basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

FISIESE WETENSKAPPE: FISIKA (V1)

2018

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye en 3 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit 11 VRAE. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
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 vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

1.1 Die netto (resultante) krag wat op 'n voorwerp inwerk, is gelyk aan die … van die voorwerp in die rigting van die netto krag.

A verandering in momentum

B verandering in kinetiese energie

C tempo van verandering van momentum

D tempo van verandering van kinetiese energie (2)

1.2 'n Fisiese hoeveelheid, wat beskryf word as 'n maatstaaf van die weerstand van 'n liggaam teen 'n verandering in beweging, word … genoem.

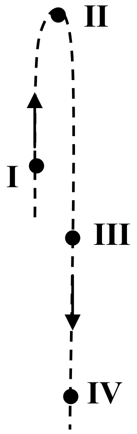
A traagheid

B krag

C versnelling

D gewig (2)

1.3 Die diagram hieronder toon 'n gedeelte van die pad van 'n klip wat vertikaal opwaarts geprojekteer is.



By watter EEN van die posisies wat op die diagram aangedui word, sal die grootte van die klip se momentum die GROOTSTE wees? Ignoreer lugweerstand.

A **I**

B **II**

C **III**

D **IV** (2)

1.4 Twee motors, P en Q, wat in 'n reguitlyn beweeg, het dieselfde momentum. Die kinetiese energie van Q is groter as die kinetiese energie van P.

Watter EEN van die volgende stellings ten opsigte van die motors is KORREK?

A Q het 'n kleiner massa as P.

B Q het dieselfde massa as P.

C Q beweeg stadiger as P.

D Q beweeg teen dieselfde spoed as P. (2)

1.5 Die netto arbeid wat op 'n voorwerp verrig word om sy spoed vanaf rus na **v** te verhoog, is **W**. Hoeveel netto arbeid moet op dieselfde voorwerp verrig word om sy spoed vanaf **v** na 2**v** te verhoog?

A **W**

B 2**W**

C 3**W**

D 4**W** (2)

1.6 Watter EEN van die volgende is NIE 'n toepassing van die Doppler-effek nie?

A 'n Ligmeter

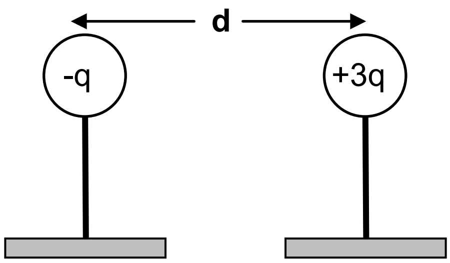
B 'n Bloedvloeimeter

C Vasstel van 'n fetus se hartklop deur ultraklank te gebruik

D Meet die spoed van 'n aankomende motor deur radar te gebruik (2)

1.7 Twee klein identiese metaalsfere, op geïsoleerde staanders, dra ladings van -q en +3q respektiewelik,

Wanneer die middelpunte van die sfere 'n afstand **d** van mekaar is, oefen die sfere 'n elektrostatiese krag met grootte ***F*** op mekaar uit.



Die sfere word toegelaat om *aan mekaar te raak* en dan na **dieselfde posisies** as voorheen teruggebring.

Die grootte van die elektrostatiese krag wat die sfere nou op mekaar uitoefen, ten opsigte van ***F***, is:

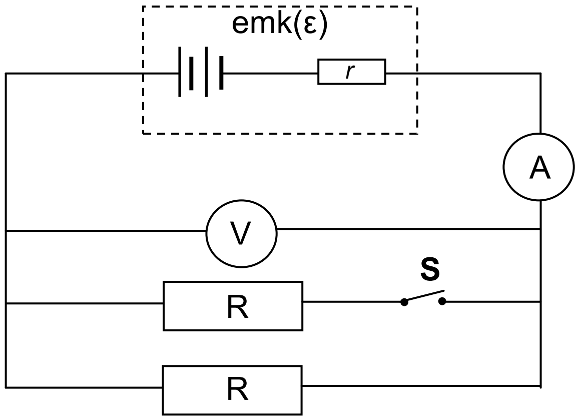
A $\frac{4}{3}\boldsymbol{F}$

B $\frac{1}{3}\boldsymbol{F}$

C $\frac{1}{2}\boldsymbol{F}$

D $3\boldsymbol{F}$ (2)

1.8 In die stroombaan hieronder het die battery 'n emk (ε) en interne weerstand *r*. Met skakelaar **S** oop, word lesings op die ammeter en die voltmeter geregistreer.



Skakelaar **S** word nou gesluit. Hoe verander die lesings op die ammeter en die voltmeter?

	AMMETERLESING	VOLTMETERLESING
A	Neem toe	Bly dieselfde
B	Neem toe	Neem af
C	Neem af	Bly dieselfde
D	Neem af	Neem af

(2)

1.9 'n Leerder noem die volgende as faktore wat die grootte van die geïnduseerde stroom in 'n WS-generator beïnvloed:

(i) Die aantal draaie (windings) van die spoel
(ii) Die sterkte van die magneetveld
(iii) Die rotasiespoed van die spoel

Watter EEN van die kombinasies hieronder is KORREK?

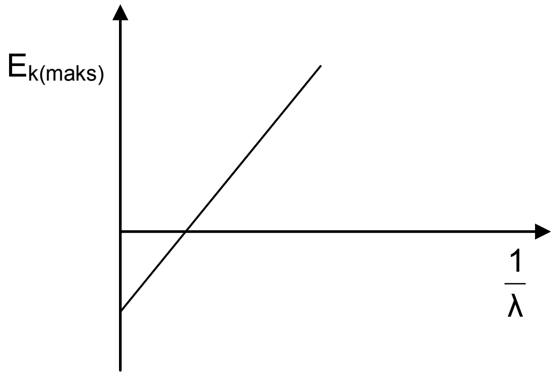
A Slegs (i) en (ii)

B Slegs (i) en (iii)

C Slegs (ii) en (iii)

D (i), (ii) en (iii) (2)

1.10 Die grafiek hieronder is verkry vanaf 'n eksperiment oor die foto-elektriese effek.



Watter EEN van die volgende verteenwoordig die gradiënt van die grafiek?

A hc

B h

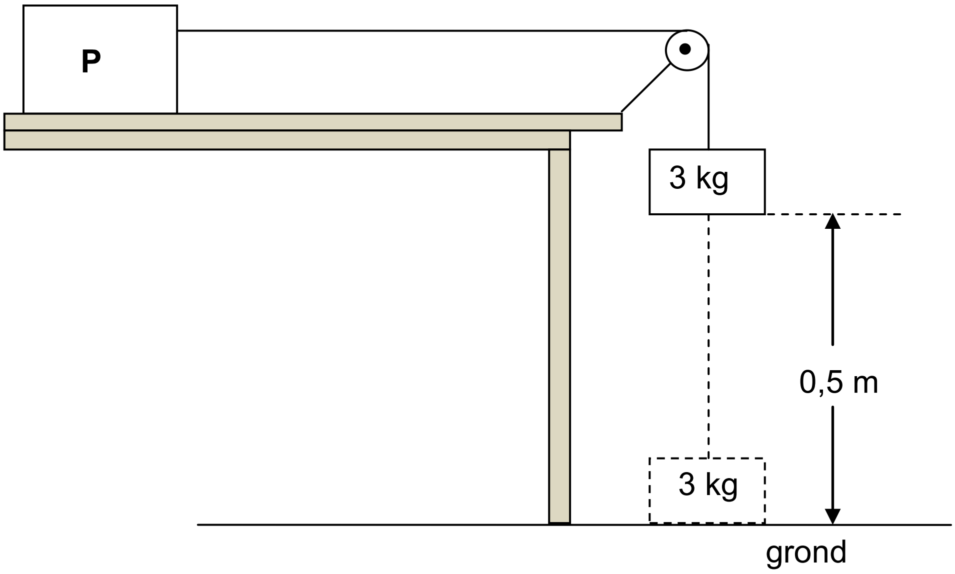
C $\frac{E_{k(maks)}}{\lambda}$

D W_0 (2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Blok **P**, met onbekende massa, word op 'n ruwe horisontale oppervlak geplaas. Dit word verbind aan 'n tweede blok, met massa 3 kg, deur 'n ligte onrekbare toutjie wat oor 'n ligte, wrywinglose katrol beweeg, soos hieronder getoon.



Die massastelsel word aanvanklik in rus gehou met die 3 kg-blok, 0,5 m bokant die grond. Wanneer die stelsel vrygelaat word, beweeg die 3 kg-blok vertikaal afwaarts en tref die grond na 3 s. Ignoreer die effekte van lugweerstand.

2.1 Definieer die term *versnelling* in woorde. (2)

Bereken die grootte van die:

2.2 Versnelling van die 3 kg-blok deur bewegingsvergelykings te gebruik (3)

2.3 Spanning in die toutjie (3)

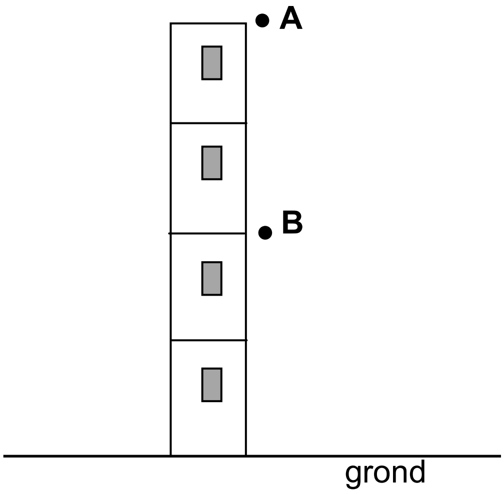
Die grootte van die kinetiese wrywingskrag wat deur blok **P** ondervind word, is 27 N.

2.4 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram/vrye liggaamdiagram vir blok **P**. (4)

2.5 Bereken die massa van blok **P**. (3)
[15]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die diagram hieronder is punt **A** aan die bokant van 'n gebou. Punt **B** is presies **halfpad** tussen punt **A** en die grond. Ignoreer lugweerstand.



3.1 Definieer die term *vryval*. (2)

'n Bal met massa 0,4 kg word vanaf punt **A** laat val. Dit gaan verby punt **B** na 1 s.

3.2 Bereken die hoogte van punt **A** bo die grond. (3)

Wanneer die bal die grond tref, is dit vir 0,2 s in kontak met die grond en bons dan vertikaal opwaarts om 'n maksimum hoogte by punt **B** te bereik.

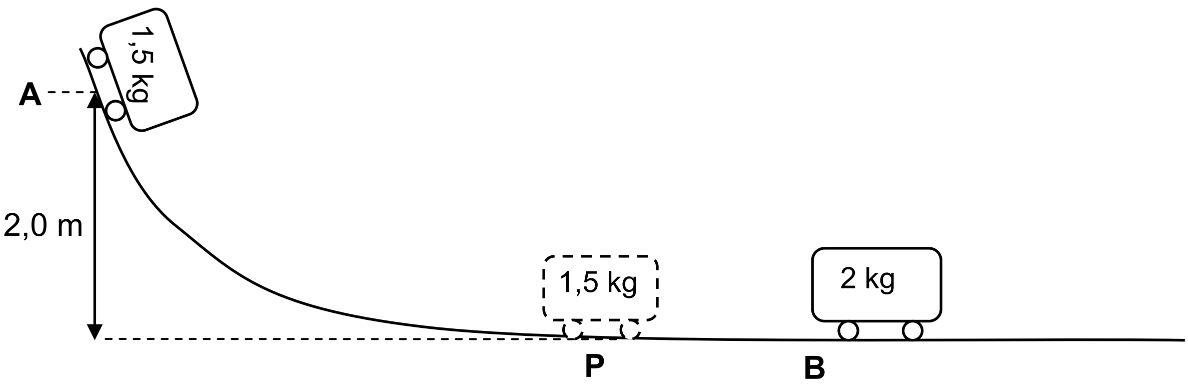
3.3 Bereken die grootte van die snelheid van die bal wanneer dit die grond tref. (3)

3.4 Bereken die grootte van die gemiddelde netto krag wat op die bal uitgeoefen word terwyl dit in kontak met die grond is. (6)

[14]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Trollie, met massa 1,5 kg, word in rus gehou by punt **A** aan die bopunt van 'n wrywinglose baan. Wanneer die 1,5 kg-trollie losgelaat word, beweeg dit die baan af. Dit gaan verby punt **P** aan die onderpunt van die helling en bots met 'n stilstaande 2 kg-trollie by punt **B**. Verwys na die diagram hieronder. Ignoreer lugweerstand en rotasie-effekte.



4.1 Gebruik die beginsel van behoud van meganiese energie om die spoed van die 1,5 kg-trollie by punt **P** te bereken. (4)

Wanneer die twee trollies bots, sit hulle vas aan mekaar en hou aan om teen 'n konstante snelheid te beweeg.

4.2 Die behoud van liniêre momentum word deur die onvolledige stelling hieronder gegee.

In 'n … sisteem bly die … liniêre momentum behoue.

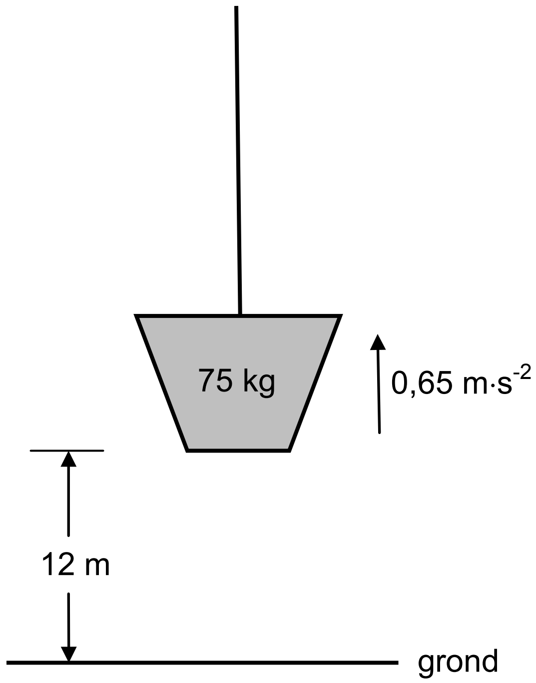
Skryf die hele sin oor en vul die ontbrekende woorde of frases in. (2)

4.3 Bereken die spoed van die gekombineerde trollies onmiddellik na die botsing. (4)

4.4 Bereken die afstand wat die gekombineerde trollies in 3 s na die botsing beweeg het. (3)
[13]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Vrag met massa 75 kg is aanvanklik in rus op die grond. Dit word dan deur middel van 'n ligte onrekbare tou vertikaal opwaarts teen 'n konstante versnelling van 0,65 $m \cdot s^{-2}$ getrek. Verwys na die diagram hieronder. Ignoreer lugweerstand, rotasie-effekte en die massa van die tou.



5.1 Teken 'n benoemde vrye kragtediagram/vrye liggaamdiagram vir die vrag terwyl dit opwaarts beweeg. (2)

5.2 Noem die nie-konserwatiewe krag wat op die vrag inwerk. (1)

5.3 Bereken die arbeid verrig deur die gravitasiekrag op die vrag as die vrag 'n hoogte van 12 m bereik het. (3)

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

5.5 Gebruik die arbeid-energie-stelling om die spoed van die vrag wanneer dit op 'n hoogte van 12 m is, te bereken. (5)

[13]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Klankbron, wat teen 'n konstante spoed van 240 m·s^{-1} na 'n detektor beweeg, stel klank met 'n konstante frekwensie vry. Die detektor teken 'n frekwensie van 5 100 Hz aan.

Neem die spoed van klank in lug as 340 m·s^{-1}.

6.1 Stel die Doppler-effek. (2)

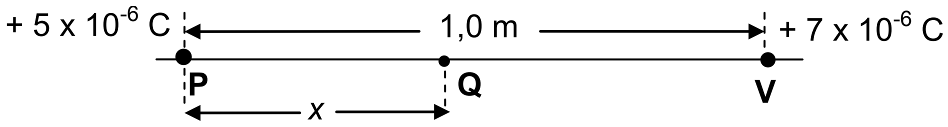
6.2 Bereken die golflengte van die klank wat deur die bron vrygestel word. (7)

Sommige van die klankgolwe word vanaf die detektor na die aankomende bron weerkaats.

6.3 Sal die frekwensie van die weerkaatste klankgolf, wat deur die klankbron waargeneem word, GELYK AAN, GROTER AS of KLEINER AS 5 100 Hz wees? (1)
[10]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Deeltjie, **P**, met 'n lading van + 5 x 10^{-6} C is 1,0 m op 'n reguitlyn vanaf deeltjie **V**, met 'n lading van +7 x 10^{-6} C geleë. Verwys na die diagram hieronder.



'n Derde gelaaide deeltjie, **Q**, by 'n punt *x* meter weg van **P** af, soos hierbo getoon, ondervind 'n netto elektrostatiese krag van nul newton.

7.1 Hoe vergelyk die elektrostatiese kragte wat **Q** ondervind as gevolg van die ladings op **P** en **V** respektiewelik, met mekaar? (2)

7.2 Stel Coulomb se wet in woorde. (2)

7.3 Bereken die afstand *x*. (5)
[9]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

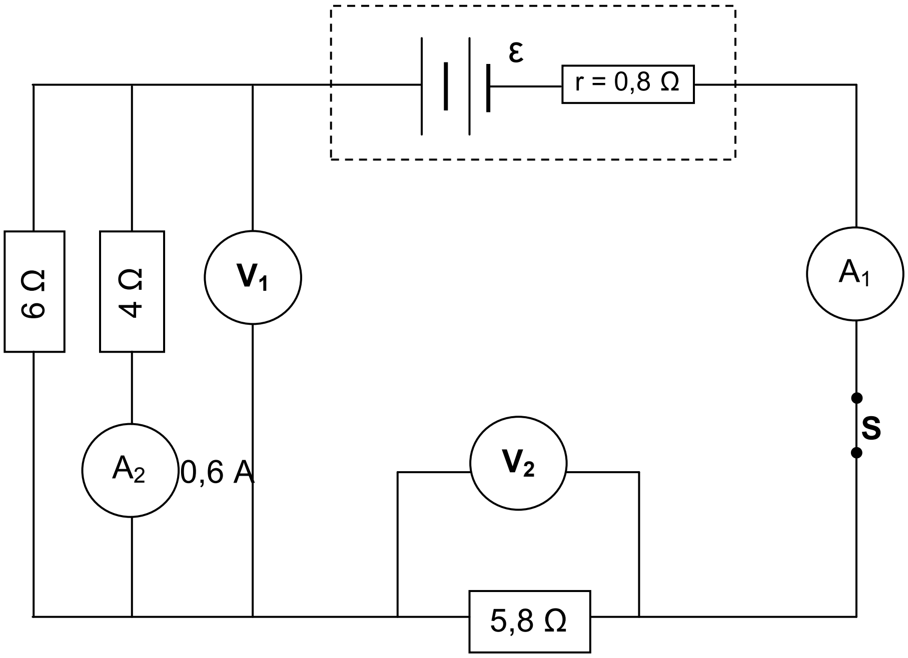
'n Klein metaalsfeer **Y** dra 'n lading van + 6 x 10^{-6} C.

8.1 Teken die elektrieseveld-patroon wat met sfeer **Y** geassosieer word. (2)

8.2 Indien 8 x 10^{13} elektrone nou na sfeer **Y** oorgeplaas word, bereken die elektriese veld by 'n punt 0,5 m vanaf die sfeer. (7)
[9]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

9.1 In die stroombaandiagram hieronder het die battery 'n onbekende emk (ε) en 'n interne weerstand (r) van 0,8 Ω.



9.1.1 Stel Ohm se wet in woorde. (2)

Die lesing op ammeter A_2 is 0,6 A wanneer skakelaar **S** gesluit is.

Bereken die:

9.1.2 Lesing op voltmeter $\mathbf{V_1}$ (3)

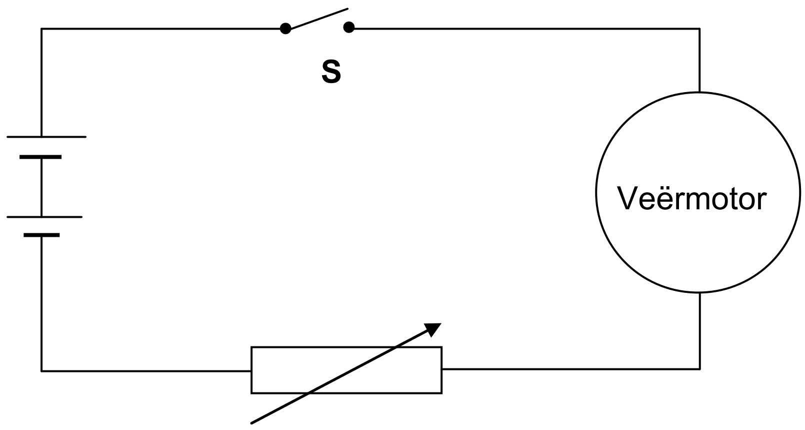
9.1.3 Stroom deur die 6 Ω-resistor (2)

9.1.4 Lesing op voltmeter $\mathbf{V_2}$ (2)

9.1.5 Emk (ε) van die battery (3)

9.1.6 Energie verkwis as hitte binne-in die battery indien die stroom vir 15 s in die stroombaan vloei (3)

9.2 'n Vereenvoudigde stroombaandiagram vir die ruitveër van 'n motor bestaan uit 'n verstelbare resistor en 'n veërmotor wat aan 'n 12 volt-battery verbind is.



Wanneer skakelaar **S** gesluit is, is die potensiaalverskil oor die verstelbare resistor 2,8 V en die stroom daardeur is 0,7 A.

9.2.1 Bereken die weerstand van die verstelbare resistor. (2)

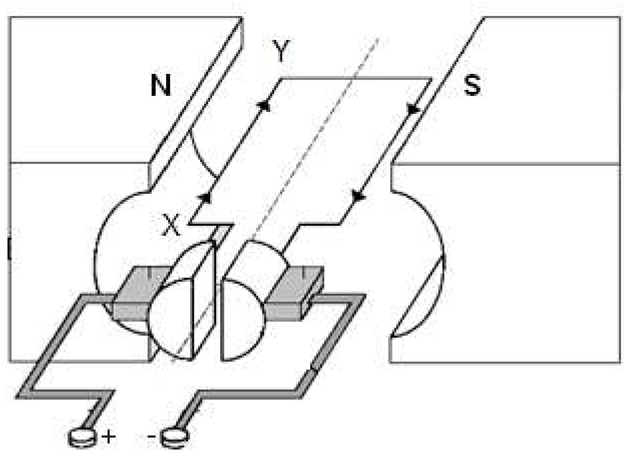
Die weerstand van die verstelbare resistor word nou verlaag.

9.2.2 Noem of die spoed waarteen die ruitveër draai sal TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY.

Gee 'n rede vir die antwoord. (3)
[20]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

10.1 Die diagram hieronder is 'n vereenvoudigde voorstelling van 'n GS-motor. Die stroom in die spoel is in die rigting XY.



10.1.1 Noem die komponent wat verseker dat die spoel aanhoudend in EEN RIGTING roteer. (1)

10.1.2 In watter rigting sal die spoel roteer? Skryf slegs KLOKSGEWYS of ANTIKLOKSGEWYS. (2)

10.1.3 Skryf die energieomskakeling neer wat plaasvind terwyl die motor in werking is. (2)

10.2 'n WS-generator, wat 'n maksimum spanning van 320 V produseer, is aan 'n verwarmer met 'n weerstand van 35 Ω verbind.

10.2.1 Skryf die struktuurverskil tussen 'n WS-generator en 'n GS-generator neer. (1)

Bereken die:

10.2.2 Wortelgemiddeldekwadraat(wgk)-waarde van die spanning (3)

10.2.3 Wortelgemiddeldekwadraat(wgk)-waarde van die stroom in die verwarmer (4)

[13]

VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Groep studente ondersoek die verhouding tussen die werksfunksie van verskillende metale en die maksimum kinetiese energie van die vrygestelde elektrone wanneer die metale met lig van 'n geskikte frekwensie bestraal word.

11.1 Definieer die term *werksfunksie*. (2)

Ultraviolet strale, met 'n golflengte van 2×10^{-8} m, word tydens die ondersoek toegelaat om op verskillende metaalplate te val. Die ooreenkomstige maksimum kinetiese energieë van die vrygestelde elektrone word gemeet.

Die data wat verkry is, word in die tabel hieronder getoon.

METAALPLAAT GEBRUIK	**MAKSIMUM KINETIESE ENERGIE ($E_{k(maks)}$) ($\times 10^{-18}$ J)**
Lood	9,28
Kalium	9,58
Silwer	9,19

11.2 Skryf die afhanklike veranderlike vir hierdie ondersoek neer. (1)

11.3 Skryf EEN beheerveranderlike vir hierdie ondersoek neer. (1)

11.4 Gebruik die inligting in die tabel, en sonder enige berekening, identifiseer die metaal met die grootste werksfunksie.

Verduidelik die antwoord. (3)

11.5 Gebruik inligting in die tabel om die werksfunksie van kalium te bereken. (4)

11.6 Stel hoe 'n toename in die intensiteit van die ultraviolet lig die maksimum kinetiese energie van die foto-elektrone beïnvloed. Kies uit: VERHOOG, VERLAAG, BLY DIESELFDE.

Verduidelik die antwoord. (3)
[14]

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 *Universele gravitasiekonstant*	G	6,67 x 10^{-11} N·m^2·kg^{-2}
Speed of light in vacuum *Spoed van lig in vakuum*	c	3,0 x 10^8 m·s^{-1}
Planck's constant *Planck se konstante*	h	6,63 x 10^{-34} J·s
Coulomb's constant *Coulomb se konstante*	k	9,0 x 10^9 N·m^2·C^{-2}
Charge on electron *Lading op elektron*	e	-1,6 x 10^{-19} C
Electron mass *Elektronmassa*	m_e	9,11 x 10^{-31} kg
Mass of the Earth *Massa van die Aarde*	M	5,98 x 10^{24} kg
Radius of the Earth *Radius van die Aarde*	R_E	6,38 x 10^6 m

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*

$F_{net} = ma$	$p = mv$
$f_s^{max} = \mu_s N$	$f_k = \mu_k N$
$F_{net}\Delta t = \Delta p$ $\Delta p = mv_f - mv_i$	$w = mg$
$F = G\frac{m_1 m_2}{d^2}$ or/*of* $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$	$g = G\frac{M}{d^2}$ or/*of* $g = G\frac{M}{r^2}$

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* $E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$W_{net} = \Delta K$ 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* $W_{nc} = \Delta E_k + \Delta E_p$	$P = \frac{W}{\Delta t}$
$P_{ave} = Fv_{ave}$	

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* $f_L = \frac{v \pm v_L}{v \pm v_b} f_b$	$E = hf$ or/*of* $E = h\frac{c}{\lambda}$
$E = W_o + E_{k\,(max/maks)}$ where/*waar* $E = hf$ and/*en* $W_0 = hf_0$ and/*en* $E_{k(max/maks)} = \frac{1}{2}mv^2_{max/maks}$	

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*

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

ALTERNATING CURRENT/*WISSELSTROOM*

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