Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

SEPTEMBER 2022

FISIESE WETENSKAPPE V1 (FISIKA)

PUNTE: **150**

TYD: **3 uur**

Hierdie vraestel bestaan uit 19 bladsye, insluitend 3 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou NAAM en VAN in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK.

2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.

3. Begin ELKE vraag op ʼn NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.

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 ʼn nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.

7. Toon ALLE formules en vervangings in ALLE berekeninge.

8. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot ʼn minimum van TWEE desimale plekke af.

9. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.

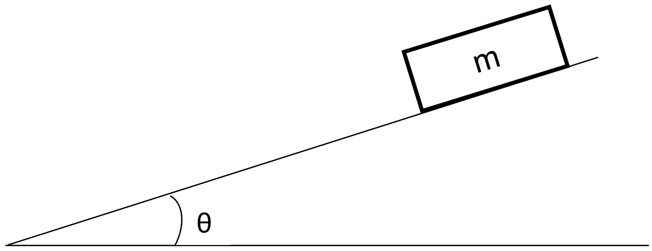
10. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.

11. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

1.1 ŉ Voorwerp met massa **m** beweeg teen ŉ konstante snelheid teen ŉ skuinsvlak af soos in die diagram hieronder getoon.



Watter EEN van die volgende uitdrukkings verteenwoordig die grootte van wrywingskrag wat op die voorwerp inwerk?

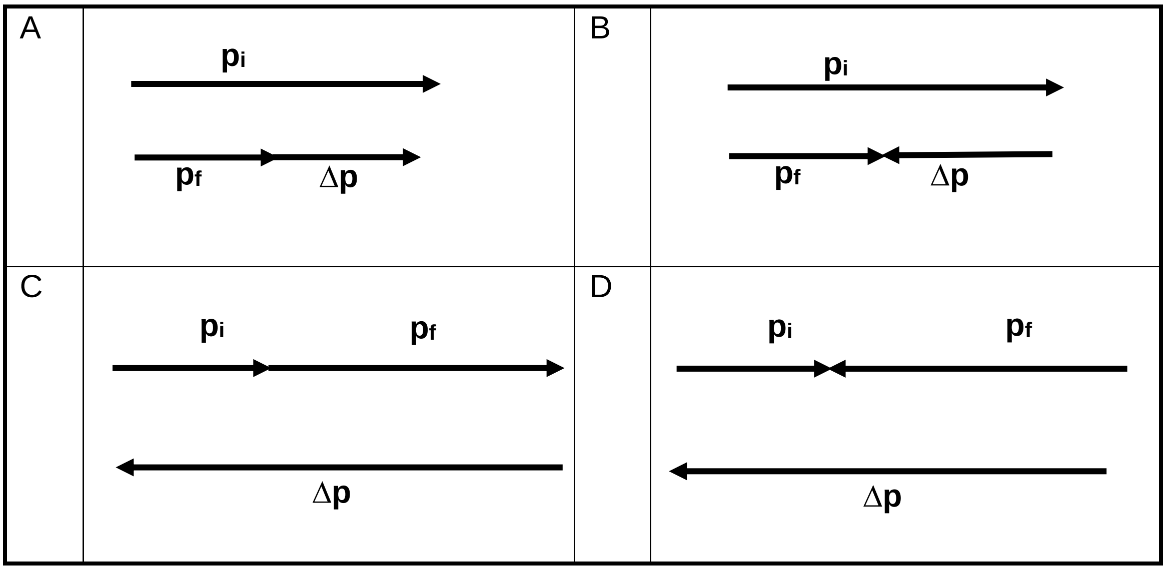
A mg cos θ

B mg sin θ

C mg tan θ

D tan θ (2)

1.2 ŉ Motor met massa **m** beweeg teen ŉ konstante snelheid en het ŉ momentum **p**. Die bestuurder let op dat daar ŉ voorwerp voor hom is, en slaan die remme aan sodat die momentum van die motor verander na **½p**. Watter EEN van die diagramme hieronder toon die verwantskap tussen $\mathbf{p_i}$, $\mathbf{p_f}$ en $\Delta\mathbf{p}$ korrek?



(2)

1.3 ŉ Warm lugballon beweeg opwaarts teen ŉ konstante snelheid **v**. ŉ Klip word uit die warm lugballon laat val. Wat is die snelheid van die klip die oomblik wat dit van die ballon laat val is?

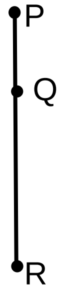
A Nul

B **v** afwaarts

C **v** opwaarts

D 2**v** afwaarts (2)

1.4 ŉ Voorwerp word vanaf **R** vertikaal opwaarts gegooi, verby punt **Q** en bereik ŉ maksimum hoogte by punt **P**.
Ignoreer die effekte van lugweerstand.



Watter EEN van die volgende is korrek as die voorwerp van punt **R** na punt **Q** beweeg?

A Totale meganiese energie het toegeneem.

B Die totale kinetiese energie by punt **P** is nul.

C Die afname in kinetiese energie is gelyk aan die toename in potensiële energie.

D Die gemiddelde arbeid verrig op die voorwerp is gelyk aan nul. (2)

1.5 Die netto arbeid verrig deur ŉ konstante krag **F** wat op ŉ voorwerp inwerk om sy snelheid vanaf **0** tot **v** te verhoog, is **W**.

Die netto arbeid wat deur dieselfde krag op die voorwerp verrig word om sy snelheid vanaf **v** tot **2v** te verhoog, is …

A ⅓ W.

B ½ W.

C 2 W.

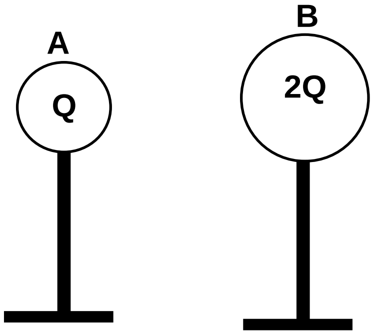
D 3 W. (2)

1.6 Sterrekundiges het waargeneem dat ŉ lig van ŉ verre ster ŉ rooi verskuiwing ondergaan. Watter EEN van die volgende kombinasies met betrekking tot die waargenome golflengte en frekwensie verduidelik die verskuiwing korrek?

	WAARGENOME GOLFLENGTE	**WAARGENOME FREKWENSIE**
A	Toeneem	Afneem
B	Afneem	Afneem
C	Afneem	Toeneem
D	Toeneem	Toeneem

(2)

1.7 Twee gelaaide sfere, **A** en **B**, wat ladings **Q** en **2Q** onderskeidelik dra, word op geïsoleerde staanders geplaas soos in die diagram hieronder getoon. Sfeer **A** oefen ʼn krag van **F** op sfeer **B** uit. Wat is die grootte van die krag wat sfeer **B** op sfeer **A** uitoefen?



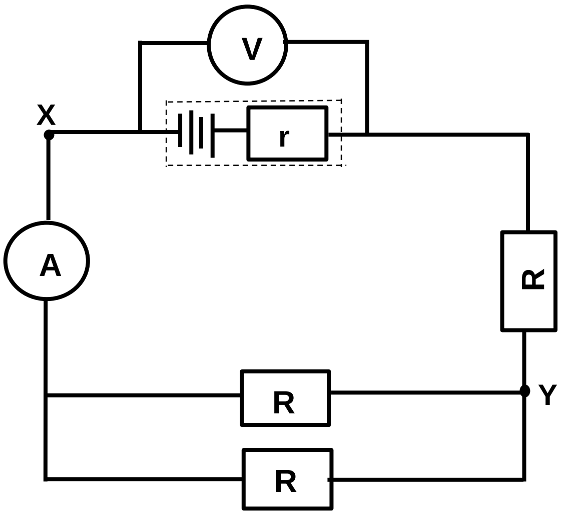
A 4**F**

B 2**F**

C **F**

D ½**F** (2)

1.8 ʼn Battery met interne weerstand **r** word in stroombaan gekoppel soos in die diagram hieronder getoon.

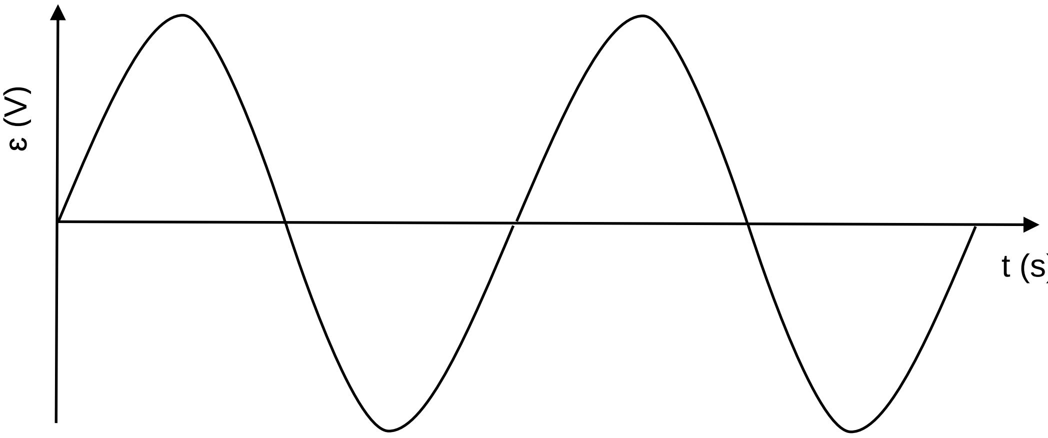


ʼn Geleidingsdraad met weglaatbare weerstand word nou oor punte **X** en **Y** in die stroombaan gekoppel. Watter kombinasies hieronder wys die veranderinge aan die lesings op die voltmeter en ammeter korrek?

	VOLTMETERLESING	AMMETERLESING
A	Toeneem	Toeneem
B	Toeneem	Afneem
C	Afneem	Afneem
D	Afneem	Toeneem

(2)

1.9 Die grafiek hieronder verteenwoordig die emk wat teenoor tyd vir ŉ wisselstroom (ws) kragopwekker gegenereer word.



Die spoed van rotasie van die kragopwekker se spoel word nou VERDUBBEL. Wat gebeur met die emk en die periode van een siklus?

	EMK	PERIODE
A	Verdubbel	Verdubbel
B	Verdubbel	Halveer
C	Halveer	Verdubbel
D	Halveer	Halveer

(2)

1.10 Die foto-elektriese effek verskaf bewyse van die feit dat:

A Positiewe ladings kan van metaaloppervlakke vrygestel word.

B Lig ŉ elektromagnetiese golf is.

C Lig ŉ golfaard eienskappe het.

D Lig ŉ deeltjie-aard eienskappe het. (2)

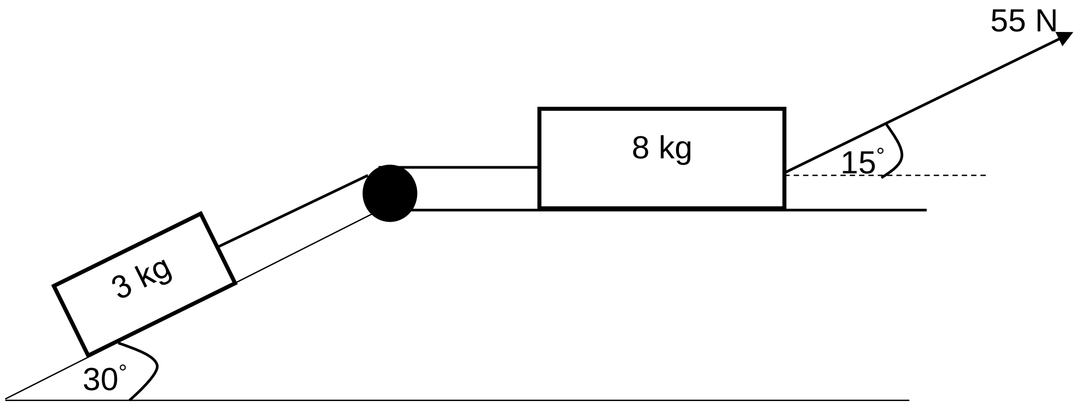
[20]

VRAAG 2 (Begin op ’n nuwe bladsy.)

Twee blokke met massas 3 kg en 8 kg onderskeidelik word deur middel van ’n ligte, onrekbare tou verbind, soos in die diagram hieronder getoon. Die tou beweeg oor ’n wrywinglose katrol en die 3 kg-blok word op ’n skuinsvlak geplaas wat ’n hoek van 30° met die horisontaal maak.

’n Krag van 55 N, wat ’n hoek van 15° met die horisontaal maak, word op die 8 kg-blok toegepas om die stelsel van blokke na regs te skuif.

Die 3 kg-blok ervaar ’n konstante wrywingskrag van 5 N. Die kinetiese wrywingskoëffisiënt tussen die 8 kg-blok en die oppervlak is 0,16.



2.1 Stel Newton se Tweede Bewegingswet in woorde. (2)

2.2 Teken ’n benoemde vry-liggaamdiagram van al die kragte wat op die 8 kg-blok inwerk. (5)

2.3 Bereken die:

2.3.1 Kinetiese wrywingskrag wat die 8 kg-blok ervaar (4)

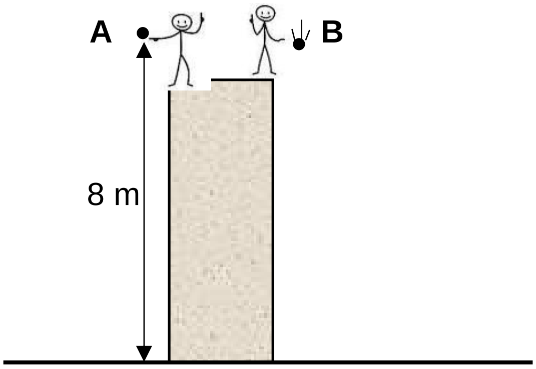
2.3.2 Spanning in die tou wat die twee blokke verbind (6)

[17]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3 (Begin op ʼn nuwe bladsy.)

ʼn Leerder laat val ʼn bal **A** vanaf ʼn hoogte van 8 m. Na 0,6 s gooi ʼn ander leerder ʼn tweede bal **B** vanaf dieselfde hoogte af. Beide balle **A** en **B**, tref die grond op dieselfde tyd. Ignoreer die effekte van lugweerstand.



3.1 Definieer die term *vryval.* (2)

3.2 Bereken die spoed waarteen:

3.2.1 Bal **A** die grond tref (3)

3.2.2 Bal **B** afwaarts gegooi is (5)

Bal **A** bons van die grond af tot ʼn maksimum hoogte van 6,5 m bo die grond.

3.3 Bereken die snelheid van bal **A** soos dit van die grond af bons. (4)

3.4 Skets ʼn snelheid teenoor tyd-grafiek vir die beweging van bal **A** vanaf die oomblik wat dit laat val is totdat dit sy maksimum hoogte na die bons bereik.

Dui die volgende op die grafiek aan:

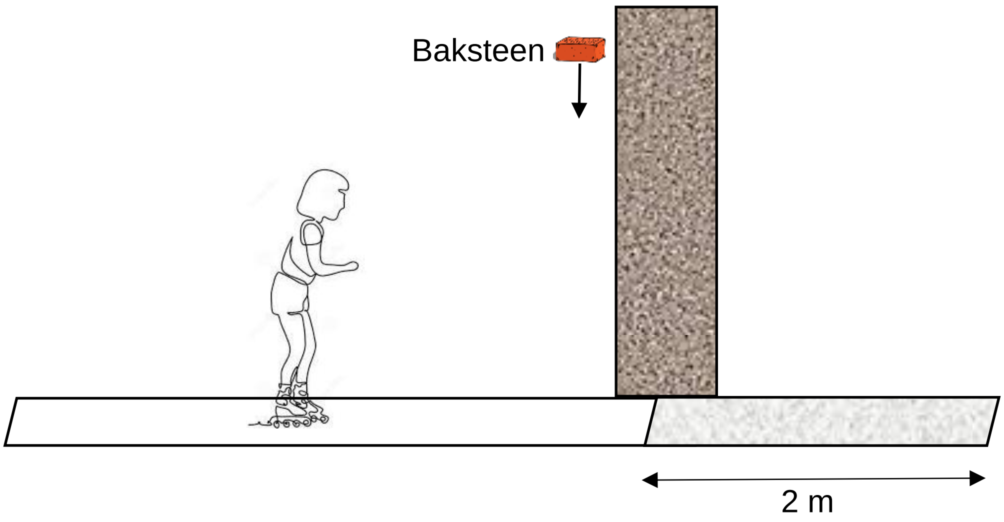
- Die snelheid waarmee bal **A** die grond tref
- Die snelheid waarmee die bal van die grond af bons (3)

[17]

VRAAG 4 (Begin op ŉ nuwe bladsy.)

ŉ Meisie op rolskaatse, met ŉ gekombineerde massa van 52 kg, beweeg horisontaal teen ŉ sekere konstante snelheid. Sy vang ŉ baksteen met ŉ massa van 5 kg wat vertikaal afwaarts vanaf die bopunt van ŉ hoë muur gegooi word. Die meisie gaan voort om in ŉ reguitlyn teen ŉ spoed van 2,4 $m \cdot s^{-1}$ te beweeg, nadat sy die baksteen gevang het.

Ignoreer die effek van wrywing.



4.1 Skryf die horisontale spoed van die baksteen neer net voor die meisie dit vang. (1)

4.2 Bereken die meisie se spoed net voor sy die baksteen vang. (4)

Die meisie-baksteen kombinasie, wat teen 2,4 $m \cdot s^{-1}$ beweeg, beweeg na ŉ ruwe oppervlak. Sy kom tot rus nadat sy 2 m oor die ruwe oppervlak beweeg het.

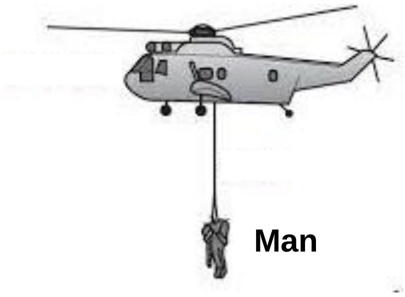
4.3 Skryf ŉ aksie-reaksie kragte paar neer wat optree/inwerk terwyl die meisie die baksteen vang. (2)

4.4 Bereken die grootte van die netto krag wat deur die ruwe oppervlak uitgeoefen word om die meisie-baksteen kombinasie na 2 m tot stilstand te bring. (5)

[12]

VRAAG 5 (Begin op ʼn nuwe bladsy.)

ʼn Reddingshelikopter lig ʼn man met ʼn massa van 75 kg, aanvanklik in rus, vertikaal opwaarts deur middel van ʼn ligte onrekbare massalose kabel soos in die diagram hieronder getoon. Terwyl die man tot ʼn hoogte van 12 m opgelig word, is die gemiddelde spanning in die kabel 3 600 N. ʼn Konstante afwaartse lugweerstand van 1 540 N word op die man uitgeoefen terwyl hy opgelig word.



5.1 Stel die arbeid-energie-stelling in woorde. (2)

5.2 Teken ʼn vry-liggaamdiagram van al die kragte wat op die man inwerk terwyl hy opwaarts gelig word. (3)

5.3 Noem ʼn nie-konserwatiewe krag wat op die man inwerk terwyl hy opgelig word. (1)

5.4 Bereken die arbeid verrig op die man deur die gravitasiekrag terwyl hy opgelig word. (3)

5.5 Gebruik SLEGS energiebeginsels om die spoed van die man op 12 m bo die grond te bereken. (5)

[14]

VRAAG 6 (Begin op ŉ nuwe bladsy.)

ŉ Ambulans, met sy sirene wat klank van ŉ sekere konstante frekwensie uitstuur, benader ŉ ongelukstoneel teen ŉ konstante snelheid. ŉ Stilstaande klankdetektor by die ongelukstoneel teken ŉ frekwensie wat 2% hoër is as die frekwensie van die werklike sirene aan.

6.1 Stel die Doppler-effek in woorde. (2)

6.2 Verduidelik waarom detektor ŉ hoër frekwensie lees. (2)

6.3 Bereken die spoed van die ambulans.

Neem die spoed van klank as 343 $m \cdot s^{-1}$. (5)

6.4 Die frekwensie van die klank wat deur die sirene vrygestel word, is 720 Hz. Bereken die golflengte van die sirene se klank. (3)

6.5 Noem EEN gebruik van ŉ Doppler-vloeimeter. (1)

[13]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

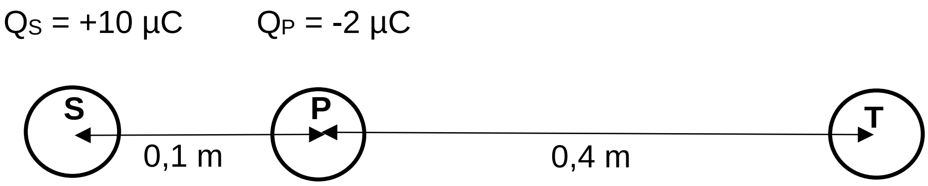
7.1 Definieer die *elektrieseveld by 'n punt* in woorde. (2)

7.2 Teken die resulterende elektrieseveld-patroon as gevolg van twee puntladings met identiese positiewe ladings. (3)

Twee identiese sfere, **S** en **T**, word geplaas met hul middelpunte 0,5 m uitmekaar. Punt **A** is 0,1 m regs van sfeer **S**, soos in die diagram hieronder getoon. Die lading op sfeer **S** is +10 µC terwyl sfeer **T** 'n onbekende positiewe lading van soortgelyke grootte dra.

7.3 Die netto elektrieseveld sterkte by punt **A** is 4,70 x 10^6 N.C^{-1} na links. Bereken die onbekende lading van sfeer **T**. (6)

'n Derde sfeer **P** met 'n lading -2 µC word nou by punt **A** geplaas soos in die diagram hieronder getoon.

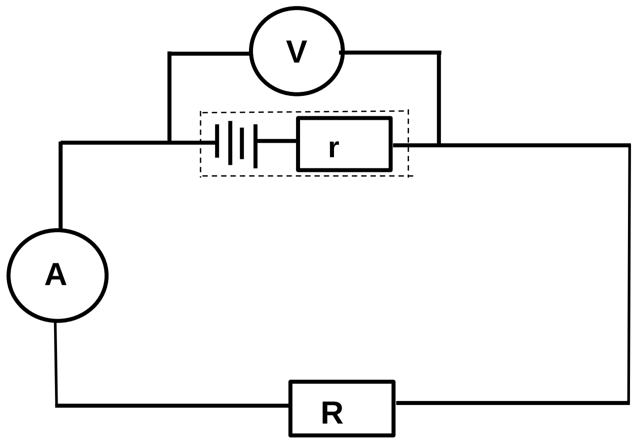


7.4 Bereken die NETTO elektrostatiesekrag wat sfeer **P** as gevolg van gelaaide sfere **S** en **T** ondervind. (4)

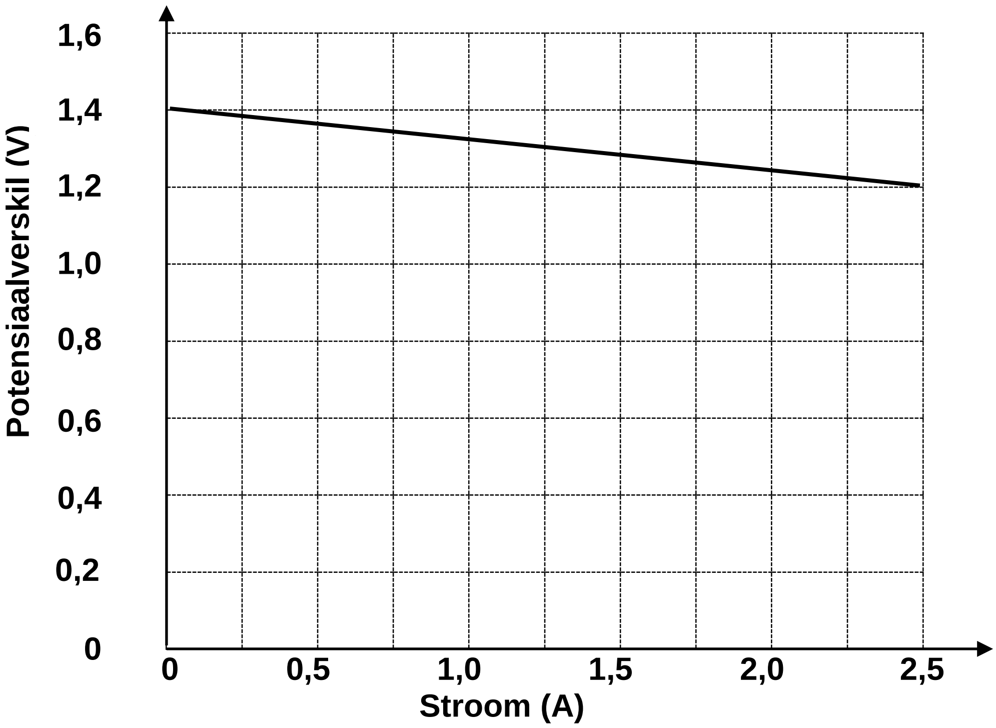
[15]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

8.1 'n Leerder stel 'n stroombaan op om die emk en interne weerstand van 'n battery te bepaal.



Sy gebruik die resultate wat verkry is om die grafiek hieronder te teken.



8.1 Definieer die term *emk* van 'n battery. (2)

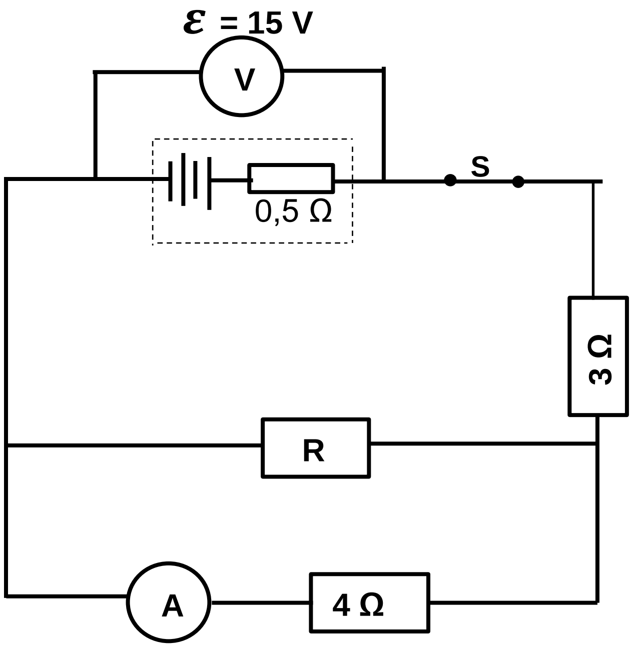
8.2 Gebruik die grafiek om:

8.2.1 Die emk van die battery te bepaal (1)

8.2.2 Die interne weerstand van die battery te bereken (3)

8.3 ʼn Stroombaan word opgestel soos getoon hieronder. Die weerstand van resistor **R**, wat in parallel gekoppel is met die 4 Ω resistor, is onbekend. Die battery het ʼn emk van 15 V en ʼn interne weerstand van 0,5 Ω.

Wanneer skakelaar **S** gesluit word, is die lesing op die voltmeter 13,5 V.



Bereken die:

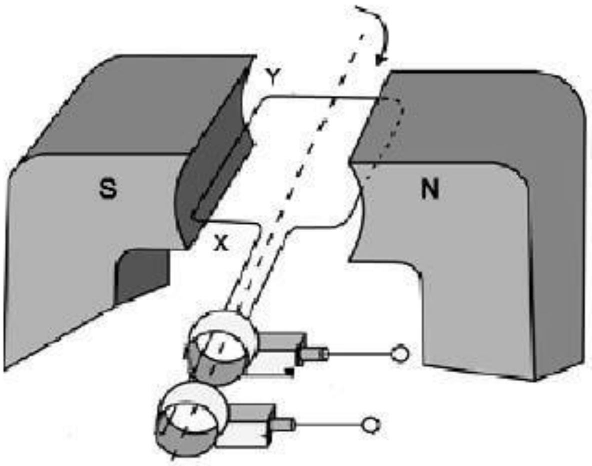
8.3.1 Lesing op ammeter **A** (6)

8.3.2 Weerstand van resistor **R** (3)

[15]

VRAAG 9 (Begin op ŉ nuwe bladsy.)

9.1 Die diagram hieronder verteenwoordig ŉ vereenvoudigde generator. Die spoel word kloksgewys in ŉ eenvormige magneetveld gedraai.



9.1.1 Watter tipe generator word in die diagram geïllustreer? Gee ŉ rede vir jou antwoord. (2)

9.1.2 Bepaal die rigting van die stroom in deel XY wanneer die spoel in die posisie is, soos hierbo getoon.

Skryf slegs **X tot Y** OF **Y tot X**. (2)

9.2 Eskom verskaf elektrisiteit aan huise met ŉ wgk-spanning van 220 V. ŉ Sekere elektriese toestel verbruik 1 200 W drywing wanneer dit by ŉ huisprop ingesit word.

9.2.1 Definieer die term *wgk-potensiaalverskil.* (2)

Bereken die:

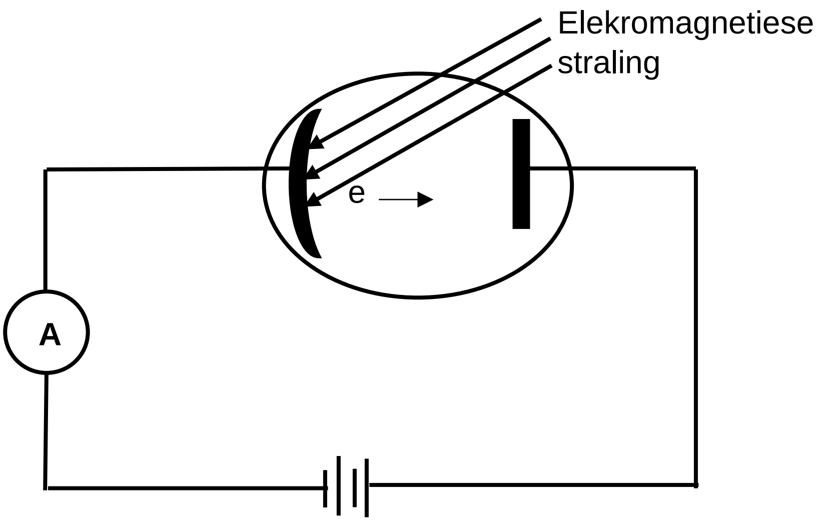
9.2.2 Weerstand van die toestel (3)

9.2.3 Piek- (maksimum) stroom wat deur die toestel vloei (5)
[14]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 10 (Begin op ʼn nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder toon ʼn fotosel wat elektrone vrylaat wanneer elektro-magnetiese straling met sekere frekwensie op die metaalplaat inval.



10.1 Beskryf die *fotoeletriese effek*. (2)

10.2 Definieer die term *arbeidsfunksie van ʼn metaal*. (2)

Wanneer straling met golflengte 555 nm op die metaalplaat inval, word elektrone met geen kinetiese energie vrygestel.

10.3 Bereken die arbeidsfunksie van die metaal. (3)

10.4 Die intensiteit van die invallende lig word nou verhoog. Stel hoe die toename in intensiteit die ammeterlesing sal affekteer.

Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.
Gee ʼn rede vir jou antwoord. (2)

10.5 ʼn Ander ligbron skyn lig op dieselfde metaal en die vrygestelde elektrone beweeg weg van die metaaloppervlak met ʼn snelheid van 5 x 10^6 $m.s^{-1}$.

Bereken die frekwensie van die ligbron. (4)
[13]

TOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou

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 *Swaartekragversnelling*	g	9,8 m•s^{-2}
Universal gravitational constant *Universelegravitasiekonstant*	G	6,67 × 10^{-11} N•m^{2}·kg^{-2}
Speed of light in a vacuum *Spoed van lig in 'n vakuum*	c	3,0 × 10^{8} m•s^{-1}
Planck's constant / *Planck se konstante*	h	6,63 × 10^{-34} J•s
Coulomb's constant / *Coulomb se konstante*	k	9,0 × 10^{9} N•m^{2}•C^{-2}
Charge on electron / *Lading op elektron*	e	-1,6 × 10^{-19} C
Electron mass / *Elektronmassa*	m_e	9,11 × 10^{-31} kg
Mass of earth / *Massa op aarde*	M	5,98 × 10^{24} kg
Radius of earth / *Radius van aarde*	R_E	6,38 × 10^{3} 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*

$F_{net} = ma$	$p = mv$
$f_s^{max} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{net}\Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = \frac{Gm_1m_2}{d^2}$	$g = G\frac{M}{d^2}$

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* $E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$W_{net} = \Delta K$ or/*of* $W_{net} = \Delta E_k$ $\Delta K = K_f - K_i$ or/*of* $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$W_{nc} = \Delta K + \Delta U$ or/*of* $W_{nc} = \Delta E_K + \Delta E_P$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{av} = Fv$	

ELECTROSTATICS/*ELEKTROSTATIKA*

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

WAVES, SOUND AND LIGHT/*GOLWE, KLANK EN LIG*

$V = f\lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_s} \cdot f_s$ or/of $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_b} \cdot f_b$	$E = hf$ or/of $E = \frac{hc}{\lambda}$
$E = W_0 + E_{k(max)}$ or/of $E = W_0 + K_{max}$ where $E = hf$ and $W_0 = hf_0$ and $E_{k(max)} = ½mv^2_{max}$ / $K_{(max)} = ½mv^2_{max}$	
$E = W_0 + E_{k(maks)}$ or/of $E = W_0 + K_{maks}$ waar $E = hf$ en $W_0 = hf_0$ and/en $E_{k(maks)} = ½mv^2_{maks}$ / $K_{(maks)} = ½mv^2_{maks}$	

ELECTRIC CIRCUITS/*ELEKTRIESE STROOMBANE*

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

ALTERNATING CURRENT/*WISSELSTROOM*

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

Kopiereg voorbehou