



education

Department of
Education
FREE STATE PROVINCE

VOORBEREIDENDE EKSAMEN

GRAAD 12

**FISIESE WETENSKAPPE V1
(FISIKA)**

SEPTEMBER 2018

PUNTE: 150

TYD: 3 UUR

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye en 3 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam in die toepaslike ruimte op die ANTWOORDBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit 10 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 oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
8. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
9. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
10. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
11. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

1.1 'n Lemoen val van 'n boom af. Watter EEN van die volgende stellings oor die lemoen is WAAR terwyl dit val? Ignoreer die effekte van lugweerstand.

A Slegs momentum bly behoue.

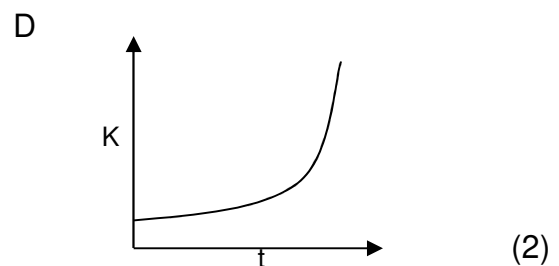
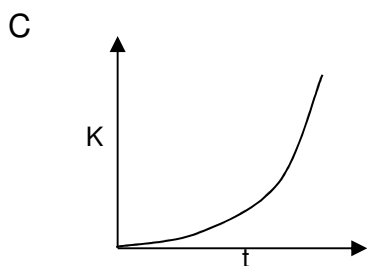
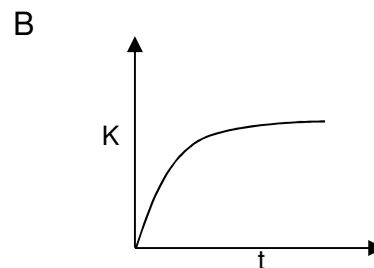
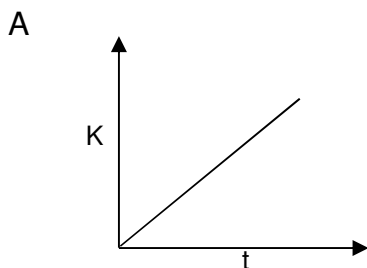
B Slegs meganiese energie bly behoue.

C Kinetiese energie bly behoue.

D Beide momentum en meganiese energie bly behoue. (2)

1.2 'n Bal word van 'n rotswand laat val.

Watter EEN van die grafieke hieronder toon die korrekte verhouding tussen die kinetiese energie van die bal en die tyd wat dit die bal neem om die grond te tref? Ignoreer die effekte van lugweerstand.

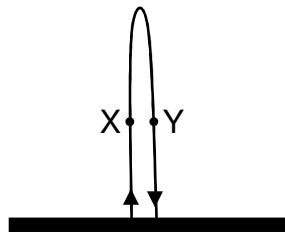


- 1.3 'n Krieketspeler slaan 'n aankomende bal terug in die teenoorgestelde rigting van sy oorspronklike rigting.

Watter EEN van die volgende stellings rakende die botsing tussen die krieketkolf en die bal is WAAR?

- A Die botsing is perfek elasties.
- B Die momentum van die bal bly dieselfde voor en na die botsing.
- C Die grootte van die netto krag van die bal op die kolf is gelyk aan die grootte van die netto krag van die kolf op die bal.
- D Die grootte van die netto krag van die kolf op die bal is groter as die grootte van die netto krag van die bal op die kolf. (2)

- 1.4 'n Bal word vertikaal opwaarts gegooi en dit keer terug na die punt van projeksie.



Watter stelling oor die versnelling by punte **X** en **Y** is KORREK?

Die versnelling is ...

- A afwaarts by beide punte.
 - B opwaarts by beide punte.
 - C afwaarts by **X** en opwaarts by **Y**.
 - D opwaarts by **X** en afwaarts by **Y**. (2)
- 1.5 Die Doppler-effek is die (waarskynlike) verandering in die ... van klank wat 'n luisteraar waarneem.
- A frekwensie
 - B amplitude
 - C luidheid
 - D sagtheid (2)

- 1.6 'n Positiewe toetslading q is by **Y** geplaas, tussen die twee positiewe ladings $+Q$ en $+3Q$ soos hieronder getoon.



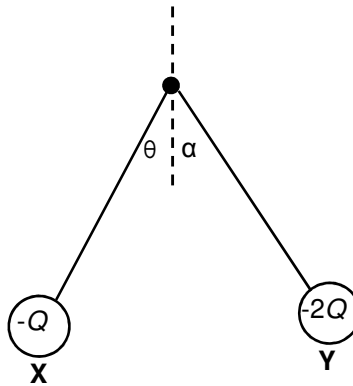
Wanneer vrygelaat word, sal q ...

- A by **Y** bly.
 - B na **X** beweeg.
 - C na **Z** beweeg.
 - D vertikaal afwaarts beweeg. (2)
- 1.7 'n Toegepaste krag F wat op 'n blok inwerk, veroorsaak dat die blok oor 'n ruwe horisontale oppervlak beweeg. Terwyl dit beweeg, verander die toegepaste krag F geleidelik na 'n krag met 'n grootte minder as die wrywingskrag f .

Watter EEN van die volgende stellings is NIE WAAR NIE vir die tweede deel van die beweging van die blok?

- A Die arbeid verrig deur die toegepaste krag is negatief.
- B Die netto arbeid verrig op die blok is negatief.
- C Die blok beweeg stadiger.
- D Die netto arbeid verrig op die blok verminder sy kinetiese energie. (2)

- 1.8 Twee IDENTIESE SFERE **X** en **Y**, met 'n lading van $-Q$ en $-2Q$ word vanaf dieselfde geïsoleerde punt laat hang soos getoon in die diagram hieronder. (Die diagram is nie volgens skaal geteken nie.)



Die sfere word dan toegelaat om vrylik te swaai totdat dit self tot rus kom. Hoe sal die groottes van die hoeke θ en α met mekaar vergelyk wanneer die sfere tot hul rusposisies kom? Ignoreer die effek van die massa van die toue en die sfere.

A $\theta < \alpha$

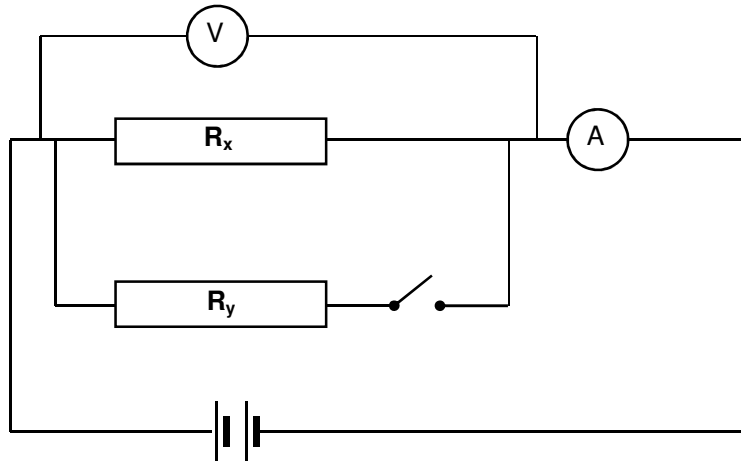
B $\theta > \alpha$

C $\theta = \alpha$

D $\theta = \alpha = 0^\circ$

(2)

- 1.9 In die stroombaandiagram hieronder, is R_x en R_y identiese ohmiese resistors wat parallel gekoppel is. Wanneer die skakelaar oop is, is die ammeterlesing 0,1 A en die voltmeterlesing 3 V. Ignoreer die interne weerstand van die battery.



Wat sal die lesing op die AMMETER en die VOLTMETER wees wanneer die skakelaar gesluit is?

	LESING OP AMMETER	LESING OP VOLTMETER
A	Gelyk aan 0,1 A	Gelyk aan 3 V
B	Groter as 0,1 A	Gelyk aan 3 V
C	Kleiner as 0,1 A	Kleiner as 3 V
D	Groter as 0,1 A	Groter as 3 V

(2)

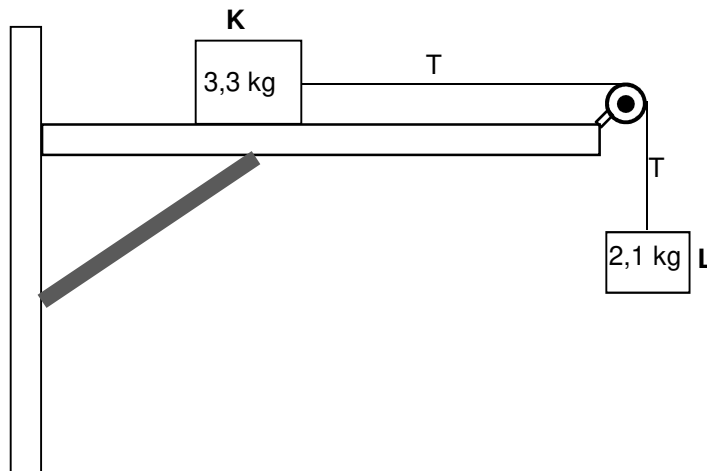
- 1.10 'n Groot spanning word oor 'n neon gasontladingsbuis toegepas. Watter soort spektrum sal waargeneem word wanneer die gas binne die buis deur 'n diffraksierooster beskou word?

- A Lynabsorpsiespektrum
- B Lynemissiespektrum
- C Deurlopende emissiespektrum
- D Absorpsiespektrum

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon blok **K** met massa 3,3 kg wat met 'n ligte onrekbare toutjie aan blok **L** met massa 2,1 kg verbind is. Die toutjie loop oor 'n ligte wrywinglose katrol. Wanneer dit vrygelaat word, versnel blok **L** afwaarts. Die koëffisiënt van die kinetiese wrywing tussen blok **K** en die oppervlak is 0,15.

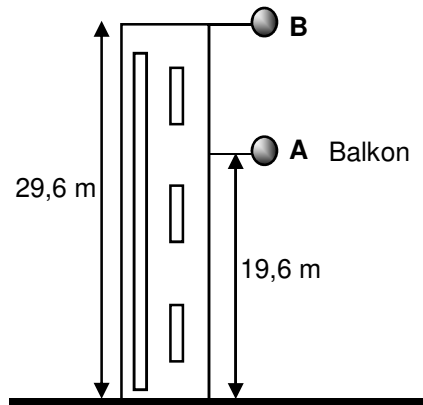


- 2.1 Stel Newton se tweede bewegingswet in woorde. (2)
- 2.2 Teken 'n vrye liggaamdiagram wat al die kragte wat op blok **L** inwerk, toon. (2)
- 2.3 Bereken die kinetiese wrywingskrag wat op blok **K** inwerk. (3)
- 2.4 Bereken die grootte van die spanning **T** op die toutjie. (5)

[12]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Bal **A** word vanaf 'n balkon 19,6 m vanaf die grond laat val. TERSELFDE TYD word 'n identiese bal **B** vertikaal afwaarts geprojekteer vanaf die bopunt van 'n gebou 29,6 m vanaf die grond, soos getoon in die diagram hieronder.



Die balle tref die grond gelyktydig. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

3.1 Bereken die grootte van die:

3.1.1 Finale snelheid van bal **A** (3)

3.1.2 Snelheid waarteen **B** gegooi moet word om die grond op dieselfde tyd as **A** te tref (5)

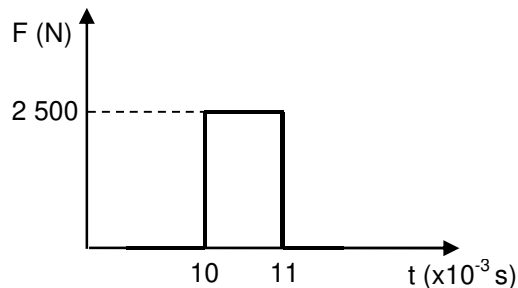
3.2 Skets op dieselfde assestelsel, 'n snelheid-teenoor-tydgrafiek vir elke bal (**A** en **B**) vir die volle duur van die beweging. Neem af as positief.

Toon die volgende op die grafiek:

- Beginsnelhede van beide bal **A** en **B**
 - Tyd wat dit neem om die grond te tref (4)
- [12]**

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

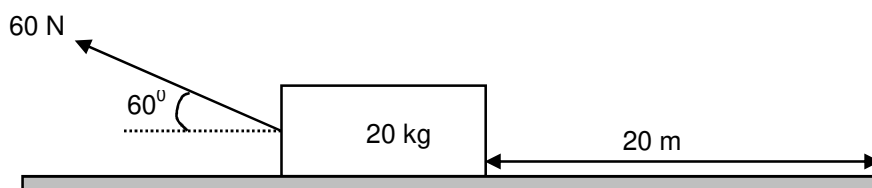
'n 2 kg blok gly na regs op 'n wrywinglose horisontale oppervlak teen $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. 'n Krag van 2 500 N word nou vir 'n kort periode op die blok uitgeoefen, soos aangedui op die diagram hieronder.



- 4.1 Definieer die term *impuls*. (2)
- 4.2 Bereken die grootte van die impuls op die blok. (3)
- 4.3 Bereken die snelheid van die blok onmiddellik nadat die krag nie meer op die blok inwerk nie, indien die krag:
- 4.3.1 Na regs uitgeoefen is (4)
- 4.3.2 Na links uitgeoefen is (3)
- [12]**

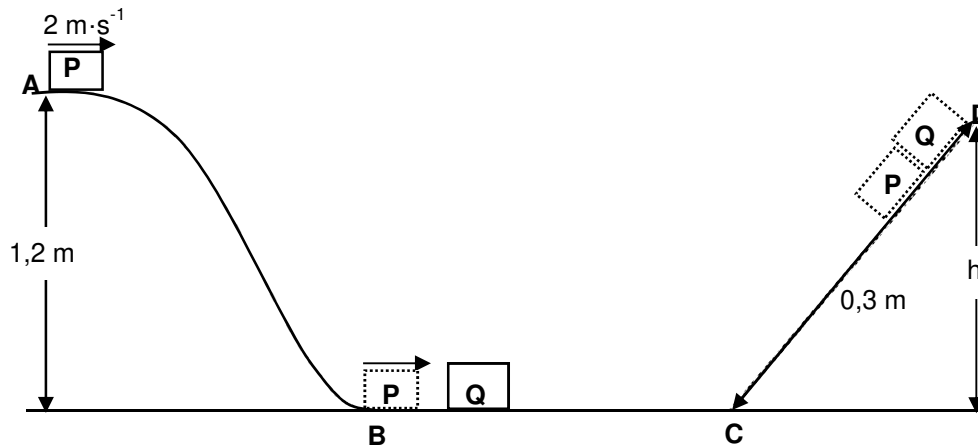
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

5.1 'n Kar met 'n massa van 20 kg word met 'n krag van 60 N getrek, soos aangedui in die diagram hieronder. Die kar gly oor 'n afstand van 20 m. Ignoreer alle effekte van wrywing.



- 5.1.1 Bereken die arbeid wat deur die toegepaste krag verrig word. (3)
- 5.1.2 Verrig die gravitasiekrag arbeid op die kar? Verduidelik. (2)

- 5.2 **ABC** is 'n wrywinglose deel van 'n baan. **A** is 'n punt 1,2 m bokant die grond. Blok **P** met massa 0,3 kg gly vanaf punt **A** met 'n beginspoed van $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en bereik punt **B**, soos getoon in die diagram hieronder.



- 5.2.1 Definieer die term *konserwatiewe krag*. (2)
- 5.2.2 Bereken die spoed van blok **P** by punt **B**. (4)

Blok **P** bots dan met stilstaande blok **Q** met 'n massa van 0,4 kg. Na die botsing, gly die twee blokke deur **BC** en oor die ruwe skuinsvlak **CD**. Die wrywingskrag wat op die blokke wat op die skuinsvlak beweeg inwerk, is 0,5 N. Die blokke kom tot rus op 'n afstand van 0,3 m op die skuinsvlak.

- 5.2.3 Stel die wet van behoud van lineêre momentum in woorde. (2)

Bereken die:

- 5.2.4 Spoed van die kombinasie van blokke **P** en **Q** onmiddellik na die botsing (4)
- 5.2.5 Maksimum hoogte, h, wat die kombinasie van blokke bereik het (5)

[22]

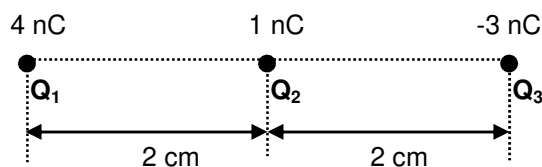
VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Passasierstrein wat teen 'n konstante snelheid van $40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ beweeg, blaas sy toeter terwyl dit verby 'n stilstaande seun beweeg. Die frekwensie van die klank wat die toeter vrystel, is 320 Hz.

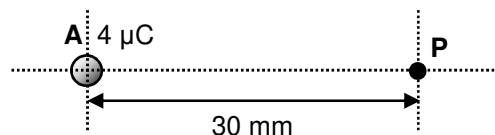
- 6.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)
- 6.2 Bereken die GOLFLENGTE van die klank wat die seun waarneem wanneer die trein weg van hom af beweeg. Neem die spoed van klank in lug as $343 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (6)
- 6.3 Skryf neer EEN gebruik van die Doppler-effek in die mediese veld. (1)
- [9]**

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 7.1 In die diagram hieronder, is Q_1 , Q_2 en Q_3 drie stilstaande puntladings wat op 'n reguit lyn geplaas is. Die ladings op Q_1 , Q_2 en Q_3 is 4 nC, 1 nC en -3 nC onderskeidelik. Die afstand tussen Q_1 en Q_2 is 2 cm en die afstand tussen Q_2 en Q_3 is ook 2 cm.



- 7.1.1 Teken die elektriese veldpatroon rondom 'n geïsoleerde positiewe puntlading. (2)
- 7.1.2 Bereken die grootte en rigting van die NETTO KRAG wat deur Q_2 en Q_3 op Q_1 uitgeoefen word. (6)
- 7.2 **P** is 'n punt in 'n elektriese veld 30 mm weg van 'n gelaaiete sfeer **A** wat 'n lading van $4 \mu\text{C}$ dra, soos hieronder getoon.

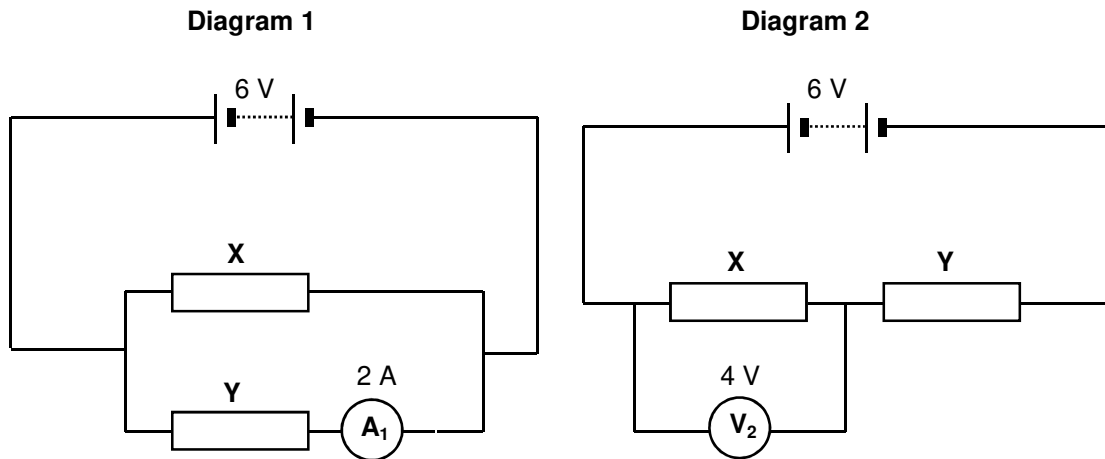


- 7.2.1 Definieer die term *elektriese veld by 'n punt*. (2)
- 7.2.2 Bereken die elektriese veld by punt **P** wat aan sfeer **A** toegeskryf kan word. (4)
- 7.2.3 'n Puntlading met 'n grootte van $2,5 \times 10^{-9} \text{ C}$ word nou by punt **P** geplaas.
Bereken die grootte van die elektrostatische krag wat hierdie lading ondervind. (3)

[17]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

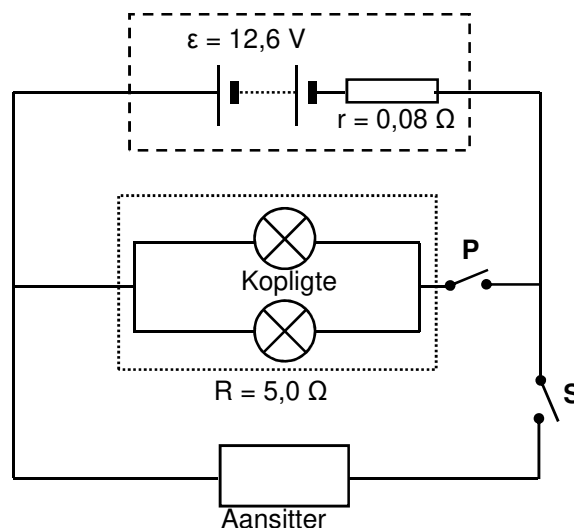
8.1 In diagram 1, wanneer twee NIE-IDENTIESE resistors **X** en **Y** in parallel oor 'n 6 V battery gekoppel is, is die stroom wat deur **A₁** beweeg 2 A. In diagram 2, wanneer die twee resistors in serie aan die 6 V battery gekoppel is, is die **V₂** lesing 4 V. Die interne weerstand van die battery en die weerstand van die geleidingsdraad kan geïgnoreer word.



8.1.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)

8.1.2 Bereken die weerstand van **X** en **Y** onderskeidelik. (6)

8.2 'n Voertuigbattery het 'n emk van 12,6 V en 'n interne weerstand van 0,08 Ω . Die twee kopligte het 'n TOTALE weerstand van 5,0 Ω . Die aansitter is in parallel met die kopligte gekoppel soos getoon in die diagram hieronder. Neem aan dat die kopligte ohmiese resistors is.



8.2.1 Skryf neer die grootte van die potensiaalverskil oor skakelaar **S** wanneer beide skakelaars oop is. (1)

Skakelaar **P** is nou GESLUIT, maar **S** is nog OOP.

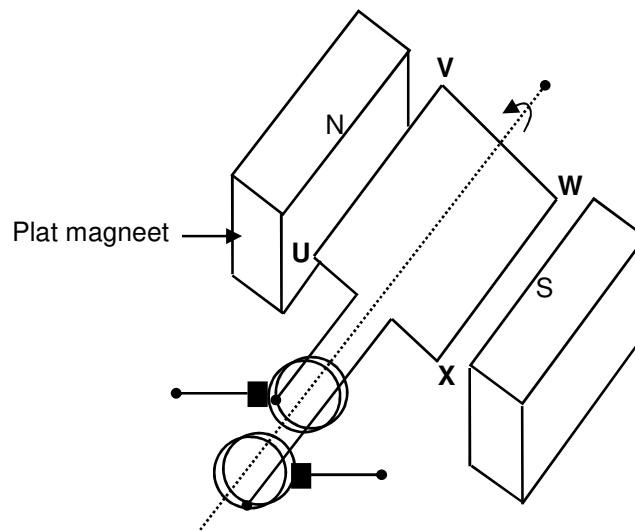
- 8.2.2 Bereken die potensiaalverskil oor die kopligte wanneer skakelaar **P** gesluit is. (5)

BEIDE skakelaars (**P** en **S**) is nou GESLUIT.

- 8.2.3 Wat sal met die helderheid van die kopligte gebeur? Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE. Verduidelik jou antwoord. (4)
[18]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 9.1 'n Vereenvoudigde diagram van 'n generator word hieronder getoon.



- 9.1.1 Watter soort generator, WS of GS, word in die diagram hierbo getoon? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 9.1.2 Die spoel word antikloksgewys geroteer soos in die diagram getoon. In watter rigting sal die stroom in die **WX**-seksie van die spoel beweeg? Skryf slegs **W** na **X** of **X** na **W**. (1)
- 9.1.3 Noem die beginsel waarop 'n generator werk. (1)
- 9.2 'n Elektriese haardroër is op 1500 W by 240 V bepaal. Die drywingsbepaling van hierdie haardroër, of enige ander WS-toestel, is DIE GEMIDDELDE DRYWING wat die toestel lewer. Die bepaalde spanning is die *rms*-spanning. Aanvaar dat die haardroër 'n suiwer resistor is.

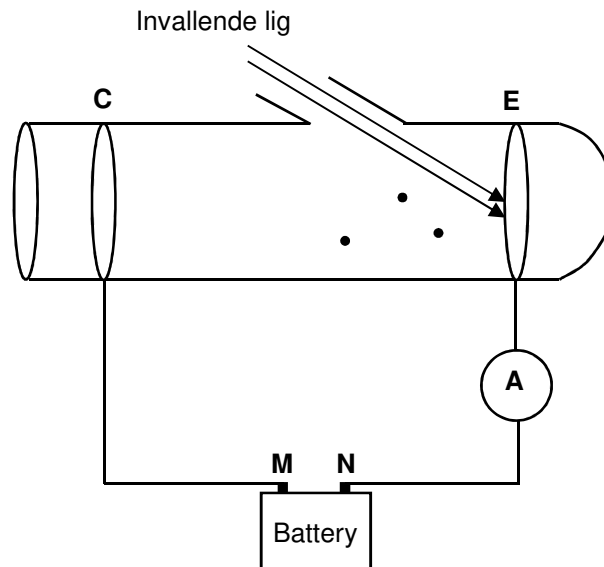
Bereken die:

- 9.2.1 Weerstand van die haardroër (3)
- 9.2.2 Maksimum stroom deur die haardroër (5)

[12]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Fotosel word gebruik om die foto-elektriese effek te ondersoek. Metaalplate **E** (katode) en **C** (anode) word aan die terminale van 'n battery gekoppel. 'n Ammeter **A** is in serie aan 'n battery gekoppel.



- 10.1 Watter terminaal van die battery moet positief wees om 'n moontlike stroom te registreer? Skryf slegs **M** of **N**. (2)
- 10.2 Wat word bedoel met *foto-elektriese effek*? (2)
- 10.3 Die katode van silwer metaal het 'n arbeidsfunksie van $7,42 \times 10^{-19}$ J. Monochromatiese lig met 'n golflengte van 300 nm is invallend op die katode van die foto-elektriese buis.
- 10.3.1 Definieer die term *arbeidsfunksie*. (2)
- 10.3.2 Sal daar 'n lesing op die ammeter wees as die monochromatiese lig invallend op die katode is? Gebruik berekeninge om die antwoord te verduidelik. (6)
- 10.4 'n Sekere frekwensie lig is invallend op die fotosel en 'n ammeterlesing word geregistreer. Hoe sal 'n toename in DIE INTENSITEIT van die invallende lig elk van die volgende beïnvloed? Skryf slegs VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE. Gee 'n verduideliking vir die antwoord op VRAAG 10.4.1.
- 10.4.1 Aantal elektrone vrygestel per eenheidstyd (3)
- 10.4.2 Die kinetiese energie van die foto-elektrone (1)

[16]

GROOTTOTAAL: 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 gravitasie konstante</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 van 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

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$\mu_k = \frac{f_k}{N}$	$\mu_s = \frac{f_{s(\text{max})}}{N}$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = \frac{Gm_1 m_2}{r^2}$	$g = \frac{Gm}{r^2}$

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

WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f \lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} f_s$ or/of $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_b} f_b$	$E = hf$ $E = h \frac{c}{\lambda}$
$E = W_o + K_{\text{max}}$ or/of $E = W_o + E_{k(\text{max})}$ where/waar $E = hf$ and/en $W_o = hf_o$ and/en $E_{k(\text{max})} = \frac{1}{2} mv_{\text{max}}^2$or/of $K_{(\text{max})} = \frac{1}{2} mv_{\text{max}}^2$	

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

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

ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE

$R = \frac{V}{I}$	emf (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

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