



**NASIONALE
SENIORSERTIFIKAAT**

GRAAD 12

JUNIE 2023

FISIESE WETENSKAPPE V1

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 19 bladsye, insluitend 2 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

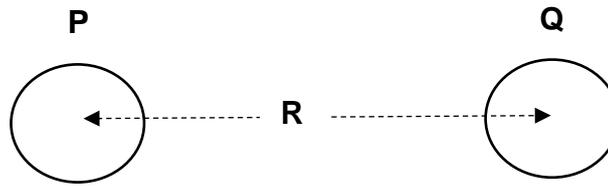
1. Skryf jou NAAM en VAN in die toepaslike ruimte op die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
3. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
4. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
5. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
6. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
7. Toon die formules en substitusies in ALLE berekeninge.
8. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ensovoorts 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 nie noodwendig volgens skaal geteken nie.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

- 1.1 Die basis-eenheid van energie kan geskryf word as ...
- A $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.
 - B $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.
 - C $\text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$.
 - D N.s. (2)
- 1.2 'n Houtblok word met 'n tou teen 'n ruwe skuinsvlak opgetrek. Die houtblok beweeg teen 'n konstante snelheid. Dit beteken dat:
- A Daar geen kragte op die blok inwerk nie.
 - B Daar geen vertikale kragte op die blok inwerk nie.
 - C Slegs gravitasiekrag op die blok inwerk.
 - D Die vektorsom van alle kragte wat op die blok inwerk, is gelyk aan nul. (2)
- 1.3 Watter van die volgende situasies is 'n voorbeeld van uniforme versnelling?
- A 'n Ruimtevaarder ervaar gewigloosheid terwyl hy in die ruimte is.
 - B 'n Veer val op die grond binne 'n vakuum.
 - C 'n Houtboks gly teen 'n konstante snelheid teen 'n gladde oppervlak af.
 - D 'n Blaas val op die grond op 'n winderige dag. (2)

- 1.4 Twee voorwerpe met massa **P** en **Q** onderskeidelik, word op 'n afstand **R** van mekaar af geplaas. Die krag wat hulle op mekaar uitoefen is **F**.



Wanneer die afstand tussen die voorwerpe na $\frac{2}{3}R$ verander, is die krag wat die twee voorwerpe op mekaar uitoefen ...

A $\frac{4}{9}F$.

B $2\frac{1}{4}F$.

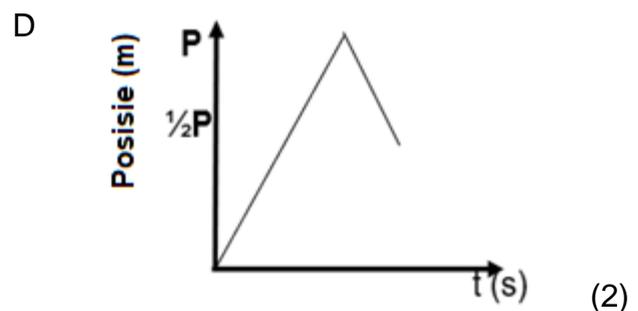
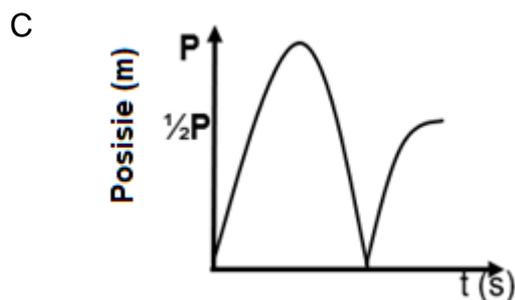
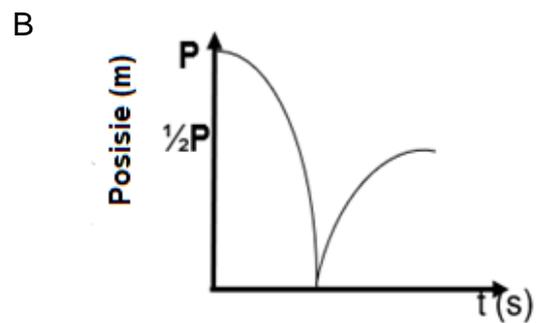
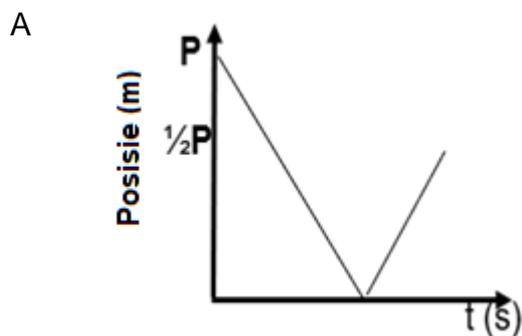
C $\frac{2}{3}F$.

D $\frac{3}{2}F$.

(2)

- 1.5 'n Rubberbal word vertikaal afwaarts gegooi vanaf die bokant van die gebou wat **P** m bo die grond is. Die bal bons van die grond af en bereik 'n hoogte van $\frac{1}{2}P$ m bo die grond. Ignoreer die effek van lugweerstand en die kontaktyd tussen die bal en die grond.

Watter EEN van die volgende posisie-tyd-grafieke is KORREK vir die beweging van die bal wat hierbo beskryf is?



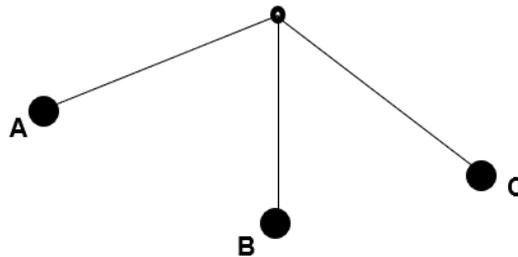
(2)

- 1.6 Twee voorwerpe is betrokke by 'n lineêre elastiese botsing in 'n geslote sisteem. Watter EEN van die volgende is WAAR rondom hul momentum en kinetiese energie onderskeidelik?

	MOMENTUM	KINETIESE ENERGIE
A	Behoue	Behoue
B	Behoue	Nie behoue
C	Nie Behoue	Behoue
D	Nie Behoue	Nie Behoue

(2)

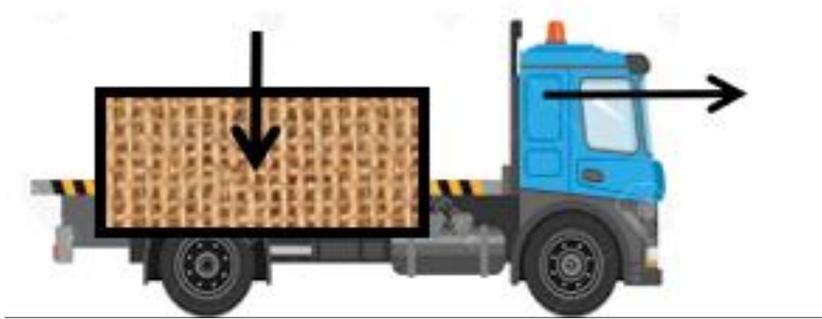
- 1.7 'n Eenvoudige pendulum word opgestel deur 'n metaalbal aan 'n dun tou te hang soos in die diagram hieronder getoon. Die pendulum swaai vanaf punt **A** en dan verby punt **B** en gaan verby punt **C**. Ignoreer die effek van lugweerstand.



Watter EEN van die volgende stellings is WAAR vir hierdie pendulum?

- A Die gravitasie potensiële energie by **A** en **C** is dieselfde.
- B Die pendulum kom tot stilstand by punt **C** waar sy gravitasie potensiële energie op sy maksimum is.
- C Die totale meganiese energie van die bal is dieselfde by **B** en **C**.
- D Die snelheid van die pendulum is 'n maksimum by **B** en 'n minimum by **C**. (2)

- 1.8 'n Vragmotor beweeg teen 'n snelheid van $x \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Die massa van die vragmotor is m . 'n Houer met massa $\frac{1}{2} m$ word vertikaal bo op die vragmotor laat val. Die snelheid van die vragmotor verander na $\frac{2}{3} x$. Die kinetiese energie van die vragmotor het met 'n gedeelte van ... verander.

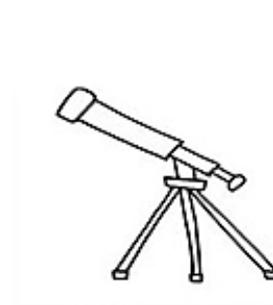


- A $\frac{2}{3}$
 B $\frac{1}{2}$
 C $\frac{3}{4}$
 D $\frac{4}{9}$

(2)

- 1.9 Jane neem 'n paar rooi sterre in die nag deur 'n teleskoop waar. Die rede vir hierdie waarneming is soos volg:

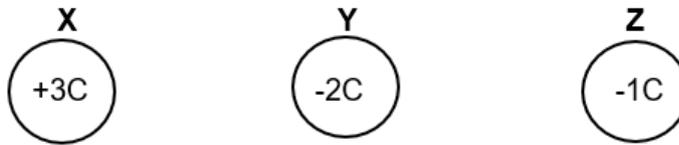
Rooi ster 



	Relatiewe beweging van die rooi ster	Waargenome frekwensie van die rooi ster
A	Weg vanaf die aarde	Hoër
B	Na die aarde	Hoër
C	Weg vanaf die aarde	Laer
D	Na die aarde	Laer

(2)

- 1.10 Drie sfere met ladings word soos volg geplaas in ruimte. Die afstand tussen die **X** en **Y** is gelyk aan die afstand tussen **Y** en **Z**. Watter van die ladings sal 'n netto krag na regs ondervind?

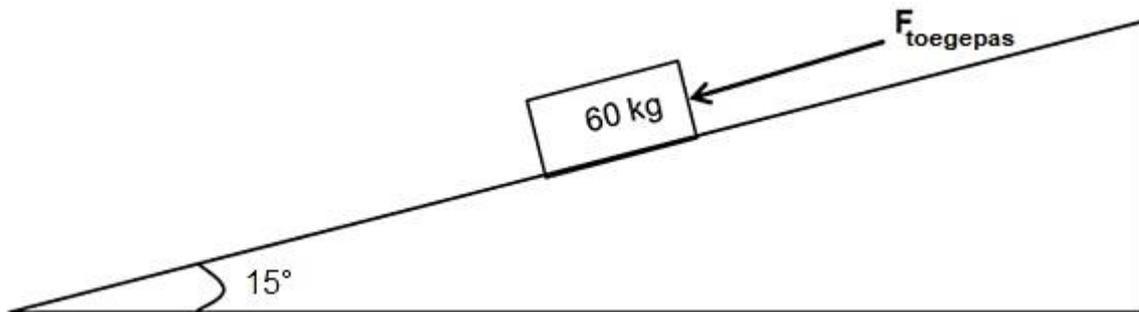


- A Sfeer **X** en **Y**
- B Sfeer **X**
- C Sfeer **Y**
- D Sfeer **Z**

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Houer met massa 60 kg word op 'n skuinsvlak geplaas, wat 'n hoek van 15° met die horisontaal maak. 'n Krag $F = 120$ N word op die houer toegepas, soos in die diagram hieronder getoon. Die houer versnel teen die skuinsvlak afwaarts. Die koëffisiënt van kinetiese wrywing (μ_k) tussen die houer en die oppervlakte van die skuinsvlak is 0,75.

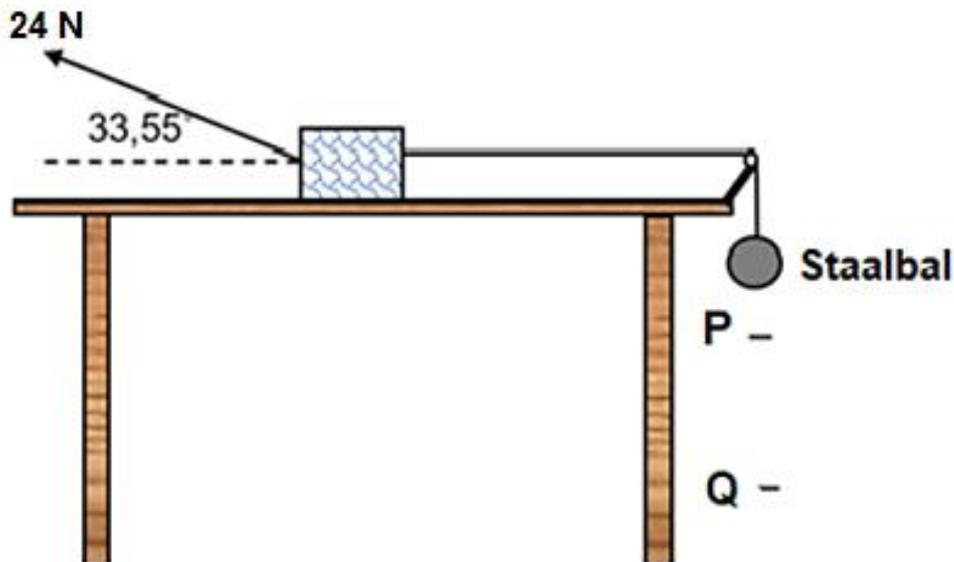


- 2.1 Stel *Newton se Eerste Bewegingswet* in woorde. (2)
- 2.2 Teken 'n benoemde vrye liggaamsdiagram van al die kragte wat op die houer inwerk soos dit teen die skuinsvlak af beweeg. (4)
- 2.3 Bereken die grootte van die kinetiese wrywingskrag tussen die houer en die skuinsvlak. (4)
- 2.4 Die hoek tussen die skuinsvlak en die horisontaal word nou verhoog. Hoe sal dit die antwoord wat in VRAAG 2.3 hierbo bereken was, beïnvloed?
- Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE neer.
- Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 2.5 Bereken die grootte van die versnelling van die houer soos dit teen die skuinsvlak af beweeg. (5)

[17]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Houtblok, wat op 'n wrywinglose tafel geplaas is, word aan 'n staalbal verbind deur middel van 'n ligte, onrekbare tou wat oor 'n wrywinglose katrol beweeg. 'n Krag van 24 N word op die houtblok toegepas teen 'n hoek van $33,55^\circ$ met die horisontaal na links soos in die diagram hieronder getoon. Die houtblok beweeg teen 'n KONSTANTE SNELHEID regs. Die staalbal beweeg verby punt **P** met 'n snelheid van $0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

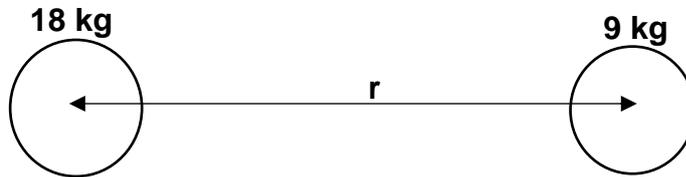


- 3.1 Noem Newton se Derde Wetpaar (aksie-reaksie) kragte wat tussen die houer en die tafel inwerk. (2)
- 3.2 Bereken die massa van die staalbal. (4)
- 3.3 Dit neem 1,2 s om die houtblok van punt **P** na punt **Q** te beweeg.
Bereken die afstand tussen punte **P** en **Q**. (2)
- 3.4 Op die oomblik wat die staalbal verby punt **Q** beweeg, breek die tou.
Hoe lank neem die staalbal om die grond te bereik wat 0,55 m onder punt **Q** is? (4)

[12]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

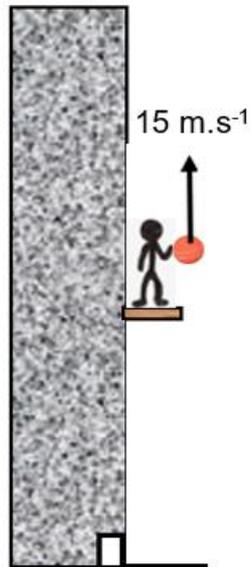
Twee sferiese voorwerpe met massas 18 kg en 9 kg onderskeidelik word met hul middelpunte op 'n afstand van r m van mekaar geplaas soos in die diagram hieronder getoon. Die voorwerpe oefen 'n gravitasiekrag van $1,34 \times 10^{-10}$ N op mekaar uit.



- 4.1 Stel *Newton se Universele Gravitasielwet* in woorde. (2)
- 4.2 Bereken die afstand r tussen die middelpunte van die sferie. (5)
- 4.3 Die 9 kg sferie word nou met 'n 12 kg sferie vervang. Die gravitasiekrag tussen die twee sferie is steeds $1,34 \times 10^{-10}$ N. Hoe sal die afstand tussen die twee voorwerpe vergelyk met die antwoord in VRAAG 4.2? (1)
- Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN neer. [8]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Man staan op die balkon van 'n gebou wat presies halfpad is tussen die bokant van die gebou en die grond soos in die diagram hieronder getoon. Hy projekteer 'n krieketbal opwaarts en dit gaan verby die bokant van die gebou na 1,27 s. Ignoreer die effek van lugweerstand. Die diagram hieronder is NIE volgens skaal geteken NIE.



- 5.1 Definieer die term *vryval*. (2)
- 5.2 Bereken die:
- 5.2.1 Hoogte van die gebou (4)
- 5.2.2 Tyd wat die krieketbal geneem het om sy maksimum hoogte te bereik (3)
- 5.2.3 Snelheid waarmee die bal die grond tref (4)
- 5.3 Teken 'n snelheid-tyd grafiek vir die beweging van die krieketbal vanaf die oomblik wat dit geprojekteer was, totdat dit die grond tref.

Die volgende moet duidelik op jou grafiek aangedui word:

- Aanvanklike snelheid van die bal
- Tyd wat dit die bal geneem het om die bokant van die gebou te bereik
- Snelheid waarmee die bal die grond tref

(4)
[17]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Vragmotor met 'n massa van 5 600 kg wat teen 'n konstante snelheid van $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na die ooste ry, bots met 'n stilstaande motor met 'n massa van 1 800 kg. Die botsing het vir 0,59 s geduur. Na die botsing, is die vragmotor en die motor gekoppel en beweeg saam ooswaarts.

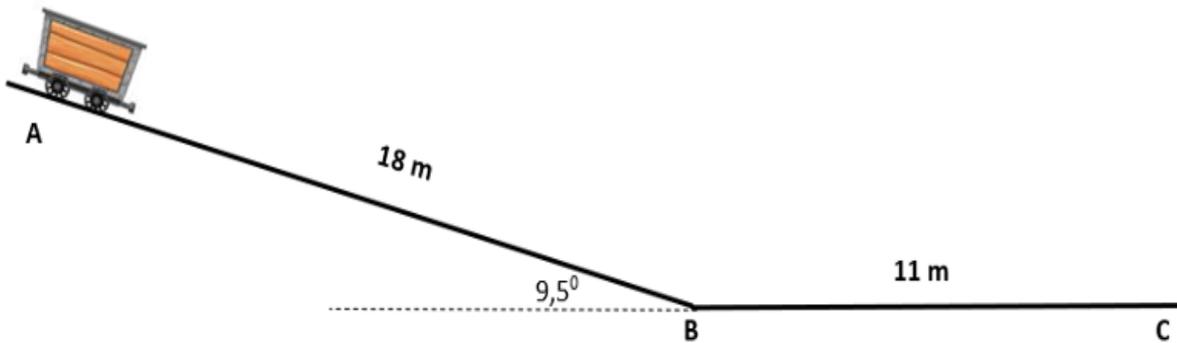


- 6.1 Stel die beginsel van *Behoud van lineêre momentum* in woorde. (2)
- 6.2 Bereken die:
- 6.2.1 Snelheid van die vragmotor-motorsisteem na die botsing (4)
- 6.2.2 Krag wat die vragmotor op die motor uitoefen (5)
- 6.3 As die botsings drie (3) keer langer aangehou het, hoe sal jou antwoord in VRAAG 6.2.2 beïnvloed word?
- Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE neer. (1)
- 6.4 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 6.3. (2)
- 6.5 Noem TWEE veiligheidsmaatreëls wat in voertuie gevind kan word sodat ernstige beserings tot die minimum beperk kan word wanneer botsings soos hierdie plaasvind. (2)

[16]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Trollie met massa 685 kg by punt **A** beweeg vanaf rus af teen 'n wrywinglose, skuinsvlak soos in die diagram hieronder getoon. **AB** is 18 m lank terwyl **BC** 11 m is. Die skuinsvlak maak 'n hoek van $9,5^\circ$ met die horisontaal. Die diagram is NIE volgens skaal geteken NIE.

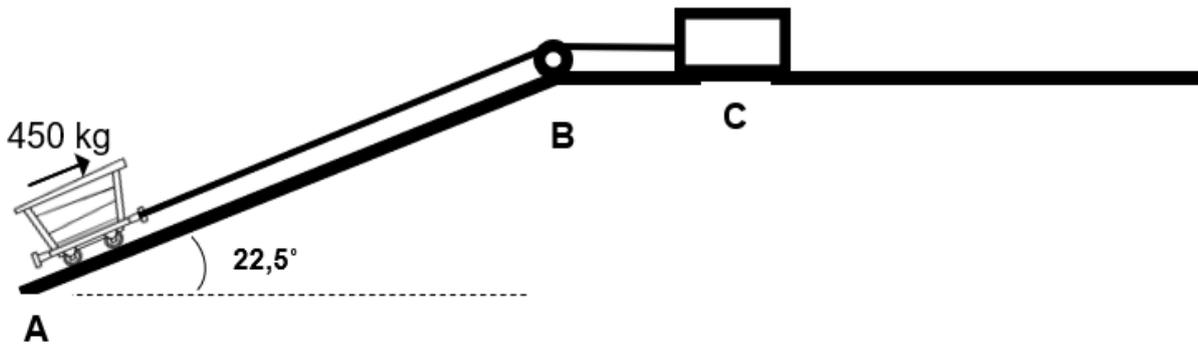


- 7.1 Stel die beginsel van die *BEHOUD VAN MEGANIESE ENERGIE*. (2)
- 7.2 Gebruik die beginsel wat in VRAAG 7.1 genoem was, om die snelheid van die trollie by punt **B** te bereken. (4)
- 7.3 Bereken die arbeid verrig deur die gravitasiekrag om die trollie van **A** na **B** te beweeg. (4)
- Die trollie bly beweeg vanaf punt **B**, en kom by punt **C** tot stilstand.
- 7.4 Stel die *arbeid-energie-stelling* in woorde. (2)
- 7.5 Gebruik die *arbeid-energie-stelling* om die grootte van die wrywingskrag tussen punte **B** en **C** te bereken. (4)
- 7.6 Bereken die koëffisiënt van kinetiese wrywing tussen die trollie en die oppervlak **BC**. (4)

[20]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Trollie met massa 450 kg word teen 'n skuinsvlak deur middel van 'n motor wat by punt **C** geplaas is, opgetrek. Die motor en die trollie is verbind deur 'n tou met weglaatbare massa wat oor 'n wrywinglose katrol beweeg. Die wrywingskrag tussen die trollie se wiele en die skuinsvlak is 1 340 N.



8.1 Skryf die naam van 'n konserwatiewe krag wat op die trollie inwerk, neer. (1)

8.2 Die trollie beweeg met 'n konstante snelheid van $1,57 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ teen die oppervlak op.

Bereken die:

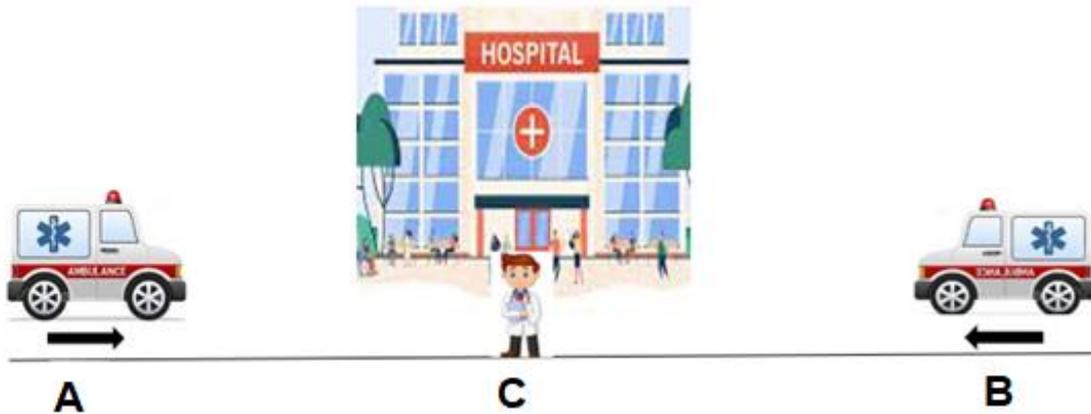
8.2.1 Krag wat die motor uitoefen om die trollie teen die skuinsvlak op te beweeg (4)

8.2.2 Gemiddelde drywing wat die motor lewer om die trollie teen die skuinsvlak op te beweeg (4)

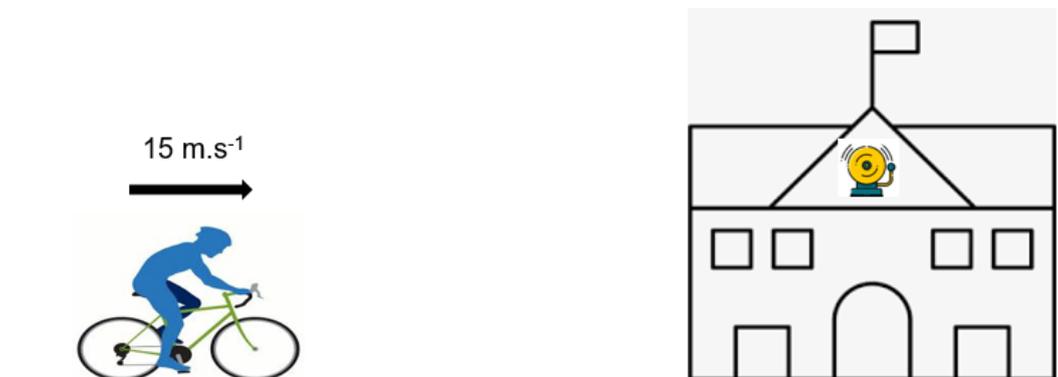
[9]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Ambulans, **A**, nader 'n hospitaal vanaf die weste terwyl sy sirene 'n klank met 'n frekwensie van 285 Hz vrystel. 'n Dokter staan voor die hospitaal by punt **C**, hoor die ambulans se frekwensie as 307 Hz. Die spoed van klank is $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.



- 9.1 Stel die *Doppler-effek* in woorde. (2)
- 9.2 Bereken die snelheid van die ambulans soos dit die hospitaal nader in $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$. (5)
- 9.3 Ambulans **B** nader die hospitaal vanaf die ooste teen 'n snelheid van $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.
Die twee ambulanse het soortgelyke sirene.
Hoe vergelyk die frekwensie wat die dokter van ambulans **B** hoor, met die van ambulans **A** as dié dokter by punt **C** staan? Kies uit HOËR AS, LAER AS of DIESELFDE AS. Verduidelik jou antwoord kortliks. (3)
- 9.4 Stel EEN gebruik van die Doppler-effek in die mediese veld. (1)
- 9.5 'n Fietsryer ry na 'n skool en die skoolklok lui met 'n frekwensie van 625 Hz. Die fietsryer ry teen 'n snelheid van $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Die spoed van klank is $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.



- 9.5.1 Bereken die frekwensie van die klank wat die fietsryer hoor. (4)
- 9.5.2 Bereken die golflengte van die klankgolwe wat die fietsryer hoor. (3)

[18]

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

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

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

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

$F_{net} = ma$	$p = mv$
$f_s^{max} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{net} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = \frac{Gm_1m_2}{d^2}$	$g = G \frac{M}{d^2}$

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 $E = h\frac{c}{\lambda}$
$E = W_0 + E_{k(\text{max})}$ where/waar	
$E = hf$ and/en $W_0 = hf_0$ and/en $E_{k(\text{maks.})} = \frac{1}{2}mv_{\text{maks}}^2$ 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 (\mathcal{E}) = $I(R + r)$ emk (\mathcal{E}) = $I(R + r)$
$R_s = R_1 + R_2 + \dots$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$	$q = I \Delta t$
$W = Vq$ $W = VI \Delta t$ $W = I^2 R \Delta t$ $W = \frac{V^2 \Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2 R$ $P = \frac{V^2}{R}$

ALTERNATING CURRENT/WISSELSTROOM

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