

EKSAMEN		NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT	
GRAAD		12	
DATUM		JUNIE 2024	
VAK		FISIESE WETENSKAPPE	
VRAESTEL		1	
PUNTETOTAAL		150	
TYDSDUUR (URE)		3	
AANTAL BLADSYE		24	



SOUTH AFRICAN COMPREHENSIVE ASSESSMENT INSTITUTE
 SUID-AFRIKAANSE KOMPREENSIEWE ASSESSERINGSINSTITUUT



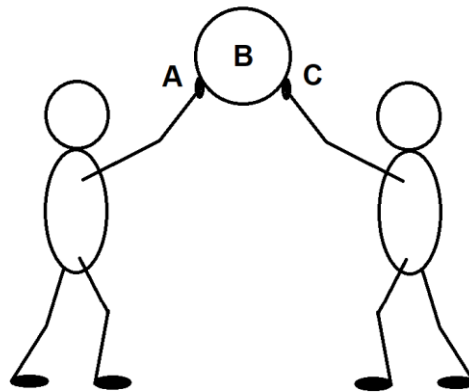
INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord alle vrae in die **ANTWOORDBOEK**.
2. Jy mag 'n nie-programmeerbare sakrekenaar gebruik.
3. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. **JY WORD AANGERAAD OM DIE AANGEHEGTE GEGEWENSBLAAIE TE GEBRUIK.**
6. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings ensovoorts waar nodig.
7. Begin **ELKE** vraag op 'n **NUWE** bladsy in die **ANTWOORDBOEK**.
8. Laat **EEN** reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
9. Toon **ALLE** formules en substitusies in **ALLE** berekeninge.
10. Rond jou **FINALE** numeriese antwoorde tot **TWEE** desimale plekke af.
11. Skryf slegs in **BLOU** ink.

VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSE-VRAE

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

- 1.1 Twee leerders (A en C) druk teen dieselfde bal (B) soos in die diagram hieronder aangedui.

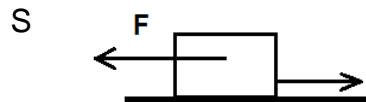
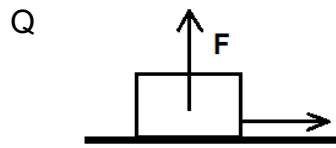
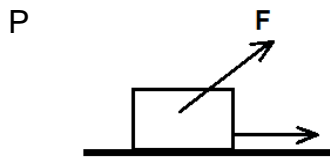


Identifiseer in die tabel hieronder watter een van die kragpare as aksie-reaksiepare beskou kan word en watter een van Newton se wette gebruik kan word om dit te beskryf.

	Aksie-reaksie paar	Newton se wet
A	A op C en C op A	Newton se eerste wet
B	A op B en B op A	Newton se eerste wet
C	C op B en B op A	Newton se derde wet
D	C op B en B op C	Newton se derde wet

(2)

1.2 Elk van die volgende diagramme toon 'n krag van grootte F wat toegepas word op 'n boks wat na regs verplaas word.



(2)

In watter een van die bogenoemde diagramme doen die krag F negatiewe arbeid op die boks?

- A P
- B Q
- C R
- D S

(2)

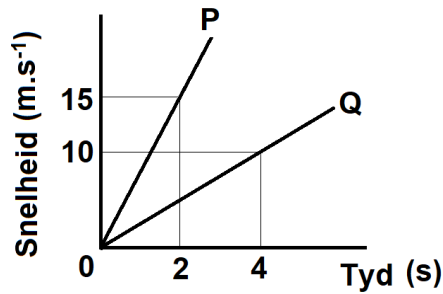
1.3 'n Blok beweeg langs 'n growwe horisontale oppervlak. Watter een van die beskrywings, vir die kinetiese wrywingskrag wat op die blok inwerk, is korrek? Die kinetiese wrywingskrag is ____.

	Normale krag	Area	Snelheid
A	direk eweredig aan die normale krag	onafhanklik van die kontakarea	afhanklik van die snelheid van beweging
B	direk eweredig aan die normale krag	afhanklik van die kontakarea	onafhanklik van die snelheid van beweging
C	omgekeerd eweredig aan die normale krag	afhanklik van die kontakarea	afhanklik van die snelheid van beweging
D	direk eweredig aan die normale krag	onafhanklik van die kontakarea	onafhanklik van die snelheid van beweging

(2)



- 1.4 Die grafiek hieronder toon die verband tussen snelheid en tyd vir die beweging van twee voorwerpe, P en Q.



As die versnelling van voorwerp Q x is, dan sal die versnelling van voorwerp P ___ wees.

- A $\frac{1}{3} x$
- B x
- C $2 x$
- D $3 x$

(2)

- 1.5 Leerders sien die beweging van twee kleiballe wat op 'n horisontale oppervlak na mekaar toe beweeg en dan met mekaar bots. Nadat hulle met mekaar gebots het, klou die twee balle aan mekaar vas en beweeg as een verder. Alle wrywingseffekte word geïgnoreer.

Aangaande die stelsel wat uit die twee balle bestaan, het die leerders tot die gevolgtrekking gekom dat _____.

- A beide totale momentum en totale kinetiese energie behoue bly.
- B beide totale momentum en totale energie behoue bly.
- C totale momentum behoue bly, maar totale energie nie behoue bly nie.
- D totale energie behoue bly, maar totale momentum nie behoue bly nie.

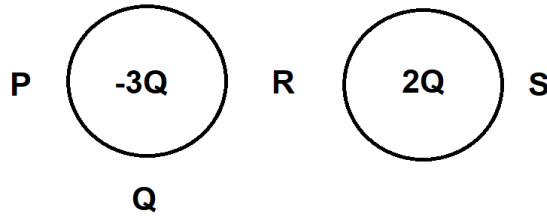
(2)

- 1.6 'n Klankbron en 'n waarnemer beweeg na mekaar toe. Die frekwensie van die klank wat deur die waarnemer waargeneem word, is NIE afhanklik van die _____.

- A spoed van die bron nie
- B spoed van die waarnemer nie
- C frekwensie van die bron nie
- D afstand tussen die waarnemer en die bron nie

(2)

- 1.7 Twee puntladings ($-3Q$ en $2Q$) word naby mekaar geplaas. P, Q, R en S is posisies in die elektrieseveld van die ladings, soos getoon in die diagram hieronder.

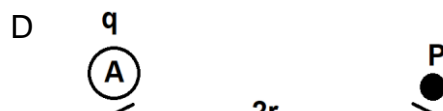
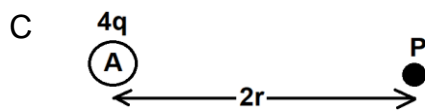
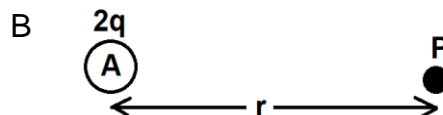
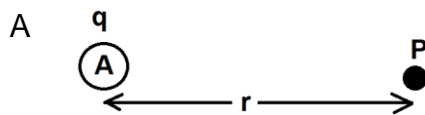


In watter een van die streke sal 'n negatiewe toetslading 'n nul netto elektrostatiese krag ervaar?

- A. P
- B. Q
- C. R
- D. S

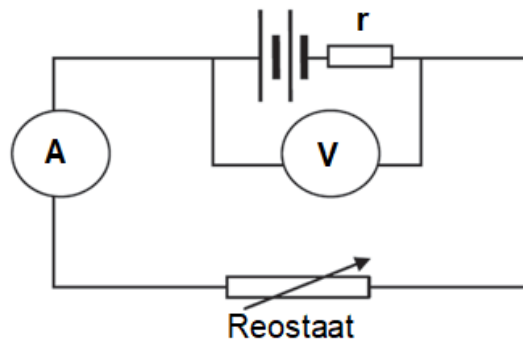
(2)

- 1.8 Die volgende diagramme toon 'n punt P op 'n sekere afstand weg van 'n gelaaide sfeer A. In watter een van die diagramme sal die grootte van die elektrieseveld by punt P die grootste wees?



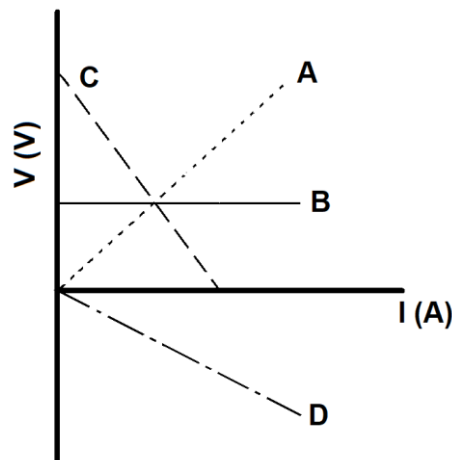
(2)

1.9 Ten einde die interne weerstand van 'n battery te bepaal, stel leerders 'n stroombaan op deur die volgende stroombaandiagram te gebruik.



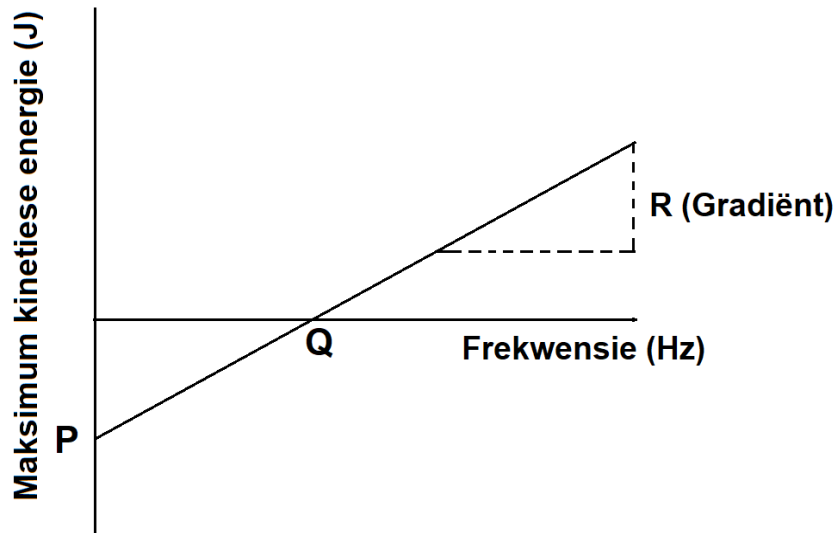
Die waardes van die terminaal se potensiaalverskil (V) en die stroom (I) word gemeet deur die lesings op die reostaat te verander.

Watter een van die volgende grafieke van V vs I kan gebruik word om die interne weerstand van die battery te bereken?



(2)

1.10 In 'n foto-elektriese eksperiment word lig van verskillende frekwensies op die oppervlak van 'n metaalstrook geskyn. Die maksimum kinetiese energie van die elektrone wat vir elke frekwensie van lig uit die oppervlak van die metaal uitgewerp word, word dan bepaal, en 'n grafiek word geteken soos hieronder getoon.



P en Q is punte op die reguit lyn terwyl R die gradiënt van die lyn is. Identifiseer korrek wat deur P, Q en R voorgestel word.

	P	Q	R
A	Planck se konstante	drumpelfrekwensie	werksfunksie
B	werksfunksie	drumpelfrekwensie	Planck se konstante
C	drumpelfrekwensie	werksfunksie	Planck se konstante
D	drumpelfrekwensie	Planck se konstante	werksfunksie

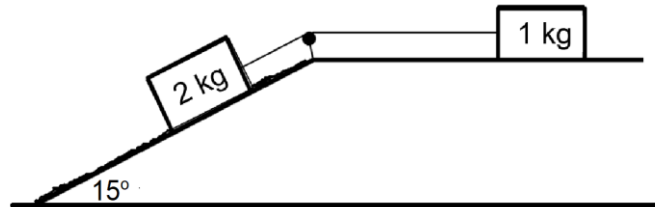
(2)

[20]



VRAAG 2

Twee blokke (van massas 1 kg en 2 kg elk) is aan mekaar verbind met 'n ligte onrekbare tou wat oor 'n wrywinglose katrol beweeg soos aangedui in die diagram hieronder. Die diagram is nie volgens skaal geteken nie.



Die **2 kg-blok beweeg teen 'n growwe helling** wat 'n hoek van 15° met die horisontaal maak. Die koëffisiënt van kinetiese wrywing tussen die 2 kg-blok en die oppervlak van die helling is 0,1. Die **blok van 1 kg beweeg op 'n gladde, wrywinglose, horisontale oppervlak**.

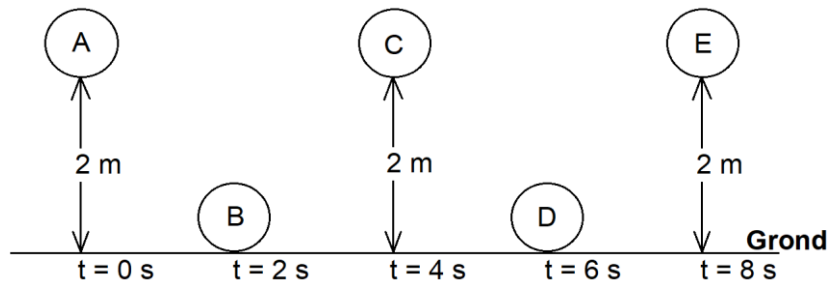
- 2.1 Stel *Newton se tweede wet* in woorde. (2)
- 2.2 Teken 'n benoemde vryliggaamdiagram van al die kragte wat op die **2 kg-blok** inwerk. (4)
- 2.3 Bereken die grootte van die kinetiese wrywingskrag wat op die **2 kg-blok inwerk** terwyl dit teen die helling af gly. (3)
- 2.4 Bereken die grootte van die versnelling van die **1 kg-blok**. (5)
- 2.5 Hoe sal die grootte van die kinetiese wrywingskrag wat op die 2 kg-blok inwerk, verander as die hoek van die helling verhoog word? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (4)
Verduidelik die antwoord.

[18]



VRAAG 3

'n Harde rubberbal is van 'n hoogte van 2 m bo die grond laat val. Die bal tref die grond en bors op en af op dieselfde plek. Na elke bors het die bal 'n hoogte van 2 m bereik voordat dit weer op die grond geval het. Die diagram hieronder, nie volgens skaal geteken nie, toon die posisies van die bal met verskillende tydsintervalle.



Ignoreer die gevolge van lugweerstand.

3.1 Verduidelik wat bedoel word met 'n *vryvallende liggaam*. (2)

Neem opwaarts as die POSITIEWE bewegingsrigting.

3.2 Wat is die grootte van die versnelling wat die bal by elk van die volgende punte ervaar?

3.2.1 C (1)

3.2.2 D (1)

3.3 Teken 'n sketsgrafiek om aan te toon hoe die verplasing van die bal met tyd verander het van $t = 0$ s tot $t = 8$ s. Neem die grond as die nul verwysingspunt. (3)

3.4 Bereken die snelheid waarteen die bal op die 3de sekonde beweeg het. (3)

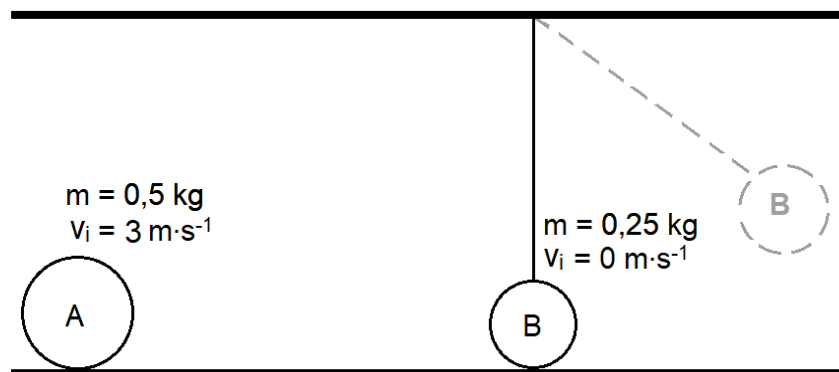
3.5 Was die botsing van die bal met die grond elasties of onelasties? Gee redes vir die antwoord. (3)

[13]

VRAAG 4

Bal A, met 'n massa van 0,5 kg wat met 'n snelheid van $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ na regs beweeg, bots met 'n stilstaande bal B, massa = 0,25 kg.

Die stilstaande bal is aan 'n ligte onrekbare tou gekoppel. Na die botsing swaai bal B opwaarts tot 'n maksimum hoogte soos aangedui in die diagram hieronder. Ignoreer die gevolge van lugweerstand.



- 4.1 Definieer die term *momentum*. (2)
- 4.2 Bereken die momentum wat **bal A** voor die botsing gehad het. (3)

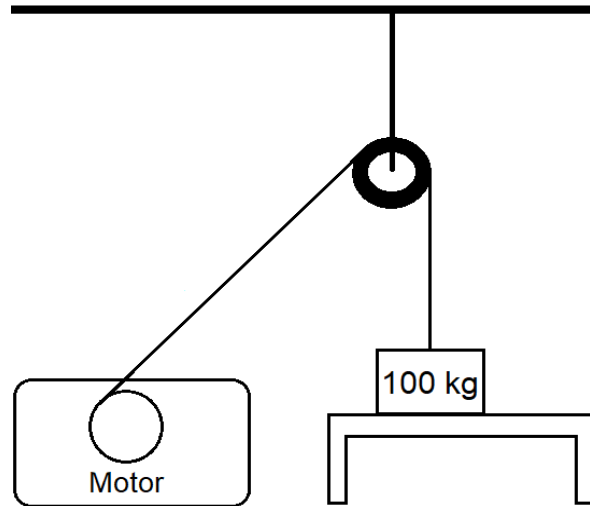
Na die botsing beweeg bal A steeds na regs met 'n verminderde snelheid van $1,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

- 4.3 Noem die *beginsel van behoud van lineêre momentum*. (2)
- 4.4 Bereken die grootte van die snelheid wat **bal B** onmiddellik na die botsing gehad het. (4)
- 4.5 Bepaal die maksimum hoogte wat **bal B** na die botsing bereik het. (4)

[15]

VRAAG 5

'n Blok met 'n massa van 100 kg rus op 'n tafel. 'n Motor word gebruik om die blok vertikaal opwaarts op te lig deur die blok aan die motor te koppel deur middel van 'n ligte onrekbare tou wat oor 'n wrywinglose katrol beweeg. Sien die diagram hieronder.



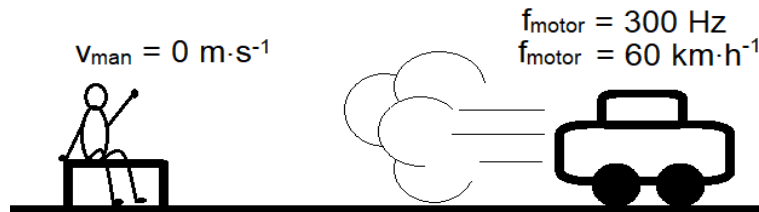
Wanneer die blok 2,5 m bo die tafel is, is sy snelheid $0,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

- 5.1 Stel die *arbeid-energiestelling* in woorde. (2)
- 5.2 Maak gebruik van die **arbeid-energiestelling om die** energie te bereken wat nodig is om die blok tot op die hoogte van 2,5 m op te lig. (3)
- 5.3 Bereken die krag wat die motor uitoefen om die blok op te lig. (4)

[9]

VRAAG 6

'n Man wat op 'n bankie naby die pad sit, waai vir sy vriend wat sy tooter druk terwyl hy in sy motor ry. Die frekwensie van die geluid van die motor se tooter is 300 Hz. Die motor gaan teen 'n konstante snelheid van $60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ by die man verby.

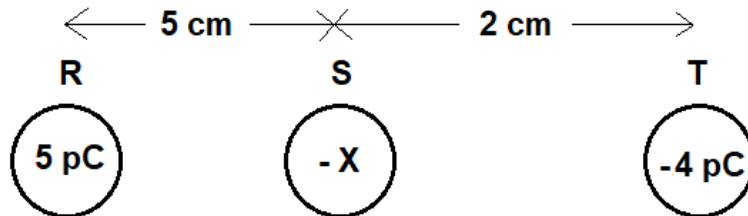


- 6.1 Stel die *Doppler-effek* in woorde. (2)
- 6.2 Wat is die waargenome frekwensie van die motor se tooter die oomblik wat die motor langs die man is? (1)
- 6.3 Hoe sal die frekwensie wat deur die man waargeneem word, verander as die motor van hom af wegbeweeg? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (3)
- Maak gebruik van die eienskap van klankgolwe om die antwoord te ondersteun. (3)
- 6.4 Teken 'n sketsgrafiek om die verband tussen waargenome frekwensie van die tooter (f_L) en die tyd (t) wat dit neem aan te toon terwyl die motor verby die man en dan weg van hom af beweeg. (3)
- 6.5 Op **dieselfde assestelsel wat in vraag 6.4 gebruik word**, maak gebruik van 'n **stippellyn (- - -)** om aan te dui hoe die grafiek sou verander as die motor teen 'n hoër spoed verby die man en dan weg van hom af beweeg. (3)

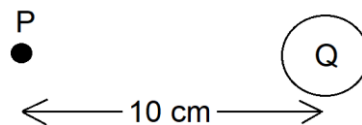
[12]

VRAAG 7

- 7.1 Die diagram hieronder toon drie puntladings R, S en T wat langs mekaar op 'n horisontale lyn geleë is. Puntlading R en T dra ladings van onderskeidelik 5 pC en -4 pC. Puntlading S het 'n onbekende **negatiewe** X lading.



- 7.1.1 Stel *Coulomb se wet* in woorde. (2)
- 7.1.2 Die netto elektrostatische krag op puntlading **S** is $1,728 \times 10^{-10}$ N in die rigting van R. Bereken die waarde van X, die lading op **S**. (7)
- 7.1.3 Bereken die nuwe lading op **S** as dit toegelaat word om aan R te raak en dan weer van mekaar geskei word. (3)
- 7.2 Punt P is 10 cm weg van 'n neutrale sfeer Q.

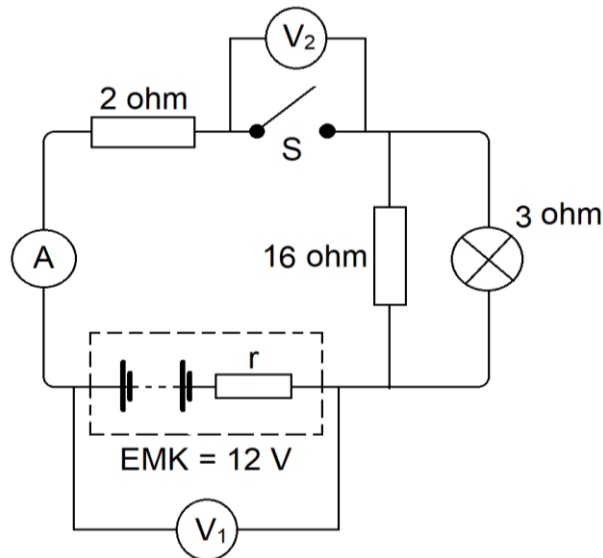


- 7.2.1 Bereken die aantal elektrone wat van sfeer Q verwyder moet word sodat die grootte van die elektrieseveld by punt P $2,7 \times 10^3$ N·C⁻¹ is. (5)
- 7.2.2 Wat sal die rigting van die elektrieseveld by P wees nadat sfeer Q gelaai is? Kies LINKS of REGS. (1)

[18]

VRAAG 8

Die battery in die stroombaandiagram hieronder het 'n emk van 12 V en 'n onbekende interne weerstand r . Twee voltmeters met 'n hoë weerstand (V_1 en V_2) word oor die battery en oor die skakelaar S gekoppel. 'n Ammeter, twee weerstande van 16Ω en 2Ω elk en 'n gloeilamp van weerstand 3Ω word verbind soos getoon. Die weerstand van die verbindingsdrade en die ammeter is weglaatbaar.



Skakelaar S is OOP.

- 8.1 Hoe vergelyk die lesing op V_1 met die lesing op V_2 ? Kies uit DIESELFDE of ANDERS. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

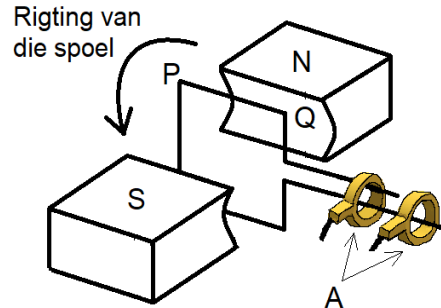
Skakelaar S is nou GESLUIT. Die lesing op die voltmeter (V_1) oor die battery verander na 9 V.

- 8.2 Wat sal die nuwe lesing op V_2 wees? (1)
- 8.3 Bereken die totale eksterne weerstand van die stroombaan. (3)
- 8.4 Bereken die interne weerstand, r , van die battery. (4)
- 8.5 Bereken hoeveel elektriese lading wat deur die gloeilamp beweeg in 3 minute. (5)
- 8.6 Hoe sal die helderheid van die gloeilamp verander as die 16Ω weerstand uit die stroombaan verwyder word?
Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE.
Gee 'n verduideliking vir die antwoord. (4)

[19]

VRAAG 9

Leerders wou die werking van 'n WS-kragopwekker ondersoek. Hulle het hul ondersoek volgens die diagram hieronder opgestel. Die spoel draai in 'n antikloksgewyse rigting.



- 9.1 Noem die energie-omskakeling wat in 'n kragopwekker plaasvind. (2)
- 9.2 Noem die komponent gemerk A in die diagram. (1)
- 9.3 In watter rigting vloei die stroom in die spoel? Kies van **P tot Q** of **Q tot P**. Noem die reël wat jy toegepas het om by die antwoord uit te kom. (3)
- 9.4 Skets 'n grafiek van geïnduseerde emk teenoor tyd vir een volledige rotasie van die spoel. Begin jou grafiek met die spoel in die posisie hierbo getoon. (3)
- 9.5 Noem EEN manier waarop die geïnduseerde emk verhoog kan word sonder om die komponente van die kragopwekker hierbo te verander. (1)

Hul kragopwekker het 'n spoel met 'n groot aantal draaie en dit lewer 'n wkg-potensiaalverskil van 240 V.

- 9.6 Die kragopwekker hierbo is gekoppel aan 'n toestel wat teen 2000 W gegradeer is. Bereken die wkg-stroom wat deur die toestel beweeg. (3)

[13]



VRAAG 10

Jou onderwyser wil die foto-elektriese effek demonstreer en besluit om lig van verskillende golflengtes op 'n metaaloppervlak van 'n foto-elektriese sel te skyn.

Die maksimum kinetiese energie ($E_{k(\text{maks})}$) van die uitgestraalde elektrone is vir die verskillende golflengtes (λ) bepaal en in die tabel hieronder aangeteken. Let daarop dat die inverse van die golflengte ($\frac{1}{\lambda}$) in die tabel gebruik is.

Inverse van golflengte $\frac{1}{\lambda}$ (x 10^6m^{-1})	Maksimum kinetiese energie $E_{k(\text{maks})}$ (x 10^{-19}J)
4,0	4,49
3,3	3,09
2,9	1,89
2,5	1,34
2,2	0,07
2,0	0,31

- 10.1 Definieer die term *foto-elektriese effek* in woorde (2)
- 10.2 Gebruik die tabel hierbo om 'n akkurate grafiek van $E_{k(\text{maks})}$ te teken teenoor $\frac{1}{\lambda}$ op die grafiekblad wat verskaf word te teken. **Verwyder die grafiekblad en plaas dit binne die omslag van jou antwoordboek nadat jy hierdie vraag voltooi het.** (6)
- 10.3 Gebruik die grafiek om die drumpelfrekwensie van die metaal in die foto-elektriese sel te bepaal. (4)
- 10.4 Hoe sou die helling van die grafiek verander as die intensiteit van die lig wat op die foto-elektriese sel gestraal word, groter was as wat die onderwyser gebruik het. Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)

[13]

GROOTTOTAAL: 150



BLADSY OOPGELAAT



**DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 12
PAPER 1 (PHYSICS)**

**GEGEWENS VIR FISIESTE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 1 (FISIKA)**

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESTE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Acceleration due to gravity <i>Swaartekragversnelling</i>	g	9,8 m·s ⁻²
Universal gravitational constant <i>Universele gravitasie konstante</i>	G	6,67 x 10 ⁻¹¹ N·m ² ·kg ⁻²
Radius of the Earth <i>Radius van die Aarde</i>	R _E	6,35 x 10 ⁶ m
Mass of the Earth <i>Massa van die Aarde</i>	M _E	5,98 x 10 ²⁴ kg
Speed of light in a vacuum <i>Spoed van lig in 'n vakuum</i>	c	3,0 x 10 ⁸ m·s ⁻¹
Planck's constant <i>Planck se konstante</i>	h	6,63 x 10 ⁻³⁴ J·s
Coulomb's constant <i>Coulomb se konstante</i>	k	9,0 x 10 ⁹ N·m ² ·C ⁻²
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	e or q _e	-1,6 x 10 ⁻¹⁹ C
Electron mass <i>Elektron massa</i>	m _e	9,11 x 10 ⁻³¹ 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 $v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta y$	$\Delta x = \left(\frac{v_f + v_i}{2}\right)\Delta t$ or/of $\Delta y = \left(\frac{v_f + v_i}{2}\right)\Delta t$

FORCE/KRAG

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

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 $W_{net} = \Delta E_k$
$W_{nc} = \Delta K + \Delta U$ or/of $W_{nc} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$\Delta K = K_f - K_i$ or/of $\Delta E_k = E_{kf} - E_{ki}$
$P_{ave} = Fv_{ave}$	$P = \frac{W}{\Delta t}$

WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f\lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_S} f_S$	$E = hf$ or/of $E = h\frac{c}{\lambda}$
$E = W_o + K_{max}$ or/of $E = W_o + E_{k(max)}$	
$E = hf$ and/en $W_o = hf_o$ and/en $K_{max} = \frac{1}{2}mv_{max}^2$ or/of $E_{k(max)} = \frac{1}{2}mv_{max}^2$	

ELECTROSTATICS/ELEKTROSTATIKA

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

ELECTRIC CIRCUITS/ELEKTRIESE STROOMBANE

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

ALTERNATING CURRENT/WISSELSTROOM

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



BLADSY OOPGELAAT



STUDENTENOMMER													
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Plaas hierdie blad binne die omslag van jou antwoordboek nadat jy hierdie vraag voltooi het.

VRAAG 10.2

(6)



BLADSY OOPGELAAT