



**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

JUNIE 2019

FISIESE WETENSKAPPE V1

PUNTE: 150

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye, en 2 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

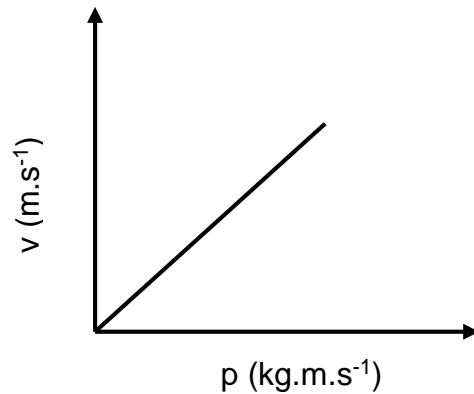
1. Hierdie vraestel bestaan uit 11 vrae.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Jy mag 'n nie programmeerbare sakrekenaar gebruik.
4. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
5. Nommer die vrae korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
6. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
7. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
8. Gee kort motiverings, besprekings, ensovoorts, waar nodig.
9. Rond jou finale numeriese antwoord 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: MEELVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier moontlike opsies word as antwoorde by die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

- 1.1 'n Dogter plaas haar potlood op die paneelbord van 'n motor terwyl die motor stilstande is. Watter EEN van die volgende stellings is WAAR ten opsigte van die beweging van die potlood indien die motor begin om te beweeg?
- A Dit sal stilstande bly.
 - B Dit sal vorentoe met die motor beweeg.
 - C Dit sal terugwaarts beweeg soos die motor vorentoe beweeg.
 - D Dit sal eers vorentoe en dan terugwaarts beweeg. (2)
- 1.2 'n Vrou oefen 'n krag **F** op 'n winkeltrollie uit en die trollie beweeg vorentoe terwyl die vrou in rus bly. Watter EEN van die volgende stellings is korrek?
- A Die krag wat die vrou op die trollie uitoefen is gelyk aan die krag wat die trollie op die vrou uitoefen.
 - B Die vrou het nie die krag wat op haar uitgeoefen is, ervaar nie.
 - C Die krag wat die vrou op die trollie uitoefen is kleiner as die krag wat die trollie op die vrou uitoefen.
 - D Die krag wat die vrou op die trollie uitoefen is groter as die krag wat die trollie op die vrou uitoefen. (2)
- 1.3 Die produk van die netto krag wat op 'n voorwerp inwerk en die tyd wat die netto krag op die voorwerp inwerk, is die ...
- A die tempo van verandering van die momentum van die voorwerp.
 - B impuls op die voorwerp.
 - C momentum van die voorwerp.
 - D versnelling van die voorwerp. (2)

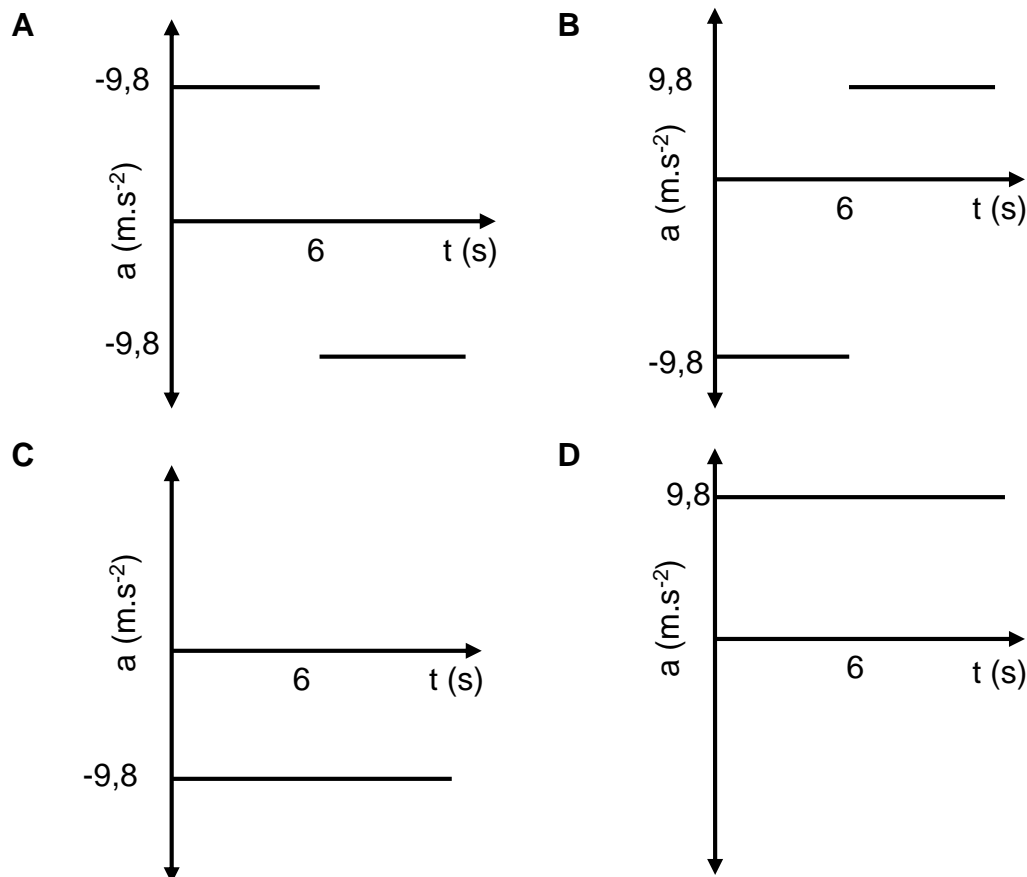
- 1.4 Die grafiek hieronder verteenwoordig die snelheid teenoor momentum van 'n voorwerp.



Watter EEN van die volgende hoeveelhede word deur die **gradiënt** van hierdie grafiek verteenwoordig?

- A Impuls
- B Netto krag
- C Massa van die voorwerp
- D Omgekeerde van die massa van die voorwerp (2)

- 1.5 Watter EEN van die volgende versnelling teenoor tyd grafieke verteenwoordig die beweging van 'n bal wat vertikaal opwaarts gegooi word om 'n maksimum hoogte na 6 s te bereik? **Neem opwaarts as positief.**



(2)

- 1.6 'n Projektiel beweeg opwaarts totdat dit 'n maksimum hoogte bereik. Watter EEN van die volgende stellings is korrek ten opsigte van die snelheid van die projektiel?
- A Snelheid is nul by die maksimum hoogte.
 - B Snelheid neem opwaarts toe.
 - C Snelheid by die maksimum hoogte is gelyk aan die snelheid by die punt vanwaar dit geprojekteer is.
 - D Snelheid bly konstant gedurende die beweging. (2)
- 1.7 Watter EEN van die volgende stellings in verband met meganiese energie in 'n geslote sisteem is korrek?
- A Kinetiese energie is altyd gelyk aan potensiële energie.
 - B Die verandering in kinetiese energie is altyd gelyk aan die verandering in potensiële energie.
 - C Die som van kinetiese energie en potensiële energie is altyd gelyk aan nul.
 - D Die som van kinetiese energie en potensiële energie is altyd 'n maksimum by die maksimum hoogte. (2)
- 1.8 'n Blok beweeg op 'n horisontale oppervlakte. Die arbeid verrig deur die gravitasiekrag op die blok is gelyk aan nul omdat ...
- A die gravitasiekrag op die voorwerp gelyk aan nul is.
 - B die gravitasiekrag in ewewig is met die normaalkrag.
 - C die hoek tussen die gravitasiekrag en die verplasing gelyk is aan 0° .
 - D die hoek tussen die gravitasiekrag en die verplasing gelyk is aan 90° . (2)
- 1.9 'n Waarnemer beweeg relatief tot 'n stilsaande klankbron wat 'n klank met frekwensie van 800 Hz uitstuur. Soos die waarnemer nader aan die klankbron beweeg, word waargeneem dat die frekwensie 950 Hz is. Die rede vir hierdie waarneming is:
- A Klankgolwe tussen die bron en die waarnemer word saamgepers
 - B Klankgolwe tussen die bron en die waarnemer word uitgerek
 - C Die amplitude van die klankgolwe tussen die bron en die waarnemer neem toe
 - D Die amplitude van die klankgolwe tussen die bron en die waarnemer neem af (2)

1.10 Die elektrostatiese krag tussen twee puntladings wat 'n afstand r van mekaar geplaas word, is F . Die ladings word dan geskuif na nuwe posisies sodat die elektrostatiese krag verander na $\frac{1}{16} F$. Die nuwe afstand tussen die ladings in terme van r is ...

A $4 r$.

B $\frac{1}{4} r$.

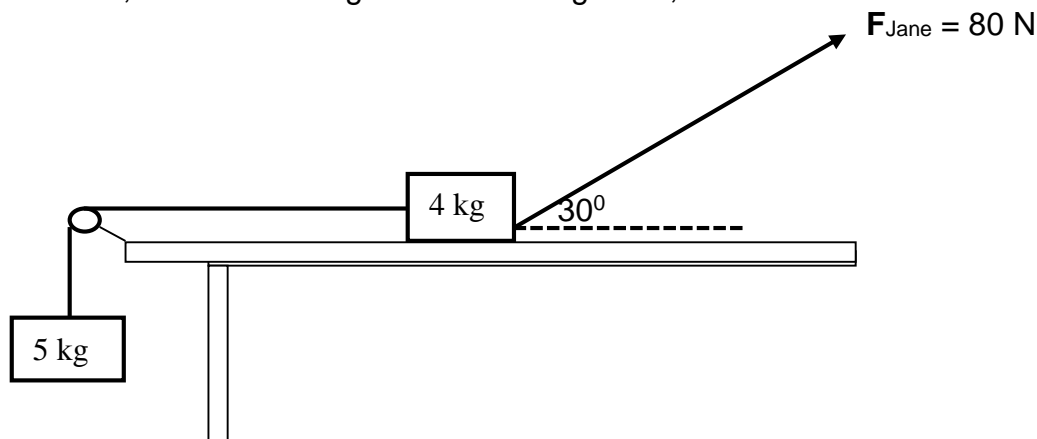
C $8 r$.

D $\frac{1}{8} r$.

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Twee houters met massas van 5 kg en 4 kg onderskeidelik, word verbind deur 'n ligte, onrekbare tou wat oor 'n wrywinglose katrol geplaas word. Die 4 kg-houer ondervind 'n wrywingskrag van 8,14 N as gevolg van die oppervlakte waarop dit beweeg. Jane oefen 'n krag van 80 N op die 4 kg-houer, teen 'n hoek van 30° met die horisontaal, soos in die diagram hieronder getoon, uit.



- 2.1 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)
- 2.2 Teken 'n vrye-liggaamdiagram, met byskrifte, van al die kragte wat op die 4 kg-houer inwerk. (5)
- 2.3 Bereken die spanning wat deur die tou tussen die twee houters ondervind word. (5)
- [12]**

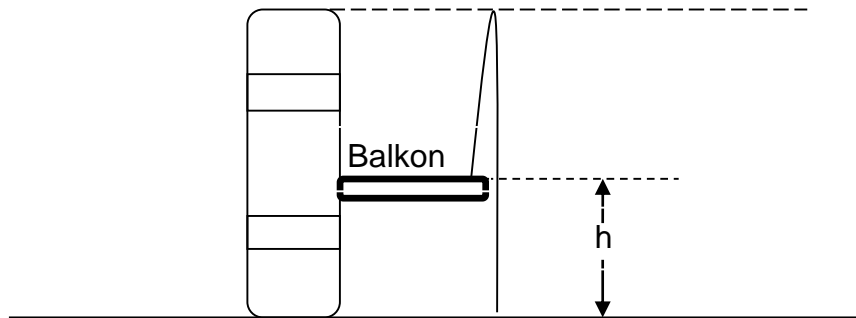
VRAAG 3 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Man met massa m , se gewig is 126,30 N op die maan. Die massa en die radius van die maan is $7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$ en $1,74 \times 10^3 \text{ km}$ onderskeidelik.

- 3.1 Stel Newton se Universele Gravitasiewet in woorde. (2)
- 3.2 Bereken die massa van die man terwyl hy op die maan staan. (4)
- [6]**

VRAAG 4 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Seun lê op die balkon van 'n gebou wat 'n hoogte van h bokant die grond is. Hy gooi 'n bal vertikaal opwaarts met 'n snelheid van 13 m.s^{-1} . Die bal bereik sy maksimum hoogte by die bopunt van die gebou. Ignoreer die effek van lugweerstand.



4.1 Definieer die term *projektielbeweging*. (2)

4.2 Bereken die tyd wat dit die bal neem om maksimum hoogte te bereik. (3)

4.3 Bereken die grotte van verplasing van die bal vanaf die punt van projeksie tot die maksimum hoogte. (4)

4.4 Dit neem die bal 3,28 s om die grond vanaf die punt van projeksie te bereik.

Bereken die:

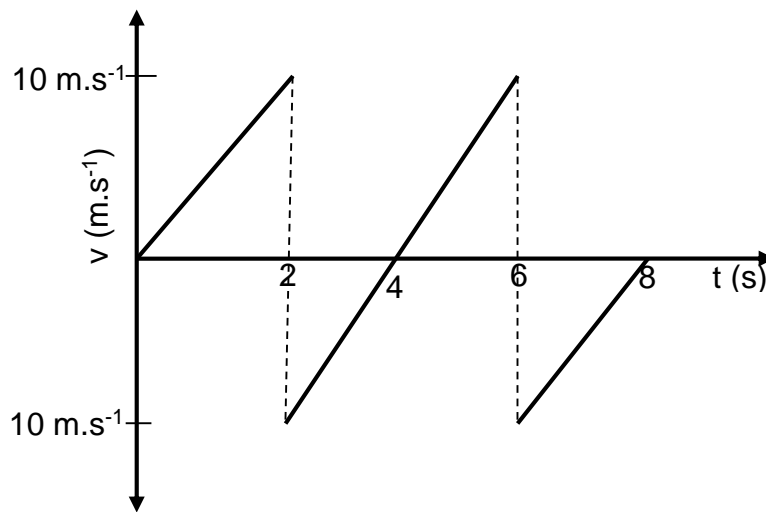
4.4.1 Snelheid waarmee die bal die grond tref (3)

4.4.2 Hoogte van die gebou (6)

[18]

VRAAG 5 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Die grafiek hieronder verteenwoordig die beweging van 'n basketbal wat laat val is vanaf 'n hoogte van 8 m bokant die grond. Die bal bons 'n paar keer op die grond.



- 5.1 Watter rigting is as positief geneem? (Opwaarts of Afwaarts) (1)
- 5.2 Hoeveel keer het die bal gebons? (1)
- 5.3 Is die botsing van die bal met die grond elasties of onelasties? (1)
- 5.4 Teen watter tyd (tye) het die bal 'n maksimum hoogte, nadat dit laat val is, bereik? (2)
- 5.5 Teken 'n ooreenkomstige posisie teenoor tyd grafiek vir die hele beweging van die bal vandat dit laat val is.

Dui die volgende aan:

- Die hoogte van waar die bal laat val is
 - Die tyd (tye) wat die bal by maksimum hoogte was
- (3)
[8]

VRAAG 6 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

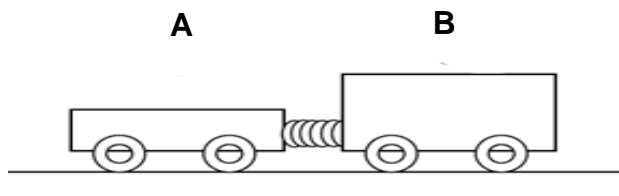
'n Verkeersbeampte bestuur 'n trok met massa $1\,500\text{ kg}$ en ry teen 'n snelheid van $30\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Hy jaag 'n motor met massa $1\,200\text{ kg}$ wat teen $80\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ry en nie by 'n rooi verkeerslig stop nie. Die verkeersbeampte ry per ongeluk agter in die motor vas. Na die botsing beweeg die motor teen $25\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ vorentoe. *Ignoreer die effek van wrywing.*

- 6.1 Stel die Beginsel van die Behoud van Lineêre Momentum in woorde. (2)
- 6.2 Bereken die snelheid van die trok na die botsing. (5)
- 6.3 Bereken die verandering in momentum van die motor. (3)
- 6.4 Gebruik berekeninge en bepaal of dit 'n elastiese of onelastiese botsing is. (5)

[15]

VRAAG 7 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Twee stilstaande trollies, **A** en **B**, met massas 500 g en 750 g onderskeidelik, word aan mekaar verbind deur middel van 'n saamgeperste veer soos in die diagram hieronder getoon. Wanneer die veer los gemaak word, beweeg trollie **A** teen 'n konstante snelheid van $2,5 \text{ m.s}^{-1}$ na links. *Ignoreer die effek van wrywing.*



7.1 In watter rigting sal trollie **B** beweeg? Verduidelik jou antwoord. (3)

7.2 Bereken die grootte van die snelheid van trollie **B**. (4)

7.3 Trollie **A** hou aan om na links te beweeg teen 'n snelheid van $2,5 \text{ m.s}^{-1}$ totdat dit 'n muur tref. Die muur oefen 'n netto krag van $21,5 \text{ N}$ oor 'n tydperk van $0,1 \text{ s}$ op trollie **A** uit. *Ignoreer die effek van wrywing.*

7.3.1 Wat is die grootte van die netto krag wat trollie **A** op die muur uitoefen? Verduidelik jou antwoord. (3)

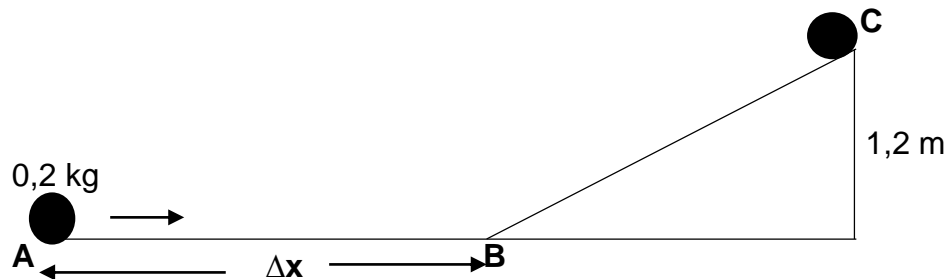
7.3.2 Bereken die snelheid van trollie **A** nadat dit teen die muur gebots het. (5)

7.3.3 'n Identiese trollie **C**, met dieselfde massa en snelheid as trollie **A** bots teen dieselfde muur. Die muur oefen 'n netto krag op die trollie **C** uit met 'n langer kontaktyd in vergelyking met die kontaktyd van trollie **A**. Hoe sal die impuls van trollie **C** vergelyk met die impuls van trollie **A**? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE. Gee 'n rede vir jou antwoord. (3)

[18]

VRAAG 8 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Staalbal met massa van 0,2 kg rol vanaf punt **A** na **C** en kom by **C** tot rus soos in die diagram aangetoon. Tussen **A** na **B** is 'n ruwe oppervlakte terwyl tussen **B** na **C** is die oppervlakte wrywingloos. Punt **C** is 1,2 m vertikaal bokant die grond.

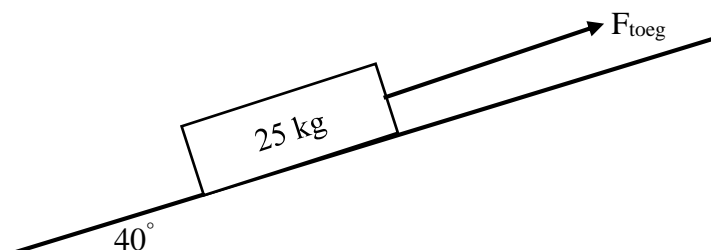


- 8.1 Stel die beginsel van die behoud van meganiese energie in woorde. (2)
- 8.2 Gebruik ENERGIEBEGINSELS om die snelheid van die bal by punt **B** te bereken. (4)
- 8.3 Indien die beginsnelheid van die bal by punt **A** $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ is en die bal neem 0,82 s om punt **B** te bereik, bereken die afstand Δx wat op die diagram aangedui is. (3)

[9]

VRAAG 9 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Houer met massa van 25 kg word met 'n krag van 260 N teen 'n ruwe, skuins oppervlakte wat 'n hoek van 40° met die horisontaal soos in die diagram hieronder getoon opgetrek. Die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die houer en die oppervlakte is 0,16.



- 9.1 Definieer, in woorde, die *arbeid-energie stelling*. (2)
- 9.2 Teken 'n vrye-liggaamdiagram, met byskrifte, van al die kragte wat op die houer inwerk. (4)
- 9.3 Indien die houer vanuit rus beweeg het, bereken die snelheid indien dit 'n afstand van 8 m teen die skuinsvlak op beweeg het. (6)
- 9.4 Bereken die drywing wat benodig word om die houer oor 'n afstand van 8 m te beweeg. (4)
- [16]**

VRAAG 10 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

10.1 Khosi neem twee verskillende frekwensies van 750 Hz en 700 Hz waar soos hy teen 'n konstante snelheid relatief tot 'n stilstaande ambulans wat 'n klank deur middel van sy sirene uitstuur, beweeg.

10.1.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)

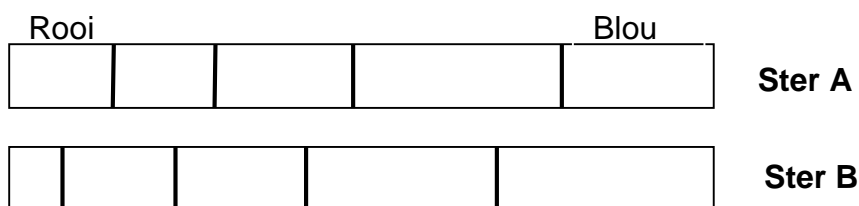
10.1.2 Watter EEN van die frekwensies is waargeneem terwyl Khosi na die ambulans toe beweeg het? (1)

10.1.3 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 10.1.2 in terme van golflengte. (3)

10.1.4 Bereken die snelheid waarteen Khosi beweeg indien die spoed van klank in die lug as 340 m.s^{-1} geneem word. (6)

10.1.5 Bereken die frekwensie van die klank van die bron. (3)

10.2 Die diagramme hieronder toon twee sterre wat relatief tot mekaar beweeg.



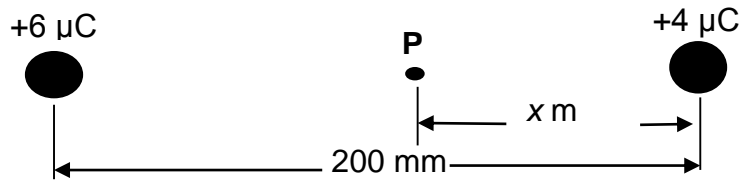
10.2.1 Beweeg **ster B** na of weg van **ster A**? Verduidelik jou antwoord in terme van verskuiwing, golflengte en frekwensie. (4)

10.2.2 Hoe verduidelik sterrekundiges die verskynsel wat in VRAAG 10.2.1 hierbo verduidelik word? (1)

[20]

VRAAG 11 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Twee puntladings van $+6 \mu\text{C}$ en $+4 \mu\text{C}$ word 200 mm van mekaar in 'n vakuum geplaas.



11.1 Definieer, in woorde, *die elektriese veld by 'n punt*. (2)

11.2 Bereken die waarde van x indien die netto elektriese veld by punt P $1,88 \times 10^6 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ na links is. (6)
[8]

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

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

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

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

