



education

Department of
Education
FREE STATE PROVINCE

VOORBEREIDENDE EKSAMEN

GRAAD 12

**FISIESE WETENSKAPPE V1
(FISIKA)**

SEPTEMBER 2015

PUNTE: 150

TYD: 3 UUR

Hierdie vraestel bestaan uit 13 bladsye en 3 inligtingsbladsye.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam in die gepaste spasie 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.
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 3.1 en VRAAG 3.2.
6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
8. JY WORD AANGERAAD OM DIE AANGEHEGTE INLIGTINGSBLAAIE TE GEBRUIK.
9. Toon die formules en substitusies in ALLE berekeninge.
10. Rond jou finale numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
11. Gee kort motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

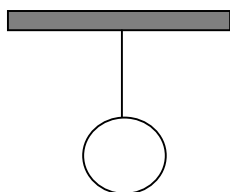
VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die letter (A – D) langs die vraagnommer (1.1 – 1.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

- 1.1 'n Voorwerp wat teen 'n konstante spoed v beweeg besit kinetiese energie E . Watter een van die volgende is waar vir die kinetiese energie indien die voorwerp 'n konstante snelheid van $2v$ het?

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

- 1.2 'n Sfeer vasgemaak aan 'n toutjie, hang aan 'n gemonteerde horisontale staaf soos aangedui in die diagram.



Die reaksiekrag van die gravitasiekrag wat die aarde op die sfeer uitoefen is ...

- A die krag van die staaf op die sfeer.
- B die krag van die toutjie op die sfeer.
- C die krag van die sfeer op die aarde.
- D die krag van die staaf op die toutjie.

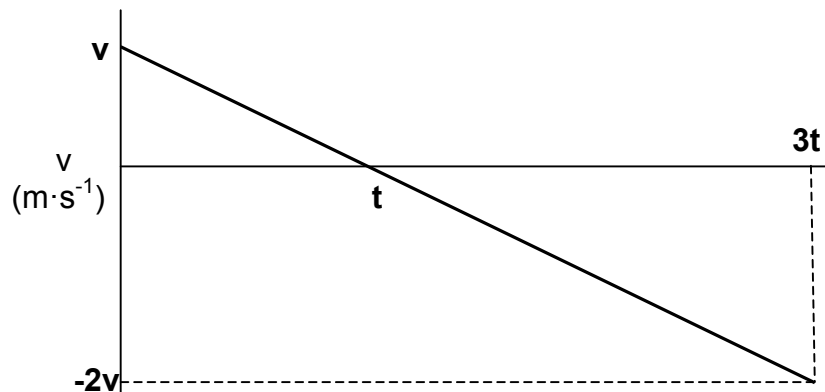
(2)

- 1.3 'n Bal wat van 'n hoogte h laat val word, bereik die grond met kinetiese energie E . Van watter hoogte moet die bal laat val word om die grond met kinetiese energie $2E$ te bereik? (Ignoreer alle effekte van wrywing.)

- A $2h$
- B $3h$
- C $4h$
- D $8h$

(2)

- 1.4 Die snelheid teenoor tyd grafiek hieronder verteenwoordig die beweging van 'n voorwerp onder die invloed van gravitasiekrag.



Die verplasing van die voorwerp in tyd $3t$ is ...

- A vt .
- B zero.
- C $-vt$.
- D $-\frac{3}{2}vt$.

(2)

- 1.5 'n Netto krag F versnel twee geïsoleerde voorwerpe, P en Q , vanuit rus vir tyd t in 'n reguit lyn soos hieronder getoon. Voorwerp P ervaar 'n versnelling a en voorwerp Q 'n versnelling $2a$.



Indien die hoeveelheid arbeid verrig deur netto krag F op voorwerp P gelyk is aan W , sal die hoeveelheid arbeid verrig op Q gelyk wees aan ...

- A W .
- B $\frac{1}{2}W$.
- C $2W$.
- D $4W$.

(2)

- 1.6 'n Blok wat 'n krag **F** ervaar, **beweeg** na links oor 'n rowwe horisontale oppervlakte terwyl dit spoed verloor.

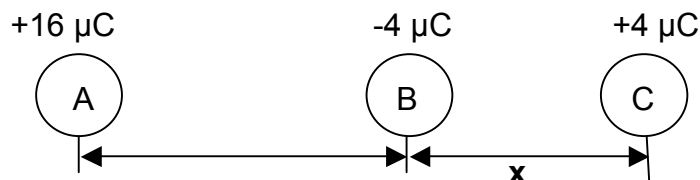


Die rigting van die resulterende krag en die versnelling is ...

	RIGTING VAN DIE RESULTERENDE KRAG	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)

- 1.7 Drie klein identiese sfere **A**, **B** en **C** word gelaai soos getoon in die diagram. Die afstand tussen sfere **B** en **C** is **x**.



Vir sfeer **B** om geen resulterende elektrostatiese krag te ervaar nie, sal die afstand tussen **A** en **B** ... moet wees.

- A $\frac{1}{4} x$
- B $\frac{1}{2} x$
- C $2 x$
- D $4 x$

(2)

- 1.8 Twee metaal balle **A** en **B**, massa **m** en **2m** onderskeidelik, word toegelaat om langs twee verskillende wrywinglose hellings af te rol soos aangedui in die diagram hieronder.

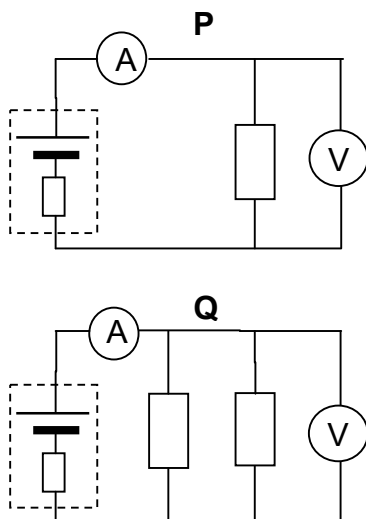


Watter EEN van die volgende is waar vir die arbeid verrig en die krag uitgeoefen op bal **A** en **B** onderskeidelik?

	GROOTTE VAN KRAAG	ARBEID VERRIG
A	$F_A = F_B$	$W_A > W_B$
B	$F_A < F_B$	$W_A < W_B$
C	$F_A > F_B$	$W_A < W_B$
D	$F_A < F_B$	$W_A < W_B$

(2)

- 1.9 In die stroombane hieronder getoon, is alle resistors en selle **identies**.

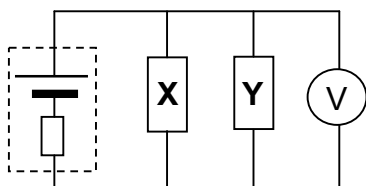


Watter EEN van die volgende gee die korrekte vergelyking tussen die voltmeterlesings en ammeterlesings in stroombaan **P** en **Q**.

	VOLTMETERLESINGS	AMMETERLESINGS
A	$V_P > V_Q$	$A_P > A_Q$
B	$V_P > V_Q$	$A_P < A_Q$
C	$V_P < V_Q$	$A_P = A_Q$
D	$V_P = V_Q$	$A_P < A_Q$

(2)

- 1.10 In die onderstaande stroombaan is die weerstand van X gelyk aan **R** en die van Y gelyk aan **2R**.



Indien die drywing gelewer deur **X** gelyk is aan **P**, sal die drywing gelewer deur **Y** ... wees.

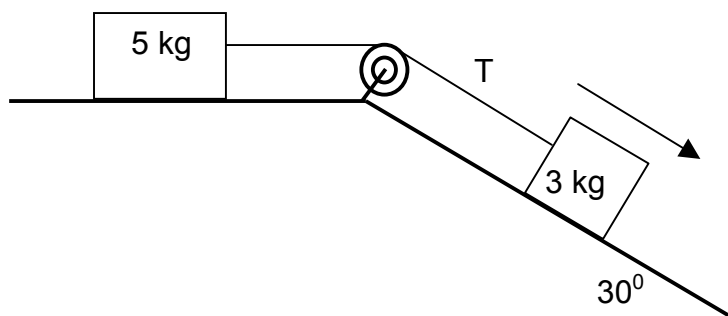
- A $\frac{1}{4} P$
- B $\frac{1}{2} P$
- C $2P$
- D $4P$

(2)

TOTAAL AFDELING A: 20

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee blokke met massa 5 kg en 3 kg onderskeidelik is oor 'n ligte wrywinglose katrol met 'n ligte onrekbare toutjie aan mekaar verbind soos getoon in die diagram hieronder. Die 5 kg blok ervaar 'n wrywingskrag van 8 N en die koëffisiënt van kinetiese wrywing tussen die 3 kg blok en die oppervlak van die skuinste is 0,15.

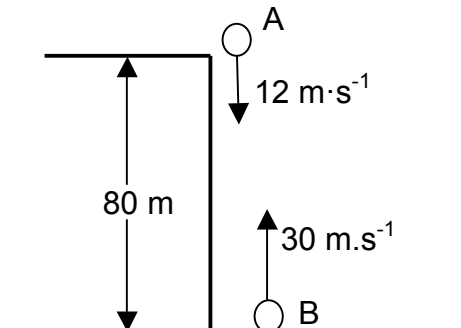


- 2.1 Definieer die term *wrywingskrag*. (2)
- 2.2 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram om al die kragte wat op die 3 kg blok inwerk, aan te toon. (3)
- 2.3 Bereken die:
 - 2.3.1 Grootte van die wrywingskrag wat tussen die 3 kg blok en die oppervlak van die skuinste inwerk (3)
 - 2.3.2 Grootte van die spanning **T** in die toutjie (6)

[14]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Bal **A** word vertikaal afwaarts gegooi van die bokant van 'n gebou, 80 m hoog, teen 'n snelheid van $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Op dieselfde oomblik word 'n tweede identiese bal **B** opwaarts gegooi teen 'n snelheid van $30 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Bal **A** en bal **B** beweeg by mekaar verby na 2,135 s. Ignoreer alle effekte van lugweerstand.

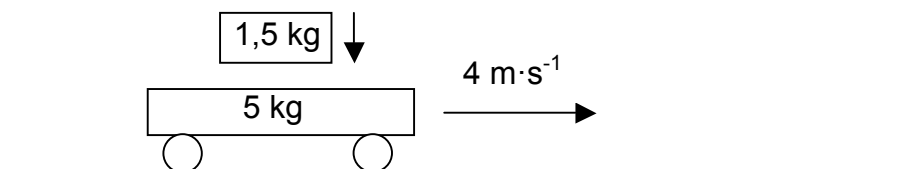


- 3.1 Gee die rigting van die versnelling van bal **B** terwyl dit opwaarts beweeg. (1)
- 3.2 Bereken die snelheid van bal **B** die oomblik dat dit verby bal **A** beweeg. (3)
- 3.3 Bereken die afstand tussen bal **A** en **B** 2,5 s nadat dit geprojekteer is. (6)
- 3.4 Skets die posisie-tydgrafiek vir die beweging van bal **A** totdat dit die grond bereik en die beweging van bal **B** totdat dit verby bal **A** beweeg. Gebruik die grond as zero posisie. Dui die tyd waarop die balle by mekaar verbybeweeg duidelik aan. (3)

[13]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Trollie, massa 5 kg, beweeg teen $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ oos oor 'n wrywinglose horisontale oppervlak. 'n Baksteen met massa 1,5 kg word bo-op die trollie laat val.

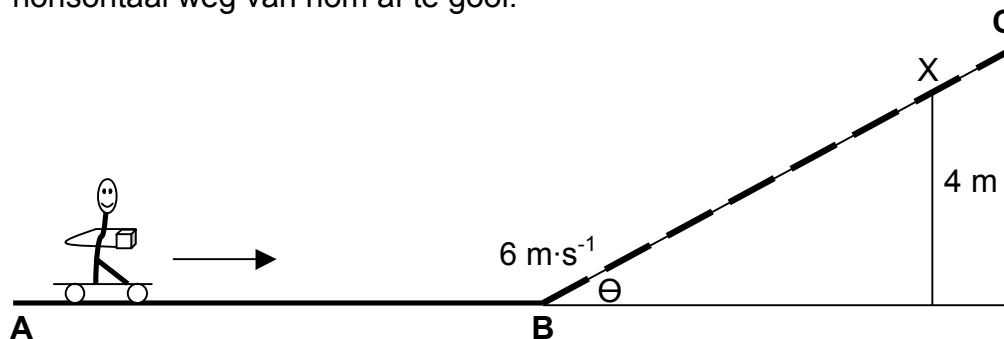


- 4.1 Definieer in woorde die *Wet van Behoud van Momentum*. (2)
- 4.2 Stel die voorwaarde vir 'n elastiese botsing. (1)
- 4.3 Bereken die verandering in momentum van die 5 kg trollie. (5)

[8]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 5.1 'n Seun op rolskaatse, wat 'n pakkie dra, beweeg teen 'n konstante snelheid in 'n oostelike rigting oor 'n wrywinglose horisontale deel **AB** van 'n baan. Hy besluit om sy snelheid te verhoog deur die pakkie horisontaal weg van hom af te gooi.

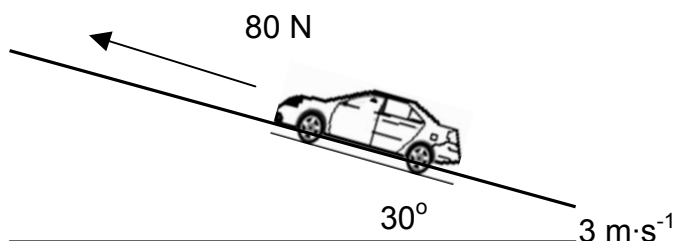


- 5.1.1 In watter rigting moet die pakkie gegooi word om maksimum verhoging in die snelheid van die seun te veroorsaak? (1)
- 5.1.2 Noem en definieer in woorde die wet in fisika wat jy in VRAAG 5.1.1 toegepas het. (3)

Die seun op die rolskaatse, met totale massa 57 kg, bereik punt **B** teen 'n snelheid van $6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ en hou aan om teen 'n rowwe deel **BC** van die baan op te beweeg. Hy kom tot rus by posisie X, 4 m hoog. Die grootte van die wrywingskrag wat op die rolskaatse inwerk, is 40 N.

- 5.1.3 Bereken die waarde θ vir die skuinste. (6)

- 5.2 'n Afstandbeheerde kar word teen 'n skuinste, wat 'n hoek van 30° met die horisontaal maak, op gery soos hieronder getoon. Die kar, met 'n massa van 4 kg, ervaar 'n gemiddelde voorwaartse krag van 80 N. 'n Wrywingskrag van 15 N werk in op die kar soos wat dit teen die skuinste op beweeg. Die spoed van die kar aan die onderkant van die skuinste is $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.



Gebruik energiebeginsels om die spoed van die kar te bereken nadat dit 5 m teen die skuinste op beweeg het.

(7)
[17]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Lig vrygestel van verafgeleë sterre demonstreer die verskynsel bekend as rooi verskuiwing.

- 6.1 Verduidelik hoe die verskynsel bekend as *rooi verskuiwing* gebruik kan word om 'n uitdyende heelal te verklaar. (2)
- 6.2 'n Duikboot kan die Doppler-effek gebruik om die spoed van 'n skip te bepaal. 'n Duikboot in rus en net onder die oppervlak van die water, bepaal die frekwensie van 'n bewegende skip as 437 Hz, 0,985 keer die werklike frekwensie van die klank uitgestuur deur die skip. Die spoed van klank in water is $1470 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- 6.2.1 Beweeg die skip weg van of nader aan die duikboot? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 6.2.2 Bereken die spoed van die skip. (5)
- 6.3 Noem twee toepassings van die Doppler-effek in die Mediese Wetenskap. (2)
- [11]**

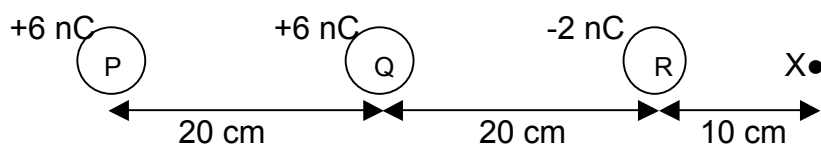
VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon twee identiese geïsoleerde metaal sfere. Sfeer **P** en **Q** dra elk 'n lading van 6 nC.



- 7.1 Definieer *Coulomb se Wet* in woorde. (2)
- 7.2 Teken die elektriese veldpatroon veroorsaak deur die twee sfere **P** and **Q**. (3)
- 7.3 Bereken die grootte van die elektrostatiese krag tussen sfere **P** en **Q**. (4)

'n Derde sfeer, **R**, met lading -2 nC word nou geplaas op 'n posisie relatief tot die ander sfere en 'n gekose punt **X** soos aangedui in die diagram hieronder.

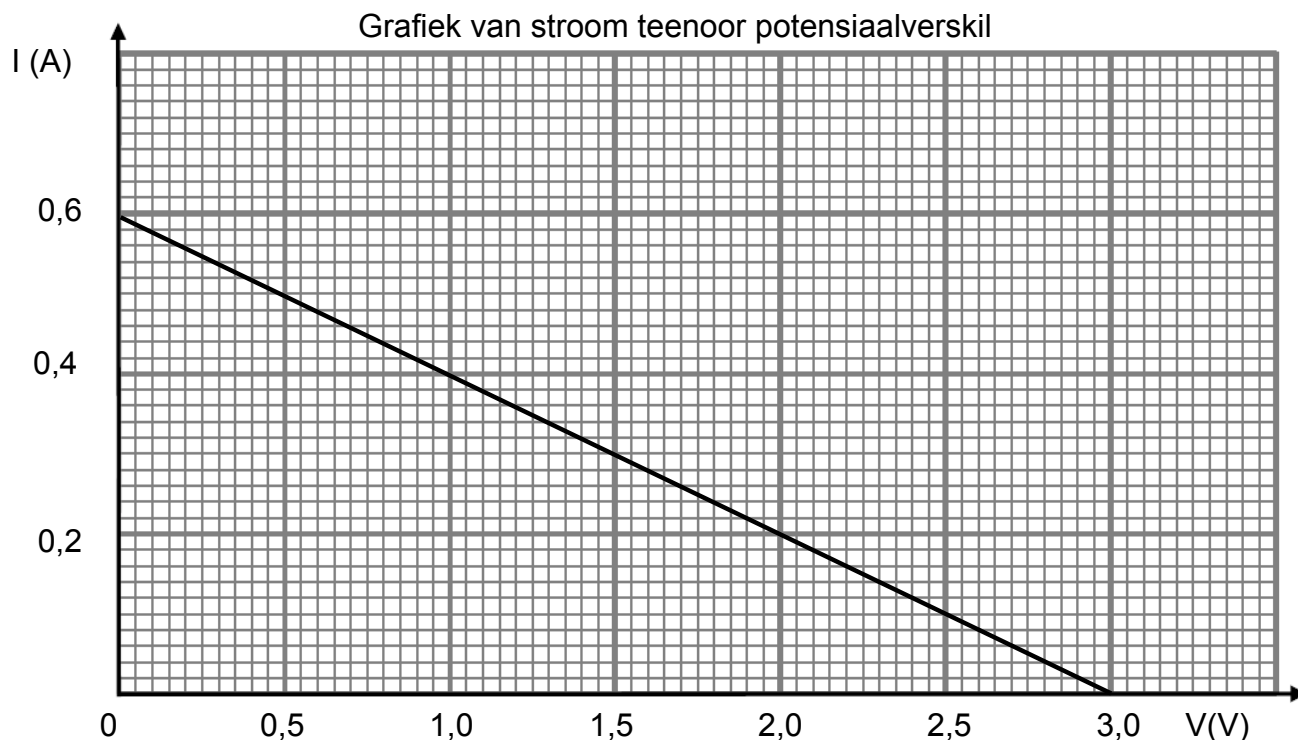


- 7.4 Bereken die netto elektriese veld by punt **X** veroorsaak deur sfere **P**, **Q** and **R**. (6)

[15]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

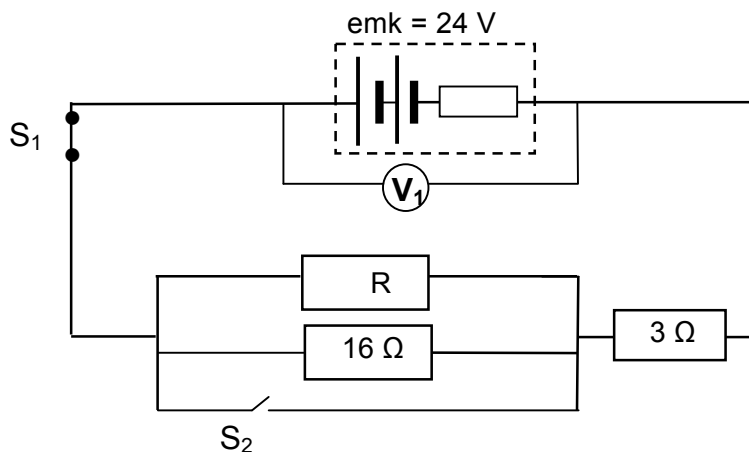
- 8.1 Die grafiek hieronder is verkry van 'n eksperiment om die interne weerstand van 'n battery te bepaal.



- 8.1.1 Bereken V_{intern} indien die stroom in die stroombaan gelyk is aan 0,2 A. (2)

- 8.1.2 Bereken die interne weerstand van die battery. (4)

- 8.2 'n Stroombaan word gekoppel soos hieronder getoon. Indien S_1 gesluit word, is V_{ekstern} gelyk aan 22,5 V. Die interne weerstand van die battery is $0,8 \Omega$.



- 8.2.1 Definieer *Ohm se Wet* in woorde. (2)

8.2.2 Bereken die drywing gelewer deur die $16\ \Omega$ resistor. (7)

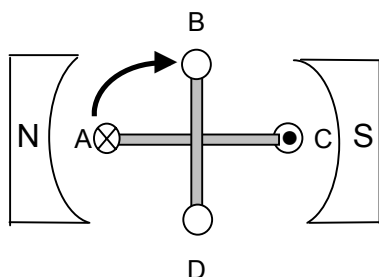
8.2.3 Bereken die weerstand van **R**. (5)

8.2.4 Skakelaar S_2 word nou gesluit. Hoe sal die voltmeterlesing V_1 beïnvloed word? (Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.) Gee 'n verduideliking vir jou antwoord. (4)

[24]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

9.1 Die diagram hieronder toon 'n spoel wat deur 'n magneetveld roteer word.



9.1.1 Noem die beginsel wat in die bostaande diagram gedemonstreer word? (1)

9.1.2 Die maksimum emk word opgewek by posisie **A** in 'n rotasiesiklus. Gee 'n verduideliking vir hierdie waarneming. (2)

9.1.3 Noem een strukturele verskil tussen 'n DC en 'n AC generator. (2)

9.1.4 Gebruik die posisies aangedui in die diagram hierbo en teken 'n grafiek van stroom teenoor posisie vir een volledige rotasie van 'n GS-generator. (Dui die posisies **A**, **B**, **C** en **D** op die grafiek aan.) (4)

9.2 Indien 'n WS-bron aan 'n lamp verbind word, lewer dit dieselfde helderheid as wanneer dit aan 'n 18 V battery (GS-bron) verbind word. Die drywing gelewer deur die lamp is gelyk aan 60 W.

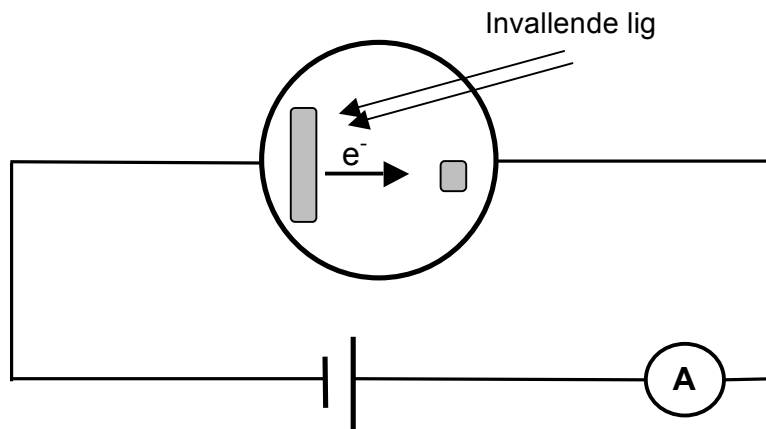
9.2.1 Wat is die wgk-spanning van die WS-bron? (1)

9.2.2 Bereken die piekstroom gelewer deur die WS-bron. (5)

[15]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon 'n stroombaan waarin 'n fotosel met rooi en blou lig onderskeidelik bestraal word om die foto-elektriese effek te demonstreer.



- 10.1 'n Ammeterlesing word waargeneem indien die fotosel met rooi lig bestraal word. Gee 'n verklaring vir hierdie waarneming. (2)
- 10.2 Blou lig met dieselfde intensiteit as die rooi lig word nou gebruik om die fotosel te bestraal. Hoe sal dit die volgende beïnvloed:
- 10.2.1 Die kinetiese energie van die foto-elektrone. (Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.) (1)
- 10.2.2 Die ammeterlesing. (Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.) Gee 'n verklaring vir jou antwoord. (4)
- 10.3 Die golflengte van die blou lig gebruik in die demonstrasie is $4,5 \times 10^{-7} \text{ m}$. Bereken die drumpelfrekwensie (afsnifyfrekwensie) van die metaal gebruik in die fotosel indien die gemiddelde spoed van 'n vrygestelde foto-elektron gelyk is aan $4,78 \times 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. (6)

[13]

TOTAAL AFDELING B: 130
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

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$\mu_k = \frac{f_k}{N}$	$\mu_s = \frac{f_{s(\text{maks})}}{N}$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$	$g = \frac{Gm}{r^2}$

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

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

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

ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE

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

ALTERNATING CURRENT/WISSELSTROOM

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