



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2014

FISIESE WETENSKAPPE V1

PUNTE: 150

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye insluitend 'n 3-bladsy datablad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou NAAM in die toepaslike ruimte op die ANTWOORDEBOEK neer.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Nie programmeerbare sakrekenaars mag gebruik word.
4. Toepslike wiskundige instrumente mag gebruik word.
5. Nommer die vrae korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
6. Jy word aangeraai om die aangehegte GEWENSBLAAIE te gebruik.
7. Toon die formules en substitusies in ALLE berekeninge.
8. Gee kort beskrywings, verduidelikings, ens. 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. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier moontlike keuses word as antwoorde by die volgende vrae voorsien. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Kies die beste antwoord en skryf **A**, **B**, **C** of **D** langs die vraagnommer (1.1–1.10) op jou ANTWOORDEboek neer.

- 1.1 'n Bouer gooi 'n baksteen vertikaal opwaarts met 'n aanvanklike snelheid van $7,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Wanneer die baksteen 'n maksimum hoogte bereik, dan is die ...
- A versnelling van die baksteen $7,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ en sy potensiële energie is 'n maksimum.
 - B snelheid van die baksteen is $0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en sy potensiële energie is 'n minimum.
 - C snelheid van die baksteen is $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en sy potensiële energie is 'n maksimum.
 - D versnelling van die baksteen is $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ en sy kinetiese energie is 'n minimum. (2)
- 1.2 'n Voertuig met massa m beweeg horisontaal teen 'n konstante snelheid op 'n wrywinglose pad. Die kinetiese energie van die voertuig is K en die momentum is p . Die snelheid van die voertuig kan gegee word as:
- A $\frac{K}{2p}$
 - B $\frac{2K}{p}$
 - C $\frac{K}{p}$
 - D $\frac{p}{K}$ (2)
- 1.3 Wanneer 'n lugsak in 'n motor tydens 'n botsing ontplooi, word die kanse vir ernstige beserings aan 'n passasier verminder aangesien die ...
- A passasier tot rus in 'n korter tydspanne kom.
 - B netto-krag op die passasier verminder word.
 - C passasier se verandering in momentum verminder word.
 - D passasier se verandering in momentum vermeerder word. (2)

- 1.4 'n Ruimtetuig ondervind 'n gewig van X op aarde. Dit word die ruimte ingestuur en land op 'n planeet met 'n massa 2 maal dié van die aarde en 'n radius van $(\frac{1}{2})$ van dié van die aarde. Die gewig van die ruimtetuig sal ... wees.

- A $8X$
- B $\frac{1}{2}X$
- C X
- D $\frac{1}{4}X$

(2)

- 1.5 Sterrekundiges neem waar dat die lig wat deur 'n ster uitgestraal word na die rooi kant van die sigbare spektrum skuif. Hierdie waarneming bevestig dat die ...

- A ster nader aan die aarde beweeg.
- B aarde nader aan die ster beweeg.
- C temperatuur van die aarde toeneem.
- D heelal uitsit.

(2)

- 1.6 'n Meisie staan langs die pad en 'n brandweerwa nader haar met die sirenes wat loei en die rooi flitsligte aan. Sy maak die volgende waarnemings:

	Frekwensie van klank gehoor	Kleur van die flitslig
A	Hoër	Rooi
B	Laer	Rooi
C	Hoër	Oranje
D	Laer	Oranje

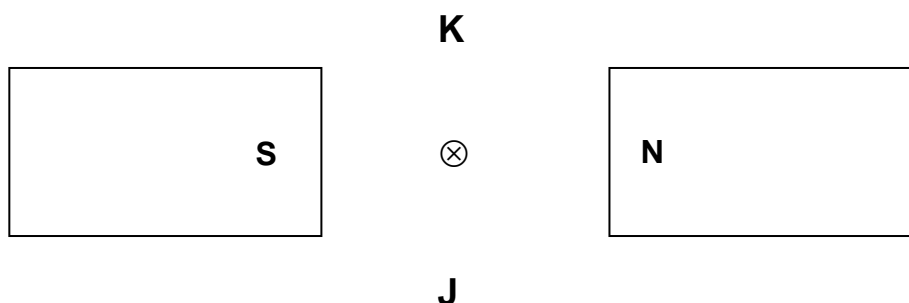
(2)

- 1.7 Watter stelling hieronder is WAAR vir weerstande (resistors) wat in dieselfde parallele kombinasie gekoppel is?

- A Die spanning (V) oor die kombinasie is verdeel maar dieselfde stroom (I) vloei deur al die weerstande.
- B Die stroom (I) deur elke kombinasie is verdeel maar die spanning (V) oor elke weerstand is dieselfde.
- C Die stroom (I) en die spanning (V) oor elke kombinasie is verdeel.
- D Die stroom (I) en die spanning (V) oor die kombinasie is dieselfde oor elke weerstand.

(2)

- 1.8 Twee sterk staafmagnete word geplaas met die noord- en suidpole wat na mekaar wys soos in die skets getoon. 'n Stroomdraende geleier word tussen die twee magneetpole geplaas waar konvensionele stroom binne-in die bladsy in vloei.



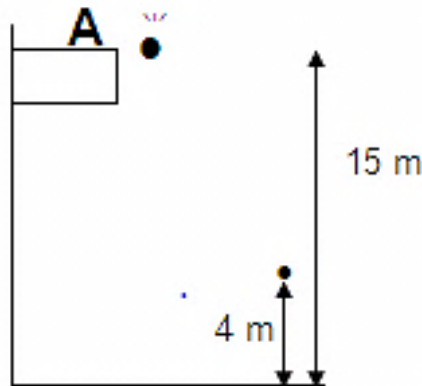
Die geleier ervaar 'n krag in die rigting na ...

- A N.
- B S.
- C K.
- D J. (2)
- 1.9 Indien 'n lig deur 'n koue, verdunde gas geskyn word, absorbeer die atome van die gas fotone met 'n sekere ...
- A snelheid en vorm 'n absorpsie-spektrum.
- B snelheid en vorm 'n kontinue-spektrum.
- C frekwensie en vorm 'n absorpsie-spektrum.
- D frekwensie en vorm 'n lynemissie-spektrum. (2)
- 1.10 'n Atoom in die grondtoestand absorbeer energie, E , en word na 'n hoër energie-toestand opgewek. Wanneer die atoom na die grondtoestand terugkeer, word 'n foton met energie ...
- A E geabsorbeer.
- B E vrygestel.
- C $\frac{1}{2}E$ geabsorbeer.
- D $\frac{1}{2}E$ vrygestel. (2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Krieketbal, massa 156 g, word laat val vanaf punt **A** op 'n hoë gebou, 15 m hoog. Dit tref die betonsypaadjie en bons terug tot 'n maksimum van 4 m.

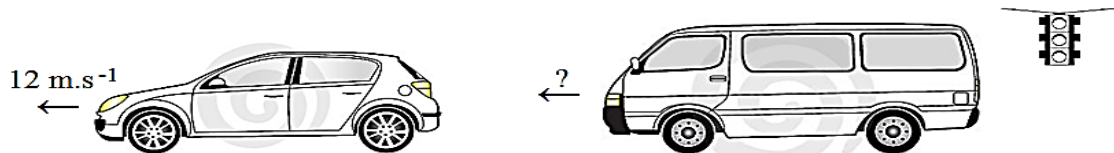


- 2.1 Bereken die snelheid waarmee die krieketbal die sypaadjie tref. (3)
- 2.2 Indien die effek van lugwrywing NIE tydens die val van die krieketbal geïgnoreer word NIE, hoe sal die waarde, bereken in VRAAG 2.1, verander? Skryf slegs HOËR, LAER of BLY DIESELFDE. (1)
- 2.3 Die krieketbal is in kontak met die betonsypaadjie vir 0,8 s. Ignoreer die effek van lugwrywing. Neem AFWAARTSE beweging as POSITIEF.
- 2.3.1 Bereken die impuls van die krieketbal op die sypaadjie. (8)
- 2.3.2 Bereken die (netto) gemiddelde krag van die sypaadjie op die krieketbal. (4)
- 2.4 Skets die **posisie teen tyd grafiek** vir die beweging van die krieketbal van die oomblik dat dit laat val is totdat dit sy maksimum hoogte bereik na die bons.
- GEBRUIK PUNT **A** AS DIE NULPOSISIE.
- Dui die volgende op die grafiek aan:
- Die hoogte van waar die krieketbal laat val is
 - Die hoogte wat die krieketbal bereik nadat dit gebons het
 - Tyd wat die krieketbal in kontak met die betonsypaadjie is
- (4)
- 2.5 Die krieketbal word nou vervang met 'n sagter bal met dieselfde massa. Noem hoe die (netto) gemiddelde krag uitgeoefen deur die betonsypaadjie op die sagter bal met jou antwoord in VRAAG 2.3.2 vergelyk. (Skryf slegs GROTER, KLEINER of BLY DIESELFDE.) Gebruik fisika-beginsels om jou antwoord te verduidelik. (3)

[23]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Motor met massa 1 500 kg is in rus by 'n verkeerslig. 'n Minibus, massa 2 000 kg, tref die motor van agter teen 'n spoed van $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Onmiddellik na die botsing beweeg die motor teen $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ vorentoe.

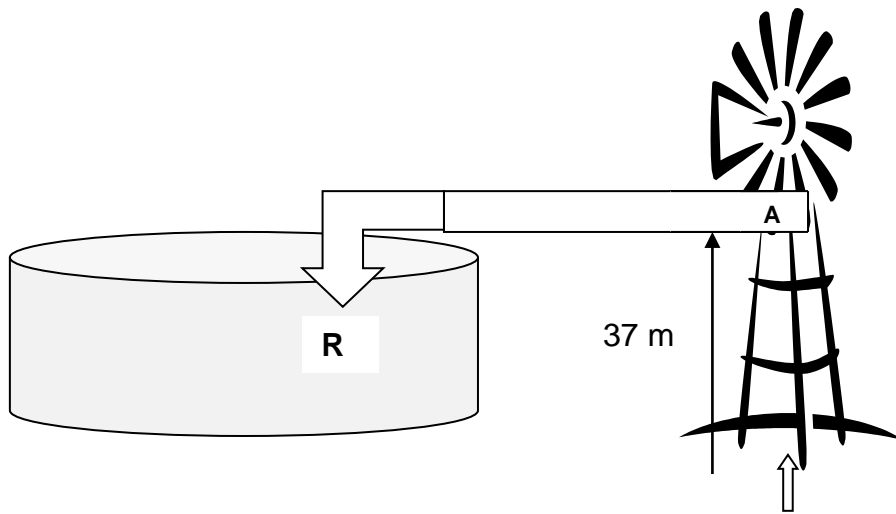
VOOR**NA**

- 3.1 Stel die WET VAN BEHOUD VAN LINIEÊRE MOMENTUM in woorde. (2)
- 3.2 Bereken die spoed van die minibus onmiddellik na die botsing. (4)
- 3.3 Die bestuurder van die minibus dra NIE 'n veiligheidsgordel NIE.
Beskryf die beweging wat die bestuurder onmiddellik na die botsing ondergaan. (1)
- 3.4 Stel die wet van fisika wat gebruik kan word om die beweging van die bestuurder in VRAAG 3.3 te verduidelik. (2)

[9]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

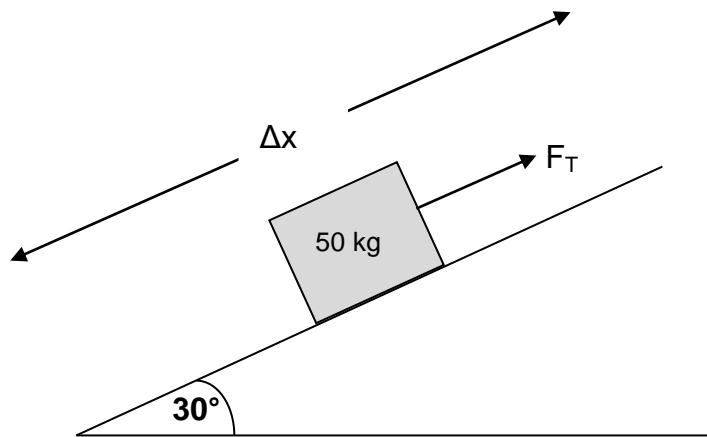
'n Windpomp op word plaas gebruik om water 37 m uit 'n put te pomp. Die water vloei by punt A, 37 m bokant die put, verby na die dam teen 'n konstante snelheid van $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.



- 4.1 Bereken hoeveel energie nodig is om 90 kg water vanuit die put na punt A te pomp. (4)
- 4.2 Dit is nodig dat 90 kg water per minuut deur die windpomp gepomp moet word. Wat is die maksimum drywing deur die windpomp benodig? (3)
- 4.3 Die boer wil die plaas moderniseer. Die boer besluit om 'n 0,5 kW petrol-waterpomp te koop.
- 4.3.1 Sal die petrol-waterpomp voldoende drywing verskaf? (JA of NEE) (1)
- 4.3.2 Waarom sal jy die boer adviseer om eerder 'n windpomp in plaas van 'n petrol-waterpomp te gebruik? (1)
- [9]**

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon 'n krat met 'n massa 50 kg wat teen 'n helling afgang. Die helling maak 'n hoek van 30° met die horisontaal. Die beweging van die krat soos dit teen die helling afgang, word deur 'n werker beheer wat 'n tou gebruik wat aan die krat vas is. Die tou is parallel aan die helling. Die spanning in die tou, F_T , is 300 N en 'n konstante wrywingskrag van 50 N werk in op die krat soos dit teen die helling afgang.



- 5.1 Teken 'n **vrye-liggaam diagram** met **byskrifte** om die kragte parallel aan die helling wat op die krat inwerk soos dit teen die helling afgang, aan te toon. (3)
- 5.2 Stel die ARBEID-ENERGIE STELLING in woorde. (2)
- 5.3 Die verandering in kinetiese energie soos die krat van die bopunt van die helling afgang tot onder is 450 J.
- Gebruik die **arbeid-energie stelling** en bereken die lengte van die helling, Δx . (5)
- 5.4 Bereken die koëffisiënt van kinetiese wrywing op die krat soos dit teen die helling afgang. (4)

[14]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

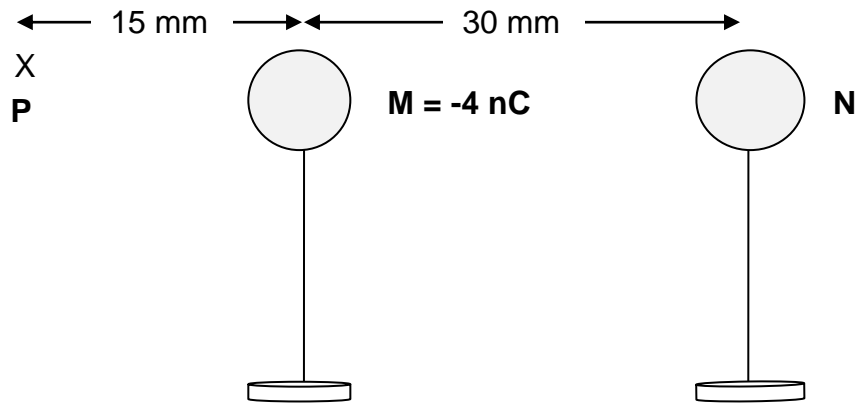
'n Ambulans nader 'n ongelukstoneel teen 'n konstante snelheid. Die sirene van die ambulans stel klankgolwe vry met 'n konstante, onbekende frekwensie. 'n Verklipper by die toneel meet die frekwensie as 1,07 maal die frekwensie van die sirene.

- 6.1 Stel die DOPPLEREFEEK vir klank in woorde. (2)
- 6.2 Bereken die spoed waarteen die ambulans die ongelukstoneel nader. Gebruik die spoed van klank in lug as $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (5)
- 6.3 Verduidelik, in terme van golfbeweging, waarom die frekwensie wat deur die verklipper gemeet word, hoër as die frekwensie van die bron is. (2)
- 6.4 Stel TWEE gebruike van die Doppler-vloeimeter op mense. (2)
- 6.5 'n Lyn in die waterstofspektrum het 'n frekwensie van $7,55 \times 10^{14} \text{ Hz}$ wanneer dit in 'n laboratorium gemeet word. Dieselfde lyn in die lig van 'n stêr het 'n frekwensie van $7,23 \times 10^{14} \text{ Hz}$.
- Beweeg hierdie stêr WEG VAN of NA die aarde toe?
Verduidelik jou antwoord. (2)

[13]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Twee metaalsfere, **M** en **N**, word op geïsoleerde staanders geplaas. **M** het 'n lading van -4 nC en word 30 mm vanaf **N** geplaas. **P** is 'n punt 15 mm van **M** soos onder getoon. Die NETTO ELEKTRIESE VELDSTERKTE by punt **P** as gevolg van **M** en **N** is $2 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$ ooswaarts.

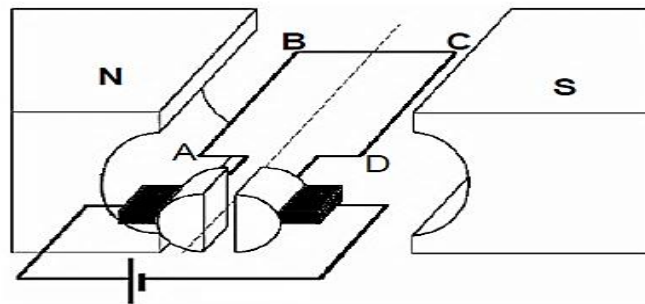


- 7.1 Definieer die term *ELEKTRIESE VELD* by 'n punt. (2)
- 7.2 Bereken die grootte en rigting van die elektriese veld by punt **P** as gevolg van die teenwoordigheid van sfeer **M**. (5)
- 7.3 Bereken die grootte van die lading op sfeer **N**. (5)
- 7.4 Is lading op sfeer **N**, POSITIEF of NEGATIEF? (1)
- 7.5 Teken die netto elektriese veldpatroon as gevolg van die twee sfere, **M** en **N**. (3)
- 7.6 Bereken die grootte van die elektriese krag wat 'n elektron sal ondervind indien dit by punt **P** geplaas word. (3)

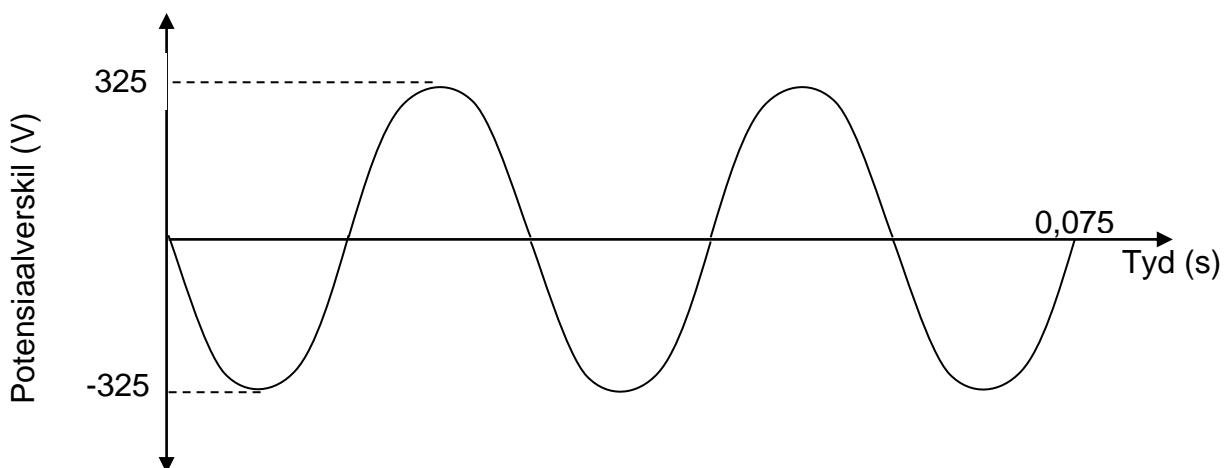
[19]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vereenvoudigde skets hieronder toon 'n GS-motor.



- 8.1 Noem die beginsel waarop hierdie motor opereer. (1)
- 8.2 Stel die energie-omsetting wat in 'n GS-motor plaasvind. (1)
- 8.3 Gee 'n rede waarom gedeelte BC in die diagram hierbo NIE 'n magnetiese krag ondervind NIE terwyl die spoel in die posisie is soos aangetoon. (2)
- 8.4 In watter rigting sal die spoel roteer, KLOKSGEWYS of ANTI-KLOKSGEWYS? (1)
- 8.5 Noem EEN manier hoe die draai-effek (torsie)vergroot kan word. (1)
- 8.6 Die grafiek hieronder toon aan hoe die spanning, wat deur die WS-generator gelewer word, met tyd verander. (1)



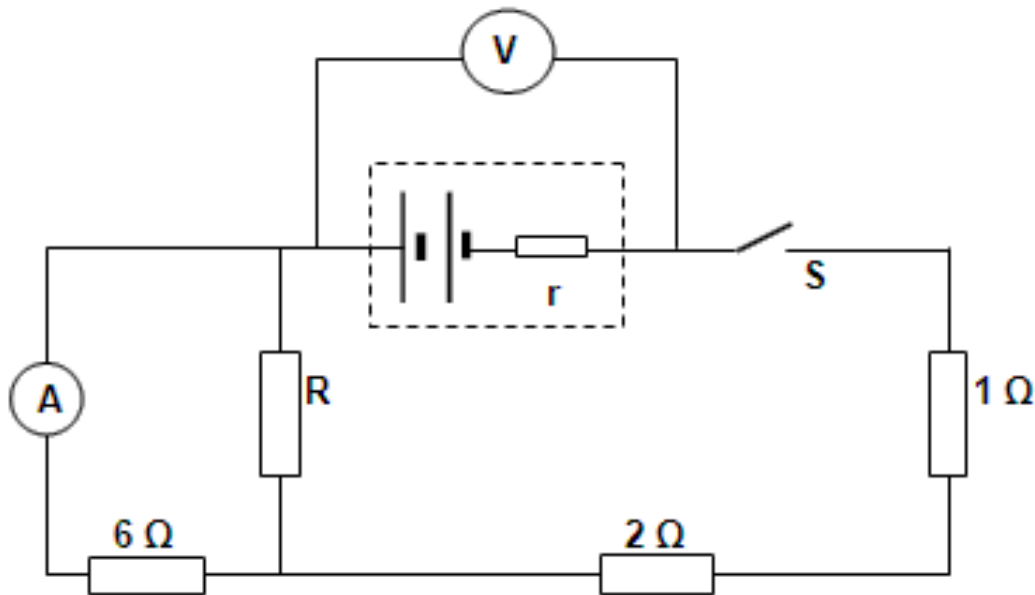
- 8.6.1 Bereken die frekwensie van die wisselende spanning. (3)
- 8.6.2 Die generator se gemiddelde drywingslewering is 2,7 kW. Bereken die maksimum stroom wat die generator lewer. (5)

[14]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Leerder wil 'n battery met 'n emk van 13 V gebruik om 'n lopende pop te opereer. Die battery het 'n onbekende interne weerstand, r . Die lopende pop het 'n weerstand van $6\ \Omega$. Die leerder gebruik die stroombaan hieronder om 'n verlangde potensiaalverskil te verkry om die lopende pop te laat werk.

Wanneer skakelaar **S** gesluit word, daal die lesing op die voltmeter na 12 V en die lopende pop funksioneer by 'n maksimum drywing van 6 W.

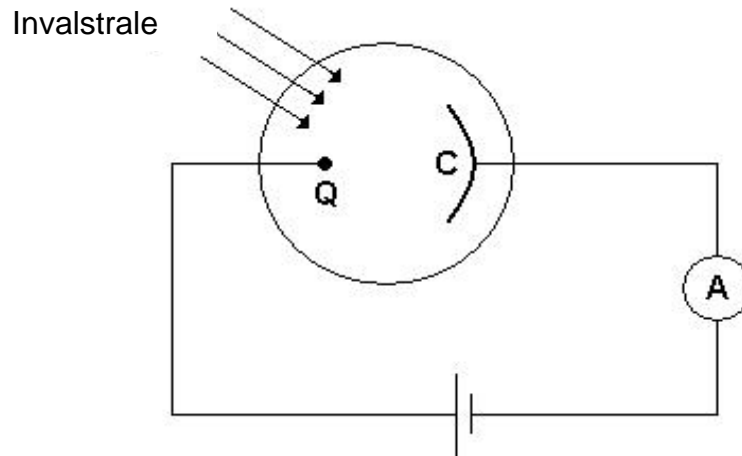


- 9.1 Verduidelik kortliks waarom die lesing op die voltmeter daal wanneer skakelaar **S** gesluit word. (2)
- 9.2 Bereken die interne weerstand, r , van die battery. Toon al die stappe in jou bewerkings. (9)
- 9.3 Bereken die grootte van die onbekende weerstand, R . (3)
- 9.4 Weerstand R word met 'n geleidingsdraag van onbeduidende weerstand vervang. Watter effek sal dit op die "verlore volt" hê? Verduidelik jou antwoord volledig. (4)

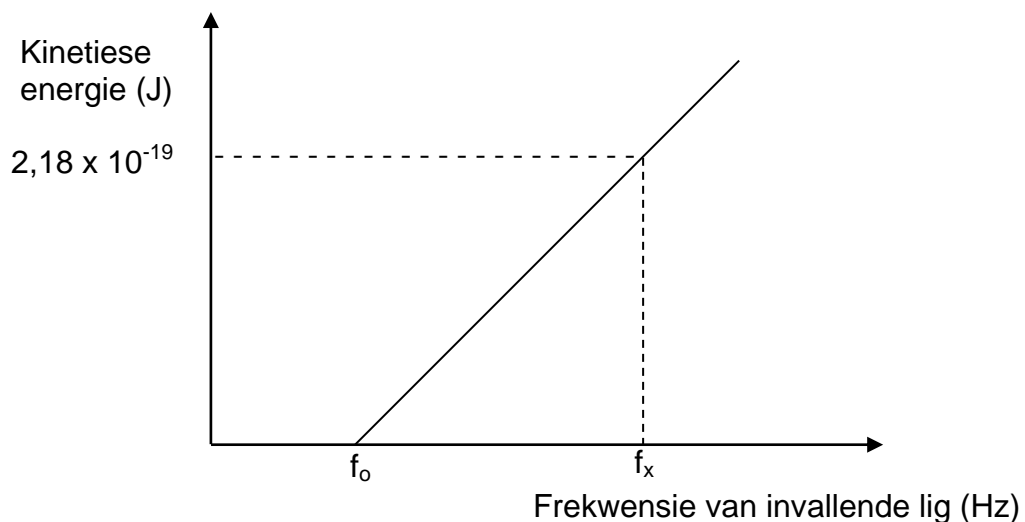
[18]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders in 'n fisika-klas voer 'n eksperiment uit met 'n foto-elektriese sel om die verwantskap van foto-elektrone uitgestraal en die frekwensie van die invallende lig te ondersoek.



'n Grafiek van die maksimum kinetiese energie (E_k) teen die frekwensie van die invallende lig word geplot. Wanneer die reguitlyn geëkstrapoleer word, sny dit die x-as by $f_0 = 4,29 \times 10^{14}$ Hz.



- 10.1 Skryf 'n ondersoekvraag vir hierdie ondersoek. (2)
- 10.2 Wat word die frekwensie, f_0 , in die grafiek genoem? (1)
- 10.3 Bereken die frekwensie, f_x , op die grafiek. (5)
- 10.4 Teken die skets-grafiek van die **kinetiese energie** van die foto-elektrone (op die y-as) **teen** die **intensiteit** van die invallende strale. (Geen waardes nodig op die grafiek nie.) (3)

[11]**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 gravitasiekonstant</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

$F_{\text{net}} = ma$	$p = mv$
$f_s^{\text{max}} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{\text{net}} \Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = \frac{Gm_1 m_2}{d^2}$	$g = G \frac{M}{d^2}$

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

$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$	$E = \frac{kQ}{r^2}$
$E = \frac{V}{d}$	$E = \frac{F}{q}$
$V = \frac{W}{q}$	$n = \frac{Q}{q_e}$

ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE

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

ALTERNATING CURRENT/WISSELSTROOM

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

