyd t indien die grond as verwysing gebruik word?



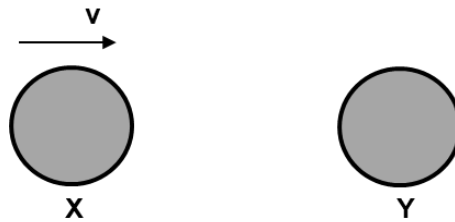
(2)

- 1.4 Indien lugweerstand weglaatbaar is, sal die totale meganiese energie van 'n vryvallende liggaam ...

- A verhoog.
- B afneem.
- C nul word.
- D konstant bly.

(2)

- 1.5 Die diagram hieronder toon twee identiese sfere **X** en **Y**. Aanvanklik beweeg **X** met 'n spoed **v** reguit na **Y**, terwyl **Y** in rus is. Die sfere bots elasties.



Die volgende vind plaas:

	X	Y
A	Stop	Beweeg met 'n spoed v na regs
B	Beweeg met 'n spoed v na links	Bly in rus
C	Beweeg met 'n spoed $\frac{1}{2}v$ na links	Beweeg met 'n spoed $\frac{1}{2}v$ na regs
D	Beweeg met 'n spoed $\frac{1}{2}v$ na regs	Beweeg met 'n spoed $\frac{1}{2}v$ na regs

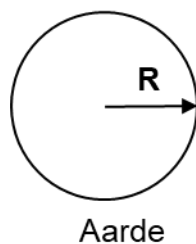
(2)

- 1.6 Die rigting van 'n voorwerp se momentum is altyd dieselfde as die rigting van die voorwerp se ...

- A snelheid.
- B gewig.
- C traagheid.
- D potensiële energie.

(2)

- 1.7 'n Satelliet wentel om die Aarde by 'n punt **x**. Die gravitasiekrag op **x** is 'n kwart ($\frac{1}{4}$) van die gravitasiekrag ondervind op die Aarde se oppervlakte.



Indien die radius van die Aarde **R** is, dan sal die HOOGTE BO DIE OPPERVLAKTE van die Aarde ... wees.

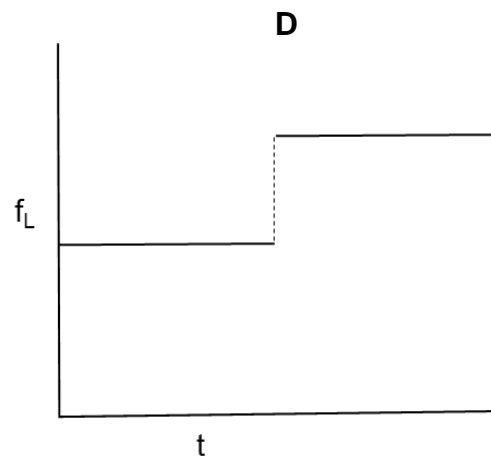
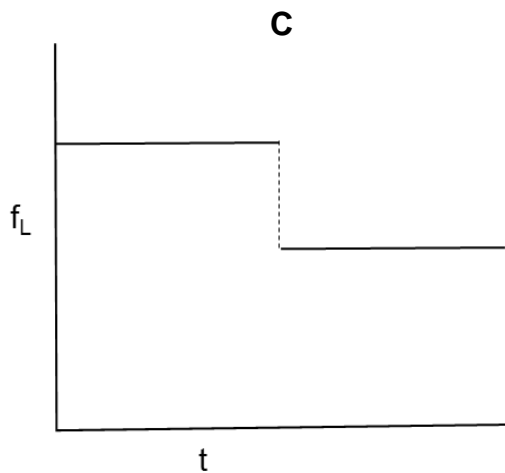
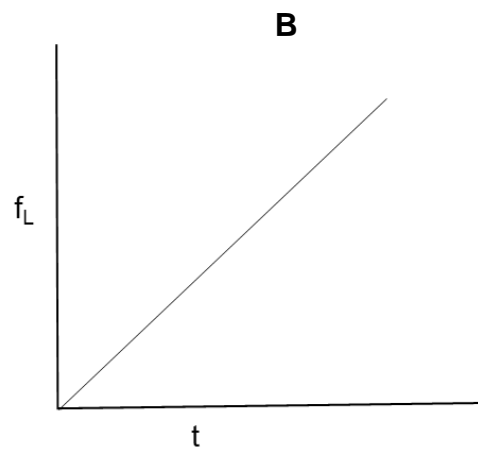
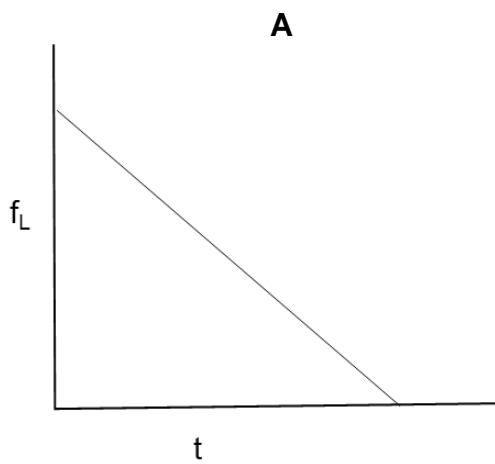
- A 4R
- B 2R
- C R
- D $\frac{1}{2}R$

(2)

- 1.8 Die waarskuwingsirene van 'n ambulans het 'n frekwensie van 600 Hz. Die spoed van klank in lug is $330 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Die ambulans beweeg teen 'n konstante snelheid van $25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na 'n waarnemer.

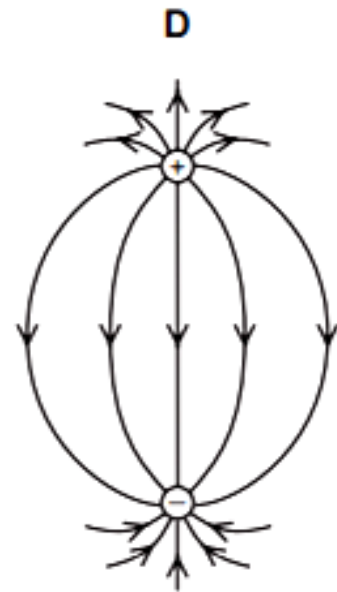
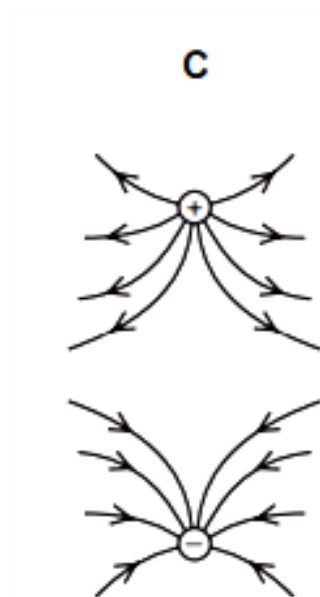
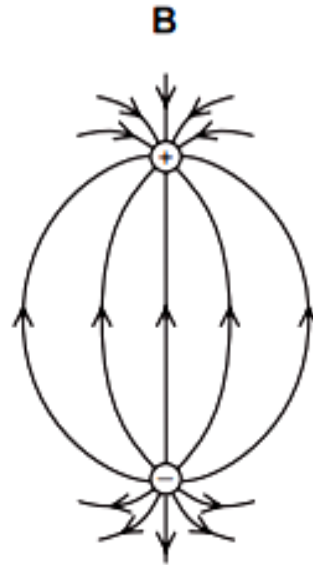
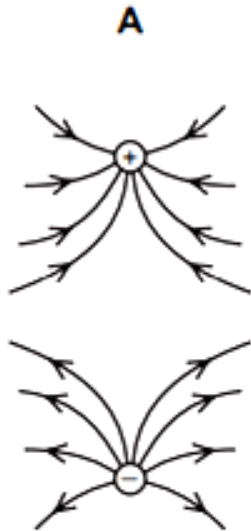


Watter grafiek illustreer die verandering in waargenome frekwensie?



(2)

- 1.9 Watter diagram hieronder is die beste voorstelling van die elektriese veldpatroon van twee puntladings van gelyke grootte en teenoorgestelde teken?



(2)

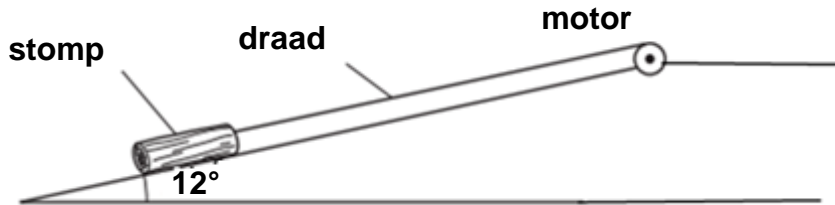
- 1.10 Watter van die volgende verteenwoordig die korrekte eenheid vir elektriese veldsterkte?

- A T
- B $\text{N}\cdot\text{C}^{-1}$
- C $\text{J}\cdot\text{C}^{-1}$
- D $\text{N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$

(2)
[20]

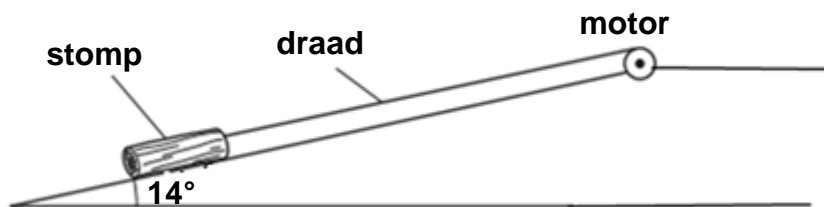
VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Stomp, met massa m kg, word teen 'n helling opgetrek deur 'n ligte, nie-elastiese draad van weglaatbare massa, wat aan 'n motor geheg is, soos getoon in die diagram hieronder.



Die hoek wat die helling met die horisontaal maak is 12° . Die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die stomp en die oppervlakte is 0,3. Die spanning in die draad is 1 570 N terwyl die stomp opwaarts teen die helling beweeg met 'n konstante snelheid.

- 2.1 Stel Newton se Eerste Wet in woorde. (2)
- 2.2 Teken 'n benoemde vryliggaamdiagram om al die kragte wat op die stomp inwerk te toon. (4)
- 2.3 Bereken die massa van die stomp. (5)
- 2.4 Die hoek van die helling word vergroot na 14° .



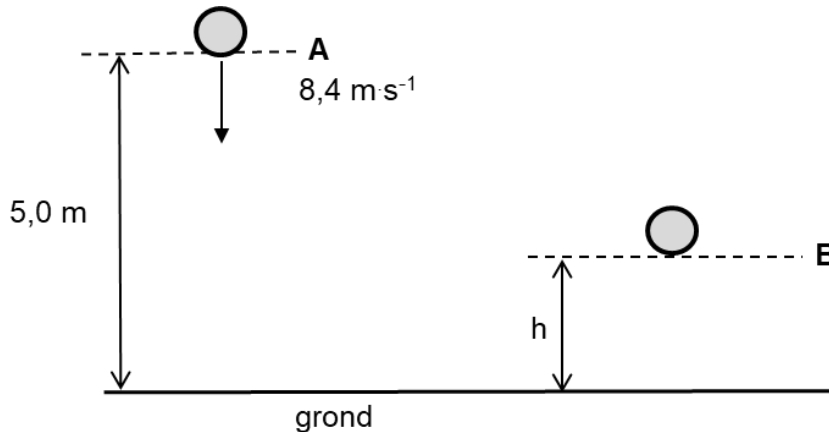
Identifiseer die effek van die vergrootte hoek op elk van die volgende:
(Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.)

- 2.4.1 Kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die stomp en die oppervlakte (1)
- 2.4.2 Wrywingskrag (1)
- 2.5 Die draad breek en die stomp gly teen die helling af totdat dit stop.
Gee 'n rede waarom hierdie nie gesien kan word as vryval of projektielbeweging nie. (2)

[15]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Sagte bal word vertikaal afwaarts gegooi na die grond waarna dit terugbons soos getoon in die skets hieronder.



Wanneer die bal punt **A** bereik, het dit 'n spoed van $8,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Die hoogte van **A** is 5,0 m bokant die grond. Die bal tref die grond en bons terug tot 'n maksimum hoogte by posisie **B**. Aanvaar dat die lugweerstand weglaatbaar is.

- 3.1 Verduidelik die term *projektielbeweging*. (2)
- 3.2 Bereken die spoed van die bal wanneer dit die grond tref. (3)
- 3.3 Toon deur berekening dat die tyd wat dit die bal neem om die grond te tref 0,47 s is. (3)
- 3.4 Die bal bons vertikaal opwaarts met 'n spoed van $4,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ soos dit die grond verlaat. Die tyd wat die bal in kontak is met die grond is 0,20 s.
- 3.4.1 Wat is die grootte en rigting van die versnelling van die bal by punt **B**? (2)
- 3.4.2 Bereken die maksimum hoogte wat die bal bereik na die eerste bons van die vloer af. (3)
- 3.4.3 Skets 'n snelheid-tyd grafiek vir die beweging van die oomblik wat die bal by punt **A** verby beweeg totdat dit posisie **B** bereik.

Dui die volgende duidelik aan op jou grafiek:

- Die snelheid van die bal by **A**
- Die snelheid van die bal soos dit die grond tref
- Die tyd geneem vir die bal om die grond te bereik **en** om die grond te verlaat
- Die snelheid by die maksimum hoogte van punt **B** (6)

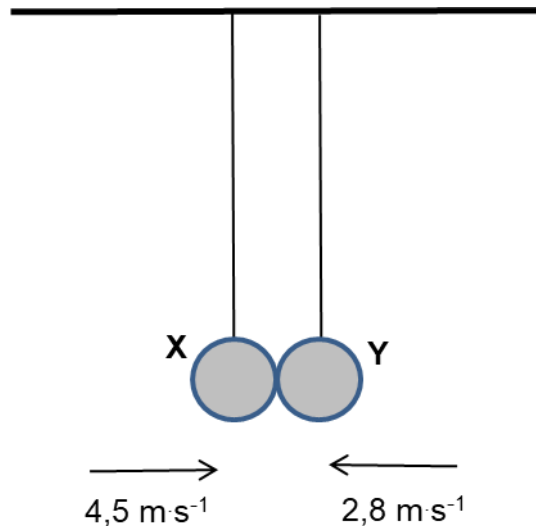
3.5 Die sagte bal word vervang met 'n baie harde bal. Hoe sal dit die volgende beïnvloed: (Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.)

3.5.1 Die kontaktyd wanneer die bal bons (1)

3.5.2 Die hoogte van die bal nadat dit die grond tref
Verduidelik die antwoord. (2)
[22]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Bal **X**, met 'n massa van 50 g, en bal **Y**, met 'n massa twee keer dié van **X**, word gehang aan lang toue vanaf die plafon soos getoon in die diagram hieronder.



Die balle word elk teruggetrek en vrygelaat sodat hulle na mekaar beweeg. Wanneer die balle bots by die posisie getoon in die diagram hierbo, is die toue vertikaal. Die balle beweeg terug in teenoorgestelde rigtings. Die snelheid van bal **X** na die botsing is $2,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ na links. Ignoreer alle effekte van wrywing.

4.1 Stel die *beginsel van behoud van lineêre momentum*. (2)

4.2 Bereken die snelheid van bal **Y** onmiddellik na die botsing. (5)

4.3 Is die botsing ELASTIES of ONELASTIES?

Verduidelik die antwoord deur middel van geskikte berekeninge. (5)

4.4 Bal **X** en **Y** word vervang met twee identiese balle. Hoe sal dit die behoud van momentum van die sisteem beïnvloed indien die aanvanklike snelhede dieselfde bly?

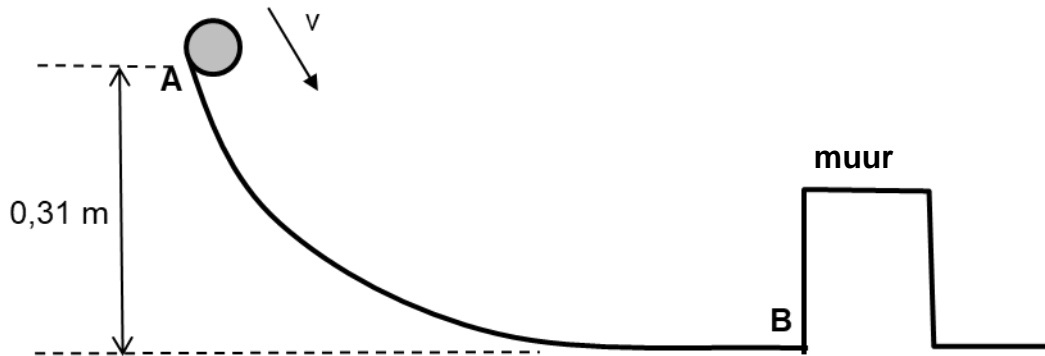
(Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.)

Verduidelik die antwoord.

(3)
[15]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Bal, met 'n massa van 0,03 kg, beweeg langs 'n halfsirkelvormige baan soos getoon in die diagram hieronder.



Die spoed van die bal is v wanneer dit by punt **A** is op 'n hoogte van 0,31 m. Die bal beweeg afwaarts teen die wrywinglose baan en bots met 'n vertikale muur by punt **B**. Die kinetiese energie van die bal net voor die botsing met die muur is 0,12 J. Na die botsing beweeg die bal weer terug opwaarts met die baan. Ignoreer alle wrywingskragte.

5.1 Stel die *beginsel van behoud van meganiese energie*. (2)

5.2 Bereken die spoed v van die bal by punt **A**. (4)

5.3 Die verandering in momentum van die bal as gevolg van die botsing met die muur is $0,096 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$. Die bal is in kontak met die muur vir 0,02 s.

Vir die bal wat die muur tref, bereken:

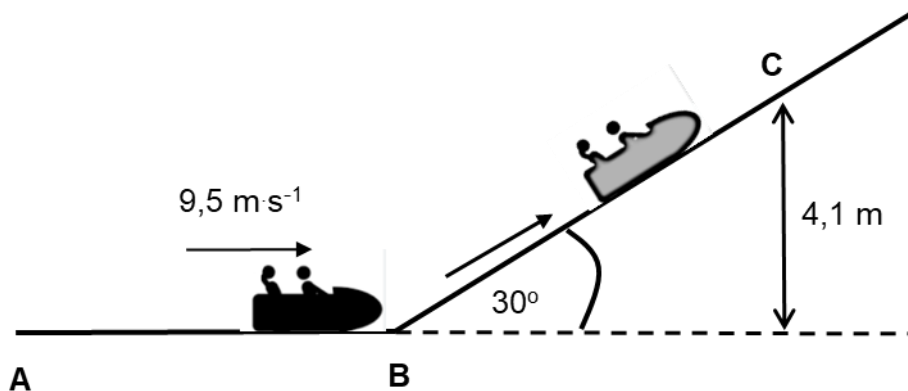
5.3.1 Die spoed onmiddellik na die botsing (4)

5.3.2 Die grootte van die gemiddelde krag op die muur (4)

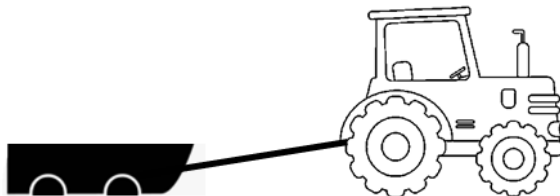
[14]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon 'n speelgrond karretjie wat teen 'n konstante spoed van $9,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ oor 'n wrywinglose oppervlakte beweeg. Die totale massa van die mense en die karretjie is 600 kg . Die karretjie beweeg op teen die helling wat 'n hoek maak van 30° met die horisontaal. Nadat dit op beweeg teen die ruwe helling, stop die karretjie op 'n vertikale hoogte van $4,1 \text{ m}$ by punt **C**.



- 6.1 Stel die *arbeid-energie stelling*, in woorde. (2)
- 6.2 Bereken die kinetiese energie van die karretjie en passasiers soos hulle punt **B** nader. (3)
- 6.3 Teken 'n benoemde vryliggaamdiagram van al die kragte wat inwerk op die karretjie terwyl dit opwaarts beweeg met die helling. (3)
- 6.4 Gebruik energie beginsels en bereken die wrywingskrag tussen punt **B** en **C**. (5)
- 6.5 'n Klein trekker wat 9 kW gemerk is trek 'n leë karretjie oor die grond teen 'n konstante spoed met 'n horisontale krag van 300 N .



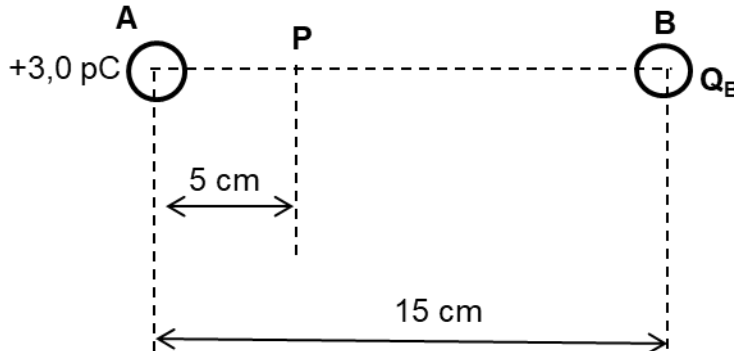
- 6.5.1 Definieer 'n *nie-konserwatiewe krag*. (2)
- 6.5.2 Bereken die tyd wat dit die trekker sal neem om die leë karretjie oor 'n afstand van 850 m te trek. (4)
- 6.5.3 Hoe sal die tyd verander indien 'n trekker met 'n groter drywingsuitset gebruik is?
(Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.)

Verduidelik die antwoord.

(3)
[22]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee gelaaide sfere, **A** en **B** word 15 cm uitmekaar in 'n vakuum geplaas. Sfeer **A** het 'n lading van $+3,0 \text{ pC}$ en sfeer **B** het 'n onbekende positiewe lading. Die rangskikking word in die diagram hieronder geïllustreer.



Punt **P** is op die lyn wat die gelaaide sfere verbind teen 'n afstand van 5,0 cm vanaf sfeer **A**.

- 7.1 Beskryf 'n *elektriese veld*. (2)
- 7.2 Die netto elektriese veldsterkte by punt **P** is nul. Bereken die lading op sfeer **B**. (5)
- 7.3 Stel *Coulomb se Wet* in woorde. (2)
- 7.4 Lading **B** word vervang deur 'n negatiewe lading van grootte -12 pC . Bereken die grootte van die elektrostatiese krag tussen gelaaide sfere **A** en **B**. (3)
- 7.5 Hoe sal die grootte van die krag soos bereken in VRAAG 7.4 beïnvloed word, indien die afstand tussen die ladings verminder word?
(Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.)

Verduidelik die antwoord.

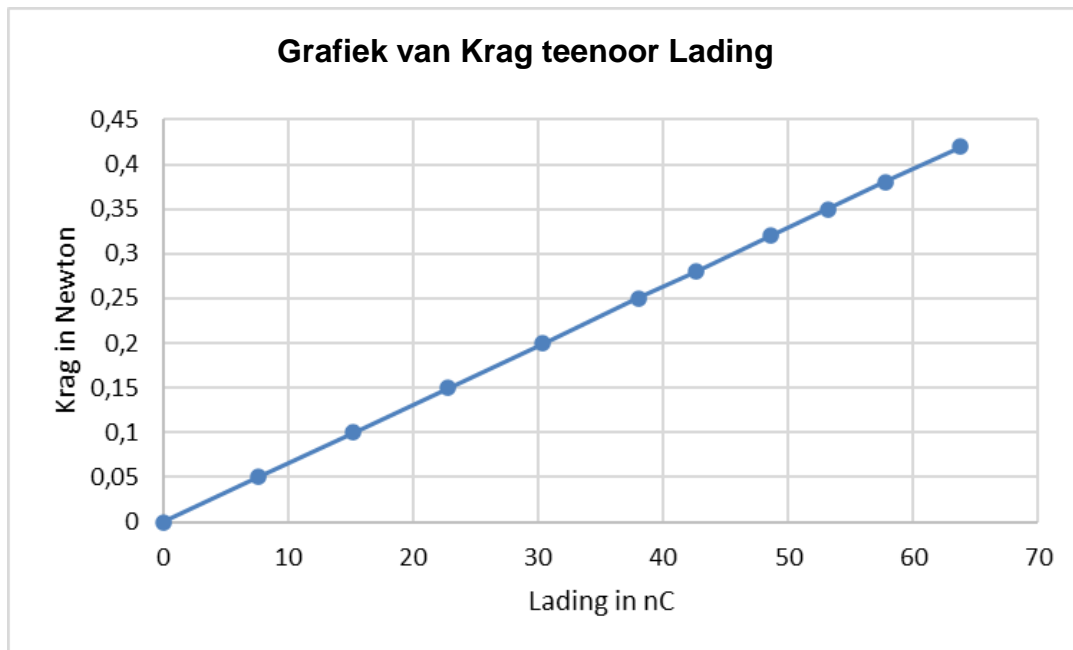
(3)
[15]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Eksperiment word uitgevoer om die verhouding te ondersoek tussen die krag ondervind deur 'n lading indien die elektriese veldsterkte konstant gehou word. Die tabel van resultate word hieronder gegee.

Krag in N	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,28	0,35	X
Lading in ($\times 10^{-9}$ C)	0	7,6	15,2	22,8	30,4	38	42,6	53,2	63,8

Die volgende grafiek word verkry.



- 8.1 Definieer 'n *elektriese veld* by 'n punt. (2)
- 8.2 Gee die verwantskap tussen *krag* en *lading*.
Verduidelik die antwoord. (2)
- 8.3 Gebruik die inligting hierbo en bereken die:
- 8.3.1 Gradiënt van die grafiek (3)
- 8.3.2 Waarde van X (4)
- 8.4 Skets die elektriese veldpatroon rondom die lading indien dit 'n negatiewe lading sou wees. (3)

[14]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 9.1 Een manier om te weet of 'n muskiet reg is om jou te byt is om te luister na die Doppler effek van die klank vrygestel deur die muskiet soos dit vlieg. Die geluid van 'n muskiet se vlerke stel 'n klank vry met 'n frekwensie van 1 050 Hz. Die spoed van klank in lug is $330 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

9.1.1 Stel die *Doppler effek vir klank*, in woorde. (2)

9.1.2 Indien jy 'n frekwensie hoor van 1 034 Hz, beteken dit dat die muskiet inkom vir 'n landing of dat jy reeds gebyt is en die muskiet vlieg nou weg? Verduidelik die antwoord. (3)

9.1.3 Bereken die spoed van die muskiet wanneer jy die frekwensie van 1 034 Hz hoor. (5)

- 9.2 Die Doppler effek het baie ander gebruike.

9.2.1 Een van die gebruike van die Doppler effek is in die veld van Sterrekunde. Terwyl die sterre bestudeer word, word 'n rooi verskuiwing waargeneem. Is die sterre besig om van die aarde af weg te beweeg of na die aarde toe te beweeg? (1)

9.2.2 'n Ander gebruik van die Doppler effek is in die mediese veld. Gee TWEE gebruike van die Doppler vloeimeter op mense. (2)
[13]

TOTAAL: 150

**DATA VIR FISIESE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 1 (FISIKA)**

TABEL 1: FISIESE KONSTANTE

NAAM	SIMBOOL	WAARDES
Versnelling as gevolg van gravitasie	g	$9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
Universele gravitasiekonstante	G	$6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$
Spoed van lig in 'n vakuum	c	$3,0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
Planck se konstante	h	$6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
Coulomb se konstante	k	$9,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$
Lading op elektron	e	$1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Elektronmassa	m_e	$9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Massa van die Aarde	M	$5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Radius van die Aarde	R_E	$6,38 \times 10^6 \text{ m}$

TABEL 2: FORMULES

BEWEGING

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

KRAGTE

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

ARBEID, ENERGIE EN DRYWING

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

GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f \lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_b} f_b$	$E = hf \quad \text{of} \quad E = h \frac{c}{\lambda}$
$E = W_o + E_{k(maks)} \quad \text{of} \quad E = W_o + K_{maks} \quad \text{waar}$ $E = hf \quad \text{en} \quad W_o = hf_o \quad \text{en} \quad E_{k(maks)} = \frac{1}{2} m v_{maks}^2 \quad \text{of} \quad K_{maks} = \frac{1}{2} m v_{maks}^2$	

ELEKTROSTATIKA

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$	$E = \frac{kQ}{r^2}$
$V = \frac{W}{q}$	$E = \frac{F}{q}$
$n = \frac{Q}{e} \quad \text{of} \quad n = \frac{Q}{q_e}$	

ELEKTRIESE STROOM

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

WISSELSTROOM

$I_{\text{wgk}} = \frac{I_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$ $V_{\text{wgk}} = \frac{V_{\text{maks}}}{\sqrt{2}}$	$P_{\text{gem}} = V_{\text{wgk}} I_{\text{wgk}}$ $P_{\text{gem}} = I_{\text{wgk}}^2 R$ $P_{\text{gem}} = \frac{V_{\text{wgk}}^2}{R}$
--	--