



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

JUNIE 2021

**FISIESE WETENSKAPPE V1
(EKSEMPLAAR)**

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 13 bladsye, insluitend 2 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

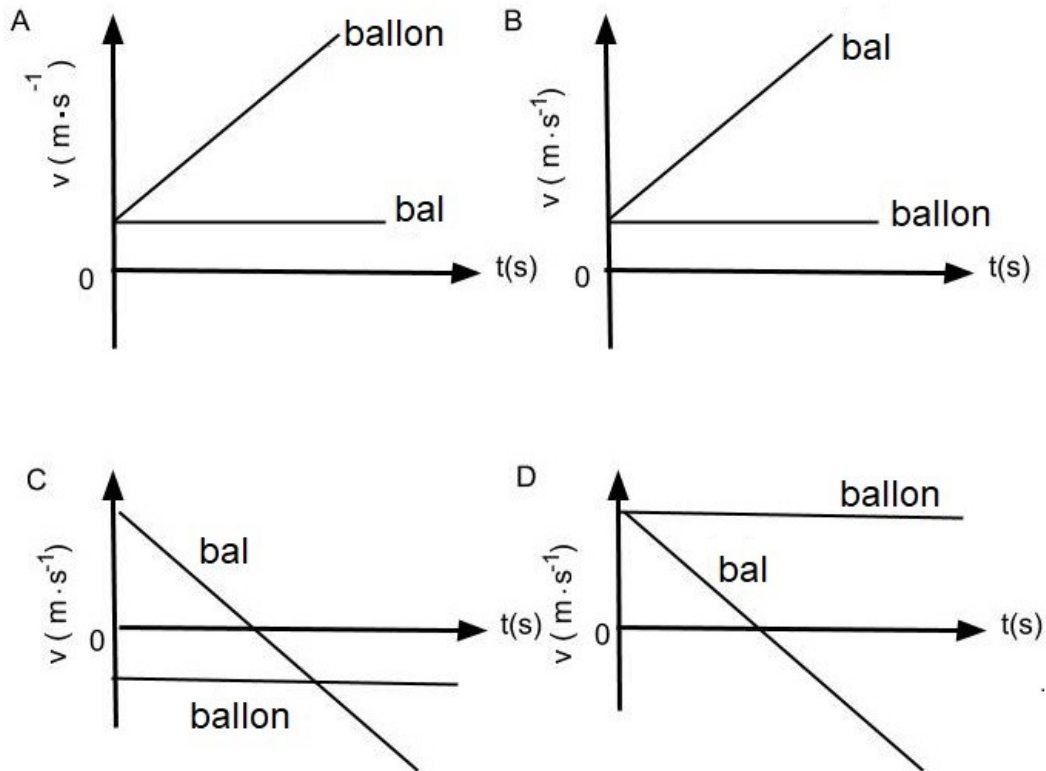
1. Hierdie vraestel bestaan uit 10 vrae.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
4. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
5. Nommer die vrae korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
6. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
7. Toon ALLE formules en vervangings in ALLE berekeninge.
8. Gee kort 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 is nie noodwendig volgens skaal geteken nie.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

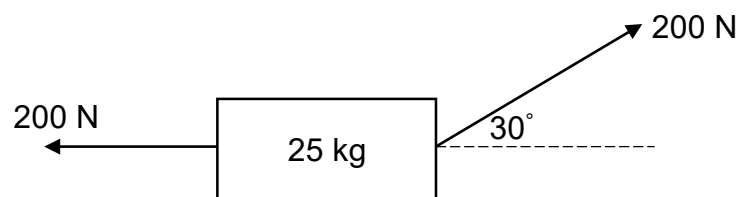
- 1.1 Veiligheidsgordels in motors is ontwerp om die omvang van beserings aan passasiers tydens ongelukke te verminder. Watter EEN van Newton se bewegingswette verklaar die beste die neiging van die liggaam van 'n passasier om vorentoe te beweeg tydens 'n kop-aan-botsing?
- A Universele Gravitatie Wet
- B Eerste Wet
- C Tweede Wet
- D Derde Wet (2)
- 1.2 'n Voorwerp met massa m rus op 'n plat tafel. As die aksiekrag van die Aarde op die voorwerp mg is, watter EEN van die stellings hieronder beskryf die reaksie-krag die beste?
- A Die tafel stoot op die voorwerp met 'n krag van mg
- B Die voorwerp stoot af op die tafel met 'n krag van mg
- C Die voorwerp trek opwaarts op die Aarde met 'n krag van mg
- D Die tafel stoot afwaarts op die vloer met 'n krag van mg (2)
- 1.3 'n Konstante netto krag, F , werk in op 'n houer wat op 'n wrywinglose horisontale oppervlak in beweging. Watter EEN van die volgende hoeveelhede bly konstant terwyl die netto krag F op die houer inwerk?
- A Verandering in momentum
- B Arbeid op die houer verrig
- C Tempo van verandering in snelheid
- D Verandering in gravitasie-potensiële energie (2)

- 1.4 'n Bal word vanaf 'n warmlugballon wat opwaarts teen 'n konstante snelheid beweeg vrygelaat. Neem OPWAARTS as die POSITIEWE rigting. Die korrekte snelheid teenoor tyd grafiek vir beweging van die bal en ballon is:



(2)

- 1.5 Twee kragte, met 'n grootte van 200 N elk, word gelyktydig op 'n gereedskaphouer met 'n massa van 25 kg wat op 'n horisontale oppervlak rus, soos in die diagram hieronder toegepas, getoon. Ignoreer die effek van wrywing.

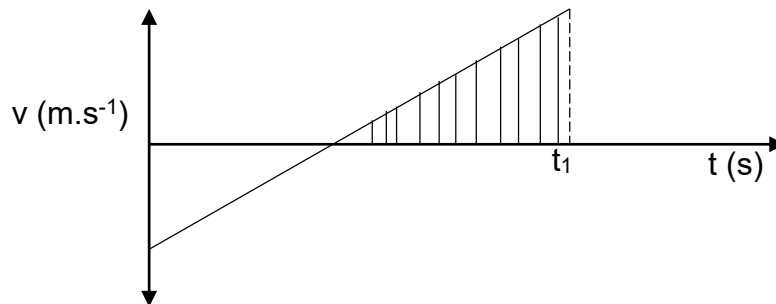


Arbeid sal deur die netto krag op die gereedskaphouer verrig word, omdat dit ...

- A na links versnel.
- B na regs versnel.
- C vanaf die oppervlak opgelig word.
- D in rus bly.

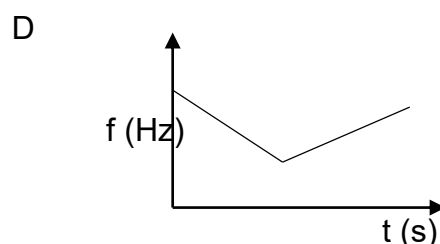
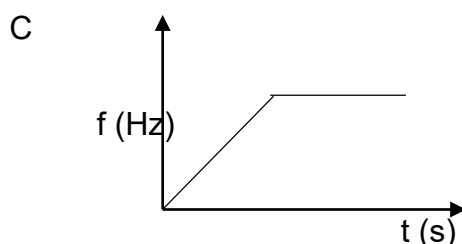
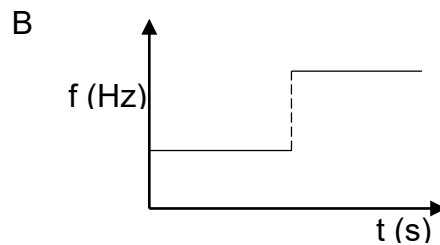
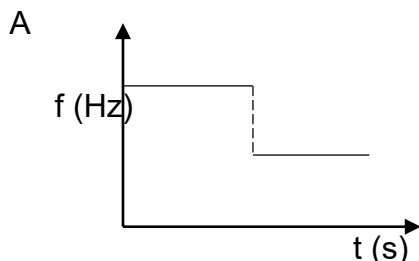
(2)

- 1.6 Terwyl 'n helikopter teen 'n konstante snelheid opwaarts beweeg, word 'n kamera uit die venster van die helikopter laat val. Die kamera tref die grond na t_1 sekondes. Die skets hieronder verteenwoordig die snelheid-tyd grafiek van die beweging van die kamera. **Afwaartse rigtings word geneem as positief.**



Die skadu-area onder die grafiek stel voor:

- A Die totale afstand wat die kamera gereis het
 - B Die spoed waarteen die kamera die grond tref
 - C Die maksimum hoogte van die kamera bo die grond
 - D Die grootte van die verplasing van die kamera (2)
- 1.7 Die arbeid wat deur 'n motor se enjin verrig word om sy snelheid van **0** tot **v** te verhoog, is **W**. Wat sal die arbeid wat deur die enjin van die motor verrig word om die snelheid van **v** tot **2v** te verhoog, wees?
- A $4W$
 - B $3W$
 - C $2W$
 - D W (2)
- 1.8 'n Ambulans wat teen 'n konstante snelheid beweeg, produseer 'n klank terwyl dit na 'n stilstaande luisteraar beweeg, beweeg verby die luisteraar en dan weg. Watter EEN van die volgende grafieke stel die verandering in die waargenome frekwensie-teen-tyd die beste voor?



(2)

- 1.9 Twee identiese metaalsfere, elk met 'n lading van Q , is op 'n afstand r uitmekaar. Watter EEN van die volgende pare van verandering wat gelyktydig gemaak word sal die elektrostatische krag wat die een gelaaide sfeer op die ander uitoefen, **VERDUBBEL**?

AFSTAND TUSSEN DIE MIDDELPUNTE VAN DIE SFERE		GROOTTE VAN DIE LADINGS	
A	Verminder afstand na $\frac{r}{\sqrt{2}}$	Verminder die ladings op beide sfere na $\frac{Q}{2}$	
B	Verminder afstand na $\frac{r}{2}$	Verdubbel die ladings op beide sfere	
C	Verminder afstand na $\frac{r}{\sqrt{2}}$	Verdubbel die ladings op beide sfere	
D	Verminder afstand na $\frac{r}{2}$	Verminder die lading op een sfeer na $\frac{Q}{2}$	

(2)

- 1.10 Twee voorwerpe ondervind 'n ONELASTIESE botsing in 'n geïsoleerde sisteem. Watter EEN van die volgende kombinasies ten opsigte van totale momentum en totale kinetiese energie is korrek?

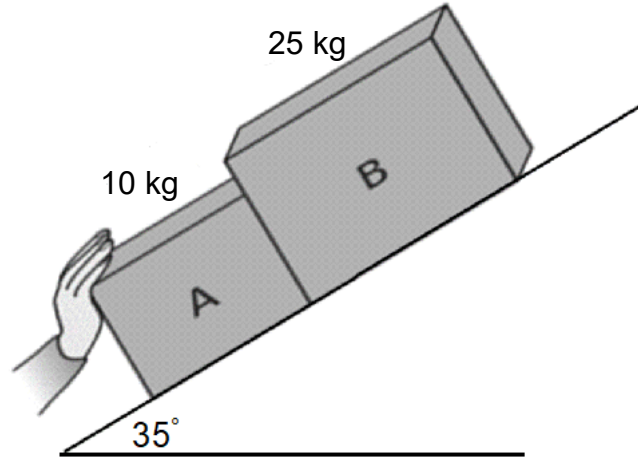
Totale momentum is ...		Totale kinetiese energie is ...	
A	nie behoue	behoue	
B	behoue	nie behoue	
C	nie behoue	nie behoue	
D	behoue	behoue	

(2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Twee blokke, **A** en **B**, word op 'n ruwe skuinsvlak wat 'n hoek van 35° met die horisontale vlak maak, geplaas. Nceba oefen 'n krag **F** op blok **A** om die sisteem teen die helling op te stoot, uit. Blok **B** ondervind 'n wrywingskrag van 15 N.

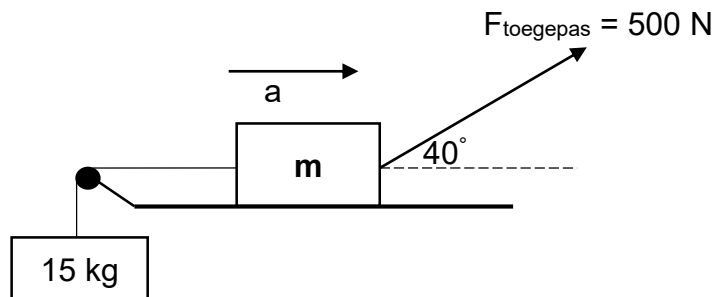


- 2.1 Stel Newton se Derde bewegingswet in woorde. (2)
- 2.2 Teken 'n benoemde vrye liggaamdiagram van al die kragte wat op blok **B** inwerk. (4)
- 2.3 Indien die sisteem teen $1,5 \text{ m.s}^{-2}$ teen die helling versnel, bereken die krag wat blok **B** op blok **A** uitoefen. (6)
- 2.4 As blok **A** 'n wrywingskrag van 4,5 N ondervind toe die sisteem teen $1,5 \text{ m.s}^{-2}$ versnel het, bereken die grootte van die krag wat Nceba op blok **A** toegepas het. (4)

[16]

VRAAG 3 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

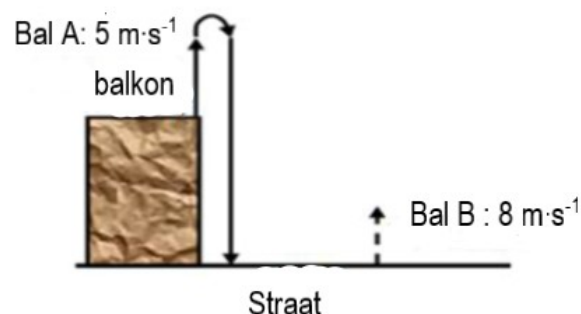
Twee blokke van massa m en 15 kg, word met 'n ligte, onrekbare toutjie wat oor 'n wrywinglose katrol beweeg, verbind. 'n Krag van 500 N word, teen 'n hoek van 40° met die horisontaal, op blok met massa m soos in die diagram hieronder toegepas getoon. Die blok met massa m ondervind 'n wrywingskrag van 115 N en normale krag, F_N , van 623,3 N.



- 3.1 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)
 - 3.2 Bereken die waarde van m in die diagram hierbo. (5)
 - 3.3 Bereken die grootte van die versnelling van die sisteem soos dit in die rigting, soos in die diagram getoon, beweeg. (7)
- [14]**

VRAAG 4 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Twee balle **A** en **B**, word gelyktydig vanaf verskillende posisies vanaf 'n balkon wat oor 'n straat uitkyk, gegooi. Bal **A** word vertikaal opwaarts teen 'n snelheid van $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ vanaf die bokant van 'n balkon gegooi en bal **B** word vertikaal opwaarts teen 'n snelheid van $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ vanaf die onderkant van die balkon gegooi. Ignoreer die effek van lugwrywing (lugweerstand).



- 4.1 Definieer die term *projektiel*. (2)
- 4.2 Bereken die grootte van bal **A** se verplasing bo die balkon. (3)
- 4.3 Indien die hoogte van die balkon 5 m is, bewys deur berekening of bal **B** die maksimum hoogte van bal **A** gaan bereik of nie. (5)

- 4.4 Bereken die spoed waarteen bal **B** beweeg het die tyd wat bal **A** die maksimum hoogte bereik het. (4)
- 4.5 Teen watter tyd in (minute) sal die spoed van die twee balle gelyk wees? (5)
- [19]**

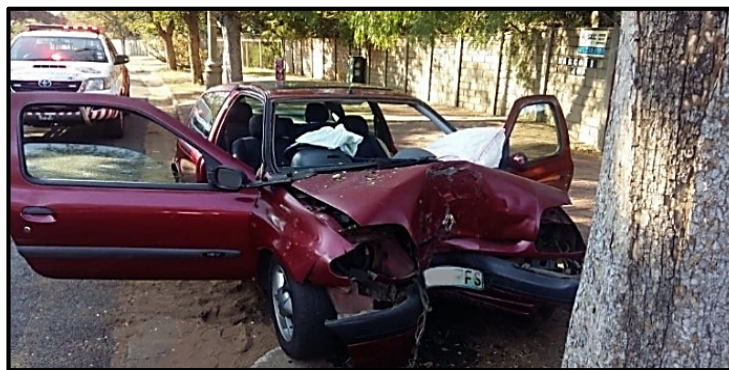
VRAAG 5 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Motor met 'n massa van 1 140 kg beweeg oos teen 'n snelheid van 30 m.s^{-1} , bots met 'n aankomende afleweringswa met massa van 1 650 kg. Na die botsing beweeg die afleweringswa teen 12 m.s^{-1} in sy oorspronklike rigting, terwyl die motor teen 10 m.s^{-1} beweeg. Die sisteem is geïsoleerd.

- 5.1 Wat word met *geïsoleerde sisteem* bedoel? (2)
- 5.2 Bepaal die grootte van die aanvanklike momentum van die motor. (3)
- 5.3 Bereken die snelheid van die afleweringswa voor die botsing. (5)
- 5.4 Noem en stel die beginsel wat gebruik is om VRAAG 5.3 te beantwoord. (3)
- 5.5 Bereken die verandering in momentum van die afleweringswa. (3)
- [16]**

VRAAG 6 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Motor met 'n massa van 1 125 kg beweeg met 'n konstante snelheid van 25 m.s^{-1} , bots teen 'n boom en spring met 'n snelheid van 6 m.s^{-1} terug.



Die motor was vir 3,5 s met die boom in kontak.

- 6.1 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in terme van momentum in woorde. (2)
- 6.2 Bereken die totale aanvanklike kinetiese energie van die sisteem. (4)
- 6.3 Bereken die impuls van die boom tydens botsing. (4)
- 6.4 Bereken die gemiddelde krag wat deur die motor ondervind is. (3)
- 6.5 Bespreek, deur die beginsels van fisika te gebruik, hoe die lugsakke van die motor die omvang van die beserings wat die bestuurder opgedoen het, verminder het. (2)

- 6.6 Indien die motor nie van die boom af teruggespring het nie maar die tyds-
interval het 3,5 s gebly, hoe sal die grootte van die krag wat op die motor
uitgeoefen word, beïnvloed word?

Skryf slegs VERHOOG, VERMINDER of BLY DIESELFDE.

Verduidelik die antwoord.

(4)

[19]

VRAAG 7 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

'n Navorsingsatelliet het 'n massa van $3,4 \times 10^3$ kg. Dit wentel om die Aarde teen 'n
afstand van $2,32 \times 10^6$ m vanaf die middelpunt van die Aarde, wat 'n massa van
 $5,98 \times 10^{24}$ kg het.

- 7.1 Bereken die gravitasiekrag wat die Aarde op die satelliet uitoefen. (4)

- 7.2 Noem en stel die wet wat op hierdie situasie van toepassing is. (3)

- 7.3 'n Ander satelliet met 'n massa helfte van dié van die navorsingsatelliet, wentel
op 'n afstand helfte van die navorsingsatelliet vanaf die middelpunt van die
Aarde.

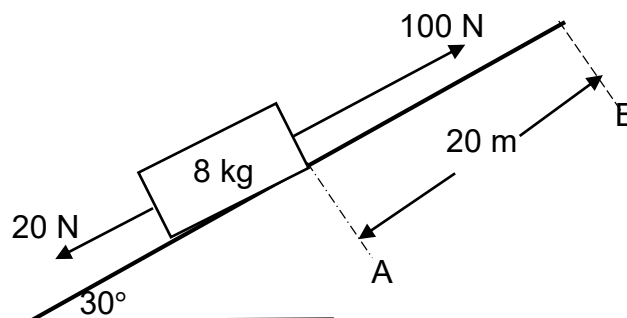
Bereken die grootte van die aantrekkingskrag tussen die aarde en hierdie
satelliet.

(3)

[10]

VRAAG 8 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

- 8.1 'n Krat met 'n massa van 8 kg rus by punt **A** op 'n ruwe skuinsvlak wat 'n hoek
van 30° met die horisontaal maak. Twee kragte F_1 en F_2 van 20 N en 100 N
onderskeidelik word gelyktydig op die krat toegepas. Die krat het deur 'n
verplasing van 20 m, soos in die diagram hieronder getoon, beweeg.



- 8.1.1 Stel die *arbeid-energie stelling* in woorde. (2)

- 8.1.2 Indien die wrywingskrag wat deur die krat ondervind word, 8,5 N is,
bereken die netto arbeid verrig om die krat na punt **B** te skuif. (4)

- 8.1.3 Gebruik energiebeginsels en bereken die snelheid van die krat soos
wat dit verby punt **B** beweeg. (4)

- 8.2 'n Wedrenmotor met 'n massa van 1 500 kg kan 'n snelheid van $26 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ van
 $0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ in 4 s bereik. Bereken die gemiddelde drywing van die motor se enjin. (5)

[15]

VRAAG 9 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

9.1 'n Hospitaalpersioneellid beweeg weg van 'n ambulans. Die sirene van die ambulans lui met 'n onbekende frekwensie. Die personeellid hoor 0,85 keer die frekwensie van die sirene terwyl hy van die ambulans af wegbeweeg. Die spoed van klank in die lug is 340 m.s^{-1} .

9.1.1 Definieer die *Doppler-effek*. (2)

9.1.2 Bereken die snelheid van die personeellid soos hy van die ambulans af wegbeweeg. (4)

9.1.3 Waarom is die frekwensie wat deur die luisteraar waargeneem word laer as die werklike frekwensie wat deur die sirene geproduseer word? (2)

9.1.4 Indien die personeellid besluit om binne-in die ambulans te klim, hoe sal die frekwensie wat die personeellid hoor, vergelyk met die wat deur die ambulans vrygestel word?

Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN. (2)

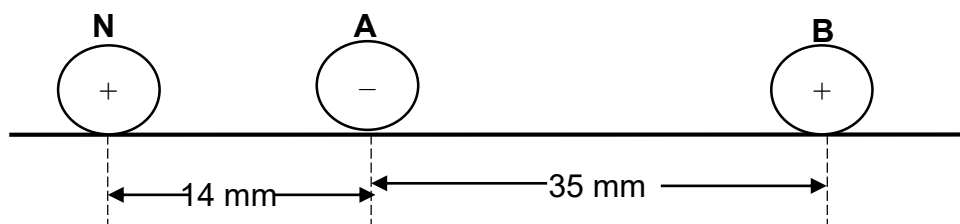
9.1.5 Indien die frekwensie van die bron 190 Hz was, wat sal die grootte wees van die frekwensie wat deur die personeellid geregistreer is toe hy weg van die ambulans af beweeg het? (2)

9.2 Noem TWEE toepassings van die Doppler-effek in die Mediese Wetenskap. (2)

[14]

VRAAG 10 (Begin op 'n NUWE bladsy.)

Die diagram hieronder toon drie puntladings, met **A** wat 'n lading van -4 nC dra, **B** wat 'n lading van $+8 \text{ nC}$ dra en **N** wat 'n lading van $+2 \text{ nC}$ dra. Hierdie puntladings word op 'n afstand van mekaar geplaas, soos in die diagram hieronder getoon.



10.1 Stel Coulomb se wet in woorde. (2)

10.2 Bereken die grootte en rigting van die netto krag rondom puntlading **N** as gevolg van die teenwoordigheid van beide puntladings **A** en **B**. (5)
[7]

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

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

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

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

ALTERNATING CURRENT/WISSELSTROOM

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