



education

Department of
Education
FREE STATE PROVINCE

VOORBEREIDENDE EKSAMEN

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

SEPTEMBER 2022

PUNTE: 150

TYD: 3 UUR

Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye en 3 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam en ander inligting in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDBOEK neer.
2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Laat EEN reël tussen twee subvrae 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 (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
11. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAAG

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op 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 tot 1.10) in die ANTWOORDBOEK neer, bv. 1.11 E.

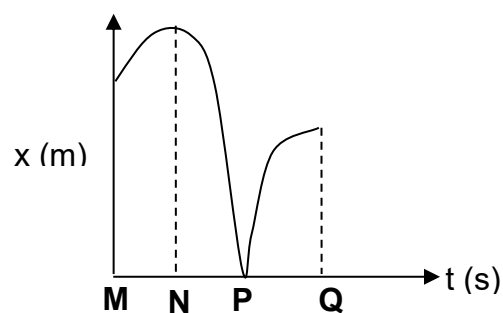
1.1 'n Blok is in rus op 'n tafel. Watter EEN van die volgende beskryf die normaalkrag wat in hierdie situasie inwerk die beste?

- A Krag van die blok op die tafel.
 - B Krag van die tafel op die blok.
 - C Krag van die tafel op die aarde.
 - D Krag van die blok op die aarde
- (2)

1.2 'n Voorwerp wat teen 'n konstante snelheid beweeg, het 'n momentum p en 'n kinetiese energie E . Wat sal die kinetiese energie van die voorwerp wees as sy momentum na $2p$ verander word, terwyl sy massa konstant bly?

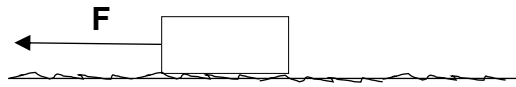
- A $\frac{1}{4} E$
 - B $\frac{1}{2} E$
 - C $2 E$
 - D $4 E$
- (2)

1.3 Die posisie-teenoor-tyd grafiek hieronder toon die beweging van 'n bal wat vertikaal OPWAARTS gegooi word. Dit bons van die grond af. Op watter tydstip tydens sy beweging het die bal die meeste kinetiese energie?



- A M
 - B N
 - C Q
 - D P
- (2)

- 1.4 'n Blok wat deur krag F getrek word en na links op 'n growwe horisontale oppervlak beweeg, se spoed verminder.



Die rigtings van die resulterende krag en die versnelling is:

	RIGTING VAN DIE RESULTERENDE KRAAG	RIGTING VAN DIE VERSNELLING
A	na regs	na links
B	na regs	na regs
C	na links	na links
D	na links	na regs

(2)

- 1.5 Watter EEN van die volgende eenhede is ekwivalent aan die watt?

A $A \cdot \Omega$

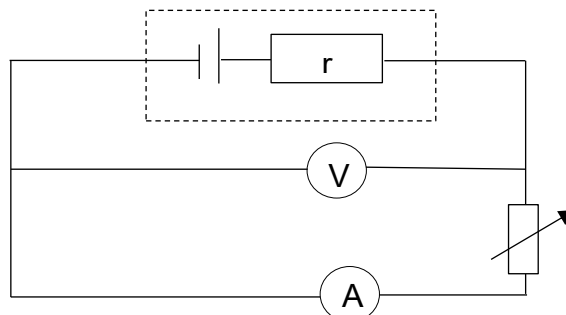
B $A \cdot V^{-1}$

C $A \cdot V$

D $A \cdot \Omega^2$

(2)

- 1.6 'n Verstelbare resistor is by die stroombaandiagram hieronder ingesluit.



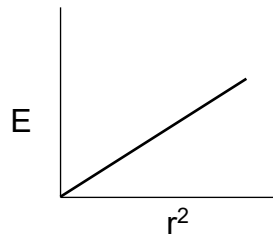
Die weerstand van die verstelbare resistor word verminder. Watter EEN van die volgende kombinasies van veranderinge sal in die ammeter- en voltmeterlesings voorkom?

	VOLTMETERLESING	AMMETERLESING
A	Onveranderd	Onveranderd
B	Neem toe	Neem af
C	Onveranderd	Neem af
D	Neem toe	Neem toe

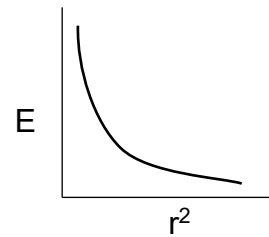
(2)

- 1.7 Watter van die volgende grafieke verteenwoordig die verhouding tussen die elektriese veld **E** wat deur 'n puntlading by 'n punt veroorsaak word, en die afstand **r** van daardie punt vanaf die puntlading die beste?

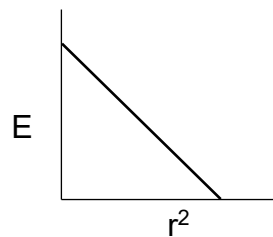
A



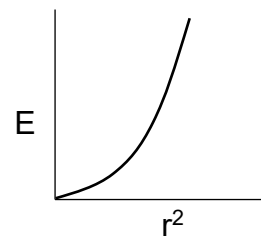
B



C

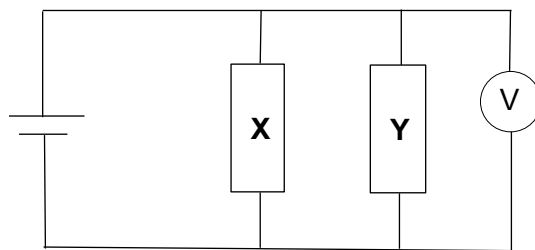


D



(2)

- 1.8 Die weerstand van **X** is R , en dié van **Y** is $2R$ in die stroombaan hieronder.



As die drywing wat deur **Y** verbruik word P is, sal die drywing wat deur **X** verbruik word, ... wees.

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

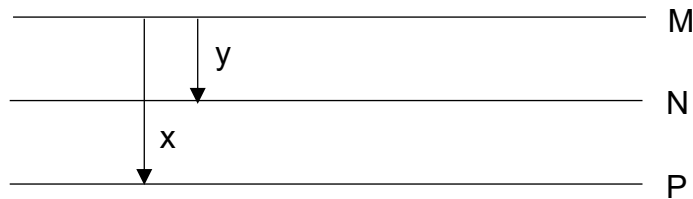
B $\frac{1}{2} P$

C $2 P$

D $4 P$

(2)

1.9 Die diagram toon drie energievlakke (M, N en P) in 'n atoom.



Die energie wat in verband gebring word met die foton wat vrygestel word as gevolg van oorgang **x**, is DUBBEL soveel as die foton wat tydens oorgang **y** vrygestel is.

Die golflengte van die foton wat as gevolg van oorgang **x** vrygestel word, is λ . Die golflengte van die foton wat as gevolg van oorgang **y** vrygestel word, sal ... wees.

A $\frac{1}{3} \lambda$

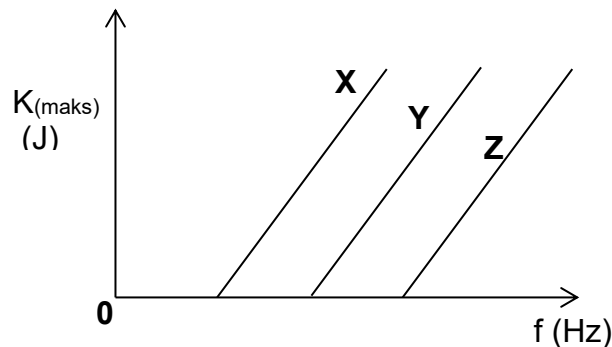
B $\frac{1}{2} \lambda$

C 2λ

D 3λ

(2)

1.10 Die grafiek hieronder toon drie verskillende resultate (**X**, **Y** en **Z**) van 'n eksperiment wat die foto-elektriese effek behels.



Watter EEN van die volgende verduidelik die lyne X, Y en Z op die grafiek die beste?

A Dieselfde metaal, met verskillende drumpelfrekwensie word gebruik.

B Dieselfde metaal, met dieselfde drumpelfrekwensie word gebruik.

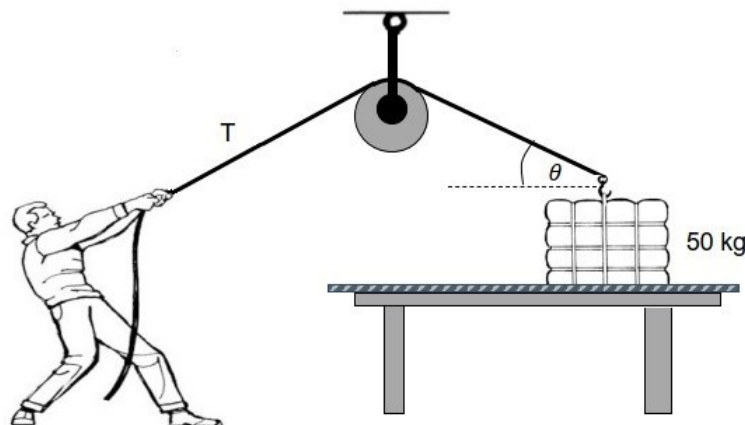
C Verskillende metale, almal met dieselfde drumpelfrekwensies word gebruik.

D Verskillende metale, almal met verskillende drumpelfrekwensies word gebruik.

(2)
[20]

VRAAG 2

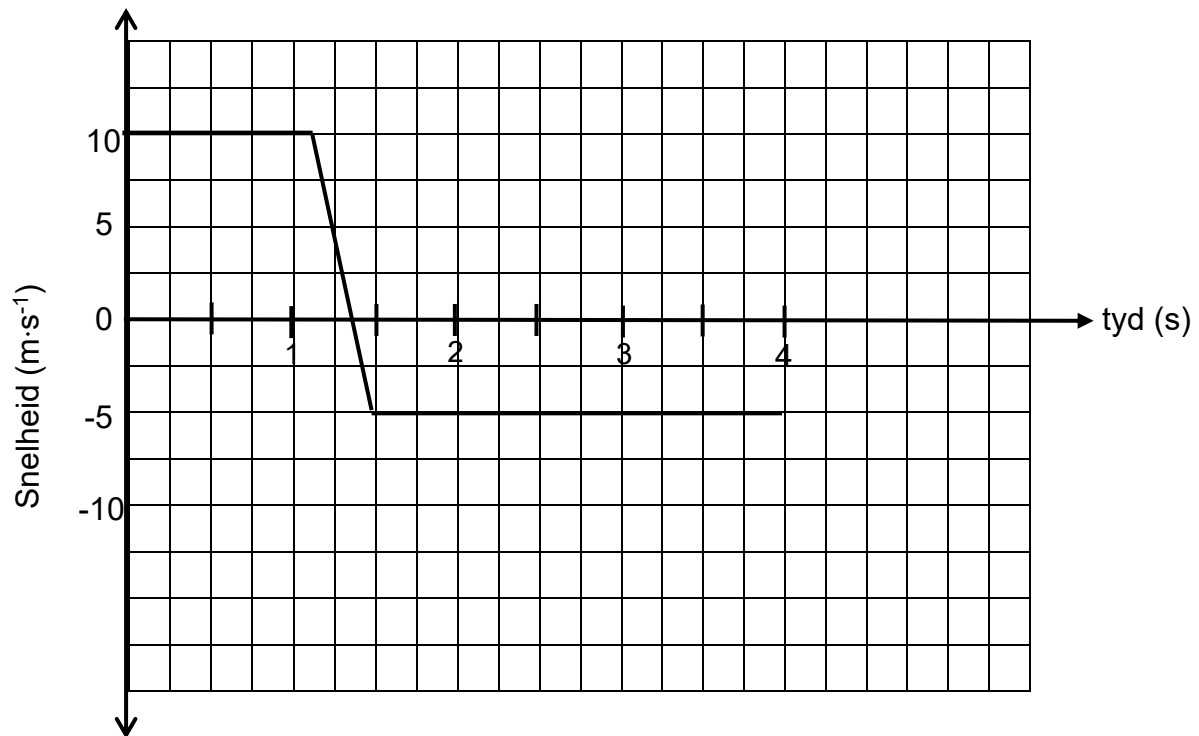
'n Man oefen 'n konstante trekkrag uit om 'n swaar pakkie met 'n massa van 50 kg met behulp van 'n ligte onrekbare tou oor 'n ligte wrywinglose katrol te beweeg, soos in die diagram hieronder getoon. Die pakkie bly in rus. Die grootte van die maksimum statiese wrywingskrag wat die pakkie ervaar, is 120 N en die koëffisiënt van die maksimum statiese wrywing vir die twee oppervlaktes is 0,34.



- 2.1 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram (vrye liggaamdiagram) wat ALLE kragte toon wat op die pakkie uitgeoefen word. (4)
- 2.2 Definieer die term *wrywingskrag* in woorde. (2)
- 2.3 Bereken die grootte van die vertikale komponent van die spanning in die tou. (4)
- 2.4 Bepaal die grootte van die spanning in die tou (T). (4)
- 2.5 Die man verhoog nou die grootte van sy trekkrag. Onder die werking van hierdie nuwe konstante krag, begin die pakkie horisontaal oor die tafel gly.
- Hoe sal die grootte van die volgende kragte verander terwyl die pakkie oor die tafelloppervlak gly?
- Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.
- 2.5.1 Die normaalkrag (1)
- 2.5.2 Die wrywingskrag (1)
- [16]**

VRAAG 3

Motor **P**, massa **m**, beweeg aanvanklik ooswaarts wanneer dit met 'n ander motor **Q** met massa $1,7\text{ m}$ bots, wat weswaarts teen $15\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ beweeg. Ignoreer die rotasie-effekte van die wiele en wrywing. Die grafiek hieronder toon hoe die snelheid van motor **P** met tyd verander. Neem die aanvanklike beweging van motor **P** as positief.

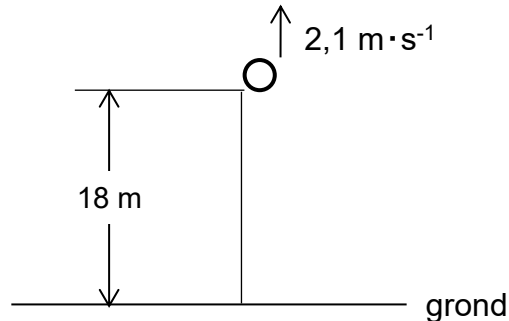


- 3.1 Definieer die term *impuls* in woorde. (2)
- 3.2 Bereken die snelheid van motor **Q** na die botsing. (5)
- 3.3 Daar word waargeneem dat die kinetiese energie van die sisteem na die botsing met 175000 J AFNEEM.
 - 3.3.1 Is die botsing ELASTIES of ONELASTIES? (1)
 - 3.3.2 Bereken massa m . (5)
 - 3.3.3 GEBRUIK DIE GRAFIEK en bereken die grootte van die nettokrag wat tydens die botsing op motor **P** uitgeoefen word. (4)

[17]

VRAAG 4

'n Bal word vertikaal OPWAARTS vanaf die bo-punt van 'n gebou 18 m bo die grond gegooi, met 'n spoed van $2,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Ignoreer lugweerstand.



- 4.1 Verduidelik wat met die term *projektiel* bedoel word. (2)
- 4.2 Skryf neer die grootte en rigting van die versnelling van die bal wanneer dit die maksimum hoogte bereik. (2)
- 4.3 Bereken die spoed waarteen die bal die grond tref. (3)
- 4.4 Bereken die hoogte wat die bal bo die grond bereik, 1,6 s nadat dit vertikaal opwaarts gegooi is. (4)

Wanneer dit die grond bereik, boks die bal ELASTIES vanaf die grond met weglaatbare kontaktyd.

- 4.5 Skets die snelheid-tyd grafiek vir die volledige beweging van die bal totdat dit sy maksimum hoogte bereik nadat dit teruggeboks het.

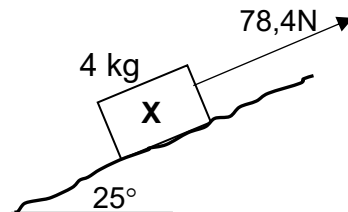
Toon die volgende op die grafiek:

- Die snelheid van die bal wanneer dit opwaarts gegooi word
- Die snelheid van die bal wanneer dit die grond bereik

(3)
[14]

VRAAG 5

Blok **X**, massa 4 kg, is aanvanklik in rus aan die onderkant van 'n helling wat 'n hoek van 25° met die horisontaal maak. 'n 78,4 N krag, wat parallel op die helling inwerk, trek blok X teen die helling op. Blok X ervaar 'n konstante wrywingskrag van 13 N.



- 5.1 Definieer die term *konserwatiewe krag* in woorde en gee 'n voorbeeld van so 'n krag wat op blok **X** inwerk. (3)
- 5.2 Teken 'n vry kragtediagram (vrye liggaamdiagram) en dui aan al die kragte wat parallel met die helling is, wat op die blok inwerk. (3)
- 5.3 Gebruik slegs energiebeginsels en bereken die spoed van blok **X** nadat dit 3 m teen die helling op beweeg het. (5)
- [11]**

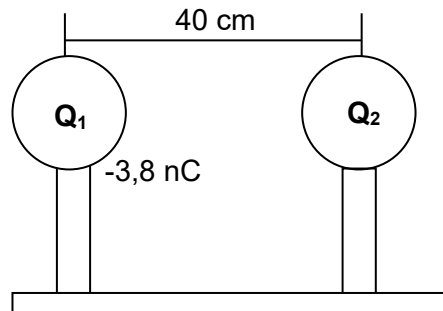
VRAAG 6

'n Ambulans beweeg teen 'n konstante spoed weg van 'n ongelukstoneel. Sy sirene bring klankgolwe voort teen 'n frekwensie van 890 Hz. 'n Persoon wat op die ongelukstoneel staan, meet 'n verandering van 89 Hz in die frekwensie van die klank van die sirene terwyl dit wegbeweeg.

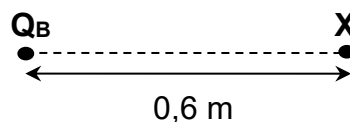
- 6.1 NOEM en BESKRYF die verskynsel hierbo. (3)
- 6.2 As die spoed van klank in lug $340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ is, bereken die spoed van die ambulans. (5)
- 6.3 Hoe sal die frekwensie wat deur die persoon gemeet word, beïnvloed word as die spoed van die ambulans toeneem?
- Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)
- 6.4 Noem EEN gebruik van die Doppler-vloeimeter in die mediese veld. (1)
- [10]**

VRAAG 7

- 7.1 Twee identiese gelaaide metaalsfere Q_1 en Q_2 word op geïsoleerde staanders, met hul middelpunte 40 cm uitmekaar, geplaas. Die lading op Q_1 is $-3,8 \text{ nC}$. Die elektrostatische aantrekkingskrag tussen die twee sfere is $8,54 \times 10^{-7} \text{ N}$.

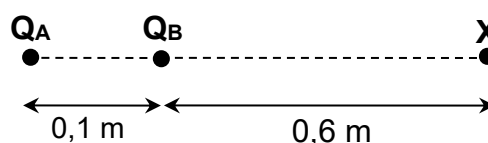


- 7.1.1 Stel *Coulomb se wet* in woorde. (2)
- 7.1.2 Bereken die lading op Q_2 . (3)
- 7.1.3 Die twee sfere word nou met mekaar in aanraking gebring en dan geskei. Bereken die nuwe lading op ELKE sfeer. (2)
- 7.2 Punt X is 0,6 m na regs van lading Q_B wat 'n lading van $+2 \times 10^{-6} \text{ C}$ het, soos in die diagram hieronder getoon.



- 7.2.1 Teken die elektriese veldpatroon as gevolg van Q_B . (2)
- 7.2.2 Bereken die grootte van die elektriese veld as gevolg van Q_B by punt X . (3)

'n Tweede lading, Q_A van grootte $+6 \times 10^{-6} \text{ C}$, word nou 0,1 m links van lading Q_B geplaas, soos in die diagram hieronder getoon.

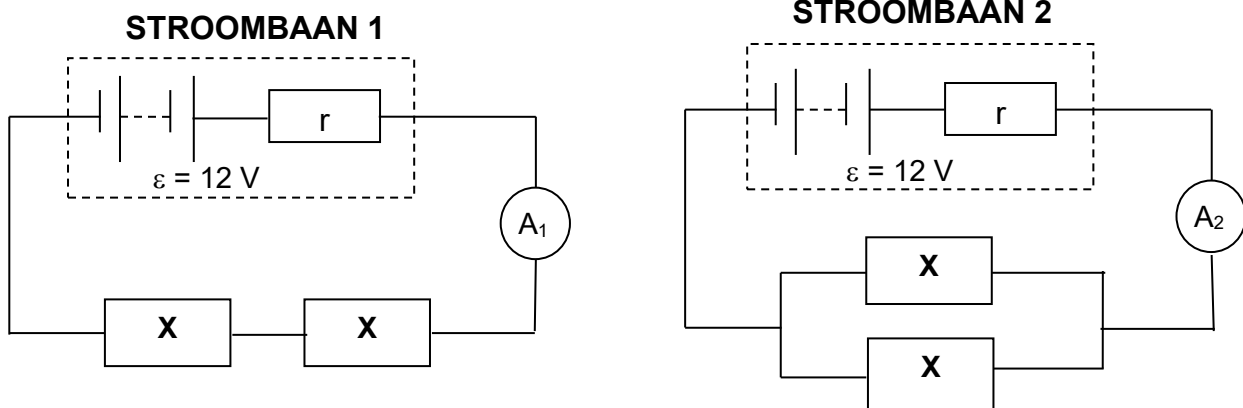


- 7.2.3 Bereken die grootte van die netto elektriese veld wat by punt X ervaar word. (3)
- 7.2.4 Bereken die grootte van die netto elektrostatische krag wat 'n elektron sal ervaar as dit by punt X geplaas word. (3)

[18]

VRAAG 8

Die diagramme hieronder toon stroombane **1** en **2** met identiese batterye (emk 12 V en interne weerstand r). Die battery in elke stroombaan is aan twee identiese resistors gekoppel, elk met weerstand X . Ammeters A_1 en A_2 en die geleidende drade het weglaatbare weerstand.

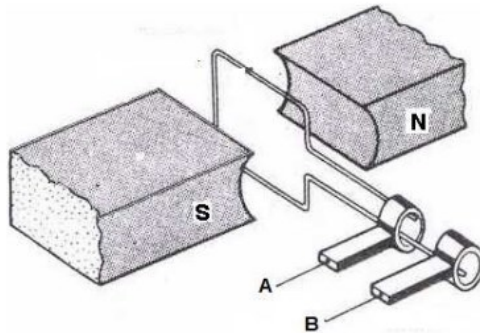


- 8.1 Stel *Ohm se wet* in woorde. (2)
- 8.2 Toon dat die totale eksterne weerstand in stroombaan **1** VIER keer dié in stroombaan **2** is. (3)
- 8.3 Hoe sal die verlore volts in stroombaan **1** met dié in stroombaan **2** vergelyk? Kies uit GROTER AS, MINDER AS of DIESELFDE AS. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 8.4 Die ammeterlesing in stroombaan **2** is 1,5 A, en die interne weerstand is 2Ω . 8.4.1 Bereken die waarde van X . (4) 8.4.2 Bereken die ammeterlesing in stroombaan **1**. (2)
- 8.5 Hoe sal die drywing wat deur 'n weerstand in stroombaan **2** verbruik word, vergelyk met die drywing wat deur 'n weerstand in stroombaan **1** verbruik word? Kies uit GROTER AS, KLEINER AS of DIESELFDE. Verduidelik die antwoord. (3)

[16]

VRAAG 9

Die vereenvoudigde diagram hieronder toon 'n generator/opwekker.



- 9.1 Is die bogenoemde 'n **GS**- of **WS**-generator? (1)
- 9.2 Noem die beginsel waarop hierdie generator werk. (1)
- 9.3 Noem die energie-omskakeling wat in hierdie generator plaasvind. (2)
- 9.4 Die maksimum emk wat gegenereer word, is 15 V. Teken 'n grafiek om te illustreer hoe die geïnduseerde emk met tyd verander met een volledige rotasie van die spoel, vanaf die posisie van die spoel wat in die diagram hierbo aangedui word. Benoem die as en dui die gegewe data aan. (3)
- 9.5 Die spesifikasies van 'n elektriese boor is soos volg:

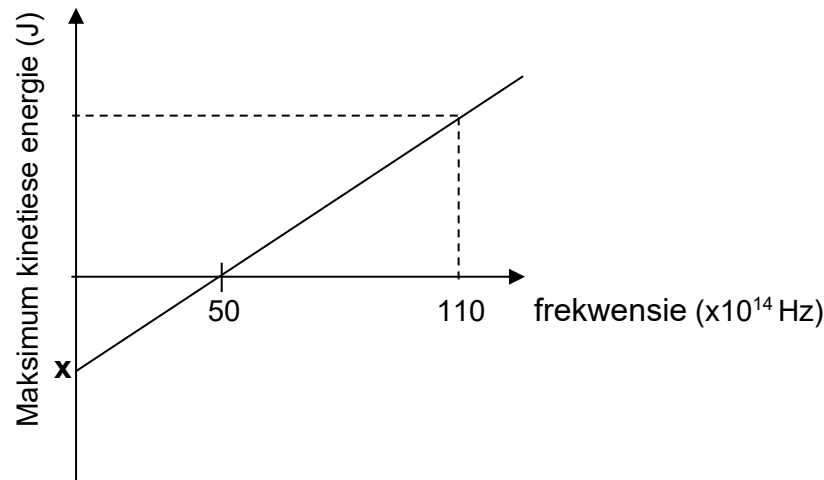
2 100 W, 240 V

- 9.5.1 Definieer *wgk vir 'n wisselspanning*. (2)
- 9.5.2 Wat is die *wgk-spanning* vir hierdie boor? (1)
- 9.5.3 Bereken die maksimum stroomwaarde van die stroom wat deur die boor kan vloei. (4)

[14]

VRAAG 10

Verskillende ligfrekwensies word op die oppervlak van 'n metaalkatode van 'n foto-elektriese sel geskyn. Die grafiek hieronder toon die verhouding tussen die maksimum kinetiese energie van die foto-elektrone en die frekwensie van die invallende lig.



- 10.1 Definieer die term *arbeidsfunksie* in woorde. (2)
- 10.2 Gee 'n rede waarom geen foto-elektrone vrygestel word nie wanneer lig van 45×10^{14} Hz gebruik word. (2)
- 10.3 Watter hoeveelheid kan uit die gradiënt van die grafiek bepaal word? (1)
- 10.4 Bereken die grootte van x . (3)
- 10.5 Lig met 'n frekwensie van 110×10^{14} Hz word op die metaalkatode geskyn.
- 10.5.1 Bereken die spoed van die vrygestelde elektrone. (4)
- 10.5.2 Watter effek sal 'n toename in die intensiteit van die lig op die maksimum spoed van die vrygestelde elektrone hê?
- Kies uit NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE.
- Verduidelik die antwoord. (2)

[14]

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	$9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
Universal gravitational constant <i>Universele gravitasiekonstant</i>	G	$6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$
Radius of the Earth <i>Radius van die Aarde</i>	R_E	$6,38 \times 10^6 \text{ m}$
Mass of the Earth <i>Massa van die Aarde</i>	M_E	$5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
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	$9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

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

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

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 $W_{\text{nc}} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{\text{av}} = Fv_{\text{av}}$ / $P_{\text{gemid}} = Fv_{\text{gemid}}$	

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 $E = h \frac{c}{\lambda}$
$E = W_o + E_{k(\text{max/maks})}$ or/of $E = W_o + K_{\text{max/maks}}$ where/waar $E = hf$ and/en $W_o = hf_o$ and/en $E_{k(\text{max/maks})} = \frac{1}{2} mv_{\text{max/maks}}^2$ or/of $K_{(\text{max/maks})} = \frac{1}{2} mv_{\text{max/maks}}^2$	

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

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

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

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