



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2021

FISIESE WETENSKAPPE V1

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 19 bladsye, insluitend 3 gegewensblaaie.

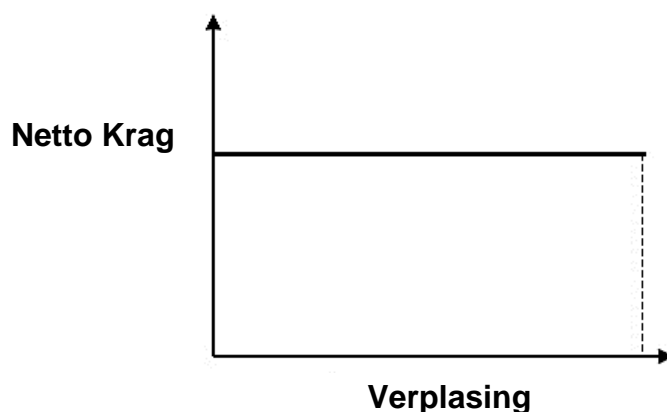
INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou volle NAAM en VAN in die toepaslike spasies in jou ANTWOORDEBOEK.
2. Die vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord AL die vrae.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
5. Laat een reel tussen twee sub-vrae oop, bv. tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
8. Toon ALLE formules en vervangings in ALLE berekeninge.
9. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
10. Gee kort motiverings, besprekings, ensovoorts, waar nodig.
11. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

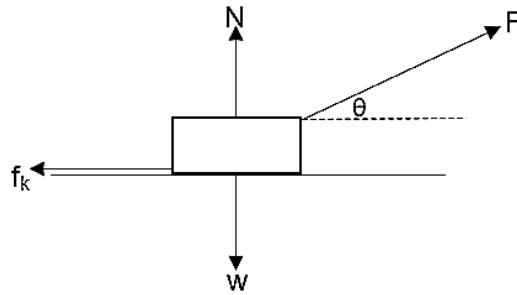
- 1.1 Die impuls wat gelewer word deur 'n netto krag wat op 'n voorwerp inwerk, is gelyk aan die ...
- A aanvanklike momentum van die voorwerp.
 - B finale momentum van die voorwerp.
 - C verandering in momentum van die voorwerp.
 - D tempo van verandering in momentum van die voorwerp. (2)
- 1.2 Die onderstaande grafiek stel die verband voor tussen die netto krag wat op 'n voorwerp uitgeoefen word en die verplasing wat dit ondergaan. Die krag en verplasing is in dieselfde rigting.



Watter EEN van die volgende stellings kan uit die grafiek afgelei word?

- A Die oppervlakte tussen die grafiek en die verplasings-as verteenwoordig die netto werk wat deur die krag verrig word.
- B Die oppervlakte tussen die grafiek en die verplasings-as verteenwoordig die drywing wat deur die krag vrygestel word.
- C Die gradiënt van die grafiek verteenwoordig die verandering in kinetiese energie van die voorwerp.
- D Die gradiënt van die grafiek verteenwoordig die werk wat deur die krag verrig word. (2)

- 1.3 Die diagram hieronder toon al die kragte wat op 'n voorwerp inwerk wat na regs getrek word deur 'n krag F wat 'n hoek θ met die horisontaal maak.

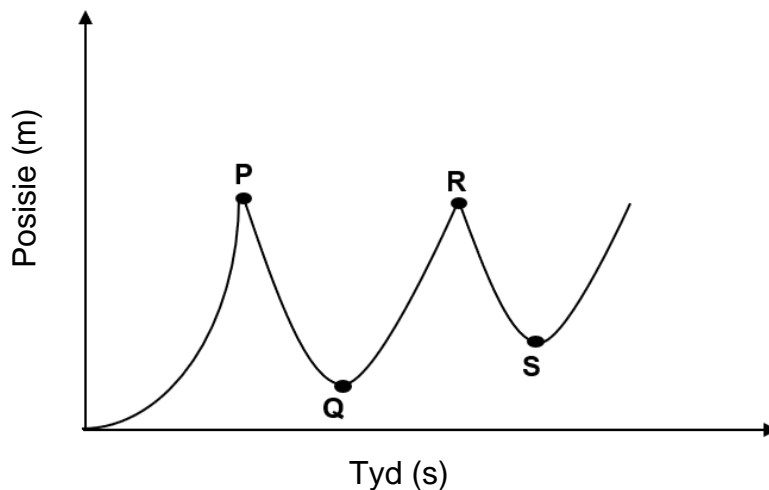


Watter EEN van die volgende uitdrukkings kan gebruik word om die grootte van die kinetiese wrywingskrag (f_k) wat op die voorwerp inwerk, te bepaal?

- A $\mu(w + F\sin\theta)$
- B $\mu(w - F\sin\theta)$
- C $\mu(N - w)$
- D μw

(2)

- 1.4 Die onderstaande posisie-tyd grafiek stel die beweging van 'n bal voor vanaf die oomblik dat dit uit rus van 'n sekere hoogte bo die vloer losgelaat word en 'n paar keer van die vloer af terugbons. Ignoreer die effek van lugweerstand.



Watter punt (**P**, **Q**, **R** of **S**) op die grafiek verteenwoordig die posisie-tyd koördinate van die maksimum hoogte wat die bal bereik het na die TWEEDE terug bons?

- A **P**
- B **Q**
- C **R**
- D **S**

(2)

1.5 Die kinetiese energie van 'n motor wat teen snelheid v beweeg, is K . Die snelheid van die motor verander na $2v$. Wat is die nuwe kinetiese energie van die motor?

A $\frac{1}{4}K$

B $\frac{1}{2}K$

C $2K$

D $4K$

(2)

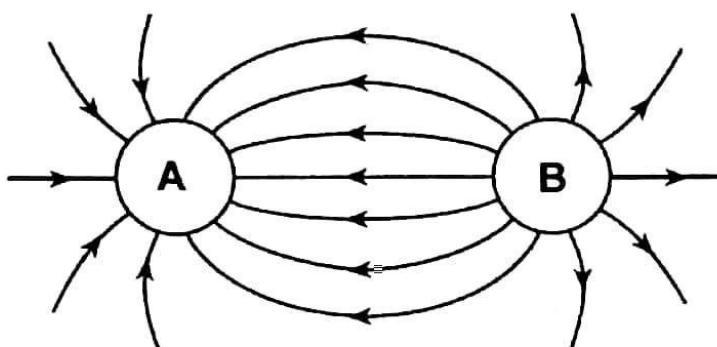
1.6 'n Klankbron nader 'n stilstaande waarnemer teen konstante snelheid.

Watter EEN van die volgende beskryf hoe die waargenome frekwensie en golflengte van dié van die klankbron verskil?

	Waargenome golflengte	Waargenome frekwensie
A	Groter as	Groter as
B	Kleiner as	Kleiner as
C	Kleiner as	Groter as
D	Groter as	Kleiner as

(2)

1.7 Die elektriese veldpatroon tussen twee gelaai sferes, **A** en **B**, is soos hieronder getoon.



Watter EEN van die volgende stellings is KORREK ten opsigte van die ladings op sferes **A** en **B**?

A Sfeer **A** is negatief gelaai en sfeer **B** is positief gelaai.

B Sfeer **A** is positief gelaai en sfeer **B** is negatief gelaai.

C Sfeer **A** en **B** is albei positief gelaai.

D Sfeer **A** en **B** is albei negatief gelaai.

(2)

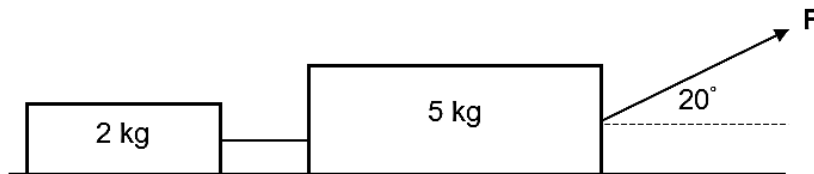
- 1.8 Die SI-eenheid om die TEMPO VAN DIE VLOEI VAN LADING in 'n geleier te meet is ...
- A watt.
 - B volt.
 - C Ampère.
 - D coulomb. (2)
- 1.9 Watter EEN van die volgende veranderinge aan die ontwerp van 'n WS-generator sal die maksimum emk uitset verhoog?
- A Verander die polariteit van die magnete
 - B Gebruik groter sleepringe
 - C Gebruik groter borsels
 - D Vermeerder die aantal windings op die spoel (2)
- 1.10 'n Lyn-emissie spektrum word gevorm wanneer ...
- A elektrone in die grond-toestand na 'n hoër energie toestand beweeg.
 - B elektrone in 'n hoër energie toestand na die laer energie (grond)-toestand beweeg.
 - C wit lig deur 'n koue gas beweeg.
 - D wit lig deur 'n driehoekige prisma beweeg. (2)

[20]

VRAAG 2

- 2.1 Twee blokke met massas 2 kg en 5 kg onderskeidelik, word met 'n ligte, onrekbare tou verbind. Die blokke word oor 'n growwe oppervlakte deur 'n krag **F**, getrek. Die krag maak 'n hoek van 20° met die horisontaal soos in die diagram hieronder getoon.

Die 2 kg en 5 kg ondervind kinetiese wrywingskragte van 10 N en 15 N onderskeidelik.



- 2.1.1 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)
- 2.1.2 Teken, met byskrifte, 'n vryliggaamdiagram vir die 5 kg blok. (5)
- 2.1.3 Bereken die grootte van krag **F**, wat teen 'n hoek van 20° teenoor die horisontaal toegepas word, wat nodig is om die twee blokke teen 2 ms^{-2} na regs te laat versnel. (5)
- 2.2 Die aarde oefen 'n krag van 1 842,50 N uit om 'n satelliet met massa 200 kg in 'n wentelbaan om die aarde te laat beweeg, soos in die diagram hieronder getoon.



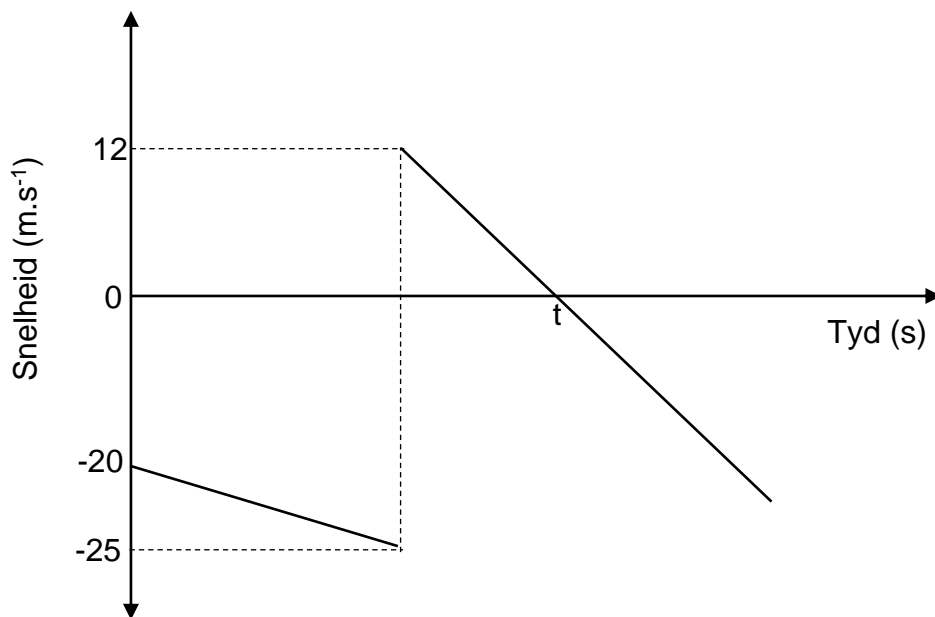
Bereken die afstand, bo die aarde se oppervlak waar die satelliet om die aarde wentel.

(5)
[17]

VRAAG 3

Die snelheid teenoor tydgrafiek hieronder toon die beweging van 'n bal wat **vertikaal afwaarts** vanaf die bo-punt van 'n gebou gegooi word en dit bons van die vloer af soos dit die grond tref.

Ignoreer die effek van lugwrywing. NEEM OPWAARTSE BEWEGING AS POSITIEF.



3.1 Deur SLEGS gebruik te maak van BEWEGINGSVERGELYKINGS, bereken die:

3.1.1 Hoogte van waar die bal gegooi is (3)

3.1.2 Tyd t op die grafiek (5)

3.1.3 Grootte van die verplasing van die bal vanaf dit gegooi is tot tyd t (4)

3.2 Skets 'n posisie-teenoortyd grafiek van die beweging van die bal vanaf die oomblik dat dit gegooi is totdat dit die maksimum hoogte na die bons bereik. GEBRUIK DIE GROND AS DIE NUL-POSISIE.

Dui die volgende op die grafiek aan:

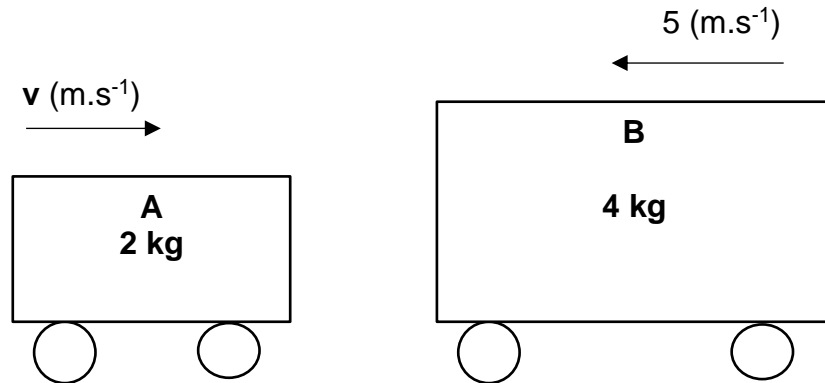
- Die hoogte van waar die bal gegooi is
- Tyd t

(3)
[15]

VRAAG 4

Die diagram hieronder toon trollie **A** met massa 2 kg wat teen 'n snelheid van $v \text{ m.s}^{-1}$ ooswaarts beweeg op 'n reguit horisontale oppervlak en dit bots kop-aan-kop met trollie **B** met massa 4 kg wat teen 'n snelheid van 5 m.s^{-1} weswaarts beweeg.

Na die botsing is die twee trollies aanmekaar geheg en beweeg met 'n snelheid van $1,67 \text{ m.s}^{-1}$ weswaarts. Die botsing neem $0,01 \text{ s}$. Ignoreer die effek van wrywing.



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

4.2 Bereken die:

4.2.1 Grootte van die snelheid v van trollie **A** voordat dit met trollie **B** bots (4)

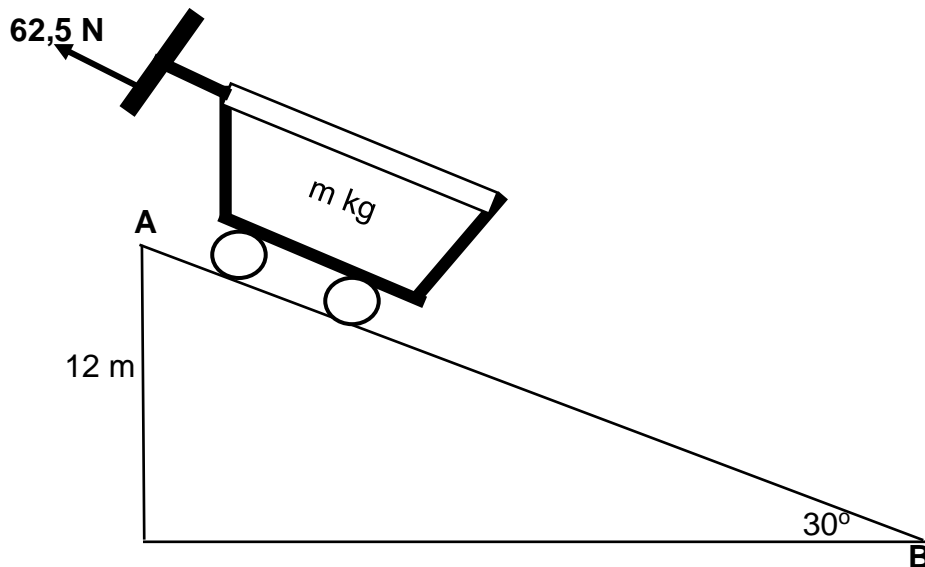
4.2.2 Krag wat trollie **B** op trollie **A** uitoefen (4)

[10]

VRAAG 5

'n Krag van $62,5\text{ N}$ word op 'n trollie met massa $m\text{ kg}$ toegepas parallel aan die skuins oppervlakte soos getoon om te sorg dat dit teen 'n KONSTANTE SNELHEID teen die skuins oppervlakte beweeg. Die vertikale hoogte van die skuins oppervlakte is 12 m . Verwys na die diagram hieronder.

'n Kinetiese wrywingskrag van $35,5\text{ N}$ werk in op die trollie soos dit teen die skuins oppervlakte afbeweeg.



- 5.1 Skryf die naam van die konserwatiewe krag wat op die trollie inwerk neer. (1)
- 5.2 Bereken die arbeid wat deur die wrywingskrag op die trollie verrig word. (4)
- 5.3 Skryf die verandering in kinetiese energie van die trollie wanneer dit die onderkant van die skuins oppervlakte bereik, neer. (1)
- 5.4 Gebruik die arbeid-energie stelling om die massa, m , van die trollie te bereken. (5)

[11]

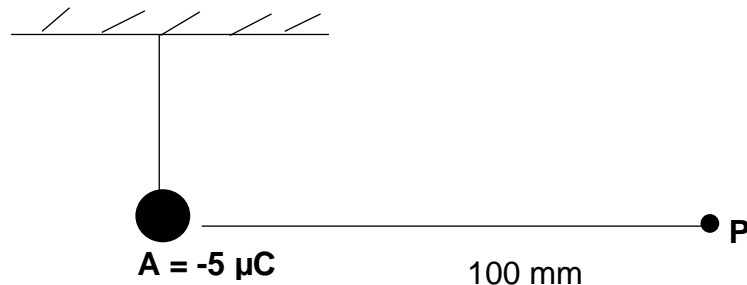
VRAAG 6

- 6.1 'n Stilstaande klankdetektor word by 'n sekere punt geplaas en dit neem 'n lesing van 520 klankgolwe per sekonde vanaf 'n bewegende klankbron wat 'n klankgolf met 'n frekwensie van 480 Hz uitstuur.
- 6.1.1 Skryf die frekwensie van die klankgolwe neer wat die detektor opneem in Hz. (1)
- 6.1.2 Definieer die verskynsel wat hierdie verandering in die waargenome frekwensie verduidelik. (2)
- 6.1.3 Beweeg hierdie klankbron NA of WEG VAN die waarnemer? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 6.1.4 Bereken die snelheid waarteen die klankbron beweeg. Neem die spoed van klank as $343 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (5)
- 6.1.5 Hoe sal die golflengte wat die klankgolf voortbring deur die klankbron verander, indien die frekwensie van die klankgolf hoër as 480 Hz word?
- Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE.
Verduidelik jou antwoord deur van die golfvergelyking gebruik te maak. (2)
- 6.2 Die spektraallyne vanaf 'n verafgeleë ster word as 'n rooi skuif waargeneem. Verduidelik die onderstreepte term. (2)
- 6.3 Skryf EEN toepassing van die Doppler-effek in die mediese veld neer. (1)
- [15]**

VRAAG 7

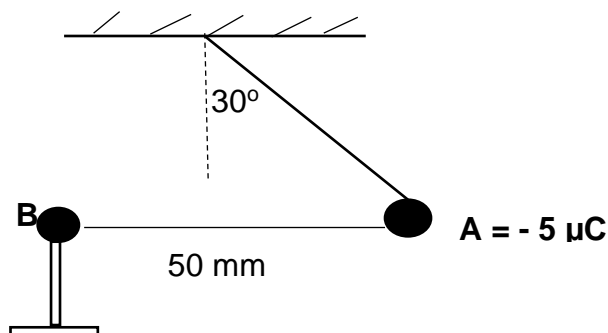
- 7.1 'n Klein sfeer **A** dra 'n lading van $-5 \mu\text{C}$ en hang vertikaal van die plafon deur 'n onrekbare tou. Punt **P** is 100 mm regs van sfeer **A** soos in **Diagram 1** hieronder getoon.

DIAGRAM 1



- 7.1.1 Het die gelaaiide sfeer **A** elektrone VERLOOR of BYGEKRY om 'n lading van $-5 \mu\text{C}$ te verkry? (1)
- 7.1.2 Bereken die aantal elektrone wat verloor of bygekry is deur sfeer **A** om 'n lading van $-5 \mu\text{C}$ te verkry. (3)
- 7.1.3 Bereken die elektriese veld by punt **P** as gevolg van die gelaaiide sfeer **A**. (5)
- 7.2 'n Identiese sfeer **B** met 'n onbekende lading word op 'n geïsoleerde staander geplaas en word nader aan sfeer **A** gebring. Gelaaiide sfeer **A** swaai na regs en kom tot rus op so 'n manier dat die tou 'n hoek van 30° met die vertikaal maak en die spanning in die tou is 25 N. Die afstand tussen die twee gelaaiide sfere is 50 mm soos in **Diagram 2** hieronder getoon.

DIAGRAM 2



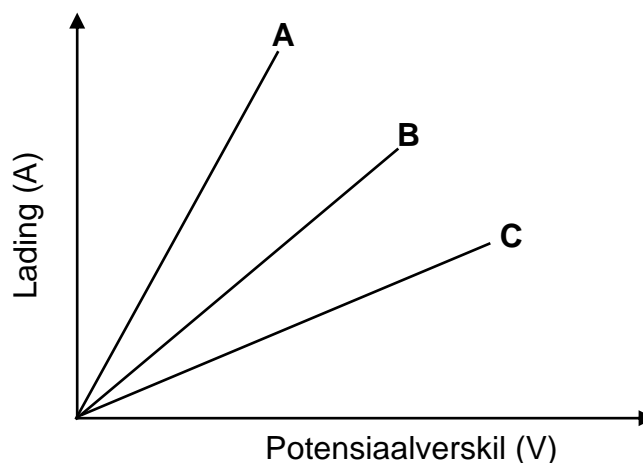
- 7.2.1 Is die lading op sfeer **B** POSITIEF of NEGATIEF? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 7.2.2 Bereken die grootte van die lading op sfeer **B**. (6)

[17]

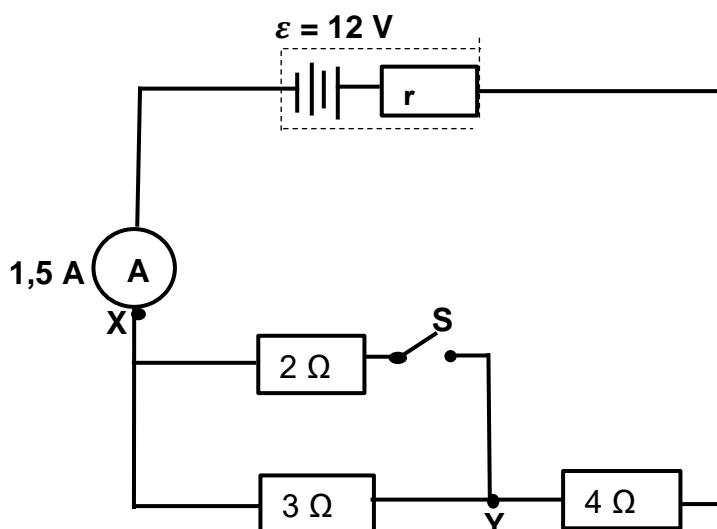
VRAAG 8

- 8.1 'n Groep graad 12-leerders wil 'n effektiewe geleier vind wat gebruik kan word as 'n verhitingsselement vir 'n ketel wat hulle vir hulle Eskom Ekspo-projek wil bou.

Hulle verbind elk van die drie geleiers (**A**, **B** en **C**) in 'n stroombaan en meet die stroom wat deur die geleier beweeg en die potensiaalverskil oor elk van die geleiers. Hulle resultate word op die grafiek hieronder getoon.



- 8.1.1 Neem enige TWEE veranderlikes wat konstant gehou moet word vir 'n regverdigde ondersoek. (2)
- 8.1.2 Skryf die fisiese hoeveelheid wat deur die gradiënt van elke grafiek voorgestel word, neer. (1)
- 8.1.3 Watter EEN van die geleiers is effektief om as 'n verhitingsselement in 'n ketel gebruik te word? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 8.2 Die stroombaandiagram hieronder verteenwoordig 'n kombinasie van weerstande in serie en parallel. Die battery het 'n emk van 12 V en 'n onbekende interne weerstand van r .



Indien skakelaar **S** OOP is, is die lesing op ammeter **A** 1,5 A. Bereken die:

8.2.1 Totale weerstand van die stroombaan (3)

8.2.2 Interne weerstand van die battery (4)

8.2.3 Energie vrygestel deur die $3\ \Omega$ weerstand in 3 minute (3)

8.3 Skakelaar **S** word nou GESLUIT.

Hoe sal ELK van die volgende beïnvloed word? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE neer.

8.3.1 Die totale weerstand van die stroombaan. (1)

8.3.2 Die lesing op ammeter **A**. (1)

8.4 'n Geleidingsdraad met weglaatbare weerstand word nou gebruik om punte **X** en **Y** te verbind soos op die diagram hierbo getoon. Watter effek sal dit op die temperatuur van die battery hê?

Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE neer. Verduidelik jou antwoord.

(3)
[20]

VRAAG 9

WS-generators by steenkool-aangedrewe kragstasies verskaf die meeste elektriese energie wat in ons land benodig word.

- 9.1 Noem die energie-omsetting wat plaasvind wanneer hierdie generator in werking is. (2)
- 9.2 Noem EEN strukturele verskil tussen 'n WS-generator en 'n GS-generator. (1)
- 9.3 Teken 'n sketsgrafiek van die potensiaalverskil teenoor tyd vir hierdie WS-generator. Merk die asse duidelik en dui die V_{maks} op die potensiaalverskil-as aan. (2)

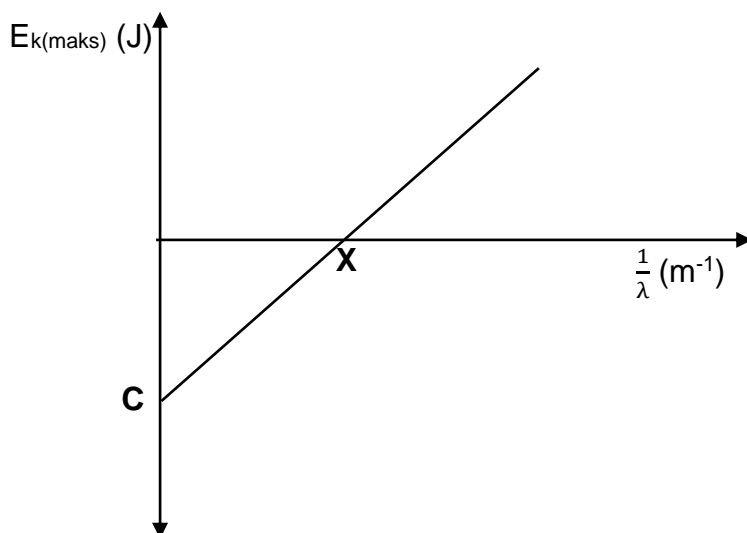
'n Elektriese toestel word gemerk 2 000 W, 230 V. Die toestel word aan 'n wisselstroom kragbron gekoppel.

Bereken die:

- 9.4 Maksimum stroom (I_{maks}) wat deur die generator opgewek word (4)
- 9.5 Piek spanning (V_{maks}) uitset van die generator (3)
- [12]**

VRAAG 10

'n Groep leerders doen 'n eksperiment om die verwantskap tussen die inverse van die golflengte $\left(\frac{1}{\lambda}\right)$ van die invallende fotone op 'n metaal en die maksimum kinetiese energie ($E_{k(\text{maks})}$) van die vrygestelde fotone van die metaalplaat oppervlakte te ondersoek. Die leerders het hulle resultate getoon op die grafiek hieronder.



- 10.1 Watter fisiese hoeveelheid word deur die letter **C** (die afsnit op die vertikale-as) op die grafiek voorgestel? Gebruik 'n toepaslike vergelyking om jou antwoord te verduidelik. (3)
- 10.2 Lig fotone met 'n frekwensie van $6,16 \times 10^{14}$ Hz val op 'n metaalplaat in en foto-elektrone met 'n maksimum kinetiese energie van $5,6 \times 10^{-20}$ J word vrygestel.
- Bereken die grootte van die fisiese hoeveelheid wat deur die letter **X** op die grafiek voorgestel word. (5)
- 10.3 Die helderheid van die invallende lig word nou verhoog. Watter effek het hierdie verandering op die volgende? (Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE neer.)
- 10.3.1 Die gradiënt van die grafiek. Verduidelik jou antwoord. (2)
- 10.3.2 Die maksimum kinetiese energie van die vrygestelde foto-elektrone. Teken 'n grafiek om die verband tussen die helderheid van die invallende fotone en die maksimum kinetiese energie van die foto-elektrone om jou antwoord te verduidelik. (3)

[13]**TOTAAL: 150**

DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 12

PAPER 1 (PHYSICS)

GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE 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>Universele gravitasiekonstante</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

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

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 $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{\text{ave}} = F v_{\text{ave}}$	

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 $W_o = hf_0$ 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)
$R_s = R_1 + R_2 + \dots$ $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$	$q = I\Delta t$
$W = Vq$ $W = VI\Delta t$ $W = I^2R\Delta t$ $W = \frac{V^2\Delta t}{R}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$ $P = VI$ $P = I^2R$ $P = \frac{V^2}{R}$

ALTERNATING CURRENT/WISSELSTROOM

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